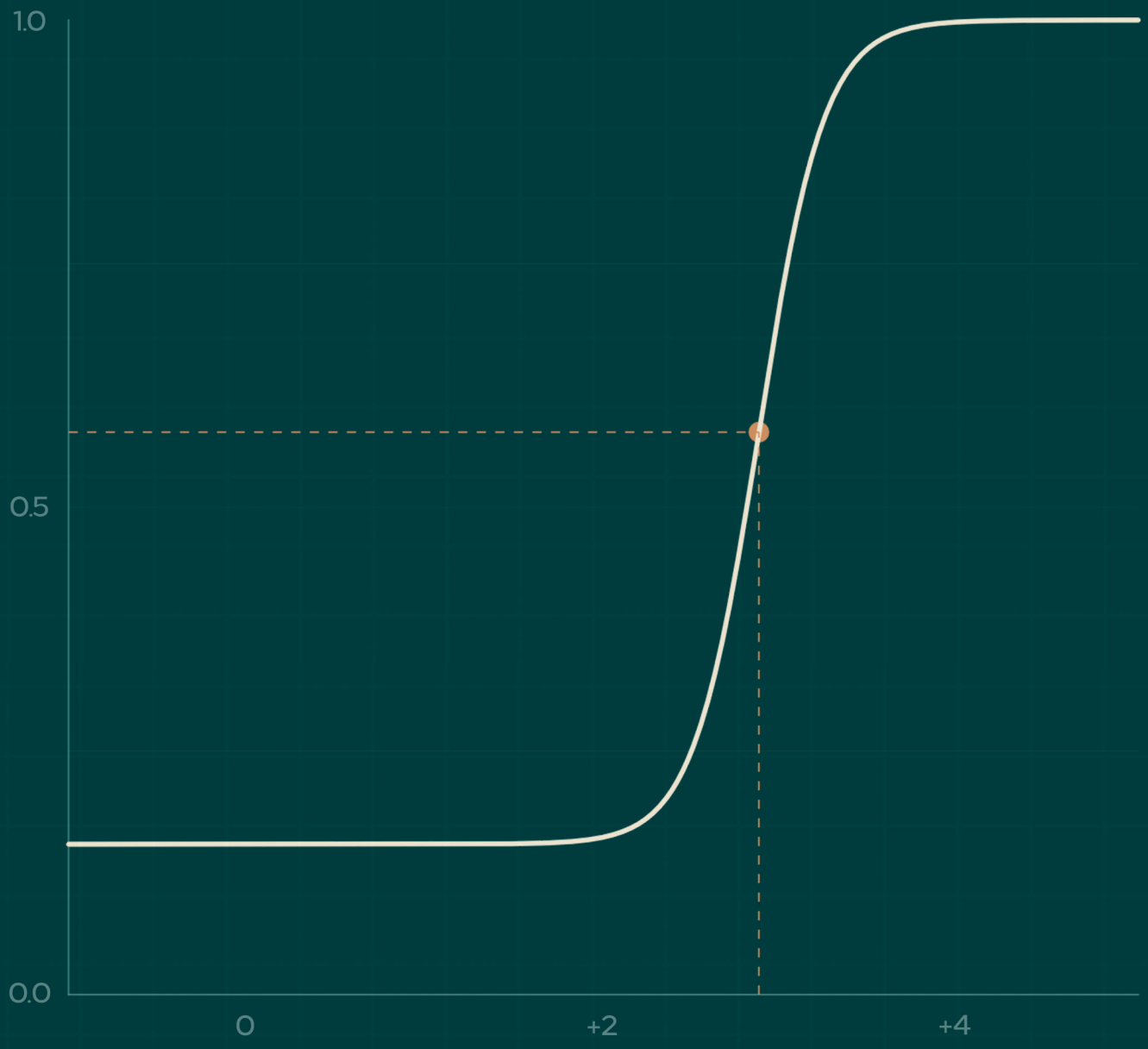



# MATEMÁTICA

## POR HABILIDADES E DIFICULDADES

## FICHA CATALOGRÁFICA

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Torres, Frederico Carvalho
Matemática por habilidades e dificuldades [livro eletrônico] / Frederico Carvalho Torres. -- 2. ed. -- Brasília, DF : Professor Fredão, 2026. -- (Coleção ENEM por habilidades e dificuldade)
PDF

ISBN 978-65-987266-9-0

1. ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio
2. Matemática - Estudo e ensino I. Título II. Série.

26-376349.0 CDD-370.7

**Índices para catálogo sistemático:**

1. ENEM : Exame Nacional do Ensino Médio : Preparação : Educação 370.7

Livia Dias Vaz - Bibliotecária - CRB-8/9638

## DIREITOS AUTORAIS

© 2026 – Todos os direitos reservados.

É proibida a reprodução total ou parcial deste material, por qualquer meio, sem autorização prévia e por escrito do autor. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal, sujeitando o infrator às penalidades civis e criminais cabíveis.

Este **eBook é destinado exclusivamente ao uso pessoal e intransferível do comprador**. A cópia, compartilhamento ou distribuição não autorizada, seja em formato impresso ou digital, constitui infração legal e poderá resultar em responsabilização jurídica.

# Apresentação

COLEÇÃO ENEM por Habilidades e Dificuldades

2ª EDIÇÃO · 2026 | VOLUME 1

# APRESENTAÇÃO · VOLUME 1

Você tem em mãos um material inédito e cuidadosamente estruturado para otimizar sua preparação rumo à tão sonhada vaga no ensino superior: a **Coleção Enem por Habilidades e Dificuldades – 2ª Edição**.

O Volume 1, **Matemática por Habilidades e Dificuldades**, faz parte de uma série de oito eBooks da Coleção Enem que organizam, de forma prática e estratégica, conforme as **habilidades da Matriz de Referência** e os **níveis de dificuldade estimados pela TRI (Teoria de Resposta ao Item)**:

- **2 590 questões** de 14 edições de **aplicações regulares** (Enem 2012 a Enem 2025);
- **2 590 questões** de 14 edições de **aplicações não regulares** (dez aplicações PPL, além da 2ª Aplicação de 2016, Libras 2017, Digital 2020 e Belém/Ananindeua/Marituba 2025).

Você pode se preparar para o Enem da maneira convencional — resolvendo questões e revisando conteúdos. Mas, ao utilizar os dados da prova de forma mais estratégica, é possível **potencializar seus resultados**, estudando com mais inteligência, foco e alinhamento com a forma como o Enem realmente avalia.

A proposta desta coleção é justamente essa: **transformar dados em estratégia**, evidenciando os padrões de cobrança de cada habilidade e ajudando você a reconhecer, com muito mais clareza, o que é uma questão fácil, média ou difícil — tudo isso com base nos **microdados oficiais do Inep**.

Este Volume 1 não traz teoria. Ele traz **organização e profundidade analítica**: uma curadoria baseada em 14 edições do Enem, com **630 questões cuidadosamente classificadas**, para que você estude com foco, eficiência e coerência pedagógica.

Ao longo deste material, você encontrará as questões do Enem organizadas por habilidade e ordenadas por nível de dificuldade. Antes disso, explicamos como essa estrutura foi construída, apresentamos as habilidades da Matriz de Referência e mostramos como a TRI define, de fato, a dificuldade de um item.

Este material foi pensado para quem busca **alto desempenho no Enem** – especialmente em cursos concorridos como Medicina. Se você quer entender a lógica da prova, identificar padrões de cobrança e direcionar seus estudos de forma estratégica, **está no lugar certo**.

# Índice

COLEÇÃO ENEM por Habilidades e Dificuldades

2ª EDIÇÃO · 2026 | VOLUME 1

# ÍNDICE · VOLUME 1

Página 1 | **Apresentação**

Página 3 | **Índice**

Página 5 | **Utilizando o Material**

Página 8 | **Parte I – Fundamentos Teóricos**

- Página 9 | **As 30 Habilidades** e a Matriz de Referência
- Página 17 | **Dificuldades dos Itens** e a Teoria de Resposta ao Item

Página 22 | **Parte II – 630 Questões** (Enem 2012 a Enem 2025)

- Página 23 | **Competência 1** (Q001 a Q117)
- Página 73 | **Competência 2** (Q118 a Q204)
- Página 124 | **Competência 3** (Q205 a Q299)
- Página 167 | **Competência 4** (Q300 a Q375)
- Página 209 | **Competência 5** (Q376 a Q477)
- Página 262 | **Competência 6** (Q478 a Q544)
- Página 301 | **Competência 7** (Q545 a Q630)
- Página 345 | **Análise Estatística**

Página 347 | **Parte III – Encerramento**

- Página 348 | **Considerações Finais**
- Página 350 | **Sobre o Autor** – Conheça a trajetória do Professor Fredão

# Utilizando o Material

COLEÇÃO ENEM por Habilidades e Dificuldades

2ª EDIÇÃO · 2026 | VOLUME 1

# COMO UTILIZAR ESTE MATERIAL

Este eBook foi pensado para ser uma **ferramenta de estudo precisa e estratégica**, compatível com a **estrutura e metodologia do Enem**. Ao longo das próximas páginas, você encontrará as questões da prova organizadas por **competências**, **habilidades** e **níveis de dificuldade**, além de conteúdos explicativos a respeito da **Matriz de Referência** do Enem e da **Teoria de Resposta ao Item** (TRI), utilizada no cálculo da nota do Enem.

A seguir, explicamos como o material está estruturado e oferecemos sugestões práticas para aproveitar cada parte da melhor maneira possível.

---

### 📘 Parte I – Fundamentos Teóricos

Antes de começar a resolver questões, é importante entender **a lógica por trás da organização do material**:

- Em **"As 30 Habilidades | Matriz de Referência"**, você terá uma visão geral de cada uma das 30 habilidades cobradas na área de Matemática, e utilizadas para a elaboração dos itens do Enem.
- Em **"Dificuldades dos Itens | Parâmetro b da TRI"**, explicamos como a TRI (Teoria de Resposta ao Item) funciona e como ela foi usada para ordenar as questões dentro de cada habilidade — da mais fácil para a mais difícil — com base no parâmetro **b** da TRI publicado nos microdados.

---

### 🧠 Parte II – 630 Questões (Enem 2012 a Enem 2025)

Aqui está o **coração do material**. Esta parte reúne **630 questões das 14 edições do Enem entre 2012 e 2025**, organizadas por **competências**, de acordo com a Matriz de Referência de **Matemática**.

Cada competência está dividida por habilidades, e, dentro de cada habilidade, as questões estão ordenadas por **nível de dificuldade**, conforme a TRI, da questão mais fácil para a mais difícil.

Cada questão vem acompanhada de um **cabeçalho informativo**, com os seguintes dados: **ano de aplicação**, **habilidade** associada, **dificuldade** estimada (parâmetro ***b***) e um **ícone que representa a dificuldade**, variando de muito fácil (🟢 1) a muito difícil (🔴 5) — legenda explicada na Parte I do material.

> **Questão 001** (H1 | **2017** | 483,5) 🟢①②③④⑤

Essa estrutura permite que você:

- Identifique **padrões recorrentes** de cobrança e **treine suas fragilidades** em habilidades específicas;
- Crie **microciclos de estudo direcionado** (ex: "vou dominar a H1 essa semana");
- Potencialize uma **boa coerência pedagógica**, avançando gradualmente do fácil ao difícil — e entendendo **quais questões você deve acertar e quais pode errar** sem comprometer a sua nota final;
- **Refaça questões em que errou** no passado e **revise com um olhar mais estratégico**, entendendo qual habilidade era exigida de você e qual era a real dificuldade do item, de acordo com a TRI.

Em resumo, a proposta de organização desse material permite um estudo **mais estratégico** do que o simples "resolver provas antigas".

### 📌 Gabaritos e Análises

Logo após as questões de cada habilidade, você encontrará os **gabaritos organizados pela numeração da questão**, para facilitar sua correção. Na sequência, há uma seção de **análises estatísticas**, que explica como os dados desse eBook serão explorados em maior profundidade nas **videoaulas** disponíveis na **Plataforma Professor Fredão**, acessadas, exclusivamente, por quem adquire este eBook.

---

### ✅ Parte III – Encerramento

As seções finais trazem algumas **considerações finais** a respeito do desenvolvimento dos materiais dessa coleção, além do texto ***Sobre o Autor***, que apresenta a trajetória profissional do Professor Fredão.

---

### 💡 Recomendações Finais

- Use sua **nota mais recente no Enem** como ponto de partida. Por exemplo, se sua nota foi 650:
    - **Evite errar** questões com dificuldade **abaixo de 600**. Se errar, corrija imediatamente;
    - Foque em **dominar** as questões com dificuldade variando **de 600 a 700**;
    - Ao **consolidar essa faixa**, avance gradualmente para as questões de dificuldade **acima de 700**.

  Esse **uso inteligente** dos dados alinha seus estudos com a **lógica da TRI** e **potencializa sua proficiência (nota no Enem) com estratégia**.
- Começando agora? **Inicie pelas questões mais fáceis** de cada habilidade. Esse passo certamente te auxiliará na **construção de uma base sólida e coerente pedagogicamente**.
- Use o material como uma **ferramenta recorrente**: para revisar, montar simulados, mapear habilidades, reconhecer padrões e acompanhar sua evolução.
- **Quer ir além**? Explore os conteúdos da **Plataforma Professor Fredão**, seja com as videoaulas às quais terá acesso, com o curso **Treinamento Enem Full** ou, no caso de professores, gestores e mentores, com o curso **Tríade Enem** — que conecta a Matriz, a TRI e os Microdados para uma compreensão completa da prova.

---

Este material foi feito para te acompanhar durante toda a sua preparação. **Use com estratégia, constância e consciência.** E, claro: conte conosco nessa jornada rumo à sua melhor nota no Enem e à tão sonhada aprovação no curso dos seus sonhos.

# Parte I

# *Fundamentos Teóricos*

COLEÇÃO ENEM por Habilidades e Dificuldades

2ª EDIÇÃO · 2026 | VOLUME 1

# *As 30 Habilidades*

## Matriz de Referência

COLEÇÃO ENEM por Habilidades e Dificuldades

2ª EDIÇÃO · 2026 | VOLUME 1

# MATRIZ DE REFERÊNCIA

*"O termo Matriz de Referência ou Quadro Conceitual (em inglês Framework) é utilizado especificamente no contexto das avaliações em larga escala para definir o construto e os fundamentos teóricos de cada teste ou questionário que compõe a avaliação, indicar as habilidades ou traços latentes a serem medidos e orientar a elaboração de itens. Além disso, também orienta a construção de escalas de proficiência, que especificam os níveis em que os estudantes se encontram e quais habilidades provavelmente são capazes de realizar no contexto da avaliação."*

Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa/matrizes-de-referencia . Acesso em 09 out. 23.

A **Matriz de Referência** do Enem é, sem dúvidas, o principal documento da prova do Enem. Apesar disso, poucos alunos (e me arrisco a dizer que, até mesmo, poucos professores) já pararam para ler o documento e entender, de fato, como é construída a prova do Enem.

O arquivo, disponibilizado no site do INEP, começa apresentando os **EIXOS COGNITIVOS**, **comuns às quatro áreas de conhecimento**: (**1**) Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; (**2**) Matemática e suas Tecnologias; (**3**) Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e (**4**) Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Na sequência, são apresentadas as **COMPETÊNCIAS DE ÁREA** de Matemática e suas Tecnologias e, para cada competência, as **HABILIDADES** associadas a ela. É com base nestas habilidades que são elaborados os itens da prova do Enem!

Por fim, são apresentados os **OBJETOS DE CONHECIMENTO** associados às matrizes de referência, com os conteúdos da forma como costumam ser apresentados no Ensino Médio.

## EIXOS COGNITIVOS

São cinco os eixos cognitivos presentes na Matriz de Referência do Enem:

- **EIXO I** – Dominar linguagens (**DL**)

  *Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.*

Para dominar a linguagem matemática, o aluno precisará reconhecer as diferentes formas de representar números, ser capaz de trabalhar em duas e três dimensões e de identificar relações entre grandezas.

- **EIXO II –** Compreender fenômenos (**CF**)

  *Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.*

A capacidade de compreender fenômenos está associada na matemática à interpretação de gráficos cartesianos, ao cálculo de medidas estatísticas de um conjunto de dados, à utilização da noção de escalas, à identificação de figuras sólidas e planas e à identificação de princípios de contagem e padrões numéricos.

- **EIXO III –** Enfrentar situações-problema (**SP**)

  *Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.*

Para que possa tomar decisões e enfrentar situações problema que encontra no dia a dia, o aluno deverá ser capaz de utilizar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas como o de um funcionário que precisa calcular a área de uma placa a ser pintada, um casal que precisa calcular as parcelas a serem pagas em um financiamento ou um engenheiro que precisa estabelecer uma relação entre a altura e largura de um vidro por meio de uma expressão algébrica.

- **EIXO IV –** Construir argumentação (**CA**)

  *Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.*

A capacidade de construir argumentação envolve a criticidade e a habilidade de filtrarmos alternativas que não fazem sentido ou que são incompletas/insuficientes. Nesse contexto, é super comum que as habilidades associadas ao eixo IV apresentem cinco alternativas das quais a mais apropriada deverá ser escolhida pelo aluno.

- **EIXO V –** Elaborar propostas (**EP**)

  *Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.*

Não é apenas na redação que as propostas de intervenção aparecem, mas também na matemática ao se escolher uma ação baseada em análises quantitativas.

---

Como veremos na próxima seção, a **Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias** é composta de 7 COMPETÊNCIAS de área, cada uma contando com 3 a 5 HABILIDADES associadas a ela, totalizando as 30 HABILIDADES que serão utilizadas neste material para separar as 630 questões das aplicações regulares do Enem de 2012 a 2025.

# COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

A Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias é composta por 7 Competências de Área (C1 a C7), cada uma delas com a presença de três a cinco habilidades, totalizando 30 Habilidades.

A seguir, são apresentadas cada uma dessas competências, as habilidades associadas a ela, assim como os conhecimentos usualmente cobrados em cada competência.

## Competência de Área 1 (C1)

*Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.*

A **C1** apresenta **cinco** habilidades, todas elas associadas a conhecimentos numéricos. Ou seja: esqueça geometria, álgebra, funções ou conhecimentos de estatística e probabilidade! As questões da competência 1 devem apresentar raciocínios que envolvam, exclusivamente, números.

- **Habilidade 1**

  *Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais;*

- **Habilidade 2**

  *Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem;*

- **Habilidade 3**

  *Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos;*

- **Habilidade 4**

  *Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas;*

- **Habilidade 5**

  *Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.*

## Competência de Área 2 (C2)

*Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.*

A **C2** apresenta **quatro** habilidades, quase sempre associadas aos conhecimentos geométricos (geometria plana e espacial). Sabe aquelas questões que cobram projeções ortogonais? Habilidade 6. Questões que cobram o reconhecimento de sólidos (tronco de cone, cilindro etc.) ou de figuras planas (triângulos isósceles, equiláteros etc.)? Habilidade 7.

- **Habilidade 6**

  *Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional;*

- **Habilidade 7**

  *Identificar características de figuras planas ou espaciais;*

- **Habilidade 8**

  *Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma;*

- **Habilidade 9**

  *Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.*

## Competência de Área 3 (C3)

*Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.*

A **C3** apresenta **cinco** habilidades e está associada, majoritariamente, aos conhecimentos geométricos, com algumas questões cobrando conhecimentos numéricos. Essa competência envolve diversos conceitos ensinados desde o ensino fundamental, tais como conversão de unidades, escalas de mapa e objetos em miniatura e notação científica. Em boa parte dos itens, tais conceitos estão diretamente relacionados a cálculos de áreas e volumes de figuras geométricas.

- **Habilidade 10**

  *Identificar relações entre grandezas e unidades de medida;*

- **Habilidade 11**

  *Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano;*

- **Habilidade 12**

  *Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas;*

- **Habilidade 13**

  *Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente;*

- **Habilidade 14**

  *Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.*

## Competência de Área 4 (C4)

*Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.*

A **C4** apresenta **quatro** habilidades e, à exceção da habilidade 16, caracterizada por itens de proporcionalidade direta/inversa, os demais itens podem apresentar tanto conhecimentos numéricos, como razões, proporções e porcentagens, como conhecimentos algébricos ligados à representação de gráficos de função (em geral, na habilidade 15).

- **Habilidade 15**

  *Identificar a relação de dependência entre grandezas;*

- **Habilidade 16**

  *Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais;*

- **Habilidade 17**

  *Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação;*

- **Habilidade 18**

  *Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.*

**Competência de Área 5 (C5)**

*Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.*

A **C5** apresenta **cinco** habilidades e é, certamente, uma das que apresentam a maior quantidade de itens difíceis do Enem, por abordar conhecimentos algébricos (Funções) e algébricos/geométricos (Geometria Analítica). Por exigir uma base algébrica forte, vários itens apresentam alto grau de proficiência/dificuldade, em especial na Habilidade 21, que apresentou três dos itens mais complicados das provas do ENEM de 2015 e 2016.

- **Habilidade 19**

  *Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas;*

- **Habilidade 20**

  *Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas;*

- **Habilidade 21**

  *Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos;*

- **Habilidade 22**

  *Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação;*

- **Habilidade 23**

  *Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.*

**Competência de Área 6 (C6)**

*Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.*

A **C6** apresenta **três** habilidades e é uma das que apresentam a maior quantidade de itens fáceis da prova do Enem. Essa competência se resume a gráficos (estatísticos e de funções) e tabelas. Por esse motivo, podem ser cobrados conhecimentos como porcentagens em tabelas (numéricos) e de gráficos de função (especialmente na H24). Porém, majoritariamente, serão cobrados conhecimentos em estatística que utilizam, por exemplo, gráficos de barras, setores e linhas.

- **Habilidade 24**

  *Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências;*

- **Habilidade 25**

  *Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos;*

- **Habilidade 26**

  *Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.*

**Competência de Área 7 (C7)**

*Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.*

A **C7** apresenta **quatro** habilidades ligadas aos conhecimentos de estatística e probabilidade. Nessa competência serão cobrados os cálculos e o entendimento das medidas de posição (média, moda e mediana) e de dispersão (desvio padrão e variância), assim como conteúdos de probabilidade como probabilidade de Laplace, probabilidade condicional e outros.

- **Habilidade 27**

*Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos;*

- **Habilidade 28**

*Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade;*

- **Habilidade 29**

*Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação;*

- **Habilidade 30**

*Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.*

# OBJETOS DO CONHECIMENTO

Como comentado na seção anterior, as competências de área estão intimamente ligadas aos **conhecimentos e objetos do conhecimento** apresentados na Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias. São **cinco os tipos de conhecimento**: (**1**) numéricos; (**2**) geométricos; (**3**) algébricos; (**4**) algébricos/geométricos; e (**5**) de estatística e probabilidade.

Vejamos, a seguir, a descrição desses objetos do conhecimento.

**Conhecimentos numéricos**

- operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais);
- desigualdades;
- divisibilidade;
- fatoração;
- razões e proporções;
- porcentagem e juros;
- relações de dependência entre grandezas;
- sequências e progressões;
- princípios de contagem.

**Conhecimentos geométricos**

- características das figuras geométricas planas e espaciais;
- grandezas;
- unidades de medida e escalas;
- comprimentos;
- áreas e volumes;
- ângulos;
- posições de retas;
- simetrias de figuras planas ou espaciais;
- congruência e semelhança de triângulos;
- teorema de Tales;
- relações métricas nos triângulos;
- circunferências;
- trigonometria do ângulo agudo.

**Conhecimentos algébricos**

- gráficos e funções;
- funções algébricas do 1.º e do 2.º graus, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas;
- equações e inequações;
- relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas.

**Conhecimentos algébricos/geométricos**

- plano cartesiano;
- retas;
- circunferências;
- paralelismo e perpendicularidade;
- sistemas de equações.

**Conhecimentos de estatística e probabilidade**

- representação e análise de dados;
- medidas de tendência central (médias, moda e mediana);
- desvios e variância;
- noções de probabilidade.

# *Dificuldades dos Itens*

## Teoria de Resposta ao Item (TRI)

COLEÇÃO ENEM por Habilidades e Dificuldades

2ª EDIÇÃO · 2026 | VOLUME 1

## A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM

A **Teoria de Resposta ao Item** (TRI) propõe modelos estatísticos que visam medir traços latentes de uma pessoa, ou seja, características que não podem ser observadas diretamente, como é o caso do Enem, no qual desejamos medir a habilidade do candidato em determinadas áreas de conhecimento.

A partir de tais modelos matemáticos/estatísticos, a TRI busca representar a **probabilidade de um indivíduo dar uma resposta certa** a um item como função dos parâmetros do item e da habilidade do respondente, de tal sorte que quanto maior for a habilidade/proficiência do candidato, maior será a sua probabilidade de acerto no item.

De maneira bem simplificada, o processo de cálculo da sua nota no Enem envolve as seguintes etapas:

- Estima-se os três parâmetros dos itens (discriminação do item, dificuldade do item e acerto ao acaso);
- Cria-se uma escala de proficiência (régua) para cada uma das quatro áreas de conhecimento (Matemática, Linguagens, Ciências da Natureza e Ciências Humanas);
- Em cada régua posicionam-se os itens mais fáceis à esquerda e os mais difíceis à direita.

*O grande diferencial da TRI é o fato de que tanto a dificuldade dos itens quanto as proficiências dos participantes são posicionados na mesma régua. A partir daí, deseja-se analisar o quão coerente é o conjunto de respostas de determinado candidato.*

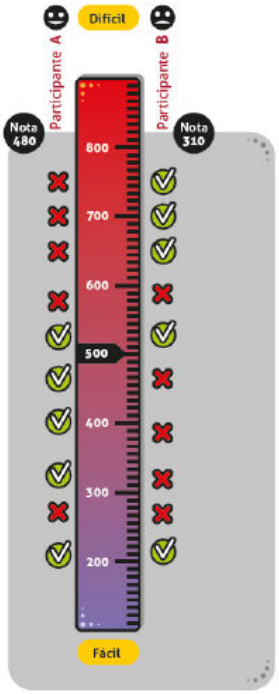
Para entender melhor esse conceito de **coerência**, imagine uma analogia com competições de salto com vara. O brasileiro Thiago Braz foi recordista olímpico da modalidade, tendo saltado 6,03 m em 2016. Logo, é esperado que ele salte 5,50 m com relativa facilidade e que, à medida em que o sarrafo seja colocado em alturas mais elevadas, ele tenha mais dificuldades ao saltar.



**Fonte**: Agência Reuters

É justamente isso que a TRI faz! Para que um candidato tenha uma alta proficiência, é esperado que ele consiga "saltar" sarrafos mais baixos com relativa facilidade, isto é, que ele consiga acertar os itens mais fáceis da prova com tranquilidade.

Assim, há uma maior coerência em um competidor que salte sarrafos mais baixos e tenha dificuldade em saltar os mais altos, do que em um competidor que consegue saltar alguns sarrafos mais altos, mas falha com frequência nas tentativas de saltos em sarrafos mais baixos. A imagem abaixo ilustra uma situação hipotética em que dois estudantes acertaram 5 das 10 questões de um teste. Mas com coerências bem distintas...




**Fonte**: INEP

Nota-se que o Participante B acertou as três questões posicionadas na porção superior da régua, ou seja, consideradas mais difíceis. Entretanto, errou 4 das 5 consideradas mais fáceis, o que não é coerente. Por sua vez, o Participante A acertou 5 dentre as 6 mais fáceis e errou as 4 consideradas mais difíceis, o que é coerente pedagogicamente. Dessa forma, o Participante A obteve uma nota 480, superior à nota 310 obtida pelo Participante B.

Para que vejamos a importância de uma boa coerência pedagógica no Enem, a tabela abaixo traz a frequência de candidatos, as menores notas, as notas médias e as maiores notas atingidas por todos os candidatos que tiveram de 23 a 44 acertos na prova de matemática do Enem 2022.

Note que, mesmo para o patamar de 40 acertos, a nota do candidato pode variar quase 100 pontos! E que tivemos candidato com 41 acertos e nota menor do que outro com 32 acertos!

| Freq. | Acertos | Mínima | Média | Máxima |
|---|---|---|---|---|
| 22262 | **23** | **482,8** | 741,0 | **807,5** |
| 18572 | **24** | 508,3 | 754,0 | 820,0 |
| 15660 | **25** | **551,1** | 767,0 | 834,3 |
| 13520 | **26** | 618,7 | 779,5 | 841,4 |
| 11539 | **27** | **679,4** | 791,6 | 853,3 |
| 10175 | **28** | 722,7 | **803,6** | 859,7 |
| 8784 | **29** | 735,3 | 815,1 | 870,1 |
| 7516 | **30** | 759,1 | 826,2 | 878,5 |
| 6448 | **31** | 773,0 | 837,1 | 885,7 |
| 5432 | **32** | 770,8 | 847,8 | 898,3 |
| 4648 | **33** | **799,7** | 859,5 | **907,5** |
| 3615 | **34** | 806,8 | 871,0 | 925,3 |
| 2883 | **35** | 818,8 | 882,6 | 931,5 |
| 2072 | **36** | 837,7 | 895,3 | 944,4 |
| 1490 | **37** | 848,4 | **908,9** | 955,8 |
| 1104 | **38** | 848,9 | 921,6 | 967,4 |
| 667 | **39** | 880,6 | 936,2 | 973,3 |
| 384 | **40** | 888,5 | 947,9 | 978,0 |
| 211 | **41** | **896,3** | 960,2 | 981,3 |
| 87 | **42** | 936,8 | 968,7 | 983,9 |
| 24 | **43** | 958,1 | 978,3 | 985,7 |
| 6 | **44** | 985,7 | 985,7 | 985,7 |
| . | **45** | . | . | . |

**Fonte**: Microdados ENEM 2022

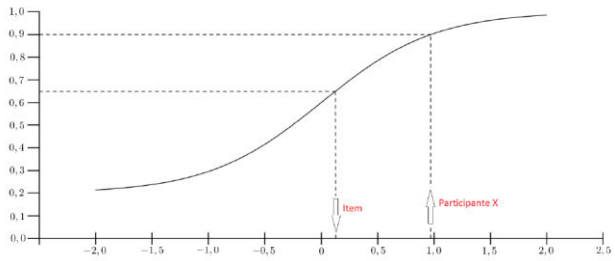
Para finalizar, a título de curiosidade (já que o objetivo deste material não é o de te transformar em um especialista na TRI), o Modelo Logístico Unidimensional de 3 Parâmetros (MLU3P) utilizado no Enem usa a seguinte expressão para o cálculo da probabilidade de acerto de um determinado item:

$$P = c + \frac{1-c}{1+e^{-a(\theta-b)}},$$

sendo $P$ a probabilidade de acerto do item por um candidato com habilidade/proficiência/traço latente $\theta$, em um item com parâmetros $a$, $b$ e $c$ pela TRI. Ao estimar os valores dos parâmetros acima, a equação dá origem à chamada Curva Característica do Item (CCI), que é a base do modelo MLU3P e fornece informações gráficas relevantes a respeito da qualidade dos itens.

A partir da CCI, cada questão é posicionada em uma "régua" de dificuldade, no local onde a probabilidade de acerto é próxima de 0,65, valor que que representa que participantes neste nível possuem alta probabilidade de terem obtido o conhecimento necessário para responder corretamente o item.

Questões consideradas mais fáceis são, então, posicionadas na porção inferior da régua, enquanto as mais difíceis se encontram na porção superior. O grande diferencial da TRI é o fato de que tanto os itens quanto os participantes são posicionados na mesma régua.




Na figura acima, por exemplo, temos a CCI de um item posicionado próximo ao valor 0,2, o que significa que ele está 0,2 desvios acima da média. Traduzindo para os valores de referência do Enem (média igual a 500 e desvio padrão igual a 100), este item estaria posicionado no nível de dificuldade 520.

*É justamente essa transformação do parâmetro B divulgado nos microdados que utilizaremos neste material! Assim, um parâmetro B igual a 2,137, por exemplo, refletirá em um item com dificuldade igual a 500 + 100*2,137 = 713,7.*

Na mesma figura, um participante X que tenha uma proficiência calculada com valor próximo a 600 tem aproximadamente 90% de chance de acertar o item. Naturalmente, o participante pode errar o item. Mas, o mais coerente, é que ele o acerte. Por esse motivo, a coerência das respostas é tão importante na TRI: por mais que um aluno acerte 44 dos 45 itens da matemática, se ele tiver errado um item fácil, para o qual a CCI indicaria uma chance de acerto próxima a 100%, a sua nota pode ser reduzida quando comparada à de um outro aluno que acertou 44 dos 45 itens, mas errando o item mais difícil da prova, para o qual a CCI indicaria uma chance de acerto, por exemplo, inferior a 50%.

Caso queira se aprofundar um pouco mais na TRI, deixo abaixo um QR Code que leva ao meu TCC.

## PARÂMETRO B DE DIFICULDADE

Desde o início de 2022, o novo formato de apresentação dos microdados do Enem pelo INEP trouxe uma ótima novidade: a **divulgação dos parâmetros** do Modelo Logístico Unidimensional de 3 Parâmetros (modelo MLU3P) para cada um dos itens aplicados nas provas do Enem utilizando a Teoria de Resposta ao Item (TRI).

De maneira simples e objetiva, há **três parâmetros** que são utilizados neste modelo: o parâmetro de **discriminação** do item (parâmetro a); o parâmetro de **dificuldade** do item (parâmetro b) e o parâmetro da assíntota inferior do item, também conhecido como parâmetro do acerto ao acaso ou parâmetro do **chute** (parâmetro c).

Neste material, a organização das questões dentro de cada habilidade levou em consideração o parâmetro b, uma vez que ele nos permite **ranquear os itens pelas dificuldades**, do mais fácil ao mais difícil.

## IDENTIFICANDO A DIFICULDADE

"*Fredão, como faço pra saber se um item é fácil, intermediário ou difícil, de acordo com os valores que aparecem no cabeçalho do item?*"

Já me antecipando à principal pergunta que será feita quando vocês forem utilizar esse material, venho dar algumas explicações para vocês.

Em primeiro lugar, o parâmetro B é representado em uma escala padronizada e corresponde a um número real, que pode variar no intervalo de $-\infty$ a $+\infty$. Para a escala utilizada no Enem, a dificuldade corresponde ao valor $500+100\times B$. Assim, um item com $B=2{,}137$ possui dificuldade $713{,}7$.

Utilizando como referência dados do livro **Avaliação Educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro**, da Coleção PROFMAT, do professor Dr. Mauro Rabelo, a partir da dificuldade, os itens poderiam ser classificados como

- **Muito fáceis**: dificuldade inferior a 373,0;
- **Fáceis**: dificuldade de 373,0 a 448,9;
- **Medianos**: dificuldade de 449,0 a 551,9;
- **Difíceis**: dificuldade de 552,0 a 627,9;
- **Muito difíceis**: dificuldade superior a 627,9.

Tais valores refletem uma **expectativa**, de acordo com uma Distribuição Normal Padrão (Gaussiana), de que a avaliação educacional contenha:

- **10%** de itens **muito fáceis**;
- **20%** de itens **fáceis**;
- **40%** de itens **medianos**;
- **20%** de itens **difíceis**;
- **10%** de itens **muito difíceis**.

Trazendo essa análise para a realidade da **Parte II** deste material, com **630 questões**, são esperadas

- **63** questões muito fáceis;
- **126** questões fáceis;
- **252** questões medianas;
- **126** questões difíceis;
- **63** questões muito difíceis.

Porém, a realidade encontrada nos microdados difere dessa expectativa, o que era alertado no livro citado. Considerando as faixas indicadas, teríamos:

- **0** questões muito fáceis (**0,0%**);
- **1** questão fácil (**0,2%**);
- **39** questões medianas (**6,2%**);
- **103** questões difíceis (**16,3%**);
- **476** questões muito difíceis (**75,6%**);
- além de **11 questões anuladas** (5 pela TRI).

Como corrigir essa distorção? Bom, farei aqui uma proposta baseada na análise dos microdados das 540 questões dos anos de 2012 a 2023, na qual a dificuldade média foi de 702,9 em Matemática, além de um desvio padrão de 125,7. Usando esses valores, em conjunto com os dados da tabela do referido livro e uma aproximação para efeito de simplificação das análises, considerarei como itens:

- **Muito fáceis**: dificuldade **inferior a 580,0**;
- **Fáceis**: dificuldade de **580,0 a 659,9**;
- **Medianos**: dificuldade de **660,0 a 739,9**;
- **Difíceis**: dificuldade de **740,0 a 819,9**;
- **Muito difíceis**: dificuldade **a partir de 820,0**.

Assim, teremos, neste material, 67 itens considerados como **muito fáceis** (1), 141 como **fáceis** (2), 223 como **medianos** (3), 130 como **difíceis** (4) e 58 como **muito difíceis** (5), o que considero bem próximo ao esperado de uma avaliação educacional como o Enem!

**Observação sobre a prova do ENEM 2019 (e 2017, em menor escala)**

Após a elaboração desta Coleção e a separação dos itens de acordo com as suas dificuldades, observei algumas aparentes **inconsistências** nos parâmetros relativos à prova de Matemática do **Enem 2019**.

Em um material gratuito divulgado em 2020, chamado de O Guia Definitivo da Matemática do Enem, fiz uma série de análises relativas à prova de 2019, baseado nos microdados que, naquele momento, ainda não apresentavam os parâmetros dos itens. Alguns resultados obtidos naquele material foram confirmados em 2022 após a divulgação dos parâmetros como, por exemplo, a questão da catraca (141 do caderno cinza), que não permitiu a convergência do algoritmo de estimação da TRI, algo que já havia sido relatado como uma suspeita no Guia. Além disso, algumas das questões que esperava que fossem as mais fáceis da prova, de fato se mostraram muito fáceis pelo parâmetro B, como é o caso de uma questão que envolvia notação científica.

Porém, algumas das questões que esperava que estivessem entre as mais difíceis, não figuraram entre as muito difíceis e, sequer, entre as difíceis. Duas se destacam aqui: as questões do pistão (seguramente uma das mais difíceis da história do Enem) e a questão do alerta (que tinha um peguinha sinistro!).

Para terem ideia: eu gabaritei essa prova e tirei 985,5. Um ex-aluno errou apenas as duas questões citadas acima e tirou 984,2, ou seja, praticamente a mesma nota!!! Isso só se justifica pelo fato de a coerência pedagógica dele ter sido praticamente perfeita, o que implicaria ele ter errado dois dos itens mais difíceis (ou justamente os dois mais difíceis) da prova do Enem 2019.

Por esse motivo, os itens relativos à prova do Enem 2019 devem ser analisados com cautela no que diz respeito à sua classificação pela dificuldade! Em menor escala, mas também presente, estão algumas supostas inconsistências nas dificuldades da prova do Enem 2017, como é o caso da questão do caminhão cegonha, certamente uma das mais difíceis daquele ano e, também, da história da prova do Enem na matemática!

**Ressalva**: Apesar de o alerta acima se referir à prova de Matemática e suas Tecnologias, fica também a ressalva para os demais componentes (Linguagens, Ciências Humanas e Ciências da Natureza), uma vez que os supostos erros podem ter sido propagados também para esses componentes.

# Parte II

# *630 Questões*

## do Enem 2012 ao Enem 2025

COLEÇÃO ENEM por Habilidades e Dificuldades

2ª EDIÇÃO · 2026 | VOLUME 1

# Competência 1

## Questões de 001 a 117

## Competência 1

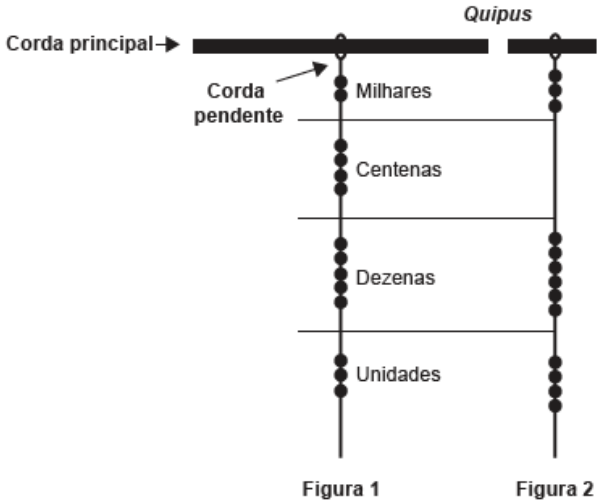
*Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.*

## Habilidade 1

*Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.*

**Questão 001** (H1 | **2014** | 459,4) ①②③④⑤

Os incas desenvolveram uma maneira de registrar quantidades e representar números utilizando um sistema de numeração decimal posicional: um conjunto de cordas com nós denominado *quipus*. O *quipus* era feito de uma corda matriz, ou principal (mais grossa que as demais), na qual eram penduradas outras cordas, mais finas, de diferentes tamanhos e cores (cordas pendentes). De acordo com a sua posição, os nós significavam unidades, dezenas, centenas e milhares. Na Figura 1, o *quipus* representa o número decimal 2 453. Para representar o "zero" em qualquer posição, não se coloca nenhum nó.




Disponível em: www.culturaperuana.com.br. Acesso em: 13 dez. 2012.

O número da representação do *quipus* da Figura 2, em base decimal, é

A) 364.

B) 463.

C) 3 064.

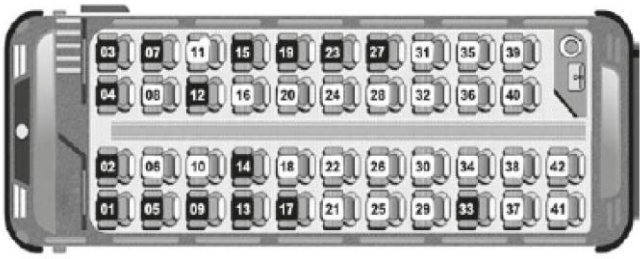
D) 3 640.

E) 4 603.

**Questão 002** (H1 | **2020** | 491,4) ①②③④⑤

Uma empresa de ônibus utiliza um sistema de vendas de passagens que fornece a imagem de todos os assentos do ônibus, diferenciando os assentos já vendidos, por uma cor mais escura, dos assentos ainda disponíveis. A empresa monitora, permanentemente, o número de assentos já vendidos e compara-o com o número total de assentos do ônibus para avaliar a necessidade de alocação de veículos extras.

Na imagem tem-se a informação dos assentos já vendidos e dos ainda disponíveis em um determinado instante.



A razão entre o número de assentos já vendidos e o total de assentos desse ônibus, no instante considerado na imagem, é

A) $\frac{16}{42}$

B) $\frac{16}{26}$

C) $\frac{26}{42}$

D) $\frac{42}{26}$

E) $\frac{42}{16}$

**Questão 003** (H1 | **2022** | 497,6) ①②③④⑤

Ao escutar a notícia de que um filme recém-lançado arrecadou, no primeiro mês de lançamento, R$ 1,35 bilhão em bilheteria, um estudante escreveu corretamente o número que representa essa quantia, com todos os seus algarismos.

O número escrito pelo estudante foi

A) 135 000,00.

B) 1 350 000,00.

C) 13 500 000,00.

D) 135 000 000,00.

E) 1 350 000 000,00.

**Questão 004** (H1 | **2025** | 509,1) ❶②③④⑤

Para acompanhar o fluxo de visitantes em seu prédio, uma empresa estabeleceu um código de identificação para a visitação. De acordo com a regra estabelecida, cada visitante será identificado com um código sequencial numérico com 7 dígitos, determinado, da esquerda para a direita, da seguinte forma:

- o primeiro dígito indica o andar ao qual o visitante se dirige, que é um número de 1 a 4;
- os dois próximos dígitos correspondem ao número do setor da empresa ao qual o visitante se destina. Esse número varia de 01 a 20;
- os três dígitos seguintes correspondem ao número do funcionário da empresa com quem o visitante irá se reunir. Esse número varia de 001 a 135;
- o último dígito indica se o visitante chegou à empresa pela manhã, dígito 0, ou à tarde, dígito 1.

Um visitante chegou à empresa às 10 horas da manhã para se reunir com o funcionário identificado pelo número 109, que trabalha no setor 08 da empresa, localizado no 2º andar.

O código de identificação desse visitante é

**A** 0109082.

**B** 0281090.

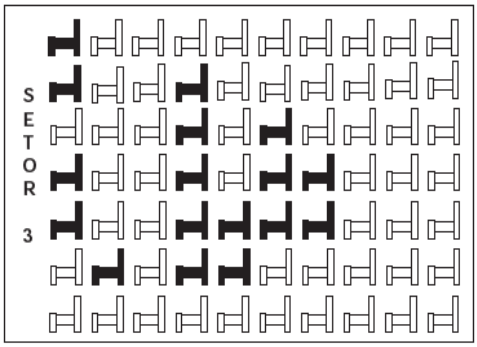
**C** 1010982.

**D** 2081090.

**E** 2810910.

**Questão 005** (H1 | **2013** | 530,8) ❶②③④⑤

Em um certo teatro, as poltronas são divididas em setores. A figura apresenta a vista do setor 3 desse teatro, no qual as cadeiras escuras estão reservadas e as claras não foram vendidas.




A razão que representa a quantidade de cadeiras reservadas do setor 3 em relação ao total de cadeiras desse mesmo setor é

**A** $\frac{17}{70}$.

**B** $\frac{17}{53}$.

**C** $\frac{53}{70}$.

**D** $\frac{53}{17}$.

**E** $\frac{70}{17}$.

**Questão 006** (H1 | **2019** | 537,2) ①②③④⑤

Um professor aplica, durante os cinco dias úteis de uma semana, testes com quatro questões de múltipla escolha a cinco alunos. Os resultados foram representados na matriz.

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

Nessa matriz os elementos das linhas de 1 a 5 representam as quantidades de questões acertadas pelos alunos Ana, Bruno, Carlos, Denis e Érica, respectivamente, enquanto que as colunas de 1 a 5 indicam os dias da semana, de segunda-feira a sexta-feira, respectivamente, em que os testes foram aplicados.

O teste que apresentou maior quantidade de acertos foi o aplicado na

A) segunda-feira.

B) terça-feira.

C) quarta-feira.

D) quinta-feira.

E) sexta-feira.

**Questão 007** (H1 | **2019** | 542,9) ①②③④⑤

A gripe é uma infecção respiratória aguda de curta duração causada pelo vírus *influenza*. Ao entrar no nosso organismo pelo nariz, esse vírus multiplica-se, disseminando-se para a garganta e demais partes das vias respiratórias, incluindo os pulmões.

O vírus *influenza* é uma partícula esférica que tem um diâmetro interno de 0,00011 mm.

Disponível em: www.gripenet. pt. Acesso em: 2 nov. 2013 (adaptado).

Em notação científica, o diâmetro interno do vírus influenza, em mm, é

A) $1{,}1 \cdot 10^{-1}$

B) $1{,}1 \cdot 10^{-2}$

C) $1{,}1 \cdot 10^{-3}$

D) $1{,}1 \cdot 10^{-4}$

E) $1{,}1 \cdot 10^{-5}$

**Questão 008** (H1 | **2012** | 560,3) ①②③④⑤

João decidiu contratar os serviços de uma empresa por telefone através do SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor). O atendente ditou para João o número de protocolo de atendimento da ligação e pediu que ele anotasse. Entretanto, João não entendeu um dos algarismos ditados pelo atendente e anotou o número 1 3 _ 9 8 2 0 7, sendo que o espaço vazio é o do algarismo que João não entendeu.

De acordo com essas informações, a posição ocupada pelo algarismo que falta no número de protocolo é a de

A) centena.

B) dezena de milhar.

C) centena de milhar.

D) milhão.

E) centena de milhão.

**Questão 009** (H1 | **2023** | 563,3) ①②③④⑤

As características culturais variam de povo para povo. Há notícias de um povo que possuía formas de contar diferentes das nossas, como indicado nos quadrinhos a seguir.




Segundo o padrão de contagem indicado na figura, as representações dos numerais cinco e sete, nessa cultura, devem ser, respectivamente,

A) okosa urapum urapum urapum e okosa okosa urapum urapum urapum.

B) okosa okosa urapum e okosa okosa okosa okosa urapum.

C) okosa okosa urapum e okosa okosa okosa urapum.

D) okosa urapum urapum e okosa urapum okosa urapum urapum.

E) okosa okosa urapum e okosa okosa okosa okosa.

**Questão 010** (H1 | **2015** | 596,4) ① ② ③ ④ ⑤

No contexto da matemática recreativa, utilizando diversos materiais didáticos para motivar seus alunos, uma professora organizou um jogo com um tipo de baralho modificado. No início do jogo, vira-se uma carta do baralho na mesa e cada jogador recebe em mãos nove cartas. Deseja-se formar pares de cartas, sendo a primeira carta a da mesa e a segunda, uma carta na mão do jogador, que tenha um valor equivalente àquele descrito na carta da mesa. O objetivo do jogo é verificar qual jogador consegue o maior número de pares. Iniciado o jogo, a carta virada na mesa e as cartas da mão de um jogador são como no esquema:




Segundo as regras do jogo, quantas cartas da mão desse jogador podem formar um par com a carta da mesa?

A) 9

B) 7

C) 5

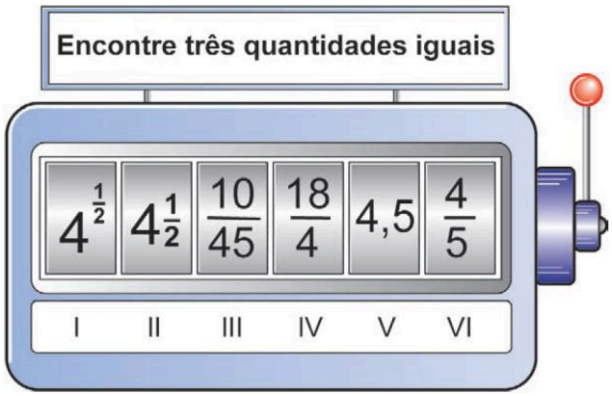
D) 4

E) 3

**Questão 011** (H1 | **2024** | 601,8) ① ② ③ ④ ⑤

Uma professora de matemática utiliza em suas aulas uma "máquina caça-números" para verificar os conhecimentos de seus estudantes sobre representações de números racionais. Essa máquina tem um visor dividido em seis compartimentos e, na lateral, uma alavanca. Cada estudante puxa a alavanca e espera que os compartimentos parem de girar. A partir daí, precisa responder para a professora em quais posições se encontram os números que representam a mesma quantidade.

Um estudante puxou a alavanca, aguardou que os compartimentos parassem de girar e observou os números apresentados no visor. A configuração da máquina naquele instante está apresentada na imagem.




Esse estudante respondeu corretamente à pergunta da professora.

As posições indicadas pelo estudante foram

A) I, II e IV.

B) II, IV e V.

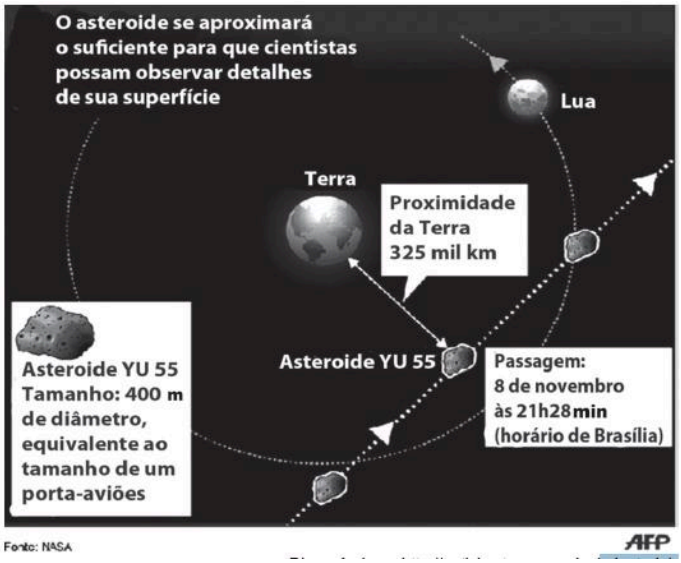
C) II, III e V.

D) III, V e VI.

E) III, IV e VI.

**Questão 012** (H1 | **2012** | 601,9) ①②③④⑤

A Agência Espacial Norte Americana (NASA) informou que o asteroide YU 55 cruzou o espaço entre a Terra e a Lua no mês de novembro de 2011. A ilustração a seguir sugere que o asteroide percorreu sua trajetória no mesmo plano que contém a órbita descrita pela Lua em torno da Terra. Na figura, está indicada a proximidade do asteroide em relação à Terra, ou seja, a menor distância que ele passou da superfície terrestre.




Disponível em: http://noticias.terra.com.br (adaptado).

Com base nessas informações, a menor distância que o asteroide YU 55 passou da superfície da Terra é igual a

A $3{,}25\times10^{2}$ km.

B $3{,}25\times10^{3}$ km.

C $3{,}25\times10^{4}$ km.

D $3{,}25\times10^{5}$ km.

E $3{,}25\times10^{6}$ km.

**Questão 013** (H1 | **2021** | 621,3) ①②③④⑤

O sistema de numeração romano ainda é utilizado na indicação de capítulos e volumes de livros, na designação de séculos e, em ordem cronológica, de papas e reis de mesmo nome. São utilizadas sete letras do alfabeto:

- Quatro fundamentais: I (vale 1); X (vale 10); C (vale 100) e M (vale 1 000).
- Três secundárias: V (vale 5); L (vale 50) e D (vale 500).

As regras para escrever números romanos são:

1. Não existe símbolo correspondente ao zero;
2. Os símbolos fundamentais podem ser repetidos até três vezes e seus valores são adicionados. Exemplo: XXX = 30;
3. Uma letra posta à esquerda de outra de maior valor indica subtração dos respectivos valores. Exemplo: IX = 10 – 1 = 9;
4. Uma letra posta à direita de outra de maior valor indica adição dos respectivos valores. Exemplo: XI = 10 + 1 = 11.

Em uma cidade europeia há uma placa indicando o ano de sua fundação: MCDLXIX.

Quantos anos de fundação essa cidade comemorará em 2050?

A 379

B 381

C 579

D 581

E 601

**Questão 014** (H1 | **2024** | 622,8) ①②③④⑤

Um instituto de pesquisa constatou que, nos últimos dez anos, o crescimento populacional de uma cidade foi de 135,25%. Qual é a representação decimal da taxa percentual desse crescimento populacional?

A 13 525,0

B 135,25

C 13,525

D 1,3525

E 0,13525

**Questão 015** (H1 | **2015** | 626,5) ①②③④⑤

Deseja-se comprar lentes para óculos. As lentes devem ter espessuras mais próximas possíveis da medida 3 mm. No estoque de uma loja, há lentes de espessuras: 3,10 mm; 3,021 mm; 2,96 mm; 2,099 mm e 3,07 mm.

Se as lentes forem adquiridas nessa loja, a espessura escolhida será, em milímetros, de

**A** 2,099.

**B** 2,96.

**C** 3,021.

**D** 3,07.

**E** 3,10.

**Questão 016** (H1 | **2021** | 640,3) ①②③④⑤

Uma das bases mais utilizadas para representar um número é a base decimal. Entretanto, os computadores trabalham com números na base binária. Nessa base, qualquer número natural é representado usando apenas os algarismos 0 e 1. Por exemplo, as representações dos números 9 e 12, na base binária, são 1 001 e 1 100, respectivamente. A operação de adição, na base binária, segue um algoritmo similar ao utilizado na base decimal, como detalhado no quadro:

| a | b | a + b |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 10 |

Por exemplo, na base binária, a soma dos números 10 e 10 é 100, como apresentado:

$$\begin{array}{r} 10 \\ +10 \\ \hline 100 \end{array}$$

Considerando as informações do texto, o resultado da adição 9 + 12 será representado, na base binária, por

**A** 101.

**B** 1101.

**C** 1111.

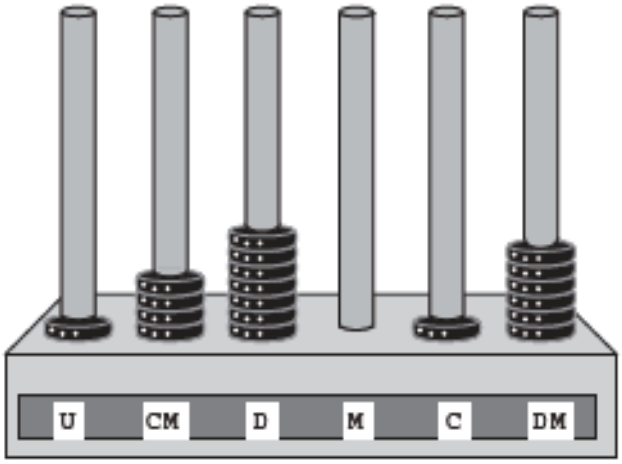
**D** 10101.

**E** 11001.

**Questão 017** (H1 | **2016** | 652,1) ①②③④⑤

O ábaco é um antigo instrumento de cálculo que usa notação posicional de base dez para representar números naturais. Ele pode ser apresentado em vários modelos, um deles é formado por hastes apoiadas em uma base. Cada haste corresponde a uma posição no sistema decimal e nelas são colocadas argolas; a quantidade de argolas na haste representa o algarismo daquela posição. Em geral, colocam-se adesivos abaixo das hastes com os símbolos U, D, C, M, DM e CM que correspondem, respectivamente, a unidades, dezenas, centenas, unidades de milhar, dezenas de milhar e centenas de milhar, sempre começando com a unidade na haste da direita e as demais ordens do número no sistema decimal nas hastes subsequentes (da direita para esquerda), até a haste que se encontra mais à esquerda.

Entretanto, no ábaco da figura, os adesivos não seguiram a disposição usual.




Nessa disposição, o número que está representado na figura é

**A** 46 171.

**B** 147 016.

**C** 171 064.

**D** 460 171.

**E** 610 741.

**Questão 018** (H1 | **2022** | 692,2) ①②③④⑤

Cada número que identifica uma agência bancária tem quatro dígitos: $N_1$, $N_2$, $N_3$, $N_4$ mais um dígito verificador $N_5$.

| $N_1$ | $N_2$ | $N_3$ | $N_4$ | - | $N_5$ |
|---|---|---|---|---|---|

Todos esses dígitos são números naturais pertencentes ao conjunto {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}. Para a determinação de $N_5$, primeiramente multiplica-se ordenadamente os quatro primeiros dígitos do número da agência por 5, 4, 3 e 2, respectivamente, somam-se os resultados e obtém-se $S = 5N_1 + 4N_2 + 3N_3 + 2N_4$.

Posteriormente, encontra-se o resto da divisão S por 11, denotando por R esse resto. Dessa forma, $N_5$ é a diferença $11 - R$.

Considere o número de uma agência bancária cujos quatro primeiros dígitos são 0100.

Qual é o dígito verificador $N_5$ dessa agência bancária?

A) 0

B) 6

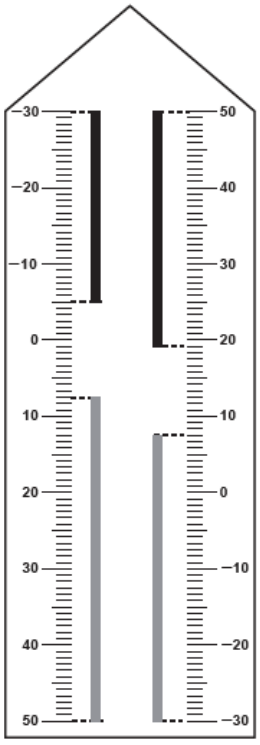
C) 7

D) 8

E) 9

**Questão 019** (H1 | **2017** | 694,3) ①②③④⑤

Neste modelo de termômetro, os filetes na cor preta registram as temperaturas mínima e máxima do dia anterior e os filetes na cor cinza registram a temperatura ambiente atual, ou seja, no momento da leitura do termômetro.




Por isso ele tem duas colunas. Na da esquerda, os números estão em ordem crescente, de cima para baixo, de -30 ºC até 50 ºC. Na coluna da direita, os números estão ordenados de forma crescente, de baixo para cima, de -30 ºC até 50 ºC.

A leitura é feita da seguinte maneira:

- A temperatura mínima é indicada pelo nível inferior do filete preto na coluna da esquerda;
- A temperatura máxima é indicada pelo nível inferior do filete preto na coluna da direita;
- A temperatura atual é indicada pelo nível superior dos filetes cinza nas duas colunas.

Disponível em: www.if.ufrgs.br. Acesso em: 28 ago. 2014 (adaptado).

Qual é a temperatura máxima mais aproximada registrada nesse termômetro?

A) 5 ºC

B) 7 ºC

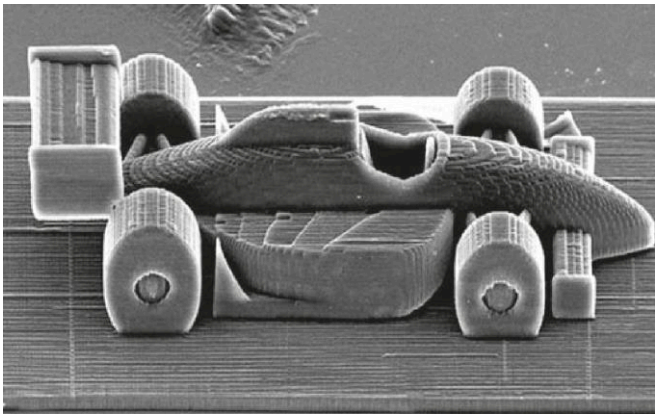
C) 13 ºC

D) 15 ºC

E) 19 ºC

**Questão 020** (H1 | **2020** | 731,1) ①②**③**④⑤

Pesquisadores da Universidade de Tecnologia de Viena, na Áustria, produziram miniaturas de objetos em impressoras 3D de alta precisão. Ao serem ativadas, tais impressoras lançam feixes de laser sobre um tipo de resina, esculpindo o objeto desejado. O produto final da impressão é uma escultura microscópica de três dimensões, como visto na imagem ampliada.



A escultura apresentada é uma miniatura de um carro de Fórmula 1, com 100 micrômetros de comprimento. Um micrômetro é a milionésima parte de um metro.

Usando notação científica, qual é a representação do comprimento dessa miniatura, em metro?

**A** $1{,}0\times10^{-1}$

**B** $1{,}0\times10^{-3}$

**C** $1{,}0\times10^{-4}$

**D** $1{,}0\times10^{-6}$

**E** $1{,}0\times10^{-7}$

**Questão 021** (H1 | **2018** | 741,9) ①②③**④**⑤

A Transferência Eletrônica Disponível (TED) é uma transação financeira de valores entre diferentes bancos. Um economista decide analisar os valores enviados por meio de TEDs entre cinco bancos (1, 2, 3, 4 e 5) durante um mês. Para isso, ele dispõe esses valores em uma matriz A = $[a_{ij}]$, em que $1\leq i\leq 5$ e $1\leq j\leq 5$, e o elemento $a_{ij}$ corresponde ao total proveniente das operações feitas via TED, em milhão de real, transferidos do banco i para o banco j durante o mês. Observe que os elementos $a_{ij} = 0$, uma vez que o TED é uma transferência entre bancos distintos. Esta é a matriz obtida para essa análise:

$$A=\begin{bmatrix}0&2&0&2&2\\0&0&2&1&0\\1&2&0&1&1\\0&2&2&0&0\\3&0&1&1&0\end{bmatrix}$$

Com base nessas informações, o banco que transferiu a maior quantia via TED é o banco

**A** 1.

**B** 2.

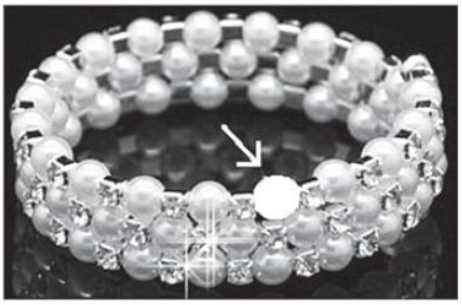
**C** 3.

**D** 4.

**E** 5.

**Questão 022** (H1 | **2017** | 765,8) ①②③**④**⑤

Uma pessoa ganhou uma pulseira formada por pérolas esféricas, na qual faltava uma das pérolas. A figura indica a posição em que estaria faltando esta pérola.



Ela levou a joia a um joalheiro que verificou que a medida do diâmetro dessas pérolas era 4 milímetros. Em seu estoque, as pérolas do mesmo tipo e formato, disponíveis para reposição, tinham diâmetros iguais a: 4,025 mm; 4,100 mm; 3,970 mm; 4,080 mm e 3,099 mm.

O joalheiro então colocou na pulseira a pérola cujo diâmetro era o mais próximo do diâmetro das pérolas originais.

A pérola colocada na pulseira pelo joalheiro tem diâmetro, em milímetro, igual a

**A** 3,099.

**B** 3,970.

**C** 4,025.

**D** 4,080.

**E** 4,100.

## Gabaritos da Habilidade 1

*Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 001 | **C** | 459,4 | 2014 |
| Questão 002 | **A** | 491,4 | 2020 |
| Questão 003 | **E** | 497,6 | 2022 |
| Questão 004 | **D** | 509,1 | 2025 |
| Questão 005 | **A** | 530,8 | 2013 |
| Questão 006 | **A** | 537,2 | 2019 |
| Questão 007 | **D** | 542,9 | 2019 |
| Questão 008 | **C** | 560,3 | 2012 |
| Questão 009 | **C** | 563,3 | 2023 |
| Questão 010 | **E** | 596,4 | 2015 |
| Questão 011 | **B** | 601,8 | 2024 |
| Questão 012 | **D** | 601,9 | 2012 |
| Questão 013 | **D** | 621,3 | 2021 |
| Questão 014 | **D** | 622,8 | 2024 |
| Questão 015 | **C** | 626,5 | 2015 |
| Questão 016 | **D** | 640,3 | 2021 |
| Questão 017 | **D** | 652,1 | 2016 |
| Questão 018 | **C** | 692,2 | 2022 |
| Questão 019 | **E** | 694,3 | 2017 |
| Questão 020 | **C** | 731,1 | 2020 |
| Questão 021 | **A** | 741,9 | 2018 |
| Questão 022 | **C** | 765,8 | 2017 |

## Competência 1

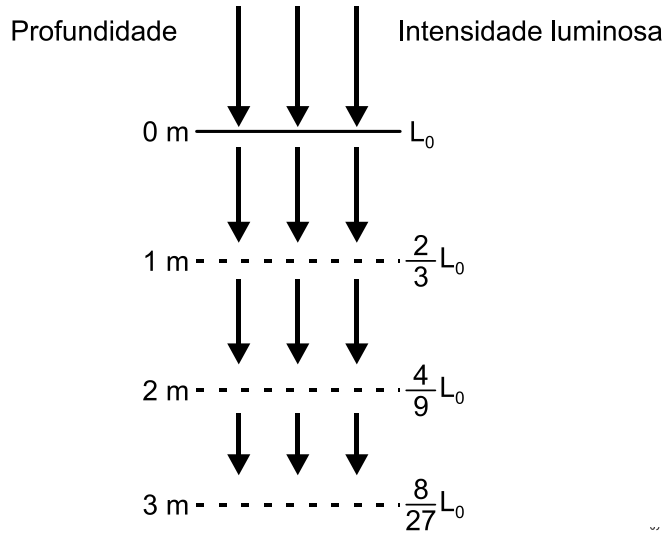
*Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.*

## Habilidade 2

*Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.*

**Questão 023** (H2 | **2023** | 577,8) ①②③④⑤

O esquema mostra como a intensidade luminosa decresce com o aumento da profundidade em um rio, sendo $L_0$ a intensidade na sua superfície.




Considere que a intensidade luminosa diminui, a cada metro acrescido na profundidade, segundo o mesmo padrão do esquema.

A intensidade luminosa correspondente à profundidade de 6 m é igual a

A) $\frac{1}{9}L_0$.

B) $\frac{16}{27}L_0$.

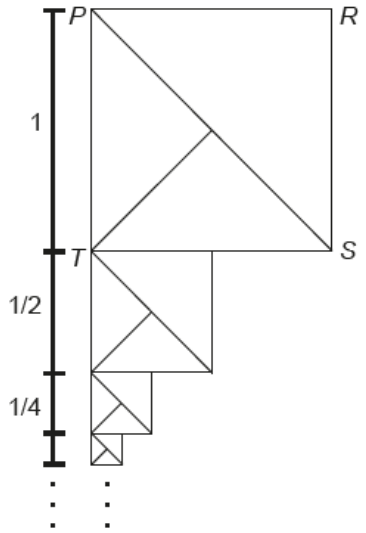
C) $\frac{32}{243}L_0$.

D) $\frac{64}{729}L_0$.

E) $\frac{128}{2187}L_0$.

**Questão 024** (H2 | **2020** | 634,0) ①②③④⑤

O artista gráfico holandês Maurits Cornelius Escher criou belíssimas obras nas quais as imagens se repetiam, com diferentes tamanhos, induzindo ao raciocínio de repetição infinita das imagens. Inspirado por ele, um artista fez um rascunho de uma obra na qual propunha a ideia de construção de uma sequência de infinitos quadrados, cada vez menores, uns sob os outros, conforme indicado na figura.




O quadrado *PRST*, com lado de medida 1, é o ponto de partida. O segundo quadrado é construído sob ele tomando-se o ponto médio da base do quadrado anterior e criando-se um novo quadrado, cujo lado corresponde à metade dessa base. Essa sequência de construção se repete recursivamente.

Qual é a medida do lado do centésimo quadrado construído de acordo com esse padrão?

A) $\left(\frac{1}{2}\right)^{100}$

B) $\left(\frac{1}{2}\right)^{99}$

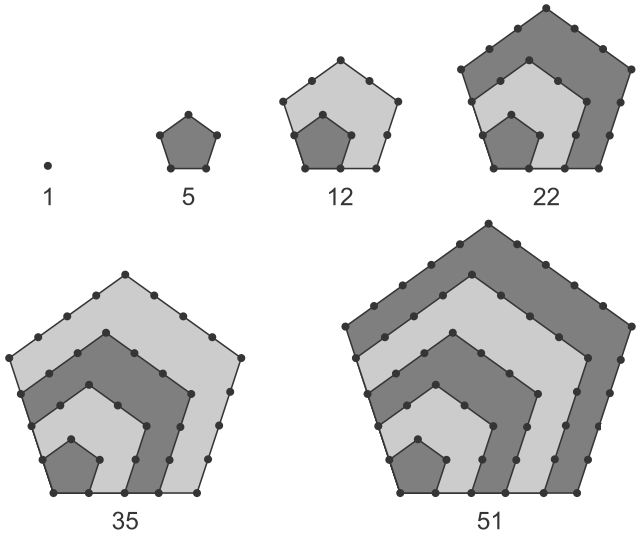
C) $\left(\frac{1}{2}\right)^{97}$

D) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-98}$

E) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-99}$

**Questão 025** (H2 | **2023** | 634,5) ①②③④⑤

Os números figurados pentagonais provavelmente foram introduzidos pelos pitagóricos por volta do século V a.C. As figuras ilustram como obter os seis primeiros deles, sendo os demais obtidos seguindo o mesmo padrão geométrico.




O oitavo número pentagonal é

A) 59.

B) 83.

C) 86.

D) 89.

E) 92.

**Questão 026** (H2 | **2024** | 661,7) ①②③④⑤

Uma criança, utilizando um aplicativo, escreveu uma mensagem para enviar a um amigo. Essa mensagem foi escrita seguindo estas etapas:

| Etapas | Visor de escrita |
|---|---|
| 1ª etapa: inseriu três figuras do tipo ☺ no visor de escrita da mensagem; | ☺☺☺ |
| 2ª etapa: copiou o que havia inserido anteriormente e colou (inseriu o que havia copiado) ao lado; | ☺☺☺☺☺☺ |
| 3ª etapa: copiou o que tinha no visor na 2ª etapa e colou ao lado. | ☺☺☺☺☺☺☺☺☺☺☺☺ |

A criança seguiu copiando e colando, em cada etapa, o que tinha no visor na etapa imediatamente anterior, até concluir a 20ª etapa. Em seguida, enviou a mensagem.

Qual foi o total de figuras contidas na mensagem enviada?

A) $3 \times 2^{19}$

B) $3 \times 2^{20}$

C) $3 \times 2^{21}$

D) $3 \times 2^{20} - 1$

E) $3 \times 2^{20} - 3$

**Questão 027** (H2 | **2018** | 663,3) ①②③④⑤

Torneios de tênis, em geral, são disputados em sistema de eliminatória simples. Nesse sistema, são disputadas partidas entre dois competidores, com a eliminação do perdedor e promoção do vencedor para a fase seguinte. Dessa forma, se na 1ª fase o torneio conta com 2n competidores, então, na 2ª fase restarão n competidores, e assim sucessivamente até a partida final. Em um torneio de tênis, disputado nesse sistema, participam 128 tenistas.

Para se definir o campeão desse torneio, o número de partidas necessárias é dado por

A) 2 x 128.

B) 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2.

C) 128 + 64 + 32+ 16 + 8 + 4 + 2 + 1.

D) 128 + 64 + 32+ 16 + 8 + 4 + 2.

E) 64 + 32+ 16 + 8 + 4 + 2 + 1.

**Questão 028** (H2 | **2021** | 673,9) ①②**③**④⑤

Um segmento de reta está dividido em duas partes na proporção áurea quando o todo está para uma das partes na mesma razão em que essa parte está para a outra. Essa constante de proporcionalidade é comumente representada pela letra grega φ, e seu valor é dado pela solução positiva da equação $\varphi^2 = \varphi + 1$.

Assim como a potência $\varphi^2$, as potências superiores de φ podem ser expressas da forma aφ + b, em que a e b são inteiros positivos, como apresentado no quadro.

| $\varphi^2$ | $\varphi^3$ | $\varphi^4$ | $\varphi^5$ | $\varphi^6$ | $\varphi^7$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi + 1$ | $2\varphi + 1$ | $3\varphi + 2$ | $5\varphi + 3$ | $8\varphi + 5$ | ... |

A potência $\varphi^7$, escrita na forma aφ + b (a e b são inteiros positivos), é

**A** $5\varphi + 3$.

**B** $7\varphi + 2$.

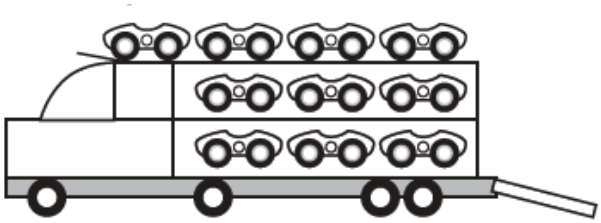
**C** $9\varphi + 6$.

**D** $11\varphi + 7$.

**E** $13\varphi + 8$.

**Questão 029** (H2 | **2017** | 674,8) ①②**③**④⑤

Um brinquedo infantil caminhão-cegonha é formado por uma carreta e dez carrinhos nela transportados, conforme a figura.



No setor de produção da empresa que fabrica esse brinquedo, é feita a pintura de todos os carrinhos para que o aspecto do brinquedo fique mais atraente. São utilizadas as cores amarelo, branco, laranja e verde, e cada carrinho é pintado apenas com uma cor. O caminhão-cegonha tem uma cor fixa. A empresa determinou que em todo caminhão-cegonha deve haver pelo menos um carrinho de cada uma das quatro cores disponíveis. Mudança de posição dos carrinhos no caminhão-cegonha não gera um novo modelo do brinquedo.

Com base nessas informações, quantos são os modelos distintos do brinquedo caminhão-cegonha que essa empresa poderá produzir?

**A** $C_{6,4}$

**B** $C_{9,3}$

**C** $C_{10,4}$

**D** $6^4$

**E** $4^6$

**Questão 030** (H2 | **2021** | 687,5) ①②**3**④⑤

Uma pessoa produzirá uma fantasia utilizando como materiais: 2 tipos de tecidos diferentes e 5 tipos distintos de pedras ornamentais. Essa pessoa tem à sua disposição 6 tecidos diferentes e 15 pedras ornamentais distintas.

A quantidade de fantasias com materiais diferentes que podem ser produzidas é representada pela expressão

**A** $\frac{6!}{4!2!} \cdot \frac{15!}{10!5!}$.

**B** $\frac{6!}{4!2!} + \frac{15!}{10!5!}$.

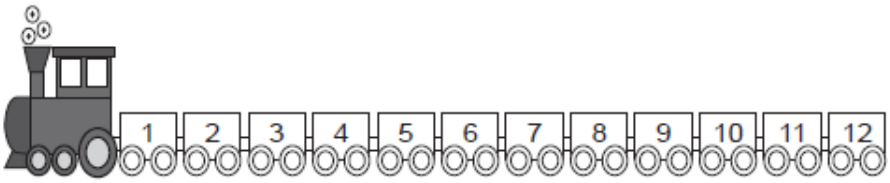
**C** $\frac{6!}{2!} + \frac{15!}{5!}$.

**D** $\frac{6!}{2!} \cdot \frac{15!}{5!}$.

**E** $\frac{21!}{7!14!}$.

**Questão 031** (H2 | **2019** | 693,4) ①②**3**④⑤

Uma empresa confecciona e comercializa um brinquedo formado por uma locomotiva, pintada na cor preta, mais 12 vagões de iguais formato e tamanho, numerados de 1 a 12. Dos 12 vagões, 4 são pintados na cor vermelha, 3 na cor azul, 3 na cor verde e 2 na cor amarela. O trem é montado utilizando-se uma locomotiva e 12 vagões, ordenados crescentemente segundo suas numerações, conforme ilustrado na figura.




De acordo com as possíveis variações nas colorações dos vagões, a quantidade de trens que podem ser montados, expressa por meio de combinações, é dada por

**A** $C_{12}^4 \times C_{12}^3 \times C_{12}^3 \times C_{12}^2$

**B** $C_{12}^4 + C_8^3 + C_5^3 + C_2^2$

**C** $C_{12}^4 \times 2 \times C_8^3 \times C_5^2$

**D** $C_{12}^4 \times 2 \times C_{12}^3 \times C_{12}^2$

**E** $C_{12}^4 \times C_8^3 \times C_5^3 \times C_2^2$

**Questão 032** (H2 | **2013** | 705,9) ①②③④⑤

Um banco solicitou aos seus clientes a criação de uma senha pessoal de seis dígitos, formada somente por algarismos de 0 a 9, para acesso à conta corrente pela internet.

Entretanto, um especialista em sistemas de segurança eletrônica recomendou à direção do banco recadastrar seus usuários, solicitando, para cada um deles, a criação de uma nova senha com seis dígitos, permitindo agora o uso das 26 letras do alfabeto, além dos algarismos de 0 a 9. Nesse novo sistema, cada letra maiúscula era considerada distinta de sua versão minúscula. Além disso, era proibido o uso de outros tipos de caracteres. Uma forma de avaliar uma alteração no sistema de senhas é a verificação do coeficiente de melhora, que é a razão do novo número de possibilidades de senhas em relação ao antigo.

O coeficiente de melhora da alteração recomendada é

A $\frac{62^6}{10^6}$

B $\frac{62!}{10!}$

C $\frac{62!4!}{10!56!}$

D $62!-10!$

E $62^6-10^6$

**Questão 033** (H2 | **2022** | 716,9) ①②③④⑤

Um prédio, com 9 andares e 8 apartamentos de 2 quartos por andar, está com todos os seus apartamentos à venda. Os apartamentos são identificados por números formados por dois algarismos, sendo que a dezena indica o andar onde se encontra o apartamento, e a unidade, um algarismo de 1 a 8, que diferencia os apartamentos de um mesmo andar. Quanto à incidência de sol nos quartos desses apartamentos, constatam-se as seguintes características, em função de seus números de identificação:

- naqueles que finalizam em 1 ou 2, ambos os quartos recebem sol apenas na parte da manhã;
- naqueles que finalizam em 3, 4, 5 ou 6, apenas um dos quartos recebe sol na parte da manhã;
- naqueles que finalizam em 7 ou 8, ambos os quartos recebem sol apenas na parte da tarde.

Uma pessoa pretende comprar 2 desses apartamentos em um mesmo andar, mas quer que, em ambos, pelo menos um dos quartos receba sol na parte da manhã.

De quantas maneiras diferentes essa pessoa poderá escolher 2 desses apartamentos para compra nas condições desejadas?

A $9\times\frac{6!}{(6-2)!}$

B $9\times\frac{6!}{(6-2)!\times 2!}$

C $9\times\frac{4!}{(4-2)!\times 2!}$

D $9\times\frac{2!}{(2-2)!\times 2!}$

E $9\times\left(\frac{8!}{(8-2)!\times 2!}-1\right)$

**Questão 034** (H2 | **2020** | 717,7) ①②③④⑤

Nos livros *Harry Potter*, um anagrama do nome do personagem "TOM MARVOLO RIDDLE" gerou a frase "I AM LORD VOLDEMORT".

Suponha que Harry quisesse formar todos os anagramas da frase "I AM POTTER", de tal forma que as vogais e consoantes aparecessem sempre intercaladas, e sem considerar o espaçamento entre as letras.

Nessas condições, o número de anagramas formados é dado por

A $9!$.

B $4!5!$.

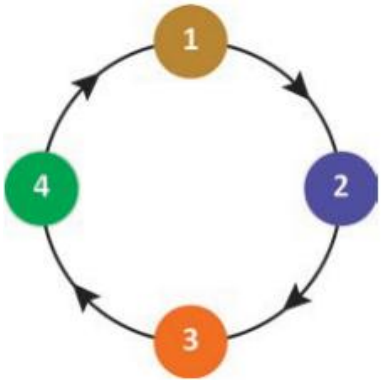
C $2\cdot 4!5!$.

D $\frac{9!}{2}$.

E $\frac{4!5!}{2}$.

**Questão 035** (H2 | **2025** | 727,5) ①②③④⑤

Quatro amigos, cada um com 100 moedas, criaram um jogo, no qual cada um assume uma das quatro posições, 1, 2, 3 ou 4, indicadas na figura, e nela permanece até o final.




O desenvolvimento do jogo se dá em rodadas e, em todas elas, cada jogador transfere e recebe uma quantidade de moedas, da seguinte maneira:

- o jogador na posição 1 transfere 1 moeda para o jogador na posição 2;
- o jogador na posição 2 transfere 2 moedas para o jogador na posição 3;
- o jogador na posição 3 transfere 3 moedas para o jogador na posição 4;
- o jogador na posição 4 transfere 4 moedas para o jogador na posição 1, completando a rodada.

Ao final da rodada $n$, qual é a expressão algébrica que representa o número de moedas do jogador na posição 1?

A) $103 + 4n$

B) $103 + 3n$

C) $100 + 4n$

D) $100 + 3n$

E) $99 + 4n$

**Questão 036** (H2 | **2025** | 728,6) ①②③④⑤

Dez casais fundaram um grupo de dança e decidiram constituir uma diretoria com três cargos: presidente, secretário e tesoureiro. Para maior representatividade, decidiu-se que no máximo uma pessoa por casal poderá ocupar um cargo nessa diretoria.

Quantas diretorias diferentes podem ser constituídas por esses 10 casais?

A) $10 \times 9 \times 8$

B) $20 \times 18 \times 16$

C) $20 \times 19 \times 18$

D) $10 \times 9 \times 8 \times 2$

E) $20 \times 18 \times 16 \times 2$

**Questão 037** (H2 | **2016** | 742,3) ①②③④⑤

O tênis é um esporte em que a estratégia de jogo a ser adotada depende, entre outros fatores, de o adversário ser canhoto ou destro.

Um clube tem um grupo de 10 tenistas, sendo que 4 são canhotos e 6 são destros. O técnico do clube deseja realizar uma partida de exibição entre dois desses jogadores, porém, não poderão ser ambos canhotos.

Qual o número de possibilidades de escolha dos tenistas para a partida de exibição?

A) $\frac{10!}{2! \times 8!} - \frac{4!}{2! \times 2!}$

B) $\frac{10!}{8!} - \frac{4!}{2!}$

C) $\frac{10!}{2! \times 8!} - 2$

D) $\frac{6!}{4!} + 4 \times 4$

E) $\frac{6!}{4!} + 6 \times 4$

**Questão 038** (H2 | **2024** | 742,5) ①②③④⑤

Um hospital tem 7 médicos cardiologistas e 6 médicos neurologistas em seu quadro de funcionários. Para executar determinada atividade, a direção desse hospital formará uma equipe com 5 médicos, sendo, pelo menos, 3 cardiologistas.

A expressão numérica que representa o número máximo de maneiras distintas de formar essa equipe é

**A** $\frac{7!}{4!} \times \frac{6!}{4!}$

**B** $\frac{7!}{3! \times 4!} \times \frac{6!}{2! \times 4!}$

**C** $\frac{7!}{3! \times 4!} + \frac{6!}{2! \times 4!} + \frac{5!}{1! \times 4!}$

**D** $\left(\frac{7!}{3! \times 4!} + \frac{6!}{2! \times 4!}\right) \times \left(\frac{7!}{4! \times 3!} + \frac{6!}{1! \times 5!}\right) \times \left(\frac{7!}{5! \times 2!} + \frac{6!}{0! \times 6!}\right)$

**E** $\left(\frac{7!}{3! \times 4!} \times \frac{6!}{2! \times 4!}\right) + \left(\frac{7!}{4! \times 3!} \times \frac{6!}{1! \times 5!}\right) + \left(\frac{7!}{5! \times 2!} \times \frac{6!}{0! \times 6!}\right)$

**Questão 039** (H2 | **2022** | 754,2) ①②③④⑤

Um atleta iniciou seu treinamento visando as competições de fim de ano. Seu treinamento consiste em cinco tipos diferentes de treinos: treino $T_1$, treino $T_2$, treino $T_3$, treino $T_4$, e treino $T_5$. A sequência dos treinamentos deve seguir esta ordem:

| Dia | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | 7º | 8º | 9º | 10º | 11º | 12º | 13º |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Treino | $T_1$ | R | R | $T_2$ | R | R | $T_3$ | R | $T_4$ | R | R | $T_5$ | R |

A letra R significa repouso. Após completar a sequência de treinamentos, o atleta começa novamente a sequência a partir do treino $T_1$, e segue a ordem descrita. Após 24 semanas completas de treinamento, se dará o início das competições.

A sequência de treinamentos que o atleta realizará na 24ª semana de treinos é

**A** $T_3$ R $T_4$ R R $T_5$ R.

**B** R $T_3$ R $T_4$ R R $T_5$.

**C** R $T_4$ R R $T_5$ R $T_1$.

**D** R R $T_5$ R $T_1$ R R.

**E** R $T_5$ R $T_1$ R R $T_2$.

**Questão 040** (H2 | **2016** | 759,6) ①②③④⑤

Para cadastrar-se em um *site*, uma pessoa precisa escolher uma senha composta por quatro caracteres, sendo dois algarismos e duas letras (maiúsculas ou minúsculas). As letras e os algarismos podem estar em qualquer posição. Essa pessoa sabe que o alfabeto é composto por vinte e seis letras e que uma letra maiúscula difere da minúscula em uma senha.

Disponível em: www.infowester.com. Acesso em: 14 dez. 2012.

O número total de senhas possíveis para o cadastramento nesse *site* é dado por

**A** $10^2 \cdot 26^2$

**B** $10^2 \cdot 52^2$

**C** $10^2 \cdot 52^2 \cdot \frac{4!}{2!}$

**D** $10^2 \cdot 26^2 \cdot \frac{4!}{2! \cdot 2!}$

**E** $10^2 \cdot 52^2 \cdot \frac{4!}{2! \cdot 2!}$

**Questão 041** (H2 | **2018** | 797,5) ①②③④⑤

O salão do Automóvel de São Paulo é um evento no qual vários fabricantes expõem seus modelos mais recentes de veículos, mostrando, principalmente, suas inovações em design e tecnologia.

Disponível em: http://g1.globo.com. Acesso em: 4 fev.2015 (adaptado).

Uma montadora pretende participar desse evento com dois estandes, um na entrada e outro na região central do salão, expondo, em cada um deles, um carro compacto e uma caminhonete.

Para compor os estandes, foram disponibilizados pela montadora quatro carros compactos, de modelos distintos, e seis caminhonetes de diferentes cores para serem escolhidos aqueles que serão expostos. A posição dos carros dentro de cada estande é irrelevante.

Uma expressão que fornece a quantidade de maneiras diferentes que os estandes podem ser compostos é

**A** $A_{10}^4$

**B** $C_{10}^4$

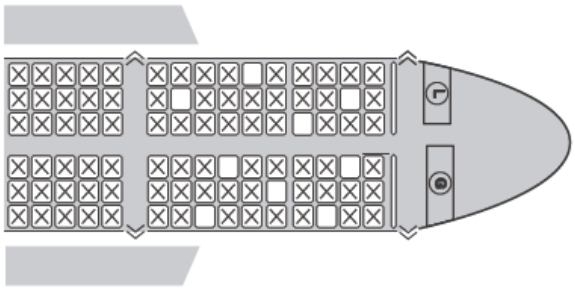
**C** $C_4^2 \times C_6^2 \times 2 \times 2$

**D** $A_4^2 \times A_6^2 \times 2 \times 2$

**E** $C_4^2 \times C_6^2$

**Questão 042** (H2 | **2015** | 819,6) ①②③④⑤

Uma família composta por sete pessoas adultas, após decidir o itinerário de sua viagem, consultou o *site* de uma empresa aérea e constatou que o voo para a data escolhida estava quase lotado. Na figura, disponibilizada pelo *site*, as poltronas ocupadas estão marcadas com X e as únicas poltronas disponíveis são as mostradas em branco.



Disponível em: www.gebh.net. Acesso em: 30 out. 2013 (adaptado).

O número de formas distintas de se acomodar a família nesse voo é calculado por

A $\frac{9!}{2!}$.

B $\frac{9!}{7!\cdot 2!}$.

C $7!$.

D $\frac{5!}{2!}\cdot 4!$.

E $\frac{5!}{4!}\cdot\frac{4!}{3!}$.

**Questão 043** (H2 | **2014** | 876,9) ①②③④⑤

Durante a Segunda Guerra Mundial, para decifrarem as mensagens secretas, foi utilizada a técnica de decomposição em fatores primos. Um número N é dado pela expressão $2^x \cdot 5^y \cdot 7^z$, na qual x, y e z são números inteiros não negativos. Sabe-se que N é múltiplo de 10 e não é múltiplo de 7.

O número de divisores de N, diferentes de N, é

A $x\cdot y\cdot z$.

B $(x+1)\cdot(y+1)$.

C $x\cdot y\cdot z-1$.

D $(x+1)\cdot(y+1)\cdot z$.

E $(x+1)\cdot(y+1)\cdot(z+1)-1$.

**Questão 044** (H2 | **2019** | 878,1) ①②③④⑤

Após o Fórum Nacional Contra a Pirataria (FNCP) incluir a linha de autopeças em campanha veiculada contra a falsificação, as agências fiscalizadoras divulgaram que os cinco principais produtos de autopeças falsificados são: rolamento, pastilha de freio, caixa de direção, catalisador e amortecedor.

Disponível em: www.oficinabrasil.com.br.
Acesso em: 25 ago. 2014 (adaptado).

Após uma grande apreensão, as peças falsas foram cadastradas utilizando-se a codificação:

1: rolamento, 2: pastilha de freio, 3: caixa de direção, 4: catalisador e 5: amortecedor.

Ao final obteve-se a sequência: 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, ... que apresenta um padrão de formação que consiste na repetição de um bloco de números. Essa sequência descreve a ordem em que os produtos apreendidos foram cadastrados.

O 2 015º item cadastrado foi um(a)

A rolamento.

B catalisador.

C amortecedor.

D pastilha de freio.

E caixa de direção.

**Questão 045** (H2 | **2014** | 1061,3) ①②③④ **5**

Um cliente de uma videolocadora tem o hábito de alugar dois filmes por vez. Quando os devolve, sempre pega outros dois filmes e assim sucessivamente. Ele soube que a videolocadora recebeu alguns lançamentos, sendo 8 filmes de ação, 5 de comédia e 3 de drama e, por isso, estabeleceu uma estratégia para ver todos esses 16 lançamentos. Inicialmente alugará, em cada vez, um filme de ação e um de comédia. Quando se esgotarem as possibilidades de comédia, o cliente alugará um filme de ação e um de drama, até que todos os lançamentos sejam vistos e sem que nenhum filme seja repetido.

De quantas formas distintas a estratégia desse cliente poderá ser posta em prática?

**A** $20 \times 8! + (3!)^2$

**B** $8! \times 5! \times 3!$

**C** $\frac{8! \times 5! \times 3!}{2^8}$

**D** $\frac{8! \times 5! \times 3!}{2^2}$

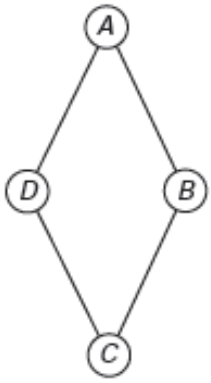
**E** $\frac{16!}{2^8}$

**Questão 046** (H2 | **2013** | 2262,4) ①②③④ **5**

Um artesão de joias tem à sua disposição pedras brasileiras de três cores: vermelhas, azuis e verdes.

Ele pretende produzir joias constituídas por uma liga metálica, a partir de um molde no formato de um losango não quadrado com pedras nos seus vértices, de modo que dois vértices consecutivos tenham sempre pedras de cores diferentes.

A figura ilustra uma joia, produzida por esse artesão, cujos vértices A, B, C e D correspondem às posições ocupadas pelas pedras.




Com base nas informações fornecidas, quantas joias diferentes, nesse formato, o artesão poderá obter?

**A** 6

**B** 12

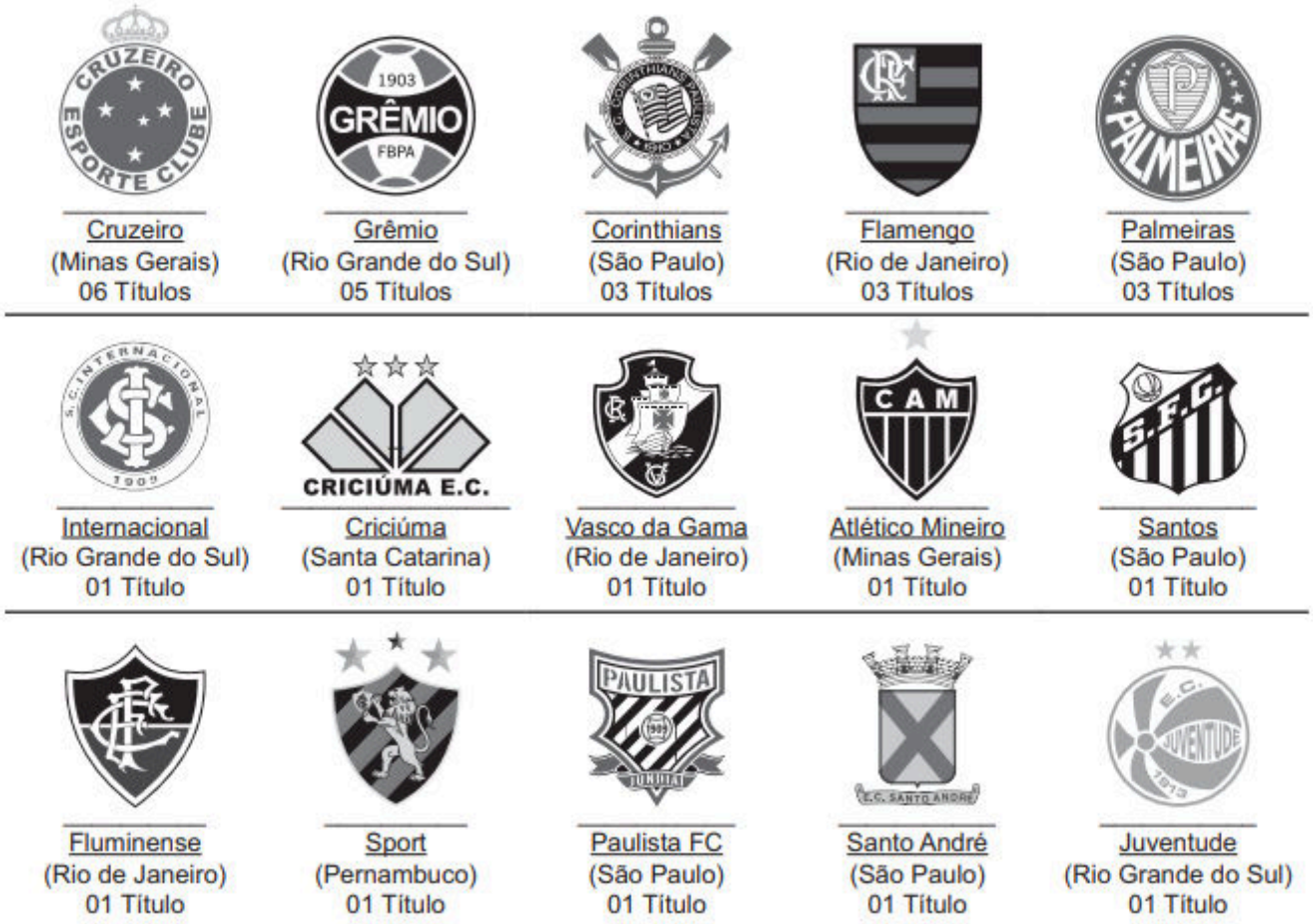
**C** 18

**D** 24

**E** 36

**Questão 047** (H2 | **2021** | Anulada)

A Copa do Brasil teve, até a edição de 2018, 15 times diferentes como campeões da competição, conforme apresentado na imagem. Suponha que, como homenagem aos times campeões, a Confederação Brasileira de Futebol (CBF) pretenda colocar um painel na sua sede. Este painel teria 6 linhas e, em cada uma delas, 5 placas, referentes a cada edição da competição, com o nome do time vencedor, o brasão e o ano do título. O painel deve ser fabricado de modo que a primeira linha só tenha clubes gaúchos (Internacional, Grêmio e Juventude); a segunda, apenas times cariocas (Flamengo, Vasco e Fluminense); a terceira, somente times mineiros (Cruzeiro e Atlético Mineiro); a quarta, exclusivamente clubes paulistas (Corinthians, Palmeiras, Santos, Paulista FC, Santo André), e as duas últimas sem nenhuma restrição.




Disponível em: http://campeoesdofutebol.com.br. Acesso em: 1 nov. 2018 (adaptado).

Qual expressão determina a quantidade de painéis diferentes que a CBF poderá montar?

**A** $\frac{7!}{5!}\cdot\frac{5!}{3!}\cdot\frac{7!}{6!}\cdot\frac{9!}{3!3!}\cdot 10!$

**B** $7!\cdot 5!\cdot 7!\cdot 9!\cdot 10!$

**C** $30!$

**D** $\frac{7!}{5!\cdot 5!}\cdot\frac{7!}{5!\cdot 2!}\cdot\frac{9!}{5!\cdot 4!}$

**E** $\frac{9!}{3!}\cdot 5!\cdot\frac{7!}{2!}\cdot\frac{9!}{4!}\cdot 10!$

## Gabaritos da Habilidade 2

*Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 023 | **D** | 577,8 | 2023 |
| Questão 024 | **B** | 634,0 | 2020 |
| Questão 025 | **E** | 634,5 | 2023 |
| Questão 026 | **A** | 661,7 | 2024 |
| Questão 027 | **E** | 663,3 | 2018 |
| Questão 028 | **E** | 673,9 | 2021 |
| Questão 029 | **B** | 674,8 | 2017 |
| Questão 030 | **A** | 687,5 | 2021 |
| Questão 031 | **E** | 693,4 | 2019 |
| Questão 032 | **A** | 705,9 | 2013 |
| Questão 033 | **B** | 716,9 | 2022 |
| Questão 034 | **E** | 717,7 | 2020 |
| Questão 035 | **D** | 727,5 | 2025 |
| Questão 036 | **B** | 728,6 | 2025 |
| Questão 037 | **A** | 742,3 | 2016 |
| Questão 038 | **E** | 742,5 | 2024 |
| Questão 039 | **B** | 754,2 | 2022 |
| Questão 040 | **E** | 759,6 | 2016 |
| Questão 041 | **C** | 797,5 | 2018 |
| Questão 042 | **A** | 819,6 | 2015 |
| Questão 043 | **E** | 876,9 | 2014 |
| Questão 044 | **E** | 878,1 | 2019 |
| Questão 045 | **B** | 1061,3 | 2014 |
| Questão 046 | **B** | 2262,4 | 2013 |
| Questão 047 | **X** | Anulado | 2021 |

## Competência 1

*Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.*

## Habilidade 3

*Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.*

**Questão 048** (H3 | **2012** | 495,3) ①②③④⑤

Jogar baralho é uma atividade que estimula o raciocínio. Um jogo tradicional é a Paciência, que utiliza 52 cartas. Inicialmente são formadas sete colunas com as cartas. A primeira coluna tem uma carta, a segunda tem duas cartas, a terceira tem três cartas, a quarta tem quatro cartas, e assim sucessivamente até a sétima coluna, a qual tem sete cartas, e o que sobra forma o monte, que são as cartas não utilizadas nas colunas.

A quantidade de cartas que forma o monte é

A) 21.

B) 24.

C) 26.

D) 28.

E) 31.

**Questão 049** (H3 | **2014** | 534,7) ①②③④⑤

Uma ponte precisa ser dimensionada de forma que possa ter três pontos de sustentação. Sabe-se que a carga máxima suportada pela ponte será de 12 t. O ponto de sustentação central receberá 60% da carga da ponte, e o restante da carga será distribuído igualmente entre os outros dois pontos de sustentação.

No caso de carga máxima, as cargas recebidas pelos três pontos de sustentação serão, respectivamente,

A) 1,8 t; 8,4 t; 1,8 t.

B) 3,0 t; 6,0 t; 3,0 t.

C) 2,4 t; 7,2 t; 2,4 t.

D) 3,6 t; 4,8 t; 3,6 t.

E) 4,2 t; 3,6 t; 4,2 t.

**Questão 050** (H3 | **2025** | 585,0) ①②③④⑤

No atletismo, um grande desafio da prova de 100 metros rasos é a sua conclusão num tempo abaixo da marca de referência dos 10,00 segundos. Vários atletas já alcançaram esse feito. Em 2009, o jamaicano Usain Bolt estabeleceu o recorde mundial masculino dessa prova, com o tempo de 9,58 segundos.

Qual é a diferença, em segundo, entre a marca de referência e a marca estabelecida por Usain Bolt em 2009?

A) 0,02

B) 0,42

C) 0,52

D) 1,02

E) 1,42

**Questão 051** (H3 | **2013** | 602,0) ①②③④⑤

O contribuinte que vende mais de R$ 20 mil de ações em Bolsa de Valores em um mês deverá pagar Imposto de Renda. O pagamento para a Receita Federal consistirá em 15% do lucro obtido com a venda das ações.

Disponível em: www1.folha.uol.com.br. Acesso em: 26 abr. 2010 (adaptado).

Um contribuinte que vende por R$ 34 mil um lote de ações que custou R$ 26 mil terá de pagar de Imposto de Renda à Receita Federal o valor de

A) R$ 900,00.

B) R$ 1 200,00.

C) R$ 2 100,00.

D) R$ 3 900,00.

E) R$ 5 100,00.

**Questão 052** (H3 | **2021** | 621,5) ①②③④⑤

Uma unidade de medida comum usada para expressar áreas de terrenos de grandes dimensões é o hectare, que equivale a 10 000 $m^2$. Um fazendeiro decide fazer um loteamento utilizando 3 hectares de sua fazenda, dos quais 0,9 hectare será usado para a construção de ruas e calçadas e o restante será dividido em terrenos com área de 300 $m^2$ cada um. Os 20 primeiros terrenos vendidos terão preços promocionais de R$ 20 000,00 cada, e os demais, R$ 30 000,00 cada.

Nas condições estabelecidas, o valor total, em real, obtido pelo fazendeiro com a venda de todos os terrenos será igual a

A) 700 000.

B) 1 600 000.

C) 1 900 000.

D) 2 200 000.

E) 2 800 000.

**Questão 053** (H3 | **2014** | 622,4) ①②③④⑤

O Brasil é um país com uma vantagem econômica clara no terreno dos recursos naturais, dispondo de uma das maiores áreas com vocação agrícola do mundo. Especialistas calculam que, dos 853 milhões de hectares do país, as cidades, as reservas indígenas e as áreas de preservação, incluindo florestas e mananciais, cubram por volta de 470 milhões de hectares. Aproximadamente 280 milhões se destinam à agropecuária, 200 milhões para pastagens e 80 milhões para a agricultura, somadas as lavouras anuais e as perenes, como o café e a fruticultura.

FORTES, G. Recuperação de pastagens é alternativa para ampliar cultivos. Folha de S. Paulo, 30 out. 2011.

De acordo com os dados apresentados, o percentual correspondente à área utilizada para agricultura em relação à área do território brasileiro é mais próximo de

A) 32,8%.

B) 28,6%.

C) 10,7%.

D) 9,4%.

E) 8,0%.

**Questão 054** (H3 | **2023** | 653,9) ①②③④⑤

O calendário maia apresenta duas contagens simultâneas de anos, o chamado ano Tzolkim, composto por 260 dias e que determinava o calendário religioso, e o ano Haab, composto por 365 dias e que determinava o calendário agrícola. Um historiador encontrou evidências de que gerações de uma mesma família governaram certa comunidade maia pelo período de 20 ciclos, sendo cada ciclo formado por 52 anos Haab.

Disponível em: www.suapesquisa.com. Acesso em: 20 ago. 2014.

De acordo com as informações fornecidas, durante quantos anos Tzolkim aquela comunidade maia foi governada por tal família?

A) 741

B) 1 040

C) 1 460

D) 2 100

E) 5 200

**Questão 055** (H3 | **2022** | 656,7) ①②③④⑤

Em janeiro de 2013, foram declaradas 1 794 272 admissões e 1 765 372 desligamentos no Brasil, ou seja, foram criadas 28 900 vagas de emprego, segundo dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged), divulgados pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Segundo o Caged, o número de vagas criadas em janeiro de 2013 sofreu uma queda de 75%, quando comparado com o mesmo período de 2012.

Disponível em: http://portal.mte.gov.br. Acesso em: 23 fev. 2013 (adaptado).

De acordo com as informações dadas, o número de vagas criadas em janeiro de 2012 foi

A) 16 514.

B) 86 700.

C) 115 600.

D) 441 343.

E) 448 568.

**Questão 056** (H3 | **2018** | 657,0) ①②③④⑤

Um edifício tem a numeração dos andares iniciando no térreo (T), e continuando com primeiro, segundo, terceiro, ..., até o último andar. Uma criança entrou no elevador e, tocando no painel, seguiu uma sequência de andares, parando, abrindo e fechando a porta em diversos andares. A partir de onde entrou a criança, o elevador subiu sete andares, em seguida desceu dez, desceu mais treze, subiu nove, desceu quatro e parou no quinto andar, finalizando a sequência. Considere que no trajeto seguido pela criança, o elevador parou uma vez no último andar do edifício.

De acordo com as informações dadas, o último andar do edifício é o

A) 16º.

B) 22º.

C) 23º.

D) 25º.

E) 32º.

**Questão 057** (H3 | **2020** | 665,2) ①②③④⑤

Um grupo sanguíneo, ou tipo sanguíneo, baseia-se na presença ou ausência de dois antígenos, A e B, na superfície das células vermelhas do sangue. Como dois antígenos estão envolvidos, os quatro tipos sanguíneos distintos são:

- Tipo A: apenas o antígeno A está presente;
- Tipo B: apenas o antígeno B está presente;
- Tipo AB: ambos os antígenos estão presentes;
- Tipo O: nenhum dos antígenos está presente.

Disponível em: http://saude.hsw.uol.com.br.
Acesso em: 15 abr. 2012 (adaptado).

Foram coletadas amostras de sangue de 200 pessoas e, após análise laboratorial, foi identificado que em 100 amostras está presente o antígeno A, em 110 amostras há presença do antígeno B e em 20 amostras nenhum dos antígenos está presente.

Dessas pessoas que foram submetidas à coleta de sangue, o número das que possuem o tipo sanguíneo A é igual a

A) 30.

B) 60.

C) 70.

D) 90.

E) 100.

**Questão 058** (H3 | **2021** | 671,6) ①②③④⑤

Os diretores de uma escola precisam construir um laboratório para uso dos alunos. Há duas possibilidades:

(i) um laboratório do tipo A, com capacidade para 100 usuários, a um custo de 180 mil reais e gastos de 60 mil reais por ano para manutenção;

(ii) um laboratório do tipo B, com capacidade para 80 usuários, a um custo de 120 mil reais e gastos com manutenção de 16 mil reais por ano.

Considera-se que, em qualquer caso, o laboratório implantado será utilizado na totalidade de sua capacidade.

A economia da escola, na utilização de um laboratório tipo B, em vez de um laboratório tipo A, num período de 4 anos, por usuário, será de

A) 1,31 mil reais.

B) 1,90 mil reais.

C) 2,30 mil reais.

D) 2,36 mil reais.

E) 2,95 mil reais.

**Questão 059** (H3 | **2017** | 681,6) ①②**③**④⑤

O comitê organizador da Copa do Mundo 2014 criou a logomarca da Copa, composta de uma figura plana e o slogan “Juntos num só ritmo”, com mãos que se unem formando a taça Fifa. Considere que o comitê organizador resolvesse utilizar todas as cores da bandeira nacional (verde, amarelo, azul e branco) para colorir a logomarca, de forma que regiões vizinhas tenham cores diferentes.




Disponível em: www.pt.fifa.com. Acesso em: 19 nov. 2013 (adaptado).

De quantas maneiras diferentes o comitê organizador da Copa poderia pintar a logomarca com as cores citadas?

**A** 15

**B** 30

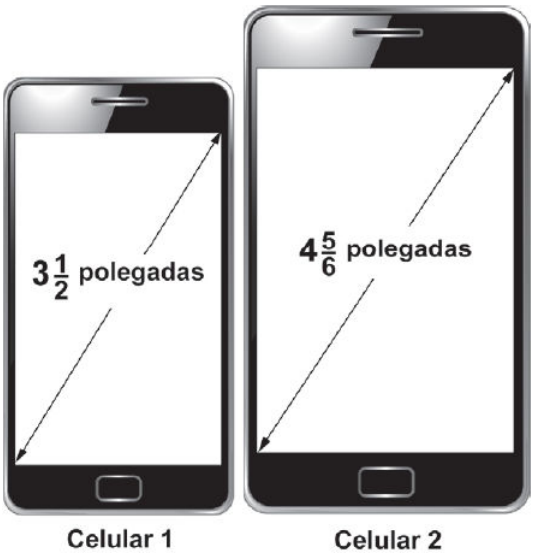
**C** 108

**D** 360

**E** 972

**Questão 060** (H3 | **2024** | 701,9) ①②**③**④⑤

Atualmente, há telefones celulares com telas de diversos tamanhos e em formatos retangulares. Alguns deles apresentam telas medindo $3\frac{1}{2}$ polegadas, com determinadas especificações técnicas. Além disso, em muitos modelos, com a inclusão de novas funções no celular, suas telas ficaram maiores, sendo muito comum encontrarmos atualmente telas medindo $4\frac{5}{6}$ polegadas, conforme a figura.




Disponível em: www.tecmundo.com.br. Acesso em: 5 nov. 2014 (adaptado).

A diferença de tamanho, em valor absoluto, entre as medidas, em polegada, das telas do celular 2 e do celular 1, representada apenas com uma casa decimal, é

**A** 0,1.

**B** 0,5.

**C** 1,0.

**D** 1,3.

**E** 1,8.

**Questão 061** (H3 | **2017** | 704,6) ①②③④⑤

Em um teleférico turístico, bondinhos saem de estações ao nível do mar e do topo de uma montanha. A travessia dura 1,5 minuto e ambos os bondinhos se deslocam à mesma velocidade. Quarenta segundos após o bondinho A partir da estação ao nível do mar, ele cruza com o bondinho B, que havia saído do topo da montanha.

Quantos segundos após a partida do bondinho B partiu o bondinho A?

A) 5

B) 10

C) 15

D) 20

E) 25

**Questão 062** (H3 | **2024** | 705,0) ①②③④⑤

Para abrir a porta de uma empresa, cada funcionário deve cadastrar uma senha utilizando um teclado alfanumérico como o representado na figura.




Por exemplo: a tecla que contém o número 2 traz as letras correlacionadas A, B e C. Cada toque nessa tecla mostra, sequencialmente, os seguintes caracteres: 2, A, B e C. Para os próximos toques, essa sequência se repete. As demais teclas funcionam da mesma maneira.

As senhas a serem cadastradas pelos funcionários devem conter 5 caracteres, sendo 2 algarismos distintos seguidos de 3 letras diferentes, nessa ordem. Um funcionário irá cadastrar a sua primeira senha, podendo escolher entre as teclas que apresentam os números 1, 2, 5, 7 e 0 e as respectivas letras correlacionadas, quando houver.

O número de possibilidades diferentes que esse funcionário tem para cadastrar sua senha é

A) 11 520.

B) 14 400.

C) 18 000.

D) 312 000.

E) 390 000.

**Questão 063** (H3 | **2019** | 735,7) ①②③④⑤

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o rendimento médio mensal dos trabalhadores brasileiros, no ano 2000, era de R$ 1 250,00. Já o Censo 2010 mostrou que, em 2010, esse valor teve um aumento de 7,2% em relação a 2000. Esse mesmo instituto projeta que, em 2020, o rendimento médio mensal dos trabalhadores brasileiros poderá ser 10% maior do que foi em 2010.

IBGE. Censo 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 13 ago. 2012 (adaptado).

Supondo que as projeções do IBGE se realizem, o rendimento médio mensal dos brasileiros em 2020 será de

A) R$ 1 340,00.

B) R$ 1 349,00.

C) R$ 1 375,00.

D) R$ 1 465,00.

E) R$ 1 474,00.

**Questão 064** (H3 | **2016** | 745,3) ①②③④⑤

Densidade absoluta (d) é a razão entre a massa de um corpo e o volume por ele ocupado. Um professor propôs à sua turma que os alunos analisassem a densidade de três corpos: $d_A$, $d_B$, $d_C$. Os alunos verificaram que o corpo A possuía 1,5 vez a massa do corpo B e esse, por sua vez, tinha $\frac{3}{4}$ da massa do corpo C. Observaram, ainda, que o volume do corpo A era o mesmo do corpo B e 20% maior do que o volume do corpo C.

Após a análise, os alunos ordenaram corretamente as densidades desses corpos da seguinte maneira

A) $d_B < d_A < d_C$.

B) $d_B = d_A < d_C$.

C) $d_C < d_B = d_A$.

D) $d_B < d_C < d_A$.

E) $d_C < d_B < d_A$.

**Questão 065** (H3 | **2012** | 746,7) ①②③④⑤

José, Carlos e Paulo devem transportar em suas bicicletas uma certa quantidade de laranjas. Decidiram dividir o trajeto a ser percorrido em duas partes, sendo que ao final da primeira parte eles redistribuiriam a quantidade de laranjas que cada um carregava dependendo do cansaço de cada um. Na primeira parte do trajeto José, Carlos e Paulo dividiram as laranjas na proporção 6 : 5 : 4, respectivamente. Na segunda parte do trajeto José, Carlos e Paulo dividiram as laranjas na proporção 4 : 4 : 2, respectivamente.

Sabendo-se que um deles levou 50 laranjas a mais no segundo trajeto, qual a quantidade de laranjas que José, Carlos e Paulo, nessa ordem, transportaram na segunda parte do trajeto?

A) 600, 550, 350

B) 300, 300, 150

C) 300, 250, 200

D) 200, 200, 100

E) 100, 100, 50

**Questão 066** (H3 | **2019** | 761,2) ①②③④⑤

Durante suas férias, oito amigos, dos quais dois são canhotos, decidem realizar um torneio de vôlei de praia. Eles precisam formar quatro duplas para a realização do torneio. Nenhuma dupla pode ser formada por dois jogadores canhotos.

De quantas maneiras diferentes podem ser formadas essas quatro duplas?

A) 69

B) 70

C) 90

D) 104

E) 105

**Questão 067** (H3 | **2018** | 766,8) ①②③④⑤

A prefeitura de um pequeno município do interior decide colocar postes para iluminação ao longo de uma estrada retilínea, que inicia em uma praça central e termina numa fazenda na zona rural. Como a praça já possui iluminação, o primeiro poste será colocado a 80 metros da praça, o segundo, a 100 metros, o terceiro, a 120 metros, e assim sucessivamente, mantendo-se sempre uma distância de vinte metros entre os postes, até que o último poste seja colocado a uma distância de 1 380 metros da praça.

Se a prefeitura pode pagar, no máximo, R$ 8 000,00 por poste colocado, o maior valor que poderá gastar com a colocação desses postes é

A) R$ 512 000,00.

B) R$ 520 000,00.

C) R$ 528 000,00.

D) R$ 552 000,00.

E) R$ 584 000,00.

**Questão 068** (H3 | **2020** | 768,0) ①②③④⑤

Um hotel de 3 andares está sendo construído. Cada andar terá 100 quartos. Os quartos serão numerados de 100 a 399 e cada um terá seu número afixado à porta. Cada número será composto por peças individuais, cada uma simbolizando um único algarismo.

Qual a quantidade mínima de peças, simbolizando o algarismo 2, necessárias para identificar o número de todos os quartos?

A) 160

B) 157

C) 130

D) 120

E) 60

**Questão 069** (H3 | **2013** | 774,4) ①②③④⑤

O ciclo de atividade magnética do Sol tem um período de 11 anos. O início do primeiro ciclo registrado se deu no começo de 1 755 e se estendeu até o final de 1 765. Desde então, todos os ciclos de atividade magnética do Sol têm sido registrados.

Disponível em: http://g1.globo.com. Acesso em: 27 fev. 2013.

No ano de 2101, o Sol estará no ciclo de atividade magnética de número

A 32.

B 34.

C 33.

D 35.

E 31.

**Questão 070** (H3 | **2016** | 781,5) ①②③④⑤

Sob a orientação de um mestre de obras, João e Pedro trabalharam na reforma de um edifício. João efetuou reparos na parte hidráulica nos andares 1, 3, 5, 7, e assim, sucessivamente, de dois em dois andares. Pedro trabalhou na parte elétrica nos andares 1, 4, 7, 10, e assim sucessivamente, de três em três andares. Coincidentemente, terminaram seus trabalhos no último andar. Na conclusão da reforma, o mestre de obras informou, em seu relatório, o número de andares do edifício. Sabe-se que, ao longo da execução da obra, em exatamente 20 andares, foram realizados reparos nas partes hidráulica e elétrica por João e Pedro.

Qual é o número de andares desse edifício?

A 40

B 60

C 100

D 115

E 120

**Questão 071** (H3 | **2015** | 782,5) ①②③④⑤

Um casal realiza um financiamento imobiliário de R$ 180 000,00, a ser pago em 360 prestações mensais, com taxa de juros efetiva de 1% ao mês. A primeira prestação é paga um mês após a liberação dos recursos e o valor da prestação mensal é de R$ 500,00 mais juro de 1% sobre o saldo devedor (valor devido antes do pagamento). Observe que, a cada pagamento, o saldo devedor se reduz em R$ 500,00 e considere que não há prestação em atraso.

Efetuando o pagamento dessa forma, o valor, em reais, a ser pago ao banco na décima prestação é de

A 2 075,00.

B 2 093,00.

C 2 138,00.

D 2 255,00.

E 2 300,00.

**Questão 072** (H3 | **2015** | 803,0) ①②③④⑤

Segundo dados apurados no Censo 2010, para uma população de 101,8 milhões de brasileiros com 10 anos ou mais de idade e que teve algum tipo de rendimento em 2010, a renda média mensal apurada foi de R$ 1 202,00. A soma dos rendimentos mensais dos 10% mais pobres correspondeu a apenas 1,1% do total de rendimentos dessa população considerada, enquanto que a soma dos rendimentos mensais dos 10% mais ricos correspondeu a 44,5% desse total.

Disponível em: www.estadao.com.br. Acesso em: 16 nov. 2011 (adaptado).

Qual foi a diferença, em reais, entre a renda média mensal de um brasileiro que estava na faixa dos 10% mais ricos e de um brasileiro que estava na faixa dos 10% mais pobres?

A 240,40

B 548,11

C 1 723,67

D 4 026,70

E 5 216,68

**Questão 073** (H3 | **2012** | 825,5) ①②③④**5**

O *designer* português Miguel Neiva criou um sistema de símbolos que permite que pessoas daltônicas identifiquem cores. O sistema consiste na utilização de símbolos que identificam as cores primárias (azul, amarelo e vermelho). Além disso, a justaposição de dois desses símbolos permite identificar cores secundárias (como o verde, que é o amarelo combinado com o azul). O preto e o branco são identificados por pequenos quadrados: o que simboliza o preto é cheio, enquanto o que simboliza o branco é vazio. Os símbolos que representam preto e branco também podem estar associados aos símbolos que identificam cores, significando se estas são claras ou escuras.

**Folha de São Paulo**. Disponível em: www1.folha.uol.com.br. Acesso em: 18 fev. 2012 (adaptado).

De acordo com o texto, quantas cores podem ser representadas pelo sistema proposto?

**A** 14

**B** 18

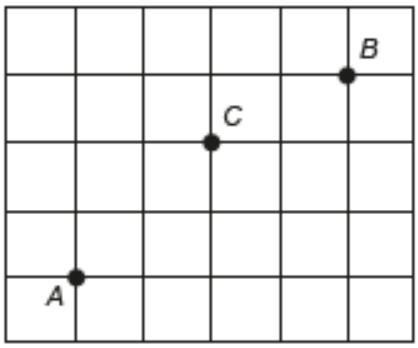
**C** 20

**D** 21

**E** 23

**Questão 074** (H3 | **2020** | 829,9) ①②③④**5**

Três amigos, André, Bernardo e Carlos, moram em um condomínio fechado de uma cidade. O quadriculado representa a localização das ruas paralelas e perpendiculares, delimitando quadras de mesmo tamanho nesse condomínio, em que nos pontos *A*, *B* e *C* estão localizadas as casas de André, Bernardo e Carlos, respectivamente.




André deseja deslocar-se da sua casa até a casa de Bernardo, sem passar pela casa de Carlos, seguindo ao longo das ruas do condomínio, fazendo sempre deslocamentos para a direita ( → ) ou para cima ( ↑ ), segundo o esquema da figura.

O número de diferentes caminhos que André poderá utilizar para realizar o deslocamento nas condições propostas é

**A** 4.

**B** 14.

**C** 17.

**D** 35.

**E** 48.

**Questão 075** (H3 | **2022** | 830,1) ①②③④**5**

Foram convidadas 32 equipes para um torneio de futebol, que foram divididas em 8 grupos com 4 equipes, sendo que, dentro de um grupo, cada equipe disputa uma única partida contra cada uma das demais equipes de seu grupo. A primeira e a segunda colocadas de cada grupo seguem para realizar as 8 partidas da próxima fase do torneio, chamada oitavas de final. Os vencedores das partidas das oitavas de final seguem para jogar as 4 partidas das quartas de final. Os vencedores das quartas de final disputam as 2 partidas das semifinais, e os vencedores avançam para a grande final, que define a campeã do torneio.

Pelas regras do torneio, cada equipe deve ter um período de descanso de, no mínimo, 3 dias entre dois jogos por ela disputados, ou seja, se um time disputar uma partida, por exemplo, num domingo, só poderá disputar a partida seguinte a partir da quinta-feira da mesma semana.

O número mínimo de dias necessários para a realização desse torneio é

**A** 22.

**B** 25.

**C** 28.

**D** 48.

**E** 64.

**Questão 076** (H3 | **2025** | 846,4) ①②③④**5**

Um pai comprou oito presentes diferentes (dentre os quais, uma bicicleta e um celular) para dar a seus três filhos. Ele pretende distribuir os presentes de modo que o filho mais velho e o mais novo recebam três presentes cada um, e o do meio receba os dois presentes restantes. O mais velho ganhará, entre seus presentes, ou uma bicicleta ou um celular, mas não ambos.

De quantas maneiras distintas a distribuição dos presentes pode ser feita?

**A** 36

**B** 53

**C** 300

**D** 360

**E** 560

## Gabaritos da Habilidade 3

*Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 048 | **B** | 495,3 | 2012 |
| Questão 049 | **C** | 534,7 | 2014 |
| Questão 050 | **B** | 585,0 | 2025 |
| Questão 051 | **B** | 602,0 | 2013 |
| Questão 052 | **C** | 621,5 | 2021 |
| Questão 053 | **D** | 622,4 | 2014 |
| Questão 054 | **C** | 653,9 | 2023 |
| Questão 055 | **C** | 656,7 | 2022 |
| Questão 056 | **C** | 657,0 | 2018 |
| Questão 057 | **C** | 665,2 | 2020 |
| Questão 058 | **B** | 671,6 | 2021 |
| Questão 059 | **E** | 681,6 | 2017 |
| Questão 060 | **D** | 701,9 | 2024 |
| Questão 061 | **B** | 704,6 | 2017 |
| Questão 062 | **B** | 705,0 | 2024 |
| Questão 063 | **E** | 735,7 | 2019 |
| Questão 064 | **A** | 745,3 | 2016 |
| Questão 065 | **B** | 746,7 | 2012 |
| Questão 066 | **C** | 761,2 | 2019 |
| Questão 067 | **C** | 766,8 | 2018 |
| Questão 068 | **A** | 768,0 | 2020 |
| Questão 069 | **A** | 774,4 | 2013 |
| Questão 070 | **D** | 781,5 | 2016 |
| Questão 071 | **D** | 782,5 | 2015 |
| Questão 072 | **E** | 803,0 | 2015 |
| Questão 073 | **C** | 825,5 | 2012 |
| Questão 074 | **C** | 829,9 | 2020 |
| Questão 075 | **B** | 830,1 | 2022 |
| Questão 076 | **C** | 846,4 | 2025 |

## Competência 1

*Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.*

## Habilidade 4

*Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.*

**Questão 077** (H4 | **2025** | 531,7) ①②③④⑤

Em um país, a primeira etapa para obtenção da carteira de motorista é a contratação de três produtos:

- pacote com 20 aulas teóricas;
- pacote com 10 aulas práticas;
- aluguel do veículo para realização das aulas práticas.

Uma pessoa que pretende obter a carteira de motorista pesquisou o valor do aluguel do veículo e os valores de cada aula teórica e de cada aula prática em três autoescolas. O quadro apresenta esses valores.

| Autoescola | Valor de cada aula teórica (R$) | Valor de cada aula prática (R$) | Aluguel do veículo (R$) |
|---|---|---|---|
| I | 10 | 80 | 400 |
| II | 30 | 50 | 200 |
| III | 20 | 40 | 400 |

Ela contratará os três produtos numa mesma autoescola de modo que o custo total nessa primeira etapa seja o menor possível.

A autoescola que será contratada é a

A) I, com o custo total de R$ 1 400,00.

B) II, com o custo total de R$ 280,00.

C) II, com o custo total de R$ 1 300,00.

D) III, com o custo total de R$ 460,00.

E) III, com o custo total de R$ 1 200,00.

**Questão 078** (H4 | **2025** | 587,8) ①②③④⑤

Uma pessoa pretende instalar um kit de gás natural veicular (GNV) em seu carro. Na loja que escolheu para realizar a compra e instalação desse kit, havia cinco modelos de cilindro para armazenamento do gás, cujas capacidades, em metro cúbico, eram, respectivamente: 10, 14, 17, 21 e 25. O preço do cilindro é proporcional à sua capacidade. Esse carro rodará 30 km diariamente, 7 dias por semana, e o consumo do GNV é de 1 $m^3$ a cada 13 km rodados. A pessoa escolherá o modelo de cilindro de menor preço e que garanta apenas um abastecimento semanal.

Nessas condições, qual será a capacidade, em metro cúbico, do cilindro escolhido por essa pessoa?

A) 10

B) 14

C) 17

D) 21

E) 25

**Questão 079** (H4 | **2012** | 595,6) ①②③④⑤

Nos *shopping centers* costumam existir parques com vários brinquedos e jogos. Os usuários colocam créditos em um cartão, que são descontados por cada período de tempo de uso dos jogos. Dependendo da pontuação da criança no jogo, ela recebe um certo número de tíquetes para trocar por produtos nas lojas dos parques. Suponha que o período de uso de um brinquedo em certo *shopping* custa R$ 3,00 e que uma bicicleta custa 9 200 tíquetes.

Para uma criança que recebe 20 tíquetes por período de tempo que joga, o valor, em reais, gasto com créditos para obter a quantidade de tíquetes para trocar pela bicicleta é

A 153.

B 460.

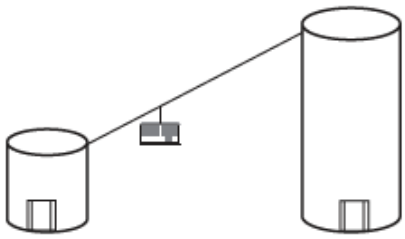
C 1 218.

D 1 380.

E 3 066.

**Questão 080** (H4 | **2017** | 597,6) ①②③④⑤

Em um parque há dois mirantes de alturas distintas que são acessados por elevador panorâmico. O topo do mirante 1 é acessado pelo elevador 1, enquanto que o topo do mirante 2 é acessado pelo elevador 2. Eles encontram-se a uma distância possível de ser percorrida a pé, e entre os mirantes há um teleférico que os liga que pode ou não ser utilizado pelo visitante.



Mirante 1 Mirante 2

O acesso aos elevadores tem os seguintes custos

- Subir pelo elevador 1: R$ 0,15;
- Subir pelo elevador 2: R$ 1,80;
- Descer pelo elevador 1: R$ 0,10;
- Descer pelo elevador 2: R$ 2,30.

O custo da passagem do teleférico partindo do topo do mirante 1 para o topo do mirante 2 é de R$ 2,00, e do topo do mirante 2 para o topo do mirante 1 é de R$ 2,50.

Qual é o menor custo, em real, para uma pessoa visitar os topos dos dois mirantes e retornar ao solo?

A 2,25

B 3,90

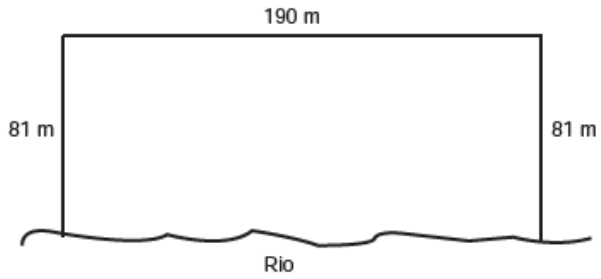
C 4,35

D 4,40

E 4,45

**Questão 081** (H4 | **2013** | 599,0) ①②③④⑤

Para o reflorestamento de uma área, deve-se cercar totalmente, com tela, os lados de um terreno, exceto o lado margeado pelo rio, conforme a figura. Cada rolo de tela que será comprado para confecção da cerca contém 48 metros de comprimento.




A quantidade mínima de rolos que deve ser comprada para cercar esse terreno é

A 6.

B 7.

C 8.

D 11.

E 12.

**Questão 082** (H4 | **2012** | 607,1) ①②③④⑤

O diretor de uma escola convidou os 280 alunos de terceiro ano a participarem de uma brincadeira. Suponha que existem 5 objetos e 6 personagens numa casa de 9 cômodos; um dos personagens esconde um dos objetos em um dos cômodos da casa. O objetivo da brincadeira é adivinhar qual objeto foi escondido por qual personagem e em qual cômodo da casa o objeto foi escondido.

Todos os alunos decidiram participar. A cada vez um aluno é sorteado e dá a sua resposta. As respostas devem ser sempre distintas das anteriores, e um mesmo aluno não pode ser sorteado mais de uma vez. Se a resposta do aluno estiver correta, ele é declarado vencedor e a brincadeira é encerrada.

O diretor sabe que algum aluno acertará a resposta porque há

**A** 10 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.

**B** 20 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.

**C** 119 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.

**D** 260 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.

**E** 270 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.

**Questão 083** (H4 | **2016** | 616,3) ①②③④⑤

O LIRAa, Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Aedes aegypti*, consiste num mapeamento da infestação do mosquito *Aedes aegypti*. O LIRAa é dado pelo percentual do número de imóveis com focos do mosquito, entre os escolhidos de uma região em avaliação.

O serviço de vigilância sanitária de um município, no mês de outubro do ano corrente, analisou o LIRAa de cinco bairros que apresentaram o maior índice de infestação no ano anterior. Os dados obtidos para cada bairro foram:

I. 14 imóveis com focos de mosquito em 400 imóveis no bairro;
II. 6 imóveis com focos de mosquito em 500 imóveis no bairro;
III. 13 imóveis com focos de mosquito em 520 imóveis no bairro;
IV. 9 imóveis com focos de mosquito em 360 imóveis no bairro;
V. 15 imóveis com focos de mosquito em 500 imóveis no bairro.

O setor de dedetização do município definiu que o direcionamento das ações de controle iniciará pelo bairro que apresentou o maior índice do LIRAa.

Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br. Acesso em: 28 out. 2015.

As ações de controle iniciarão pelo bairro

**A** I.

**B** II.

**C** III.

**D** IV.

**E** V.

**Questão 084** (H4 | **2014** | 616,6) ①②③④⑤

Um *show* especial de Natal teve 45 000 ingressos vendidos. Esse evento ocorrerá em um estádio de futebol que disponibilizará 5 portões de entrada, com 4 catracas eletrônicas por portão. Em cada uma dessas catracas, passará uma única pessoa a cada 2 segundos. O público foi igualmente dividido pela quantidade de portões e catracas, indicados no ingresso para o *show*, para a efetiva entrada no estádio. Suponha que todos aqueles que compraram ingressos irão ao *show* e que todos passarão pelos portões e catracas eletrônicas indicados.

Qual é o tempo mínimo para que todos passem pelas catracas?

**A** 1 hora.

**B** 1 hora e 15 minutos.

**C** 5 horas.

**D** 6 horas.

**E** 6 horas e 15 minutos.

**Questão 085** (H4 | **2019** | 616,7) ①②③④⑤

Um casal planejou uma viagem e definiu como teto para o gasto diário um valor de até R$ 1 000,00. Antes de decidir o destino da viagem, fizeram uma pesquisa sobre a taxa de câmbio vigente para as moedas de cinco países que desejavam visitar e, também, sobre as estimativas de gasto diário em cada um, com o objetivo de escolher o destino que apresentasse o menor custo diário em real.

O quadro mostra os resultados obtidos com a pesquisa realizada.

| País de destino | Moeda local | Taxa de câmbio | Gasto diário |
|---|---|---|---|
| França | Euro (€) | R$ 3,14 | € 315,00 |
| EUA | Dólar (US$) | R$ 2,78 | US$ 390,00 |
| Austrália | Dólar australiano (A$) | R$ 2,14 | A$ 400,00 |
| Canadá | Dólar canadense (C$) | R$ 2,10 | C$ 410,00 |
| Reino Unido | Libra esterlina (£) | R$ 4,24 | £ 290,00 |

Nessas condições, qual será o destino escolhido para a viagem?

**A** Austrália.

**B** Canadá.

**C** EUA.

**D** França.

**E** Reino Unido.

**Questão 086** (H4 | **2018** | 634,9) ①②③④⑤

O colesterol total de uma pessoa é obtido pela soma da taxa do seu "colesterol bom" com a taxa do seu "colesterol ruim". Os exames periódicos, realizados em um paciente adulto, apresentaram taxa normal de "colesterol bom", porém, taxa do "colesterol ruim" (também chamado LDL) de 280 mg/dL.

O quadro apresenta uma classificação de acordo com as taxas de LDL em adultos.

| Taxa de LDL (mg/dL) | |
|---|---|
| Ótima | Menor do que 100 |
| Próxima de ótima | De 100 a 129 |
| Limite | De 130 a 159 |
| Alta | De 160 a 189 |
| Muito alta | 190 ou mais |

O paciente, seguindo as recomendações médicas sobre estilo de vida e alimentação, realizou o exame logo após o primeiro mês, e a taxa de LDL reduziu 25%. No mês seguinte, realizou novo exame e constatou uma redução de mais 20% na taxa de LDL.

De acordo com o resultado do segundo exame, a classificação da taxa de LDL do paciente é

A ótima.

B próxima de ótima.

C limite.

D alta.

E muito alta.

**Questão 087** (H4 | **2021** | 637,9) ①②③④⑤

Um lava-rápido oferece dois tipos de lavagem de veículos: lavagem simples, ao preço de R$ 20,00, e lavagem completa, ao preço de R$ 35,00. Para cobrir as despesas com produtos e funcionários, e não ter prejuízos, o lava-rápido deve ter uma receita diária de, pelo menos, R$ 300,00.

Para não ter prejuízo, o menor número de lavagens diárias que o lava-rápido deve efetuar é

A 6.

B 8.

C 9.

D 15.

E 20.

**Questão 088** (H4 | **2024** | 643,6) ①②③④⑤

Em uma loja de defensivos agrícolas, os preços de alguns produtos foram divulgados em um cartaz.




Sabe-se que 1 litro de defensivo do Tipo A é suficiente para aplicação em 0,5 hectare (ha), enquanto que 1 litro de defensivo do Tipo B é suficiente para aplicação em 0,4 ha. Um agricultor precisa comprar, nessa loja, uma quantidade de litros de defensivo suficiente para aplicar em uma área de 20 ha, além de levar uma máscara para aplicação.

O valor mínimo, em real, a ser gasto pelo agricultor é

A 147,00.

B 150,00.

C 162,50.

D 165,75.

E 168,00.

**Questão 089** (H4 | **2021** | 649,9) ①②③④⑤

Um ciclista amador de 61 anos de idade utilizou um monitor cardíaco para medir suas frequências cardíacas em quatro diferentes tipos de trechos do percurso. Os resultados das frequências cardíacas máximas alcançadas nesses trechos foram:

| Trechos do percurso | Frequências cardíacas máximas (bpm) |
|---|---|
| Leve no plano | 90 |
| Forte no plano | 120 |
| Subida moderada | 130 |
| Subida forte | 140 |

Sabe-se que a faixa aeróbica ideal para o ganho de condicionamento físico é entre 65% e 85% da frequência cardíaca máxima (Fc máx.), que, por sua vez, é determinada pela fórmula:

$$\text{Fc máx.} = 220 - \text{idade},$$

em que a idade é dada em ano e Fc máx. é dada em bpm (batimento por minuto).

Os trechos do percurso nos quais esse ciclista se mantém dentro de sua faixa aeróbica ideal, para o ganho de condicionamento físico, são

A) leve no plano, forte no plano, subida moderada e subida forte.

B) leve no plano, forte no plano e subida moderada.

C) forte no plano, subida moderada e subida forte.

D) forte no plano e subida moderada.

E) leve no plano e subida forte.

**Questão 090** (H4 | **2022** | 658,6) ①②③④⑤

Em uma loja, o preço promocional de uma geladeira é de R$ 1 000,00 para pagamento somente em dinheiro. Seu preço normal, fora da promoção, é 10% maior. Para pagamento feito com o cartão de crédito da loja, é dado um desconto de 2% sobre o preço normal.

Uma cliente decidiu comprar essa geladeira, optando pelo pagamento com o cartão de crédito da loja. Ela calculou que o valor a ser pago seria o preço promocional acrescido de 8%. Ao ser informada pela loja do valor a pagar, segundo sua opção, percebeu uma diferença entre seu cálculo e o valor que lhe foi apresentado.

O valor apresentado pela loja, comparado ao valor calculado pela cliente, foi

A) R$ 2,00 menor.

B) R$ 100,00 menor.

C) R$ 200,00 menor.

D) R$ 42,00 maior.

E) R$ 80,00 maior.

**Questão 091** (H4 | **2024** | 660,6) ①②③④⑤

João e Felipe participaram, na escola, de uma maratona de matemática na qual, durante uma semana, resolveram 200 questões cada. Nessa maratona, a porcentagem P de acertos de cada participante é convertida em um conceito:

- insatisfatório: se $0 \leq P < 50$;
- regular: se $50 \leq P < 60$;
- bom: se $60 \leq P < 75$;
- muito bom: se $75 \leq P < 90$;
- excelente: se $90 \leq P \leq 100$.

João acertou 75% das questões da maratona e Felipe acertou 30% a menos que a quantidade de questões que João acertou.

Os conceitos de João e Felipe foram, respectivamente,

**A** muito bom e bom.

**B** muito bom e regular.

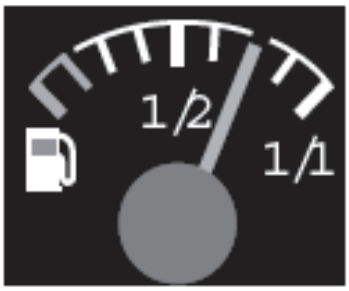
**C** muito bom e insatisfatório.

**D** bom e regular.

**E** bom e insatisfatório.

**Questão 092** (H4 | **2016** | 684,5) ①②③④⑤

No tanque de um certo carro de passeio cabem até 50 L de combustível, e o rendimento médio deste carro na estrada é de 15 km/L de combustível. Ao sair para uma viagem de 600 km o motorista observou que o marcador de combustível estava exatamente sobre uma das marcas da escala divisória do medidor, conforme figura a seguir.




Como o motorista conhece o percurso, sabe que existem, até a chegada a seu destino, cinco postos de abastecimento de combustível, localizados a 150 km, 187 km, 450 km, 500 km e 570 km do ponto de partida.

Qual a máxima distância, em quilômetro, que poderá percorrer até ser necessário reabastecer o veículo, de modo a não ficar sem combustível na estrada?

**A** 570

**B** 500

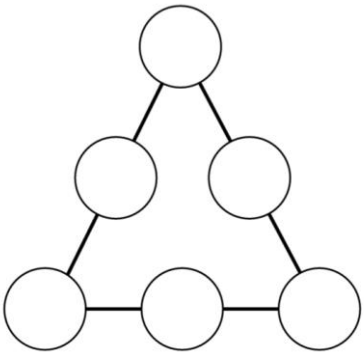
**C** 450

**D** 187

**E** 150

**Questão 093** (H4 | **2023** | 688,7) ①②③④⑤

O triângulo da figura é denominado triângulo mágico. Nos círculos, escrevem-se os números de 1 a 6, sem repetição, com um número em cada círculo. O objetivo é distribuir os números de forma que as somas dos números em cada lado do triângulo sejam iguais.



Considere que os números colocados nos vértices do triângulo estejam em progressão aritmética de razão igual a 2.

Nas condições propostas, quais as possíveis soluções para as somas dos números que formam os lados do triângulo?

**A** Há somente uma solução possível, e as somas em cada lado do triângulo são iguais a 7.

**B** Há somente uma solução possível, e as somas em cada lado do triângulo são iguais a 9.

**C** Há somente duas soluções possíveis, uma em que as somas em cada lado do triângulo são iguais a 7 e outra em que as somas são iguais a 9.

**D** Há somente duas soluções possíveis, uma em que as somas em cada lado do triângulo são iguais a 9 e outra em que as somas são iguais a 12.

**E** Há somente duas soluções possíveis, uma em que as somas em cada lado do triângulo são iguais a 10 e outra em que as somas são iguais a 11.

**Questão 094** (H4 | **2019** | 695,8) ①②③④⑤

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida usada para classificar os países pelo seu grau de desenvolvimento. Para seu cálculo, são levados em consideração a expectativa de vida ao nascer, tempo de escolaridade e renda per capita, entre outros. O menor valor deste índice é zero e o maior é um. Cinco países foram avaliados e obtiveram os seguintes índices de desenvolvimento humano: o primeiro país recebeu um valor X, o segundo $\sqrt{X}$, o terceiro $X^{\frac{1}{3}}$, o quarto $X^2$ e o último $X^3$. Nenhum desses países zerou ou atingiu o índice máximo.

Qual desses países obteve o maior IDH?

**A** O primeiro.

**B** O segundo.

**C** O terceiro.

**D** O quarto.

**E** O quinto.

**Questão 095** (H4 | **2015** | 717,5) ①②③④⑤

O gerente de um cinema fornece, anualmente, ingressos gratuitos para escolas. Este ano serão distribuídos 400 ingressos para uma sessão vespertina e 320 ingressos para uma sessão noturna de um mesmo filme. Várias escolas podem ser escolhidas para receberem ingressos. Há alguns critérios para a distribuição dos ingressos:

1) cada escola deverá receber ingressos para uma única sessão;

2) todas as escolas contempladas deverão receber o mesmo número de ingressos;

3) não haverá sobra de ingressos (ou seja, todos os ingressos serão distribuídos).

O número mínimo de escolas que podem ser escolhidas para obter ingressos, segundo os critérios estabelecidos, é

**A** 2.

**B** 4.

**C** 9.

**D** 40.

**E** 80.

**Questão 096** (H4 | **2021** | 738,3) ①②**③**④⑤

Uma construtora, pretendendo investir na construção de imóveis em uma metrópole com cinco grandes regiões, fez uma pesquisa sobre a quantidade de famílias que mudaram de uma região para outra, de modo a determinar qual região foi o destino do maior fluxo de famílias, sem levar em consideração o número de famílias que deixaram a região. Os valores da pesquisa estão dispostos em uma matriz $A = \left[a_{ij}\right]$, $i, j \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$, em que o elemento $a_{ij}$ corresponde ao total de famílias (em dezena) que se mudaram da região i para a região j durante um certo período, e o elemento $a_{ij}$ é considerado nulo, uma vez que somente são consideradas mudanças entre regiões distintas. A seguir, está apresentada a matriz com os dados da pesquisa.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 & 2 & 5 \\ 0 & 0 & 6 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 0 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 2 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 0 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

Qual região foi selecionada para o investimento da construtora?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

**Questão 097** (H4 | **2014** | 743,6) ①②③**④**⑤

Os vidros para veículos produzidos por certo fabricante têm transparências entre 70% e 90%, dependendo do lote fabricado. Isso significa que, quando um feixe luminoso incide no vidro, uma parte entre 70% e 90% da luz consegue atravessá-lo. Os veículos equipados com vidros desse fabricante terão instaladas, nos vidros das portas, películas protetoras cuja transparência, dependendo do lote fabricado, estará entre 50% e 70%. Considere que uma porcentagem P da intensidade da luz, proveniente de uma fonte externa, atravessa o vidro e a película.

De acordo com as informações, o intervalo das porcentagens que representam a variação total possível de P é

A) [35 ; 63].

B) [40 ; 63].

C) [50 ; 70].

D) [50 ; 90].

E) [70 ; 90].

**Questão 098** (H4 | **2020** | 750,6) ①②③**④**⑤

Uma pessoa precisa comprar 15 sacos de cimento para uma reforma em sua casa. Faz pesquisa de preço em cinco depósitos que vendem o cimento de sua preferência e cobram frete para entrega do material, conforme a distância do depósito à sua casa. As informações sobre preço do cimento, valor do frete e distância do depósito até a casa dessa pessoa estão apresentadas no quadro.

| Depósito | Valor do saco de cimento (R$) | Valor do frete para cada quilômetro (R$) | Distância entre a casa e o depósito (km) |
|---|---|---|---|
| A | 23 | 1 | 10 |
| B | 21,5 | 3 | 12 |
| C | 22 | 1,5 | 14 |
| D | 21 | 3,5 | 18 |
| E | 24 | 2,5 | 2 |

A pessoa escolherá um desses depósitos para realizar sua compra, considerando os preços do cimento e do frete oferecidos em cada opção.

Se a pessoa decidir pela opção mais econômica, o depósito escolhido para a realização dessa compra será o

A) A.

B) B.

C) C.

D) D.

E) E.

**Questão 099** (H4 | **2017** | 790,7) ①②③**④**⑤

Uma bicicleta do tipo *mountain bike* tem uma coroa com 3 engrenagens e uma catraca com 6 engrenagens, que, combinadas entre si, determinam 18 marchas (número de engrenagens da coroa vezes o número de engrenagens da catraca).




Os números de dentes das engrenagens das coroas e das catracas dessa bicicleta estão listados no quadro.

| Engrenagens | 1ª | 2ª | 3ª | 4ª | 5ª | 6ª |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº de dentes da coroa | 46 | 36 | 26 | - | - | - |
| Nº de dentes da catraca | 24 | 22 | 20 | 18 | 16 | 14 |

Sabe-se que o número de voltas efetuadas pela roda traseira a cada pedalada é calculado dividindo-se a quantidade de dentes da coroa pela quantidade de dentes da catraca.

Durante um passeio em uma bicicleta desse tipo, deseja-se fazer um percurso o mais devagar possível, escolhendo, para isso, uma das seguintes combinações de engrenagens (coroa x catraca):

| I | II | III | IV | V |
|---|---|---|---|---|
| 1ª x 1ª | 1ª x 6ª | 2ª x 4ª | 3ª x 1ª | 3ª x 6ª |

A combinação escolhida para realizar esse passeio da forma desejada é

**A** I.

**B** II.

**C** III.

**D** IV.

**E** V.

**Questão 100** (H4 | **2018** | Anulada)

O artigo 33 da lei brasileira sobre drogas prevê a pena de reclusão de 5 a 15 anos para qualquer pessoa que seja condenada por tráfico ilícito ou produção não autorizada de drogas. Entretanto, caso o condenado seja réu primário, com bons antecedentes criminais, essa pena pode sofrer uma redução de um sexto a dois terços.

Suponha que um réu primário, com bons antecedentes criminais, foi condenado pelo artigo 33 da lei brasileira sobre drogas.

Após o benefício de pena, sua pena poderá variar de

**A** 1 ano e 8 meses a 12 anos e 6 meses.

**B** 1 ano e 8 meses a 5 anos.

**C** 3 anos e 4 meses a 10 anos.

**D** 4 anos e 2 meses a 5 anos.

**E** 4 anos e 2 meses a 12 anos e 6 meses.

## Gabaritos da Habilidade 4

*Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 077 | **E** | 531,7 | 2025 |
| Questão 078 | **C** | 587,8 | 2025 |
| Questão 079 | **D** | 595,6 | 2012 |
| Questão 080 | **C** | 597,6 | 2017 |
| Questão 081 | **C** | 599,0 | 2013 |
| Questão 082 | **A** | 607,1 | 2012 |
| Questão 083 | **A** | 616,3 | 2016 |
| Questão 084 | **B** | 616,6 | 2014 |
| Questão 085 | **A** | 616,7 | 2019 |
| Questão 086 | **D** | 634,9 | 2018 |
| Questão 087 | **C** | 637,9 | 2021 |
| Questão 088 | **C** | 643,6 | 2024 |
| Questão 089 | **D** | 649,9 | 2021 |
| Questão 090 | **A** | 658,6 | 2022 |
| Questão 091 | **B** | 660,6 | 2024 |
| Questão 092 | **B** | 684,5 | 2016 |
| Questão 093 | **E** | 688,7 | 2023 |
| Questão 094 | **C** | 695,8 | 2019 |
| Questão 095 | **C** | 717,5 | 2015 |
| Questão 096 | **E** | 738,3 | 2021 |
| Questão 097 | **A** | 743,6 | 2014 |
| Questão 098 | **C** | 750,6 | 2020 |
| Questão 099 | **D** | 790,7 | 2017 |
| Questão 100 | **X** | Anulado | 2018 |

## Competência 1

*Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.*

## Habilidade 5

*Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.*

**Questão 101** (H5 | **2020** | 615,4) ①②③④⑤

O quadro representa os gastos mensais, em real, de uma família com internet, mensalidade escolar e mesada do filho.

| Internet | Mensalidade escolar | Mesada do filho |
|---|---|---|
| 120 | 700 | 400 |

No início do ano, a internet e a mensalidade escolar tiveram acréscimos, respectivamente, de 20% e 10%. Necessitando manter o valor da despesa mensal total com os itens citados, a família reduzirá a mesada do filho.

Qual será a porcentagem da redução da mesada?

A) 15,0

B) 23,5

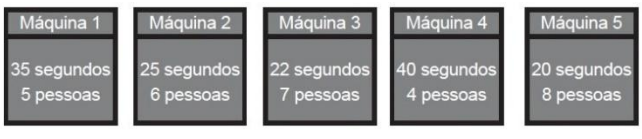
C) 30,0

D) 70,0

E) 76,5

**Questão 102** (H5 | **2018** | 615,6) ①②③④⑤

Em um aeroporto, os passageiros devem submeter suas bagagens a uma das cinco máquinas de raio-X disponíveis ao adentrarem a sala de embarque. Num dado instante, o tempo gasto por essas máquinas para escanear a bagagem de cada passageiro e o número de pessoas presentes em cada fila estão apresentados em um painel, como mostrado na figura.




Um passageiro, ao chegar à sala de embarque desse aeroporto no instante indicado, visando esperar o menor tempo possível, deverá se dirigir à máquina

A) 1.

B) 2.

C) 3.

D) 4.

E) 5.

**Questão 103** (H5 | **2021** | 630,3) ①②③④⑤

Após consulta médica, um paciente deve seguir um tratamento composto por três medicamentos: X, Y e Z. O paciente, para adquirir os três medicamentos, faz um orçamento em três farmácias diferentes, conforme o quadro.

| | X | Y | Z |
|---|---|---|---|
| **Farmácia 1** | R$ 45,00 | R$ 40,00 | R$ 50,00 |
| **Farmácia 2** | R$ 50,00 | R$ 50,00 | R$ 40,00 |
| **Farmácia 3** | R$ 65,00 | R$ 45,00 | R$ 35,00 |

Dessas farmácias algumas oferecem descontos:

- na compra dos medicamentos X e Y na Farmácia 2, recebe-se um desconto de 20% em ambos os produtos, independentemente da compra do medicamento Z, e não há desconto para o medicamento Z;
- na compra dos 3 medicamentos na Farmácia 3, recebe-se 20% de desconto no valor total da compra.

O paciente deseja efetuar a compra de modo a minimizar sua despesa com os medicamentos.

De acordo com as informações fornecidas, o paciente deve comprar os medicamentos da seguinte forma

A) X, Y e Z na Farmácia 1.

B) X e Y na Farmácia 1, e Z na Farmácia 3.

C) X e Y na Farmácia 2, e Z na Farmácia 3.

D) X na Farmácia 2, e Y e Z na Farmácia 3.

E) X, Y e Z na Farmácia 3.

**Questão 104** (H5 | **2013** | 639,1) ①②③④⑤

Um comerciante visita um centro de vendas para fazer cotação de preços dos produtos que deseja comprar. Verifica que se aproveita 100% da quantidade adquirida de produtos do tipo A, mas apenas 90% de produtos do tipo B. Esse comerciante deseja comprar uma quantidade de produtos, obtendo o menor custo/benefício em cada um deles. O quadro mostra o preço por quilograma, em reais, de cada produto comercializado.

| Produto | Tipo A | Tipo B |
|---|---|---|
| Arroz | 2 | 1,7 |
| Feijão | 4,5 | 4,1 |
| Soja | 3,8 | 3,5 |
| Milho | 6 | 5,3 |

Os tipos de arroz, feijão, soja e milho que devem ser escolhidos pelo comerciante são, respectivamente,

A) A, A, A, A.

B) A, B, A, B.

C) A, B, B, A.

D) B, A, A, B.

E) B, B, B, B.

**Questão 105** (H5 | **2016** | 647,1) ①②③④⑤

Uma pessoa comercializa picolés. No segundo dia de certo evento ela comprou 4 caixas de picolés, pagando R$ 16,00 a caixa com 20 picolés para revendê-los no evento. No dia anterior, ela havia comprado a mesma quantidade de picolés, pagando a mesma quantia, e obtendo um lucro de R$ 40,00 (obtido exclusivamente pela diferença entre o valor de venda e o de compra dos picolés) com a venda de todos os picolés que possuía.

Pesquisando o perfil do público que estará presente no evento, a pessoa avalia que será possível obter um lucro 20% maior do que o obtido com a venda no primeiro dia do evento.

Para atingir seu objetivo, e supondo que todos os picolés disponíveis foram vendidos no segundo dia, o valor de venda de cada picolé, no segundo dia, deve ser

A) R$ 0,96.

B) R$ 1,00.

C) R$ 1,40.

D) R$ 1,50.

E) R$ 1,56.

**Questão 106** (H5 | **2023** | 652,6) ①②③④⑤

Em janeiro do ano passado, a direção de uma fábrica abriu uma creche para os filhos de seus funcionários, com 10 salas, cada uma com capacidade para atender 10 crianças a cada ano. As vagas são sorteadas entre os filhos dos funcionários inscritos, enquanto os não contemplados pelo sorteio formam uma lista de espera. No ano passado, a lista de espera teve 400 nomes e, neste ano, esse número cresceu 10%.

A direção da fábrica realizou uma pesquisa e constatou que a lista de espera para o próximo ano terá a mesma quantidade de nomes da lista de espera deste ano. Decidiu, então, construir, ao longo desse ano, novas salas para a creche, também com capacidade de atendimento para 10 crianças cada, de modo que o número de nomes na lista de espera no próximo ano seja 25% menor que o deste ano.

O número mínimo de salas que deverão ser construídas é

A) 10.

B) 11.

C) 13.

D) 30.

E) 33.

**Questão 107** (H5 | **2019** | 661,6) ①②③④⑤

Uma pessoa, que perdeu um objeto pessoal quando visitou uma cidade, pretende divulgar nos meios de comunicação informações a respeito da perda desse objeto e de seu contato para eventual devolução. No entanto, ela lembra que, de acordo com o Art. 1 234 do Código Civil, poderá ter que pagar pelas despesas do transporte desse objeto até sua cidade e poderá ter que recompensar a pessoa que lhe restituir o objeto em, pelo menos, 5% do valor do objeto.

Ela sabe que o custo com transporte será de um quinto do valor atual do objeto e, como ela tem muito interesse em reavê-lo, pretende ofertar o maior percentual possível de recompensa, desde que o gasto total com as despesas não ultrapasse o valor atual do objeto.

Nessas condições, o percentual sobre o valor do objeto, dado como recompensa, que ela deverá ofertar é igual a

A) 20%.

B) 25%.

C) 40%.

D) 60%.

E) 80%.

**Questão 108** (H5 | **2012** | 662,8) ①②③④⑤

Um maquinista de trem ganha R$ 100,00 por viagem e só pode viajar a cada 4 dias. Ele ganha somente se fizer a viagem e sabe que estará de férias de 1º a 10 de junho, quando não poderá viajar. Sua primeira viagem ocorreu no dia primeiro de janeiro. Considere que o ano tem 365 dias.

Se o maquinista quiser ganhar o máximo possível, quantas viagens precisará fazer?

A) 37

B) 51

C) 88

D) 89

E) 91

**Questão 109** (H5 | **2017** | 676,2) ①②③④⑤

Uma empresa construirá sua página na internet e espera atrair um público de aproximadamente um milhão de clientes. Para acessar essa página, será necessária uma senha com formato a ser definido pela empresa. Existem cinco opções de formato oferecidas pelo programador, descritas no quadro, em que “L” e “D” representam, respectivamente, letra maiúscula e dígito.

| Opção | Formato |
|---|---|
| I | LDDDDD |
| II | DDDDDD |
| III | LLDDDD |
| IV | DDDDD |
| V | LLLDD |

As letras do alfabeto, entre as 26 possíveis, bem como os dígitos, entre os 10 possíveis, podem se repetir em qualquer das opções.

A empresa quer escolher uma opção de formato cujo número de senhas distintas possíveis seja superior ao número esperado de clientes, mas que esse número não seja superior ao dobro do número esperado de clientes.

A opção que mais se adequa às condições da empresa é

A) I.

B) II.

C) III.

D) IV.

E) V.

**Questão 110** (H5 | **2025** | 691,6) ①②③④⑤

Uma distribuidora de combustível possui caminhões-tanque com capacidade de 30 000 litros cada. Em qualquer transporte realizado por esses caminhões, um mesmo volume de combustível é descartado, pois fica com muitas impurezas. Esse volume descartado independe da quantidade transportada.

Um posto de combustível encomendou 10 000 litros de gasolina dessa distribuidora, que enviou 10 200 litros, considerando o volume descartado no transporte. Mesmo assim, a quantidade de gasolina entregue ao posto foi de 9 900 litros.

Em um novo pedido, esse posto solicitou que fosse entregue exatamente o dobro do volume de gasolina encomendado no pedido anterior.

Utilizando o mesmo caminhão da entrega anterior, qual é o volume mínimo de gasolina, em litro, que a distribuidora deverá enviar para garantir a entrega da quantidade encomendada nesse novo pedido?

A) 20 100
B) 20 200
C) 20 300
D) 20 400
E) 20 600

**Questão 111** (H5 | **2017** | 715,6) ①②③④⑤

Em uma cantina, o sucesso de venda no verão são sucos preparados à base de polpa de frutas. Um dos sucos mais vendidos é o de morango com acerola, que é preparado com $\frac{2}{3}$ de polpa de morango e $\frac{1}{3}$ de polpa de acerola.

Para o comerciante, as polpas são vendidas em embalagens de igual volume. Atualmente, a embalagem da polpa de morango custa R$ 18,00 e a de acerola, R$ 14,70. Porém, está prevista uma alta no preço da embalagem da polpa de acerola no próximo mês, passando a custar R$ 15,30.

Para não aumentar o preço do suco, o comerciante negociou com o fornecedor uma redução no preço da embalagem da polpa de morango.

A redução, em real, no preço da embalagem da polpa de morango deverá ser de

A) 1,20.
B) 0,90.
C) 0,60.
D) 0,40.
E) 0,30.

**Questão 112** (H5 | **2014** | 732,2) ①②③④⑤

Em uma cidade, o valor total da conta de energia elétrica é obtido pelo produto entre o consumo (em kWh) e o valor da tarifa do kWh (com tributos), adicionado à Cosip (contribuição para custeio da iluminação pública), conforme a expressão:

*Valor do kWh (com tributos) x consumo (em kWh) + Cosip*

O valor da Cosip é fixo em cada faixa de consumo. O quadro mostra o valor cobrado para algumas faixas.

| Faixa de consumo mensal (kWh) | Valor da Cosip (R$) |
|---|---|
| Até 80 | 0,00 |
| Superior a 80 até 100 | 2,00 |
| Superior a 100 até 140 | 3,00 |
| Superior a 140 até 200 | 4,50 |

Suponha que, em uma residência, todo mês o consumo seja de 150 kWh, e o valor do kWh (com tributos) seja de R$ 0,50. O morador dessa residência pretende diminuir seu consumo mensal de energia elétrica com o objetivo de reduzir o custo total da conta em pelo menos 10%.

Qual deve ser o consumo máximo, em kWh, dessa residência para produzir a redução pretendida pelo morador?

A) 134,1
B) 135,0
C) 137,1
D) 138,6
E) 143,1

**Questão 113** (H5 | **2023** | 755,6) ①②③④⑤

Um pescador tem um custo fixo diário de R$ 900,00 com combustível, iscas, manutenção de seu barco e outras pequenas despesas. Ele vende cada quilograma de peixe por R$ 5,00. Sua meta é obter um lucro mínimo de R$ 800,00 por dia. Sozinho, ele consegue, ao final de um dia de trabalho, pescar 180 kg de peixe, o que é suficiente apenas para cobrir o custo fixo diário. Portanto, precisa contratar ajudantes, pagando para cada um R$ 250,00 por dia de trabalho. Além desse valor, 4% da receita obtida pela venda de peixe é repartida igualmente entre os ajudantes. Considerando o tamanho de seu barco, ele pode contratar até 5 ajudantes. Ele sabe que com um ajudante a pesca diária é de 300 kg e que, a partir do segundo ajudante contratado, aumenta-se em 100 kg a quantidade de peixe pescada por ajudante em um dia de trabalho.

A quantidade mínima de ajudantes que esse pescador precisa contratar para conseguir o lucro diário pretendido é

A) 1.
B) 2.
C) 3.
D) 4.
E) 5.

**Questão 114** (H5 | **2015** | 759,3) ①②③④⑤

Um arquiteto está reformando uma casa. De modo a contribuir com o meio ambiente, decide reaproveitar tábuas de madeira retiradas da casa. Ele dispõe de 40 tábuas de 540 cm, 30 de 810 cm e 10 de 1 080 cm, todas de mesma largura e espessura. Ele pediu a um carpinteiro que cortasse as tábuas em pedaços de mesmo comprimento, sem deixar sobras, e de modo que as novas peças ficassem com o maior tamanho possível, mas de comprimento menor que 2 m.

Atendendo ao pedido do arquiteto, o carpinteiro deverá produzir

A) 105 peças.
B) 120 peças.
C) 210 peças.
D) 243 peças.
E) 420 peças.

**Questão 115** (H5 | **2024** | 760,8) ①②③④⑤

Uma imobiliária iniciou uma campanha de divulgação para promover a venda de apartamentos que podem ser pagos em 100 parcelas mensais. O valor da primeira delas é fixado no momento da compra, com o pagamento dessa primeira parcela. A partir da segunda parcela, o valor é determinado pela aplicação de um acréscimo percentual fixo ao valor da parcela anterior. Como atrativo, a imobiliária fará o pagamento de todas as parcelas correspondentes ao mês de aniversário do comprador. Um cliente, que faz aniversário no mês de maio, decidiu comprar um desses apartamentos por meio do financiamento oferecido pela imobiliária, e pretende escolher o mês mais adequado para realizar essa compra, de modo que o valor total dos pagamentos seja o menor possível.

Qual é o mês que esse cliente deverá escolher para realizar a compra do apartamento?

A) Fevereiro.
B) Abril.
C) Maio.
D) Junho.
E) Agosto.

**Questão 116** (H5 | **2018** | 790,4) ①②③④⑤

Um produtor de milho utiliza uma área de 160 hectares para as suas atividades agrícolas. Essa área é dividida em duas partes: uma de 40 hectares, com maior produtividade, e outra, de 120 hectares, com menor produtividade. A produtividade é dada pela razão entre a produção, em tonelada, e a área cultivada. Sabe-se que a área de 40 hectares tem produtividade igual a 2,5 vezes à da outra. Esse fazendeiro pretende aumentar sua produção total em 15%, aumentando o tamanho da sua propriedade. Para tanto, pretende comprar uma parte de uma fazenda vizinha, que possui a mesma produtividade da parte de 120 hectares de suas terras.

Qual é a área mínima, em hectare, que o produtor precisará comprar?

A) 36
B) 33
C) 27
D) 24
E) 21

**Questão 117** (H5 | **2022** | 833,6) ①②③④**5**

Uma montadora de automóveis divulgou que oferta a seus clientes mais de 1 000 configurações diferentes de carro, variando o modelo, a motorização, os opcionais e a cor do veículo. Atualmente, ela oferece 7 modelos de carros com 2 tipos de motores: 1.0 e 1.6. Já em relação aos opcionais, existem 3 escolhas possíveis: central multimídia, rodas de liga leve e bancos de couro, podendo o cliente optar por incluir um, dois, três ou nenhum dos opcionais disponíveis.

Para ser fiel à divulgação feita, a quantidade mínima de cores que a montadora deverá disponibilizar a seus clientes é

**A** 8.

**B** 9.

**C** 11.

**D** 18.

**E** 24.

## Gabaritos da Habilidade 5

*Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 101 | **B** | 615,4 | 2020 |
| Questão 102 | **B** | 615,6 | 2018 |
| Questão 103 | **C** | 630,3 | 2021 |
| Questão 104 | **D** | 639,1 | 2013 |
| Questão 105 | **C** | 647,1 | 2016 |
| Questão 106 | **B** | 652,6 | 2023 |
| Questão 107 | **E** | 661,6 | 2019 |
| Questão 108 | **C** | 662,8 | 2012 |
| Questão 109 | **E** | 676,2 | 2017 |
| Questão 110 | **C** | 691,6 | 2025 |
| Questão 111 | **E** | 715,6 | 2017 |
| Questão 112 | **C** | 732,2 | 2014 |
| Questão 113 | **D** | 755,6 | 2023 |
| Questão 114 | **E** | 759,3 | 2015 |
| Questão 115 | **A** | 760,8 | 2024 |
| Questão 116 | **B** | 790,4 | 2018 |
| Questão 117 | **B** | 833,6 | 2022 |

# Competência 2

## Questões de 118 a 204

## Competência 2

*Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.*

## Habilidade 6

*Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.*

**Questão 118** (H6 | **2016** | 459,2) ①②③④⑤

Os alunos de uma escola utilizaram cadeiras iguais às da figura para uma aula ao ar livre. A professora, ao final da aula, solicitou que os alunos fechassem as cadeiras para guardá-las. Depois de guardadas, os alunos fizeram um esboço da vista lateral da cadeira fechada.



Qual é o esboço obtido pelos alunos?

A 

D 

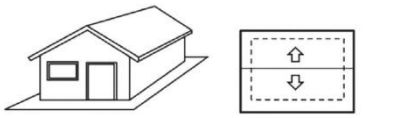
B 

E 

C 

**Questão 119** (H6 | **2020** | 459,6) ①②③④⑤

A Figura 1 apresenta uma casa e a planta do seu telhado, em que as setas indicam o sentido do escoamento da água de chuva. Um pedreiro precisa fazer a planta do escoamento da água de chuva de um telhado que tem três caídas de água, como apresentado na Figura 2.



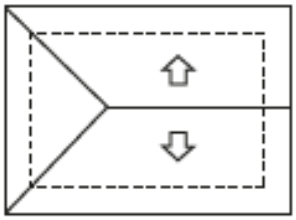
(a) Casa (b) Planta do telhado

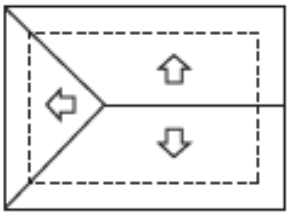
Figura 1

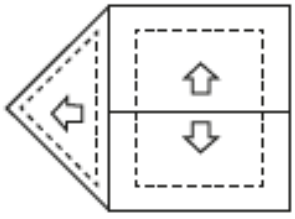


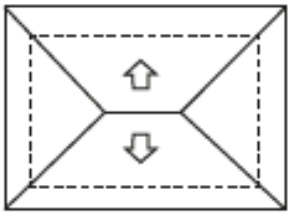
Figura 2

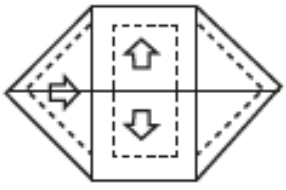
A figura que representa a planta do telhado da Figura 2 como escoamento da água de chuva que o pedreiro precisa fazer é

A 

B 

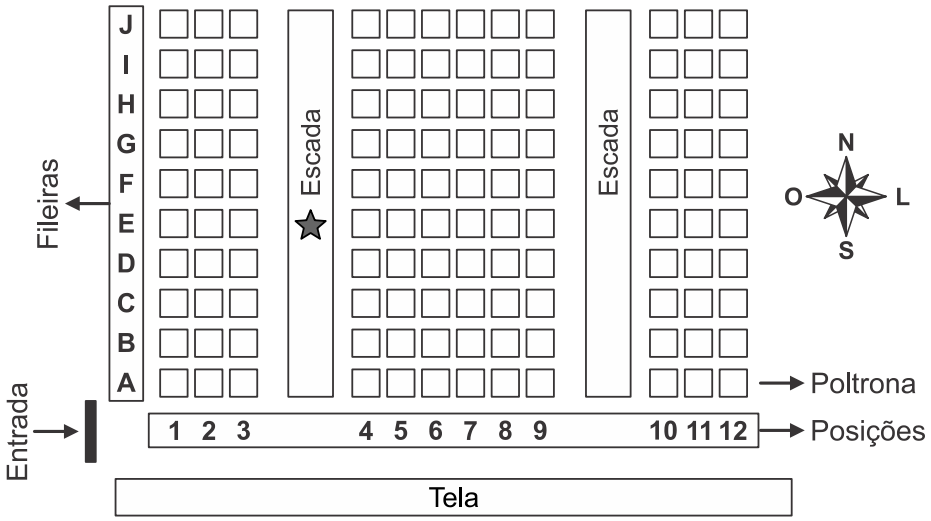
C 

D 

E 

**Questão 120** (H6 | **2023** | 471,1) ①②③④⑤

Uma pessoa comprou um ingresso para o cinema em cuja entrada está afixado um mapa com a representação bidimensional do posicionamento das poltronas, conforme a figura. Essa pessoa, após consultar o mapa, começou a subir uma das escadas e parou na posição indicada pela estrela, direcionada para o norte. Ela conferiu seu bilhete e observou que, para encontrar sua poltrona, deveria partir do ponto onde estava, continuar subindo a escada na direção norte por mais quatro fileiras e olhar à sua direita, e sua poltrona será a terceira.




Nesse cinema, as poltronas são identificadas por uma letra, que indica a fileira, e um número, que fornece a posição da poltrona na fileira, respectivamente.

A poltrona dessa pessoa é a identificada por

A) A6.

B) H1.

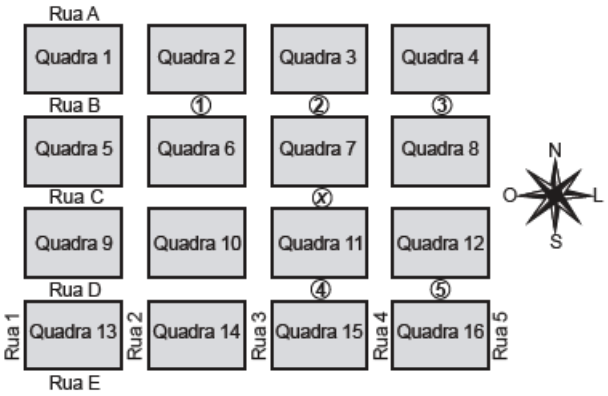
C) H6.

D) I1.

E) I6.

**Questão 121** (H6 | **2017** | 513,6) ①②③④⑤

Um menino acaba de se mudar para um novo bairro e deseja ir à padaria. Pediu ajuda a um amigo que lhe forneceu um mapa com pontos numerados, que representam cinco locais de interesse, entre os quais está a padaria. Além disso, o amigo passou as seguintes instruções: a partir do ponto em que você se encontra, representado pela letra X, ande para oeste, vire à direita na primeira rua que encontrar, siga em frente e vire à esquerda na próxima rua. A padaria estará logo a seguir.




A padaria está representada pelo ponto numerado com

Ⓐ 1.

Ⓑ 2.

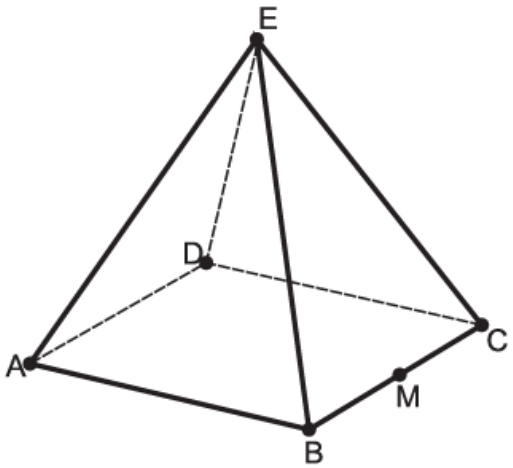
Ⓒ 3.

Ⓓ 4.

Ⓔ 5.

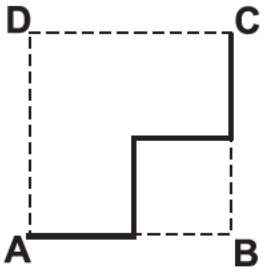
**Questão 122** (H6 | **2012** | 575,4) ①②③④⑤

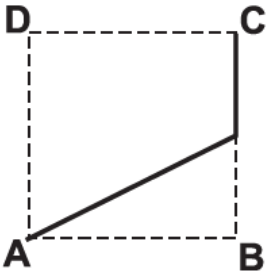
João propôs um desafio a Bruno, seu colega de classe: ele iria descrever um deslocamento pela pirâmide a seguir e Bruno deveria desenhar a projeção desse deslocamento no plano da base da pirâmide.

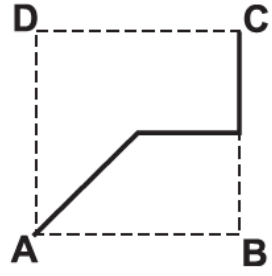


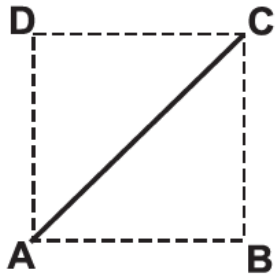

O deslocamento descrito por João foi: mova-se pela pirâmide, sempre em linha reta, do ponto A ao ponto E, a seguir do ponto E ao ponto M, e depois de M a C.

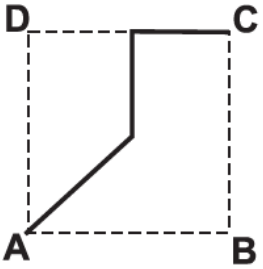
O desenho que Bruno deve fazer é

Ⓐ



Ⓑ



Ⓒ



Ⓓ



Ⓔ


**Questão 123** (H6 | **2019** | 588,6) ① ② ③ ④ ⑤

Um grupo de países criou uma instituição responsável por organizar o Programa Internacional de Nivelamento de Estudos (PINE) com o objetivo de melhorar os índices mundiais de educação. Em sua sede foi construída uma escultura suspensa, com a logomarca oficial do programa, em três dimensões, que é formada por suas iniciais, conforme mostrada na figura.




Essa escultura está suspensa por cabos de aço, de maneira que o espaçamento entre letras adjacentes é o mesmo, todas têm igual espessura e ficam dispostas em posição ortogonal ao solo, como ilustrado a seguir.

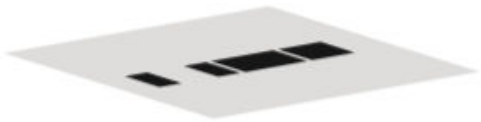



Ao meio-dia, com o sol a pino, as letras que formam essa escultura projetam ortogonalmente suas sombras sobre o solo.

A sombra projetada no solo é

A 

B 

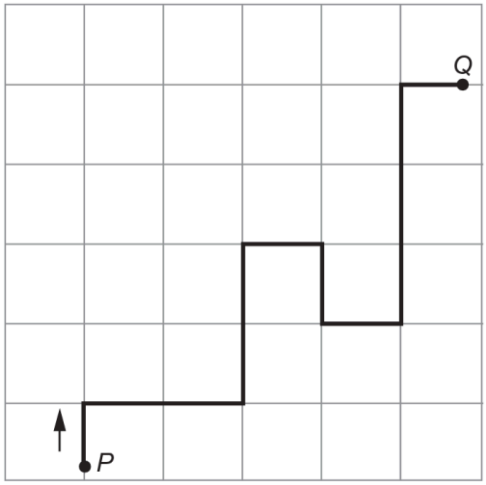
C 

D 

E 

**Questão 124** (H6 | **2022** | 594,7) ① ② ③ ④ ⑤

Uma pessoa precisa se deslocar de automóvel do ponto P para o ponto Q, indicados na figura, na qual as linhas verticais e horizontais simbolizam ruas.




Por causa do sentido de tráfego nessas ruas, o caminho poligonal destacado é a possibilidade mais curta de efetuar esse deslocamento. Para descrevê-lo, deve-se especificar qual o sentido a ser tomado em cada cruzamento de ruas, em relação à direção de deslocamento do automóvel, que se movimentará continuamente. Para isso, empregam-se as letras E, F e D para indicar “vire à esquerda”, “siga em frente” e “vire à direita”, respectivamente.

A sequência de letras que descreve o caminho poligonal destacado é

A DDEFDDEEFFD.

B DFEFDDDEFFD.

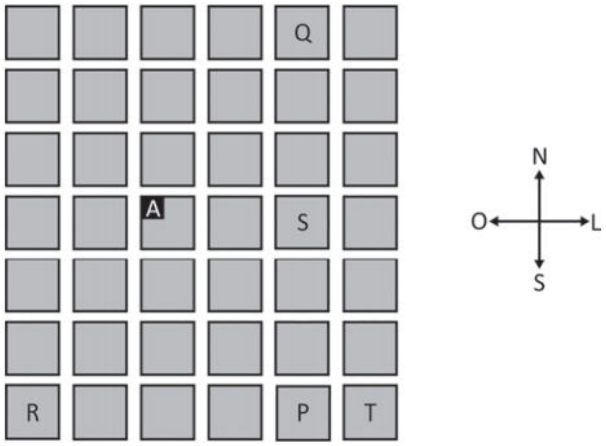
C DFEFDDEEFFD.

D EFDFEEDDFFE.

E EFDFEEEDFFE.

**Questão 125** (H6 | **2025** | 626,9) ① ② ③ ④ ⑤

Os quadrados em cinza na figura representam os quarteirões de uma parte do bairro onde moram João e seu amigo. O quadrado pequeno (A), pintado em preto e localizado no canto superior esquerdo de um quadrado maior, indica a casa do amigo de João. João também mora em uma casa de esquina, mas na extremidade nordeste de um quarteirão. Para chegar à casa de seu amigo, ao sair de casa, João deve caminhar pelo quarteirão onde mora na direção oeste, dobrar à direita, caminhar por três quarteirões na direção norte e dobrar à esquerda. A casa de seu amigo fica no segundo quarteirão a oeste.




O quarteirão onde se encontra a casa de João é representado pelo quadrado com a letra

A) P.

B) Q.

C) R.

D) S.

E) T.

**Questão 126** (H6 | **2018** | 650,3) ① ② ③ ④ ⑤

A rosa dos ventos é uma figura que representa oito sentidos, que dividem o círculo em partes iguais.




Uma câmera de vigilância está fixada no teto de um shopping e sua lente pode ser direcionada remotamente, através de um controlador, para qualquer sentido. A lente da câmera está apontada inicialmente no sentido Oeste e o seu controlador efetua três mudanças consecutivas, a saber:

- 1ª mudança: 135º no sentido anti-horário;
- 2ª mudança: 60º no sentido horário;
- 3ª mudança: 45º no sentido anti-horário;

Após a 3ª mudança, ele é orientado a reposicionar a câmera, com a menor amplitude possível, no sentido Noroeste (NO) devido a um movimento suspeito de um cliente.

Qual mudança de sentido o controlador deve efetuar para reposicionar a câmera?

A) 75º no sentido horário.

B) 105º no sentido anti-horário.

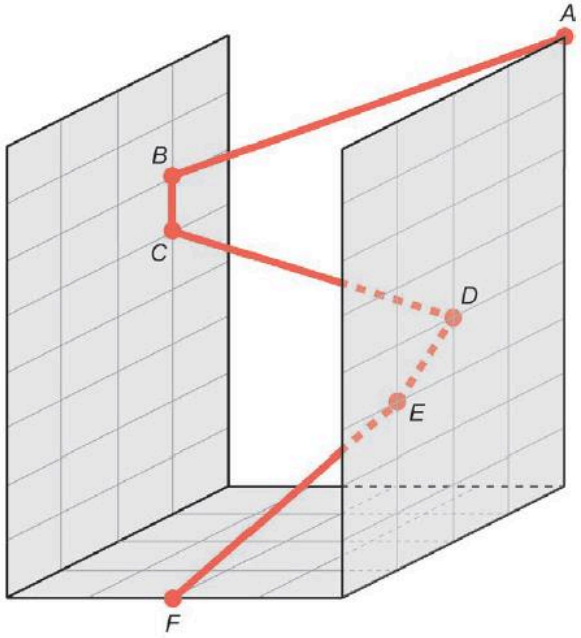
C) 120º no sentido anti-horário.

D) 135º no sentido anti-horário.

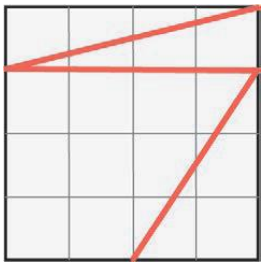
E) 165º no sentido horário.

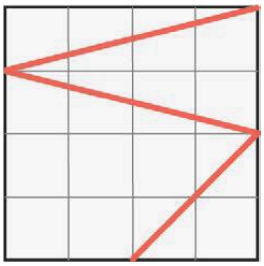
**Questão 127** (H6 | **2024** | 663,0) ①②**③**④⑤

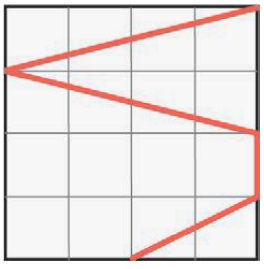
Em um jogo virtual para celular, um personagem pode percorrer trajetórias retilíneas voando ou se deslocando ao longo de paredes. Considere que o personagem descreve a trajetória ABCDEF, em que os pontos A, D e E estão em um plano paralelo ao que contém os pontos B e C, sendo esses dois planos ortogonais ao plano da base que contém o ponto F, conforme a figura.

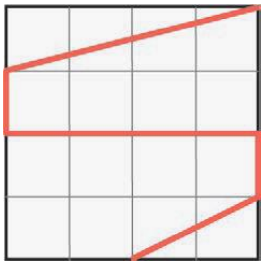


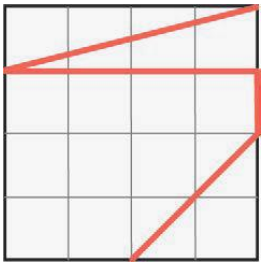

A projeção ortogonal, sobre o plano da base, da trajetória ABCDEF descrita pelo personagem é

**A**


**B**


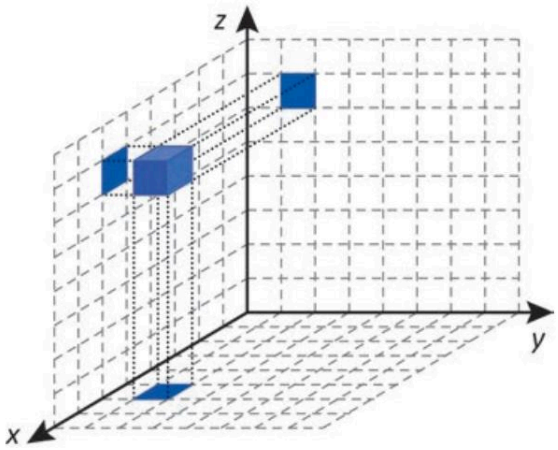
**C**


**D**


**E**


**Questão 128** (H6 | **2025** | 677,9) ①②**③**④⑤

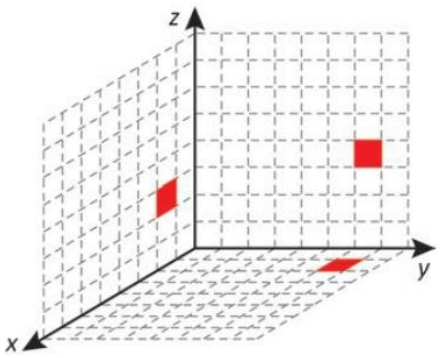
Em um jogo de computador, um cubo se encontra inicialmente posicionado conforme indicado na figura.



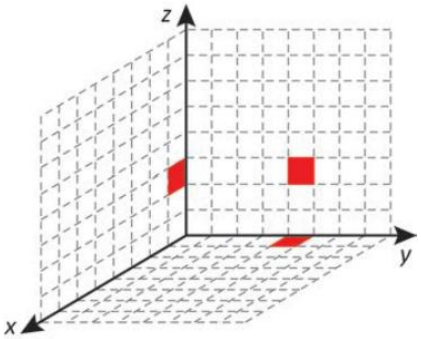

Cada deslocamento efetuado por esse cubo se dá sempre em uma das direções definidas pelos três eixos coordenados. Ao se movimentar a partir da posição inicial, esse cubo se aproximou 3 unidades do plano yz, se afastou 5 unidades do plano xz e se aproximou 4 unidades do plano xy.

A figura que apresenta as projeções ortogonais desse cubo sobre os três planos coordenados, após efetuar as movimentações descritas, é

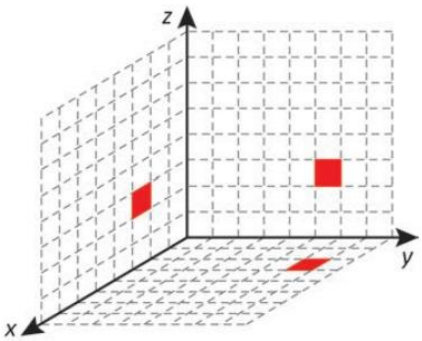
**A**



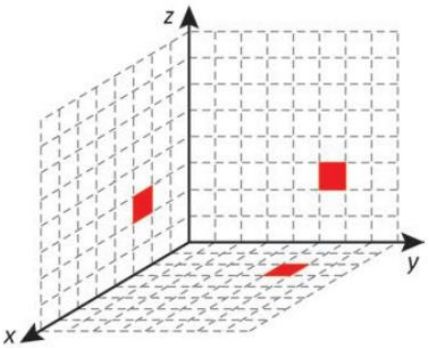

**B**



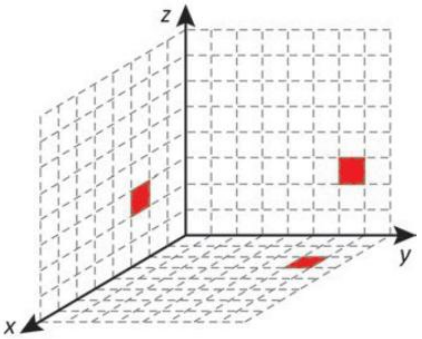

**C**




**D**

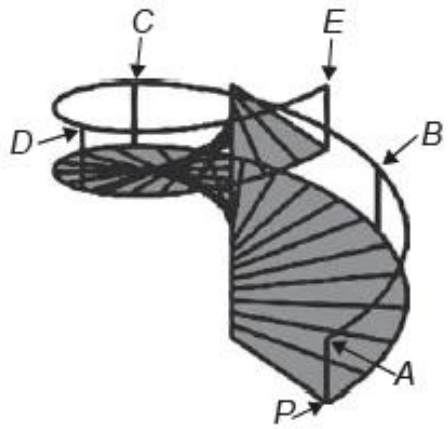



**E**



**Questão 129** (H6 | **2014** | 699,5) ①②③④⑤

O acesso entre os dois andares de uma casa é feito através de uma escada circular (escada caracol), representada na figura. Os cinco pontos A, B, C, D, E sobre o corrimão estão igualmente espaçados, e os pontos P, A e E estão em uma mesma reta. Nessa escada, uma pessoa caminha deslizando a mão sobre o corrimão do ponto A até o ponto D.




A figura que melhor representa a projeção ortogonal sobre o piso da casa (plano), do caminho percorrido pela mão dessa pessoa é

A 

B 

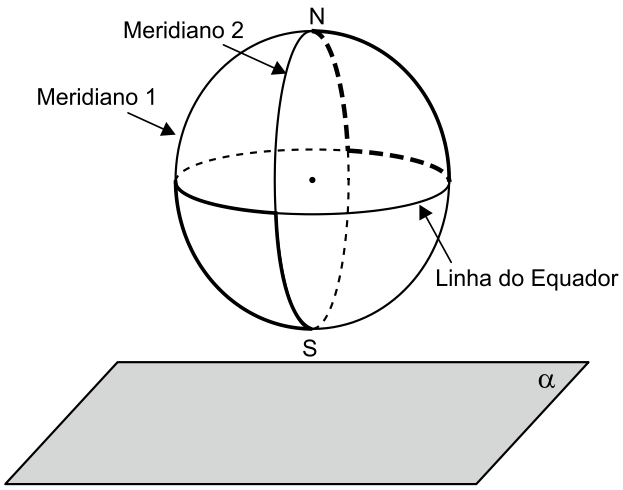
C 

D 

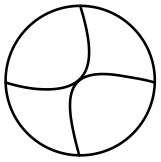
E 

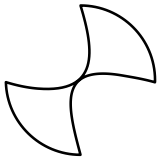
**Questão 130** (H6 | **2022** | 703,6) ①②③④⑤

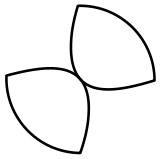
Na figura estão destacadas duas trajetórias sobre a superfície do globo terrestre, descritas ao se percorrer parte dos meridianos 1, 2 e da Linha do Equador, sendo que os meridianos 1 e 2 estão contidos em planos perpendiculares entre si. O plano α é paralelo ao que contém a Linha do Equador.

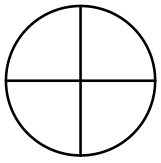


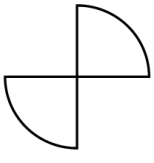

A vista superior da projeção ortogonal sobre o plano a dessas duas trajetórias é

A 

B 

C 

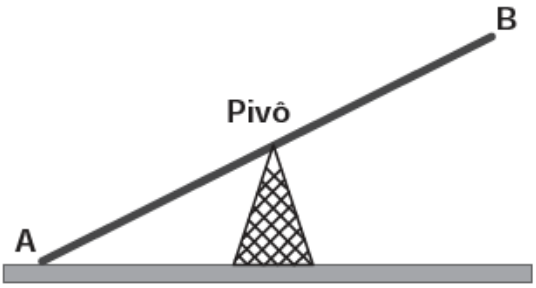
D 

E 

**Questão 131** (H6 | **2013** | 712,9) ①②**③**④⑤

Gangorra é um brinquedo que consiste de uma tábua longa e estreita equilibrada e fixada no seu ponto central (pivô). Nesse brinquedo, duas pessoas sentam-se nas extremidades e, alternadamente, impulsionam-se para cima, fazendo descer a extremidade oposta, realizando, assim, o movimento da gangorra.

Considere a gangorra representada na figura, em que os pontos A e B são equidistantes do pivô:



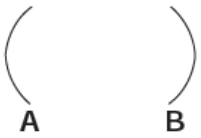

A projeção ortogonal da trajetória dos pontos A e B, sobre o plano do chão da gangorra, quando esta se encontra em movimento, é

**A**



**B**



**C**



**D**



**E**



**Questão 132** (H6 | **2012** | 721,8) ①②**③**④⑤

O globo da morte é uma atração muito usada em circos. Ele consiste em uma espécie de jaula em forma de uma superfície esférica feita de aço, onde motoqueiros andam com suas motos por dentro. A seguir, tem-se, na Figura 1, uma foto de um globo da morte e, na Figura 2, uma esfera que ilustra um globo da morte.

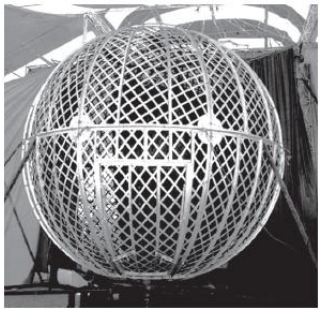


**Figura 1**

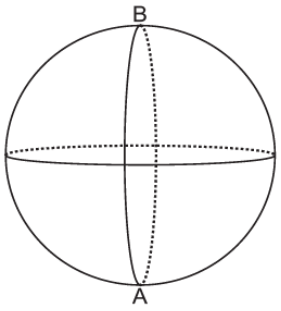
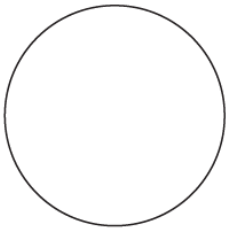



**Figura 2**

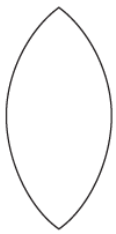
Na Figura 2, o ponto A está no plano do chão onde está colocado o globo da morte e o segmento AB passa pelo centro da esfera e é perpendicular ao plano do chão. Suponha que há um foco de luz direcionado para o chão colocado no ponto B e que um motoqueiro faça um trajeto dentro da esfera, percorrendo uma circunferência que passa pelos pontos A e B.

Disponível em: www.baixaki.com.br. Acesso em: 29 fev. 2012.

A imagem do trajeto feito pelo motoqueiro no plano do chão é melhor representada por

**A**


**B**

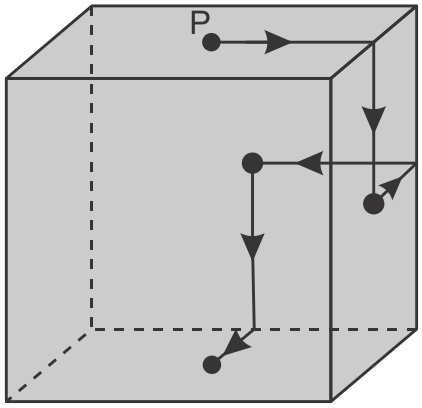

**C**


**D**

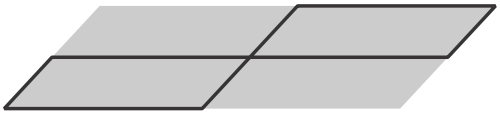

**E**

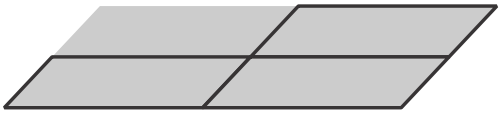
**Questão 133** (H6 | **2022** | 743,2) ①②③④⑤

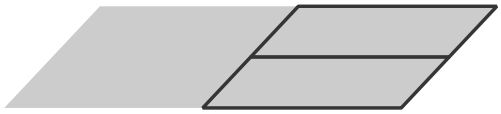
Um robô, que tem um imã em sua base, se desloca sobre a superfície externa de um cubo metálico, ao longo de segmentos de reta cujas extremidades são pontos médios de arestas e centros de faces. Ele inicia seu deslocamento no ponto P, centro da face superior do cubo, segue para o centro da próxima face, converte à esquerda e segue para o centro da seguinte, converte à direita e continua sua movimentação, sempre alternando entre conversões à esquerda e à direita quando alcança o centro de uma face. O robô só termina sua movimentação quando retorna ao ponto P. A figura apresenta deslocamentos iniciais desse robô.

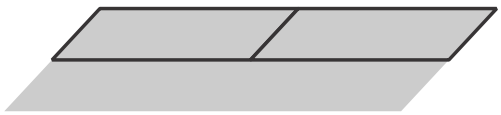


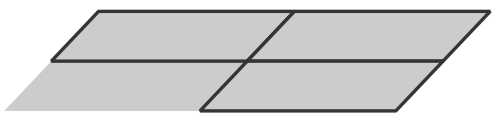

A projeção ortogonal do trajeto descrito por esse robô sobre o plano da base, após terminada sua movimentação, visualizada da posição em que se está enxergando esse cubo, é

A


B


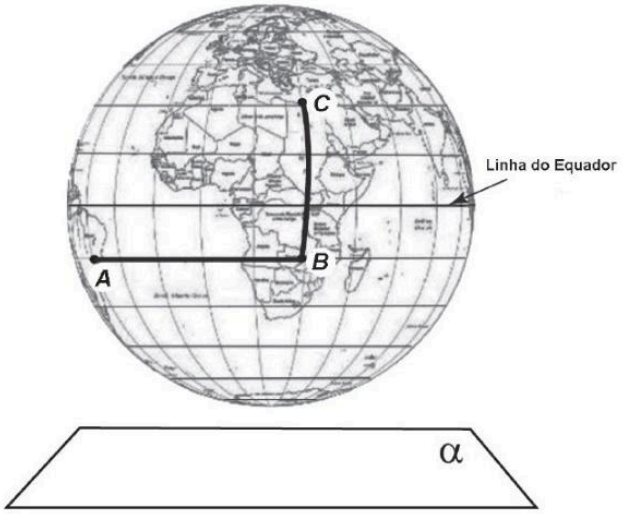
C


D


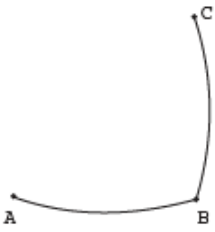
E


**Questão 134** (H6 | **2016** | 750,9) ①②③④⑤

A figura representa o globo terrestre e nela estão marcados os pontos A, B e C. Os pontos A e B estão localizados sobre um mesmo paralelo, e os pontos B e C, sobre um mesmo meridiano. É traçado um caminho do ponto A até C, pela superfície do globo, passando por B, de forma que o trecho de A até B se dê sobre o paralelo que passa por A e B e, o trecho de B até C se dê sobre o meridiano que passa por B e C. Considere que o plano α é paralelo à linha do Equador na figura.

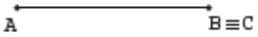



A projeção ortogonal, no plano $\alpha$, do caminho traçado no globo pode ser representada por

A



B



C


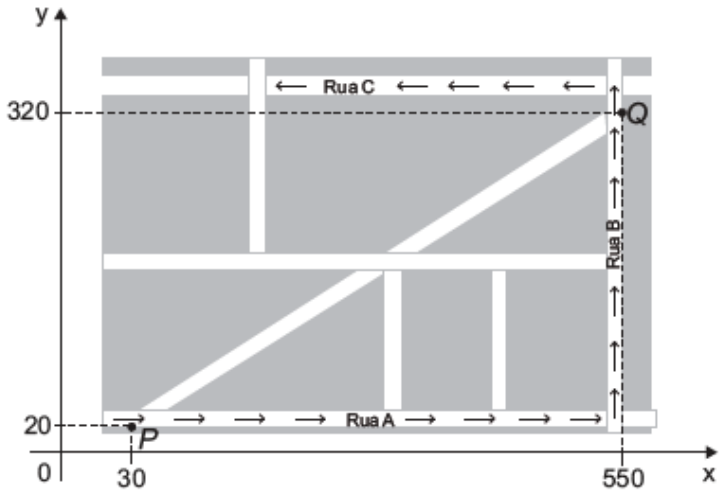

D



E


**Questão 135** (H6 | **2015** | 754,3) ①②③④⑤

Devido ao aumento do fluxo de passageiros, uma empresa de transporte coletivo urbano está fazendo estudos para a implantação de um novo ponto de parada em uma determinada rota. A figura mostra o percurso, indicado pelas setas, realizado por um ônibus nessa rota e a localização de dois de seus atuais pontos de parada, representados por P e Q.




Os estudos indicam que o novo ponto T deverá ser instalado, nesse percurso, entre as paradas já existentes P e Q, de modo que as distâncias percorridas pelo ônibus entre os pontos P e T e entre os pontos T e Q sejam iguais.

De acordo com os dados, as coordenadas do novo ponto de parada são

A (290 ; 20).

B (410 ; 0).

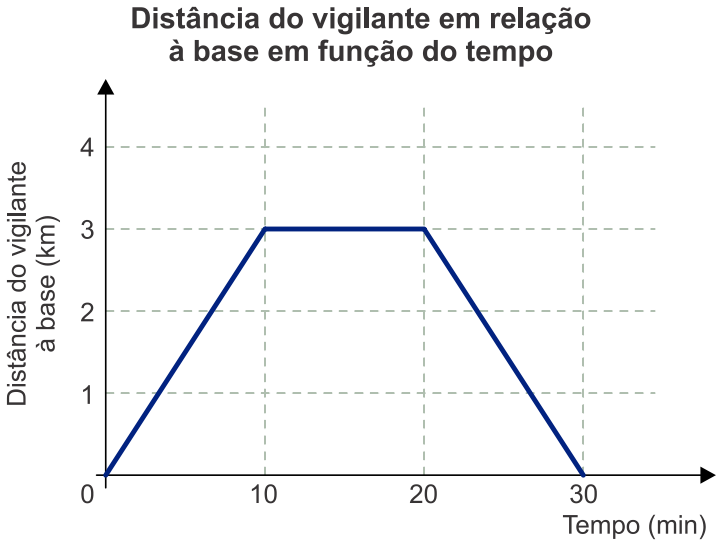
C (410 ; 20).

D (440 ; 0).

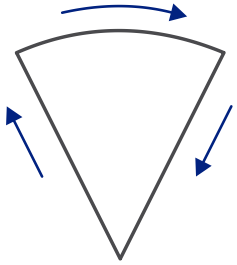
E (440 ; 20).

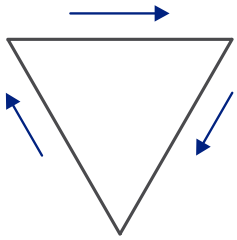
**Questão 136** (H6 | **2023** | 757,7) ①②③④⑤

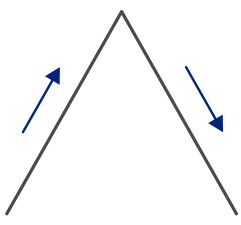
Uma empresa de segurança domiciliar oferece o serviço de patrulha noturna, no qual vigilantes em motocicletas fazem o monitoramento periódico de residências. A empresa conta com uma base, de onde acompanha o trajeto realizado pelos vigilantes durante as patrulhas e orienta o deslocamento de equipes de reforço quando necessário. Numa patrulha rotineira, sem ocorrências, um vigilante conduziu sua motocicleta a uma velocidade constante durante todo o itinerário estabelecido, levando 30 minutos para conclusão. De acordo com os registros do GPS alocado na motocicleta, a distância da posição do vigilante à base, ao longo do tempo de realização do trajeto, é descrita pelo gráfico.

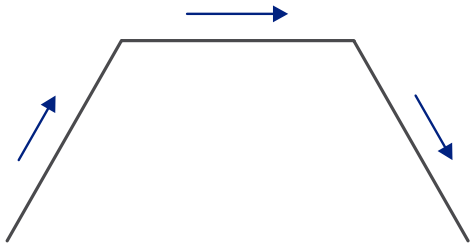


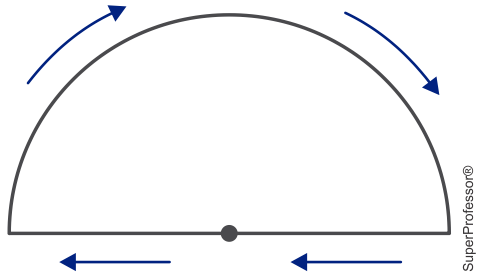

A vista superior da trajetória realizada pelo vigilante durante a patrulha registrada no gráfico é descrita pela representação

A)


B)


C)


D)


E)


SuperProfessor®

**Questão 137** (H6 | **2021** | 978,3) ①②③④**5**

O Atomium, representado na imagem, é um dos principais pontos turísticos de Bruxelas. Ele foi construído em 1958 para a primeira grande exposição mundial depois da Segunda Guerra Mundial, a Feira Mundial de Bruxelas.

Trata-se de uma estrutura metálica construída no formato de um cubo. Essa estrutura está apoiada por um dos vértices sobre uma base paralela ao plano do solo, e a diagonal do cubo, contendo esse vértice, é ortogonal ao plano da base. Centradas nos vértices desse cubo, foram construídas oito esferas metálicas, e uma outra esfera foi construída centrada no ponto de interseção das diagonais do cubo. As oito esferas sobre os vértices são interligadas segundo suas arestas, e a esfera central se conecta a elas pelas diagonais do cubo.

Todas essas interligações são feitas por tubos cilíndricos que possuem escadas em seu interior, permitindo o deslocamento de pessoas pela parte interna da estrutura. Na diagonal ortogonal à base, o deslocamento é feito por um elevador, que permite o deslocamento entre as esferas da base e a esfera do ponto mais alto, passando pela esfera central.

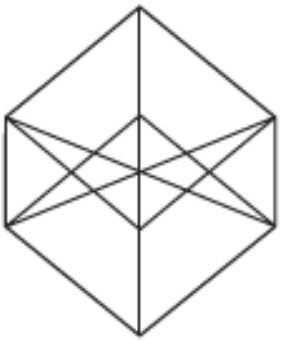
Considere um visitante que se deslocou pelo interior do Atomium sempre em linha reta e seguindo o menor trajeto entre dois vértices, passando por todas as arestas e todas as diagonais do cubo.



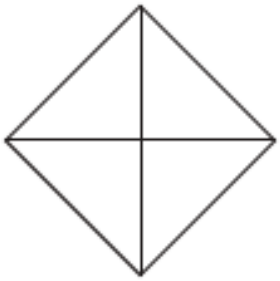
Disponível em: http://trupedatrip.com. Acesso em: 25 out. 2019.

A projeção ortogonal sobre o plano do solo do trajeto percorrido por esse visitante é representada por

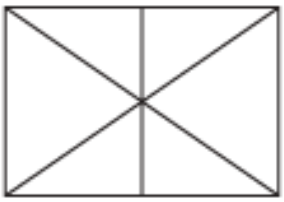
**A**



**B**



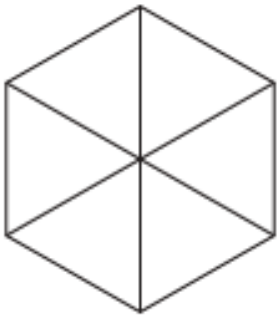
**C**



**D**



**E**



## Gabaritos da Habilidade 6

*Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 118 | **C** | 459,2 | 2016 |
| Questão 119 | **B** | 459,6 | 2020 |
| Questão 120 | **E** | 471,1 | 2023 |
| Questão 121 | **A** | 513,6 | 2017 |
| Questão 122 | **C** | 575,4 | 2012 |
| Questão 123 | **E** | 588,6 | 2019 |
| Questão 124 | **C** | 594,7 | 2022 |
| Questão 125 | **A** | 626,9 | 2025 |
| Questão 126 | **E** | 650,3 | 2018 |
| Questão 127 | **C** | 663,0 | 2024 |
| Questão 128 | **E** | 677,9 | 2025 |
| Questão 129 | **C** | 699,5 | 2014 |
| Questão 130 | **E** | 703,6 | 2022 |
| Questão 131 | **B** | 712,9 | 2013 |
| Questão 132 | **E** | 721,8 | 2012 |
| Questão 133 | **A** | 743,2 | 2022 |
| Questão 134 | **E** | 750,9 | 2016 |
| Questão 135 | **E** | 754,3 | 2015 |
| Questão 136 | **A** | 757,7 | 2023 |
| Questão 137 | **E** | 978,3 | 2021 |

## Competência 2

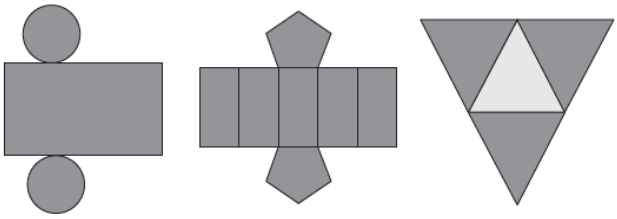
*Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.*

## Habilidade 7

*Identificar características de figuras planas ou espaciais.*

**Questão 138** (H7 | **2012** | 474,8) ①②③④⑤

Maria quer inovar em sua loja de embalagens e decidiu vender caixas com diferentes formatos. Nas imagens apresentadas estão as planificações dessas caixas.



Quais serão os sólidos geométricos que Maria obterá a partir dessas planificações?

A) Cilindro, prisma de base pentagonal e pirâmide.

B) Cone, prisma de base pentagonal e pirâmide.

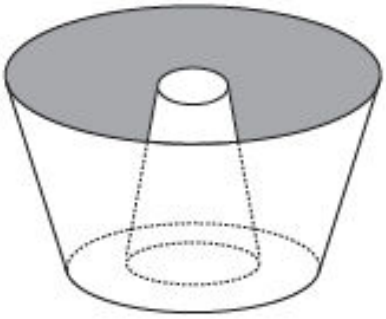
C) Cone, tronco de pirâmide e pirâmide.

D) Cilindro, tronco de pirâmide e prisma.

E) Cilindro, prisma e tronco de cone.

**Questão 139** (H7 | **2013** | 496,7) ①②③④⑤

Uma cozinheira, especialista em fazer bolos, utiliza uma forma no formato representado na figura:



Nela identifica-se a representação de duas figuras geométricas tridimensionais.

Essas figuras são

A) um tronco de cone e um cilindro.

B) um cone e um cilindro.

C) um tronco de pirâmide e um cilindro.

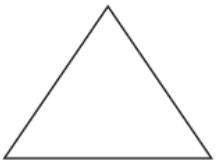
D) dois troncos de cone.

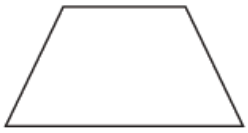
E) dois cilindros.

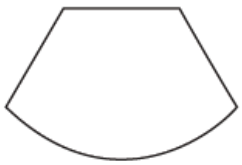
**Questão 140** (H7 | **2014** | 557,5) ①②③④⑤

Um sinalizador de trânsito tem o formato de um cone circular reto. O sinalizador precisa ser revestido externamente com adesivo fluorescente, desde sua base (base do cone) até a metade de sua altura, para sinalização noturna. O responsável pela colocação do adesivo precisa fazer o corte do material de maneira que a forma do adesivo corresponda exatamente à parte da superfície lateral a ser revestida.

Qual deverá ser a forma do adesivo?

A) 

B) 

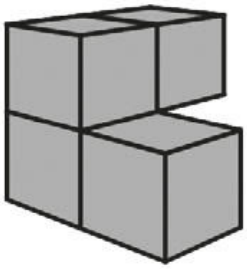
C) 

D) 

E) 

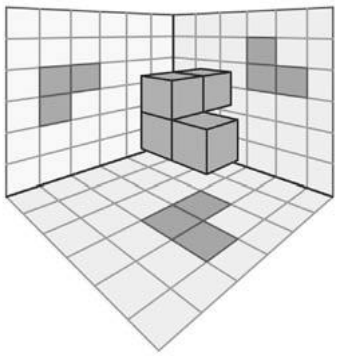
**Questão 141** (H7 | **2020** | 585,0) ①②③④⑤

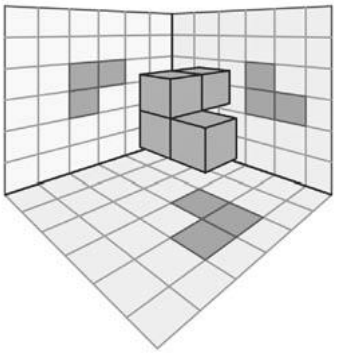
Em um jogo desenvolvido para uso no computador, objetos tridimensionais vão descendo do alto da tela até alcançarem o plano da base. O usuário pode mover ou girar cada objeto durante sua descida para posicioná-lo convenientemente no plano horizontal. Um desses objetos é formado pela justaposição de quatro cubos idênticos, formando assim um sólido rígido, como ilustrado na figura.

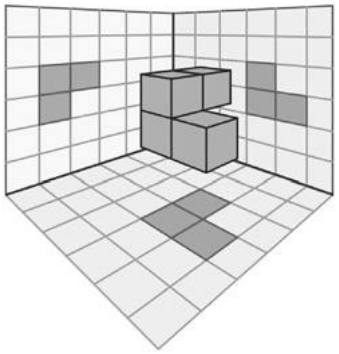


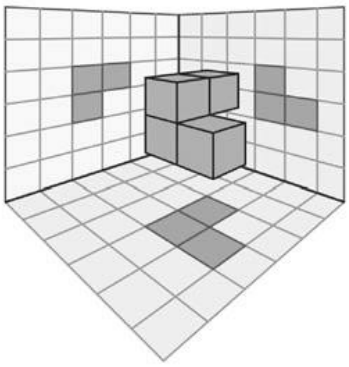
Para facilitar a movimentação do objeto pelo usuário, o programa projeta ortogonalmente esse sólido em três planos quadriculados perpendiculares entre si, durante sua descida.

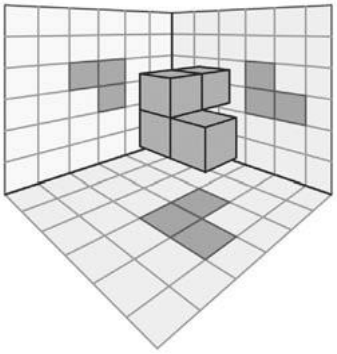
A figura que apresenta uma possível posição desse sólido, com suas respectivas projeções ortogonais sobre os três planos citados, durante sua descida é

A 

D 

B 

E 

C 

**Questão 142** (H7 | **2017** | 634,7) ① ② ③ ④ ⑤

Uma rede hoteleira dispõe de cabanas simples na ilha de Gotland, na Suécia, conforme Figura 1. A estrutura de sustentação de cada uma dessas cabanas está representada na Figura 2. A ideia é permitir ao hóspede uma estada livre de tecnologia, mas conectada com a natureza.



**Figura 1**

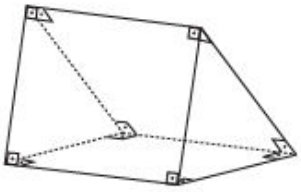


**Figura 2**

ROMERO, L. Tendências. Superinteressante, n. 315, fev. 2013 (adaptado).

A forma geométrica da superfície cujas arestas estão representadas na Figura 2 é

A) tetraedro.

B) pirâmide retangular.

C) tronco de pirâmide retangular.

D) prisma quadrangular reto.

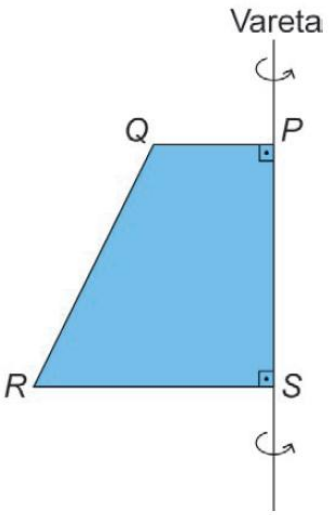
E) prisma triangular reto.

**Questão 143** (H7 | **2024** | 636,5) ① ② ③ ④ ⑤

Para obter um sólido de revolução (rotação de 360° em torno de um eixo fixo), uma professora realizou as seguintes etapas:

- recortou o trapézio retângulo PQRS de um material rígido;
- afixou o lado PS do trapézio em uma vareta fixa retilínea (eixo de rotação);
- girou o trapézio 360° em torno da vareta e obteve um sólido de revolução.

Observe a figura que apresenta o trapézio afixado na vareta e o sentido de giro.




O sólido obtido foi um(a)

A) cone.

B) cilindro.

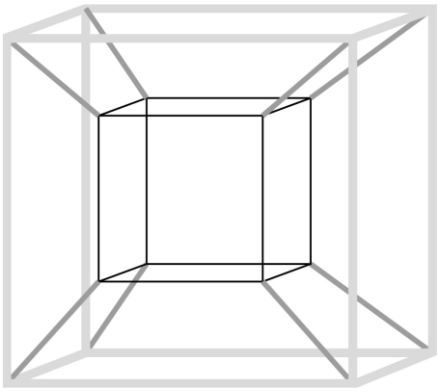
C) pirâmide.

D) tronco de cone.

E) tronco de pirâmide.

**Questão 144** (H7 | **2021** | 659,9) ①②③④⑤

Muitos brinquedos que frequentemente são encontrados em praças e parques públicos apresentam formatos de figuras geométricas bidimensionais e tridimensionais. Uma empresa foi contratada para desenvolver uma nova forma de brinquedo. A proposta apresentada pela empresa foi de uma estrutura formada apenas por hastes metálicas, conectadas umas às outras, como apresentado na figura. As hastes de mesma tonalidade e espessura são congruentes.



Com base na proposta apresentada, quantas figuras geométricas planas de cada tipo são formadas pela união das hastes?

**A** 12 trapézios isósceles e 12 quadrados.

**B** 24 trapézios isósceles e 12 quadrados.

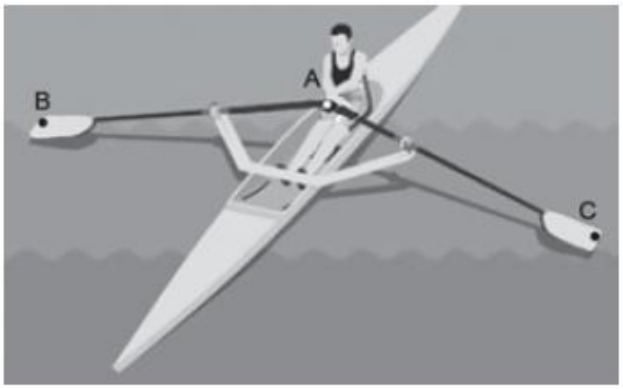
**C** 12 paralelogramos e 12 quadrados.

**D** 8 trapézios isósceles e 12 quadrados.

**E** 12 trapézios escalenos e 12 retângulos.

**Questão 145** (H7 | **2018** | 665,0) ①②③④⑤

O remo de assento deslizante é um esporte que faz uso de um barco e dois remos do mesmo tamanho. A figura mostra uma das posições de uma técnica chamada afastamento.




Disponível em: www.remobrasil.com. Acesso em: 6 dez. 2017 (adaptado).

Nessa posição, os dois remos se encontram no ponto A e suas outras extremidades estão indicadas pelos pontos B e C. Esses três pontos formam um triângulo ABC cujo ângulo BÂC tem medida de 170°.

O tipo de triângulo com vértices nos pontos A, B e C, no momento em que o remador está nessa posição, é

**A** retângulo escaleno.

**B** acutângulo escaleno.

**C** acutângulo isósceles.

**D** obtusângulo escaleno.

**E** obtusângulo isósceles.

**Questão 146** (H7 | **2020** | 689,0) ①②**3**④⑤

Uma das Sete Maravilhas do Mundo Moderno é o Templo de Kukulkán, localizado na cidade de Chichén Itzá, no México. Geometricamente, esse templo pode ser representado por um tronco reto de pirâmide de base quadrada.

As quantidades de cada tipo de figura plana, que formam esse tronco de pirâmide, são

**A** 2 quadrados e 4 retângulos.

**B** 1 retângulo e 4 triângulos isósceles.

**C** 2 quadrados e 4 trapézios isósceles.

**D** 1 quadrado, 3 retângulos e 2 trapézios retângulos.

**E** 2 retângulos, 2 quadrados e 2 trapézios retângulos.

**Questão 147** (H7 | **2023** | 691,6) ①②**3**④⑤

As figuras pintadas no quadro da sala de estar de uma residência representam as silhuetas de parte das torres de um castelo e, ao fundo, a de uma lua cheia. A lua foi pintada na forma de um círculo, e o telhado da torre mais alta, na forma de triângulo equilátero, foi pintado sobrepondo parte da lua. O centro da lua coincide com um dos vértices do telhado da torre mais alta.



Nesse quadro, a parte da lua escondida atrás da torre mais alta do castelo pode ser representada por um

**A** cone.

**B** setor circular.

**C** segmento circular.

**D** triângulo isósceles.

**E** arco de circunferência.

**Questão 148** (H7 | **2015** | 701,1) ①②**3**④⑤

Para o modelo de um troféu foi escolhido um poliedro P, obtido a partir de cortes nos vértices de um cubo. Com um corte plano em cada um dos cantos do cubo, retira-se o canto, que é um tetraedro de arestas menores do que metade da aresta do cubo. Cada face do poliedro P, então, é pintada usando uma cor distinta das demais faces.

Com base nas informações, qual é a quantidade de cores que serão utilizadas na pintura das faces do troféu?

**A** 6

**B** 8

**C** 14

**D** 24

**E** 30

**Questão 149** (H7 | **2015** | 710,0) ①②③④⑤

Uma família fez uma festa de aniversário e enfeitou o local da festa com bandeirinhas de papel. Essas bandeirinhas foram feitas da seguinte maneira: inicialmente, recortaram as folhas de papel em forma de quadrado, como mostra a Figura 1. Em seguida, dobraram as folhas quadradas ao meio sobrepondo os lados BC e AD, de modo que C e D coincidam, e o mesmo ocorra com A e B, conforme ilustrado na Figura 2. Marcaram os pontos médios O e N, dos lados FG e AF, respectivamente, e o ponto M do lado AD, de modo que AM seja igual a um quarto de AD. A seguir, fizeram cortes sobre as linhas pontilhadas ao longo da folha dobrada.

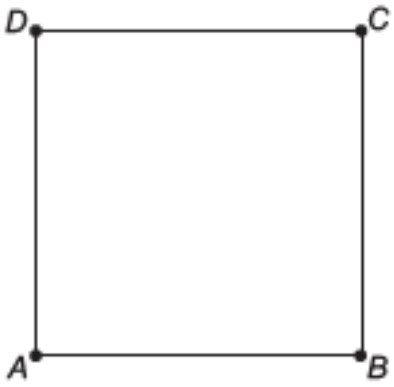


Figura 1

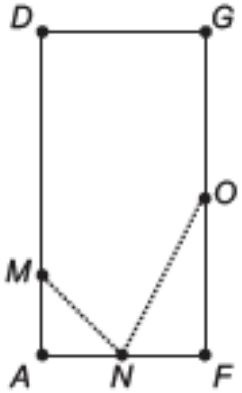
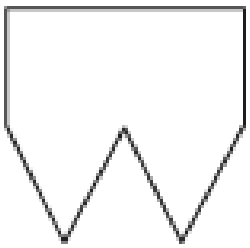
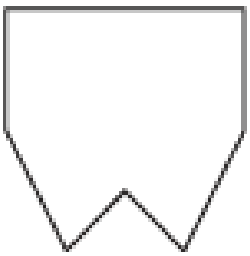


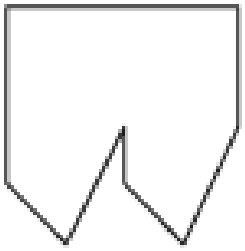
Figura 2

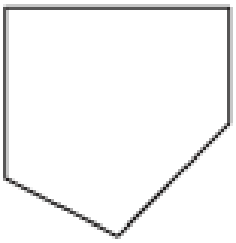
Após os cortes, a folha é aberta e a bandeirinha está pronta.

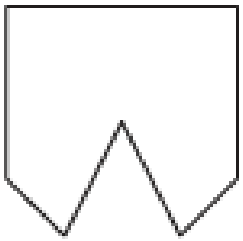
A figura que representa a forma da bandeirinha pronta é

(A) 

(B) 

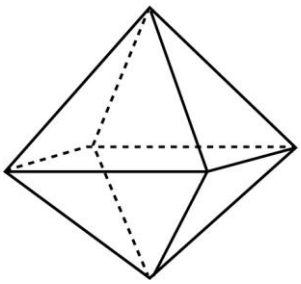
(C) 

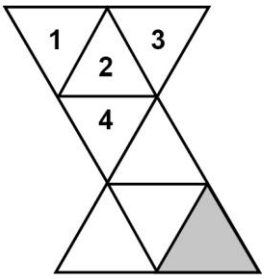
(D) 

(E) 

**Questão 150** (H7 | **2021** | 716,2) ①②**③**④⑤

Num octaedro regular, duas faces são consideradas opostas quando não têm nem arestas, nem vértices em comum. Na figura, observa-se um octaedro regular e uma de suas planificações, na qual há uma face colorida na cor cinza escuro e outras quatro faces numeradas.






Qual(is) face(s) ficará(ão) oposta(s) à face de cor cinza escuro, quando o octaedro for reconstruído a partir da planificação dada?

**A** 1, 2, 3 e 4

**B** 1 e 3

**C** 1

**D** 2

**E** 4

---

**Questão 151** (H7 | **2012** | 722,7) ①②**③**④⑤

O losango representado na Figura 1 foi formado pela união dos centros das quatro circunferências tangentes, de raios de mesma medida.

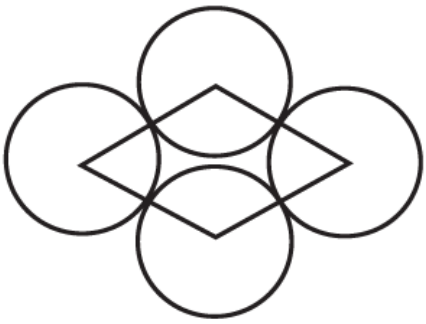


**Figura 1**

Dobrando-se o raio de duas das circunferências centradas em vértices opostos do losango e ainda mantendo-se a configuração das tangências, obtém-se uma situação conforme ilustrada pela Figura 2.

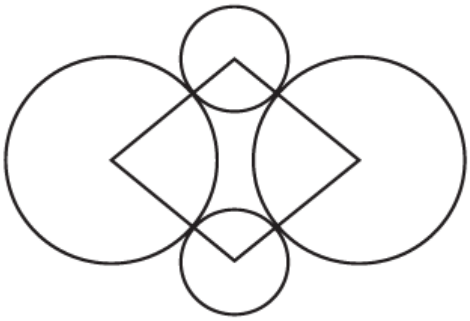


**Figura 2**

O perímetro do losango da Figura 2, quando comparado ao perímetro do losango da Figura 1, teve um aumento de

**A** 300%.

**B** 200%.

**C** 150%.

**D** 100%.

**E** 50%.

---

**Questão 152** (H7 | **2022** | 740,7) ①②③④⑤

O professor de artes orientou seus estudantes a realizarem a seguinte sequência de atividades:

- Dobrar uma folha de papel em formato quadrado duas vezes, em sequência, ao longo das linhas tracejadas conforme ilustrado nas Figuras 1 e 2, para obter o papel dobrado, conforme Figura 3.

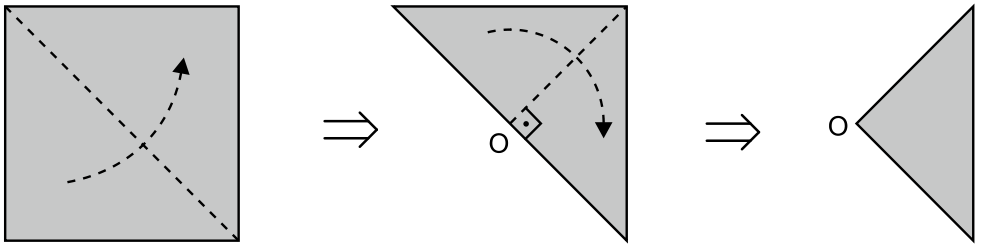



Figura 1 Figura 2 Figura 3

- Em seguida, no papel dobrado da Figura 3, considerar o ponto R, sobre o segmento OM, sendo M o ponto médio do lado do quadrado original, de modo que $OR = \frac{1}{4}OM$, traçar um arco de circunferência de raio medindo $\frac{1}{2}OM$ com centro no ponto R, obtendo a Figura 4. Por último, recortar o papel ao longo do arco de circunferência e excluir a parte que contém o setor circular, obtendo o papel dobrado, conforme Figura 5.

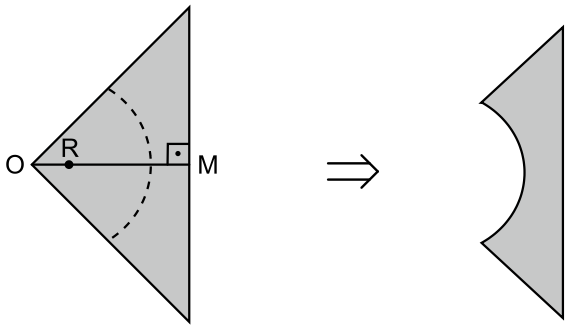
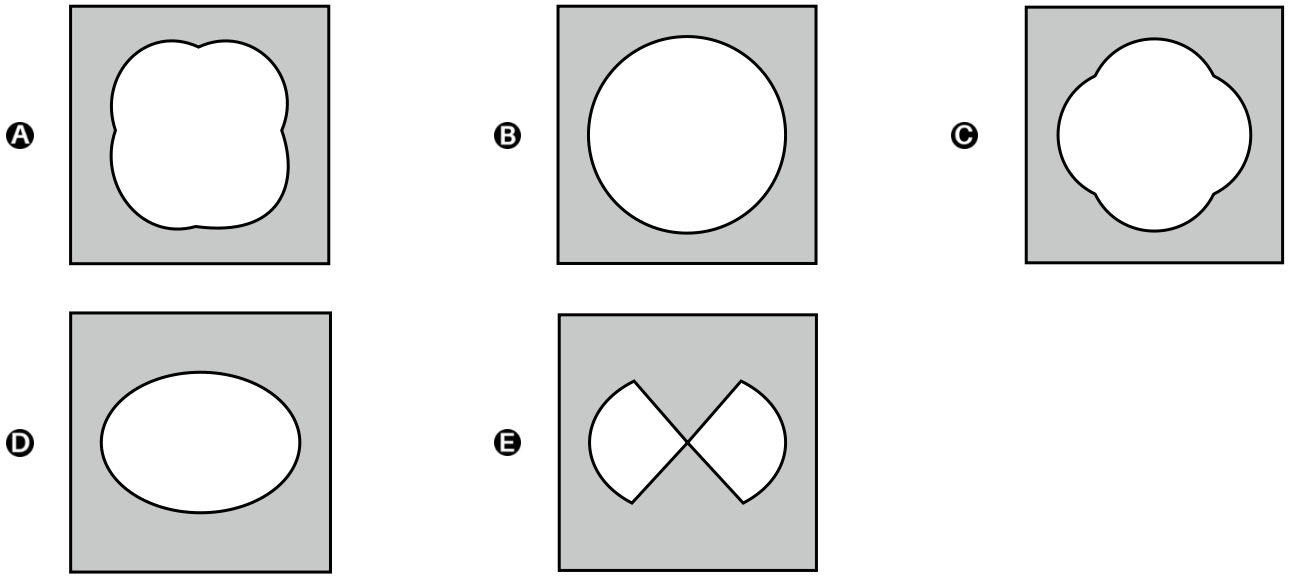


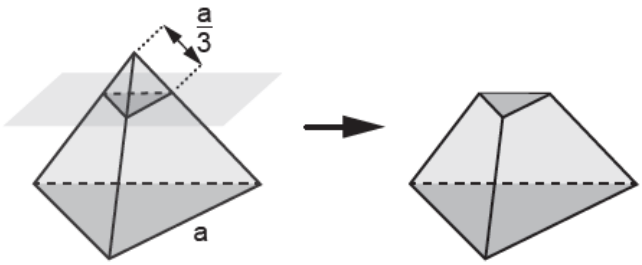

Figura 4 Figura 5

Após desdobrado o papel que restou na Figura 5, a figura plana que os estudantes obterão será



**Questão 153** (H7 | **2019** | 742,1) ①②③**4**⑤

As luminárias para um laboratório de matemática serão fabricadas em forma de sólidos geométricos. Uma delas terá a forma de um tetraedro truncado. Esse sólido é gerado a partir de secções paralelas a cada uma das faces de um tetraedro regular. Para essa luminária, as secções serão feitas de maneira que, em cada corte, um terço das arestas seccionadas serão removidas. Uma dessas secções está indicada na figura.




Essa luminária terá por faces

**A** 4 hexágonos regulares e 4 triângulos equiláteros.

**B** 2 hexágonos regulares e 4 triângulos equiláteros.

**C** 4 quadriláteros e 4 triângulos isósceles.

**D** 3 quadriláteros e 4 triângulos isósceles.

**E** 3 hexágonos regulares e 4 triângulos equiláteros.

**Questão 154** (H7 | **2022** | 745,1) ①②③**4**⑤

Dentre as diversas planificações possíveis para o cubo, uma delas é a que se encontra apresentada na Figura 1.

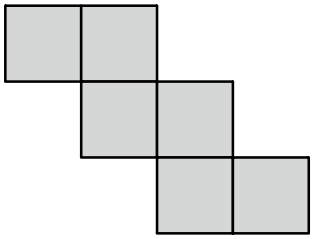


Figura 1

Em um cubo, foram pintados, em três de suas faces, quadrados de cor cinza escura, que ocupam um quarto dessas faces, tendo esses três quadrados um vértice em comum, conforme ilustrado na Figura 2.

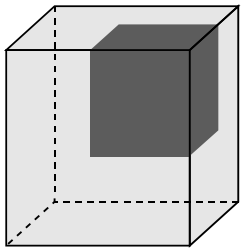
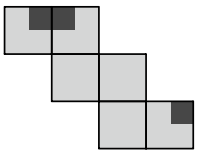
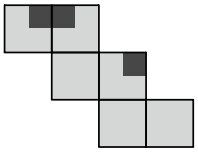
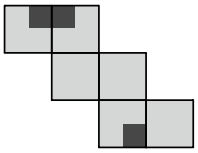


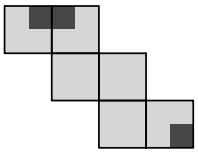
Figura 2

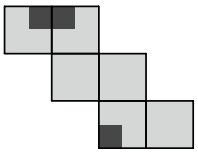
A planificação do cubo da Figura 2, conforme o tipo de planificação apresentada na Figura 1, é

**A**


**B**


**C**


**D**


**E**


**Questão 155** (H7 | **2013** | 758,6) ①②③④⑤

Um programa de edição de imagens possibilita transformar figuras em outras mais complexas. Deseja-se construir uma nova figura a partir da original. A nova figura deve apresentar simetria em relação ao ponto O.

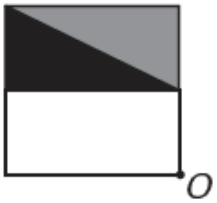
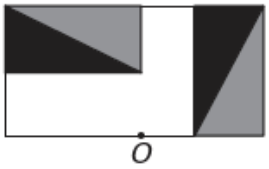
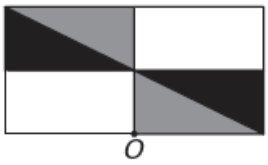
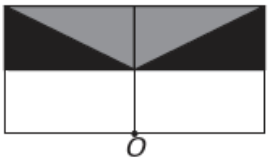


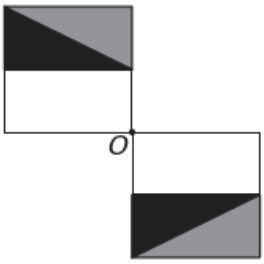

Figura original

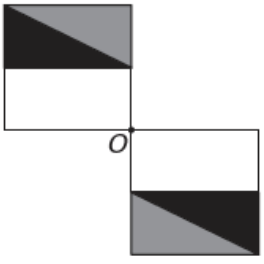
A imagem que representa a nova figura é:

Ⓐ 


Ⓑ 


Ⓒ 


Ⓓ 


Ⓔ 


**Questão 156** (H7 | **2025** | 798,0) ①②③④⑤

Uma fábrica utilizou uma impressora 3D para produzir o protótipo de uma peça. O protótipo tem forma de um poliedro convexo, obtido pela justaposição de dois sólidos distintos, um com a forma de um prisma hexagonal regular reto e o outro com a forma de um tronco de pirâmide hexagonal reta. A base maior do tronco de pirâmide coincide com uma das bases do prisma.

Após a impressão do protótipo, ele foi encaminhado ao setor de customização para realização da pintura de sua superfície. O critério definido para realização da pintura considera que faces congruentes entre si devem ser pintadas com uma mesma cor, e faces não congruentes entre si devem apresentar cores distintas.

Qual é a quantidade de cores utilizadas para pintar o protótipo?

Ⓐ 9
Ⓑ 8
Ⓒ 6
Ⓓ 4
Ⓔ 3

**Questão 157** (H7 | **2016** | 908,7) ①②③④⑤

É comum os artistas plásticos se apropriarem de entes matemáticos para produzirem, por exemplo, formas e imagens por meio de manipulações. Um artista plástico, em uma de suas obras, pretende retratar os diversos polígonos obtidos pelas intersecções de um plano comum com uma pirâmide regular de base quadrada.

Segundo a classificação dos polígonos, quais deles são possíveis de serem obtidos pelo artista plástico?

Ⓐ Quadrados, apenas.
Ⓑ Triângulos e quadrados, apenas.
Ⓒ Triângulos, quadrados e trapézios, apenas.
Ⓓ Triângulos, quadrados, trapézios e quadriláteros irregulares, apenas.
Ⓔ Triângulos, quadrados, trapézios, quadriláteros irregulares e pentágonos, apenas.

## Gabaritos da Habilidade 7

*Identificar características de figuras planas ou espaciais.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 138 | **A** | 474,8 | 2012 |
| Questão 139 | **D** | 496,7 | 2013 |
| Questão 140 | **E** | 557,5 | 2014 |
| Questão 141 | **E** | 585,0 | 2020 |
| Questão 142 | **E** | 634,7 | 2017 |
| Questão 143 | **D** | 636,5 | 2024 |
| Questão 144 | **A** | 659,9 | 2021 |
| Questão 145 | **E** | 665,0 | 2018 |
| Questão 146 | **C** | 689,0 | 2020 |
| Questão 147 | **B** | 691,6 | 2023 |
| Questão 148 | **C** | 701,1 | 2015 |
| Questão 149 | **E** | 710,0 | 2015 |
| Questão 150 | **E** | 716,2 | 2021 |
| Questão 151 | **E** | 722,7 | 2012 |
| Questão 152 | **C** | 740,7 | 2022 |
| Questão 153 | **A** | 742,1 | 2019 |
| Questão 154 | **D** | 745,1 | 2022 |
| Questão 155 | **E** | 758,6 | 2013 |
| Questão 156 | **D** | 798,0 | 2025 |
| Questão 157 | **E** | 908,7 | 2016 |

## Competência 2

*Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.*

## Habilidade 8

*Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.*

**Questão 158** (H8 | **2017** | 521,0) ❶②③④⑤

A manchete demonstra que o transporte de grandes cargas representa cada vez mais preocupação quando feito em vias urbanas.

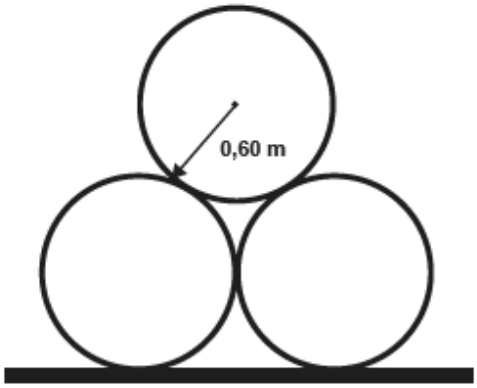
**Caminhão entala em viaduto no Centro**

Um caminhão de grande porte entalou embaixo do viaduto no cruzamento das avenidas Borges de Medeiros e Loureiro da Silva no sentido Centro-Bairro, próximo à Ponte de Pedra, na capital. Esse veículo vinha de São Paulo para Porto Alegre e transportava três grandes tubos, conforme ilustrado na foto.



Disponível em: www.caminhoes-e-carretas.com. Acesso em: 21 maio 2012 (adaptado).

Considere que o raio externo de cada cano da imagem seja 0,60 m e que eles estejam em cima de uma carroceria cuja parte superior está a 1,30 m do solo. O desenho representa a vista traseira do empilhamento dos canos.




A margem de segurança recomendada para que um veículo passe sob um viaduto é que a altura total do veículo com a carga seja, no mínimo, 0,50 m menor do que a altura do vão do viaduto.

Considere 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

Qual deveria ser a altura mínima do viaduto, em metro, para que esse caminhão pudesse passar com segurança sob seu vão?

Ⓐ 2,82

Ⓑ 3,52

Ⓒ 3,70

Ⓓ 4,02

Ⓔ 4,20

**Questão 159** (H8 | **2015** | 594,3) ① ② ③ ④ ⑤

Uma carga de 100 contêineres, idênticos ao modelo apresentado na Figura 1, deverá ser descarregada no porto de uma cidade. Para isso, uma área retangular de 10 m por 32 m foi cedida para o empilhamento desses contêineres (Figura 2).

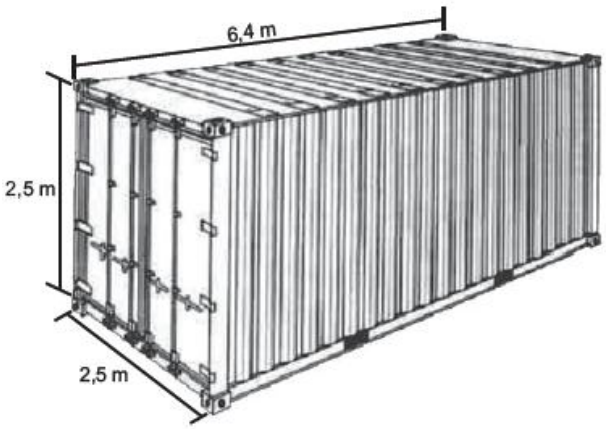



**Figura 1**




**Figura 2**

De acordo com as normas desse porto, os contêineres deverão ser empilhados de forma a não sobrarem espaços nem ultrapassarem a área delimitada.

Após o empilhamento total da carga e atendendo à norma do porto, a altura mínima a ser atingida por essa pilha de contêineres é

A) 12,5 m.

B) 17,5 m.

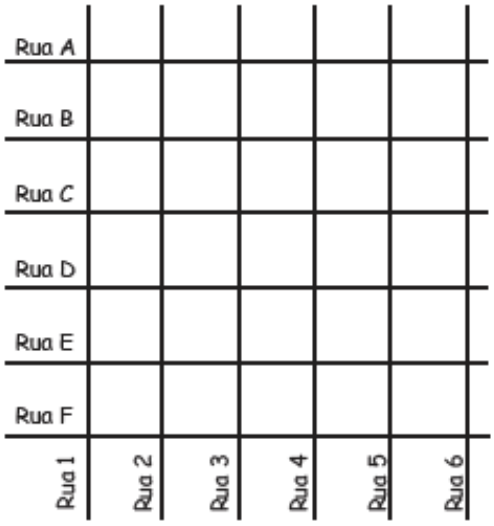
C) 25,0 m.

D) 22,5 m.

E) 32,5 m.

**Questão 160** (H8 | **2016** | 611,7) ① ② ③ ④ ⑤

Uma família resolveu comprar um imóvel num bairro cujas ruas estão representadas na figura. As ruas com nomes de letras são paralelas entre si e perpendiculares às ruas identificadas com números. Todos os quarteirões são quadrados, com as mesmas medidas, e todas as ruas têm a mesma largura, permitindo caminhar somente nas direções vertical e horizontal. Desconsidere a largura das ruas.




A família pretende que esse imóvel tenha a mesma distância de percurso até o local de trabalho da mãe, localizado na rua 6 com a rua E, o consultório do pai, na rua 2 com a rua E, e a escola das crianças, na rua 4 com a rua A.

Com base nesses dados, o imóvel que atende as pretensões da família deverá ser localizado no encontro das ruas

A) 3 e C.

B) 4 e C.

C) 4 e D.

D) 4 e E.

E) 5 e C.

**Questão 161** (H8 | **2024** | 613,0) ①②③④⑤

O estádio do Maracanã passou por algumas modificações estruturais para a realização da Copa do Mundo de 2014, como, por exemplo, as dimensões do campo retangular. Para se adaptar aos padrões da Fifa, as dimensões do campo foram reduzidas de 110 m × 75 m para 105 m × 68 m.

Disponível em: http://virgula.uol.com.br. Acesso em: 14 ago. 2013 (adaptado).

Em quantos metros quadrados a área do campo do Maracanã foi reduzida?

A) 24

B) 35

C) 555

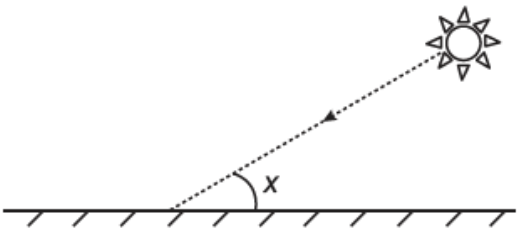
D) 1 110

E) 1 145

**Questão 162** (H8 | **2017** | 659,1) ①②③④⑤

Raios de luz solar estão atingindo a superfície de um lago formando um ângulo x com a sua superfície, conforme indica a figura.

Em determinadas condições, pode-se supor que a intensidade luminosa desses raios, na superfície do lago, seja dada aproximadamente por $I(x) = k \cdot \text{sen}(x)$, sendo k uma constante, e supondo-se que x está entre 0º e 90º.




Quando x = 30º, a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?

A) 33%

B) 50%

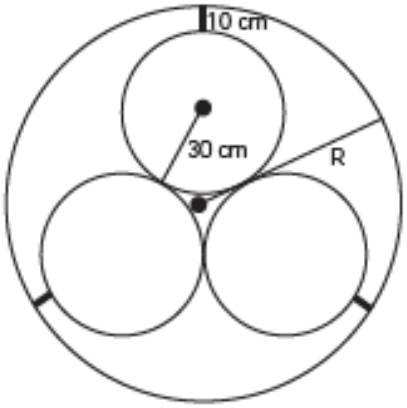
C) 57%

D) 70%

E) 86%

**Questão 163** (H8 | **2013** | 667,8) ①②③④⑤

Em um sistema de dutos, três canos iguais, de raio externo 30 cm, são soldados entre si e colocados dentro de um cano de raio maior, de medida R. Para posteriormente ter fácil manutenção, é necessário haver uma distância de 10 cm entre os canos soldados e o cano de raio maior. Essa distância é garantida por um espaçador de metal, conforme a figura:




Utilize 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

O valor de R, em centímetros, é igual a

A) 64,0.

B) 65,5.

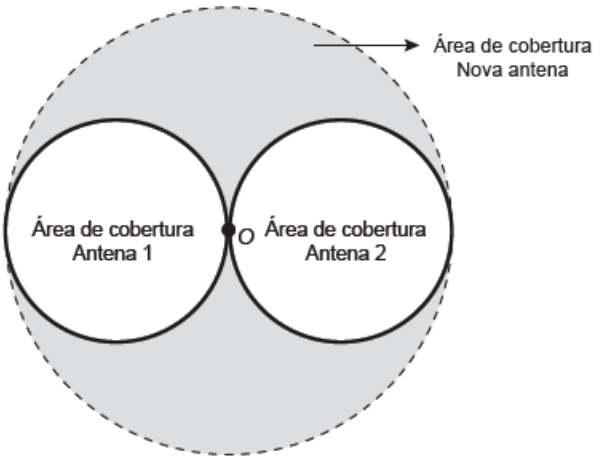
C) 74,0.

D) 81,0.

E) 91,0.

**Questão 164** (H8 | **2015** | 680,8) ①②**③**④⑤

Uma empresa de telefonia celular possui duas antenas que serão substituídas por uma nova, mais potente. As áreas de cobertura das antenas que serão substituídas são círculos de raio 2 km, cujas circunferências se tangenciam no ponto O, como mostra a figura.




O ponto O indica a posição da nova antena, e sua região de cobertura será um círculo cuja circunferência tangenciará externamente as circunferências das áreas de cobertura menores.

Com a instalação da nova antena, a medida da área de cobertura, em quilômetros quadrados, foi ampliada em

**A** 8π

**B** 12π

**C** 16π

**D** 32π

**E** 64π

**Questão 165** (H8 | **2025** | 683,5) ①②**③**④⑤

O dono de uma embarcação deve partir do ponto *P* e chegar ao ponto *R* por meio de dois deslocamentos lineares e navegando a uma velocidade constante. Essa viagem será feita durante a noite, e como ele dispõe somente de uma bússola e de um relógio, planejou sua rota da seguinte forma:

1º – partir do ponto *P* na direção 110 e navegar por 4 horas, alcançando um ponto *Q*;

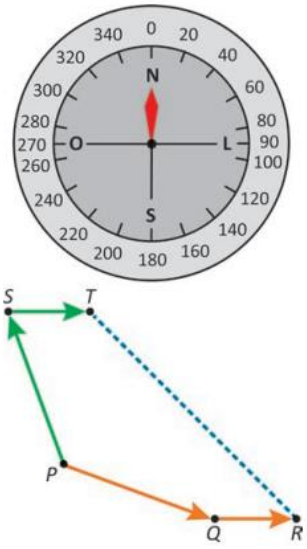
2º – partir do ponto *Q* na direção 90 e navegar por 2 horas, alcançando o ponto de destino *R*.

No entanto, ao direcionar o barco para o primeiro deslocamento, o fez na direção 340, em vez de 110. Com isso, realizou os seguintes deslocamentos:

1º – partiu do ponto *P* na direção 340 e navegou por 4 horas, alcançando um ponto *S*;

2º – partiu do ponto *S* na direção 90 e navegou por 2 horas, alcançando o ponto *T*.

A figura apresenta a bússola, a rota planejada e a rota executada.




O dono da embarcação só percebeu o equívoco ao chegar ao ponto T. Com isso, agora ele precisa definir a direção e o tempo de navegação que lhe permita, partindo do ponto T, chegar ao ponto de destino R por meio de uma rota retilínea. Considere 0,64 como aproximação para cos 50°.

A direção e o tempo aproximado de navegação que o dono da embarcação deve utilizar são, respectivamente,

**A** 135 e 7 horas e 15 minutos.

**B** 45 e 7 horas e 15 minutos.

**C** 135 e 12 horas.

**D** 135 e 6 horas.

**E** 45 e 6 horas.

**Questão 166** (H8 | **2018** | 689,1) ①②**③**④⑤

Um quebra-cabeça consiste em recobrir um quadrado com triângulos retângulos isósceles, como ilustra a figura.



Uma artesã confecciona um quebra-cabeça como o descrito, de tal modo que a menor das peças é um triângulo retângulo isósceles cujos catetos medem 2 cm.

O quebra-cabeça, quando montado, resultará em um quadrado cuja medida do lado, em centímetro, é

**A** $14$.

**B** $12$.

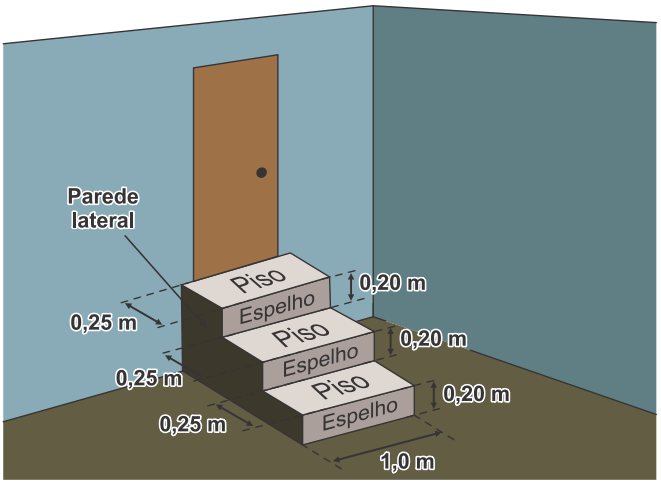
**C** $7\sqrt{2}$.

**D** $6+4\sqrt{2}$.

**E** $6+2\sqrt{2}$.

**Questão 167** (H8 | **2023** | 698,4) ①②**③**④⑤

A figura representa uma escada com três degraus, construída em concreto maciço, com suas medidas especificadas.




Nessa escada, pisos e espelhos têm formato retangular, e as paredes laterais têm formato de um polígono cujos lados adjacentes são perpendiculares. Pisos, espelhos e paredes laterais serão revestidos em cerâmica.

A área a ser revestida em cerâmica, em metro quadrado, mede

**A** 1,20.

**B** 1,35.

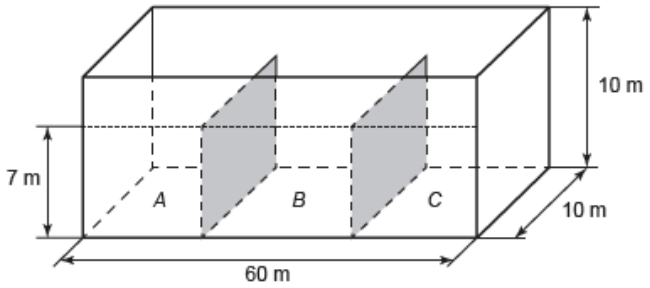
**C** 1,65.

**D** 1,80.

**E** 1,95.

**Questão 168** (H8 | **2016** | 703,8) ①②③④⑤

Um petroleiro possui reservatório em formato de um paralelepípedo retangular com as dimensões dadas por 60 m x 10 m de base e 10 m de altura. Com o objetivo de minimizar o impacto ambiental de um eventual vazamento, esse reservatório é subdividido em três compartimentos, A, B e C, de mesmo volume, por duas placas de aço retangulares com dimensões de 7 m de altura e 10 m de base, de modo que os compartimentos são interligados, conforme a figura. Assim, caso haja rompimento no casco do reservatório, apenas uma parte de sua carga vazará.




Suponha que ocorra um desastre quando o petroleiro se encontra com sua carga máxima: ele sofre um acidente que ocasiona um furo no fundo do compartimento C.

Para fins de cálculo, considere desprezíveis as espessuras das placas divisórias.

Após o fim do vazamento, o volume de petróleo derramado terá sido de

A) $1{,}4 \times 10^3\ m^3$.

B) $1{,}8 \times 10^3\ m^3$.

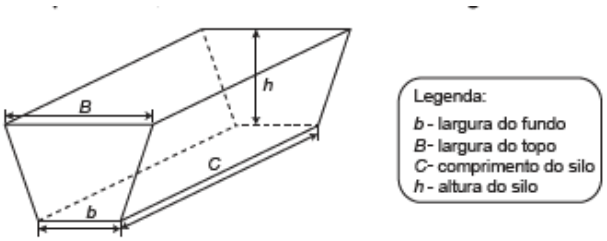
C) $2{,}0 \times 10^3\ m^3$.

D) $3{,}2 \times 10^3\ m^3$.

E) $6{,}0 \times 10^3\ m^3$.

**Questão 169** (H8 | **2014** | 705,5) ①②③④⑤

Na alimentação de gado de corte, o processo de cortar a forragem, colocá-la no solo, compactá-la e protegê-la com uma vedação denomina-se silagem. Os silos mais comuns são os horizontais, cuja forma é a de um prisma reto trapezoidal, conforme mostrado na figura.




Considere um silo de 2 m de altura, 6 m de largura de topo e 20 m de comprimento. Para cada metro de altura do silo, a largura do topo tem 0,5 m a mais do que a largura do fundo. Após a silagem, 1 tonelada de forragem ocupa 2 $m^3$ desse tipo de silo.

EMBRAPA. Gado de corte. Disponível em: www.cnpgc.embrapa.br. Acesso em: 1 ago. 2012 (adaptado).

Após a silagem, a quantidade máxima de forragem que cabe no silo, em toneladas, é

A) 110.

B) 125.

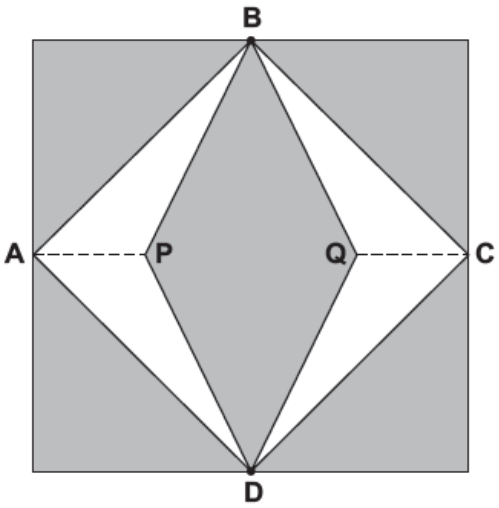
C) 130.

D) 220.

E) 260.

**Questão 170** (H8 | **2012** | 706,2) ①②**3**④⑤

Para decorar a fachada de um edifício, um arquiteto projetou a colocação de vitrais compostos de quadrados de lado medindo 1 m, conforme a figura a seguir.




Nesta figura, os pontos A, B, C e D são pontos médios dos lados do quadrado e os segmentos AP e QC medem $\frac{1}{4}$ da medida do lado do quadrado. Para confeccionar um vitral, são usados dois tipos de materiais: um para a parte sombreada da figura, que custa R$ 30,00 o $m^2$, e outro para a parte mais clara (regiões ABPDA e BCDQB), que custa R$ 50,00 o $m^2$.

De acordo com esses dados, qual é o custo dos materiais usados na fabricação de um vitral?

**A** R$ 22,50

**B** R$ 35,00

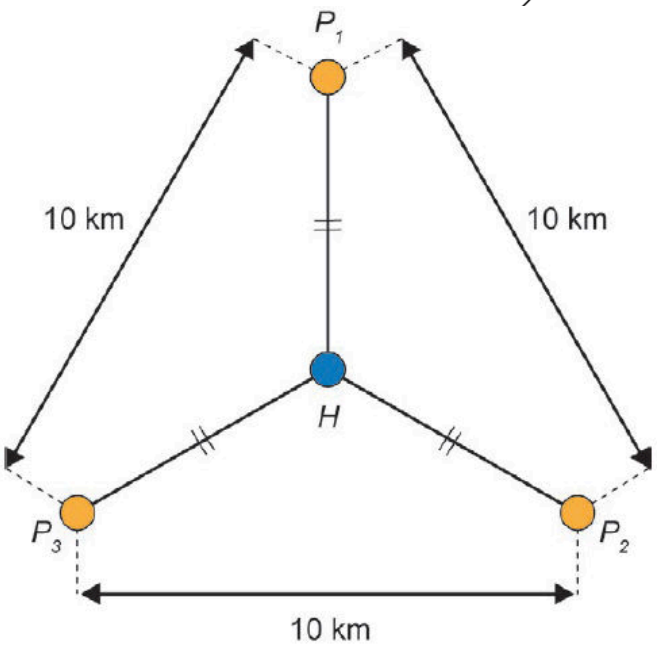
**C** R$ 40,00

**D** R$ 42,50

**E** R$ 45,00

**Questão 171** (H8 | **2024** | 712,4) ①②**3**④⑤

A prefeitura de uma cidade planeja construir três postos de saúde. Esses postos devem ser construídos em locais equidistantes entre si e de forma que as distâncias desses três postos ao hospital dessa cidade sejam iguais. Foram conseguidos três locais para a construção dos postos de saúde que apresentam as características desejadas, e que distam 10 km entre si, conforme o esquema, no qual o ponto H representa o local onde está construído o hospital; os pontos $P_1$, $P_2$ e $P_3$, os postos de saúde; e esses quatro pontos estão em um mesmo plano.




A distância, em quilômetro, entre o hospital e cada um dos postos de saúde, é um valor entre

**A** 2 e 3.

**B** 4 e 5.

**C** 5 e 6.

**D** 7 e 8.

**E** 8 e 9.

**Questão 172** (H8 | **2020** | 718,0) ①②**3**④⑤

Uma loja de materiais de construção vende dois tipos de caixas-d'água: tipo A e tipo B. Ambas têm formato cilíndrico e possuem o mesmo volume, e a altura da caixa-d'água do tipo B é igual a 25% da altura da caixa-d'água do tipo A.

Se *R* denota o raio da caixa-d'água do tipo A, então o raio da caixa-d'água do tipo B é

**A** $\frac{R}{2}$

**B** 2R

**C** 4R

**D** 5R

**E** 16R

**Questão 173** (H8 | **2021** | 723,1) ①②**③**④⑤

O instrumento de percussão conhecido como triângulo é composto por uma barra fina de aço, dobrada em um formato que se assemelha a um triângulo, com uma abertura e uma haste, conforme ilustra a Figura 1.

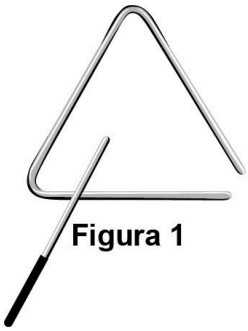


Figura 1

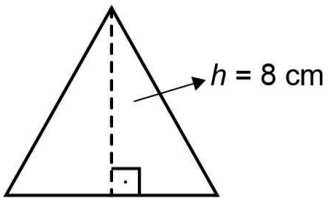



Figura 2

Uma empresa de brindes promocionais contrata uma fundição para a produção de miniaturas de instrumentos desse tipo. A fundição produz, inicialmente, peças com o formato de um triângulo equilátero de altura *h*, conforme ilustra a Figura 2. Após esse processo, cada peça é aquecida, deformando os cantos, e cortada em um dos vértices, dando origem à miniatura. Assuma que não ocorram perdas de material no processo de produção, de forma que o comprimento da barra utilizada seja igual ao perímetro do triângulo equilátero representado na Figura 2.

Considere 1,7 como valor aproximado para $\sqrt{3}$.

Nessas condições, o valor que mais se aproxima da medida do comprimento da barra, em centímetro, é

**A** 9,07.

**B** 13,60.

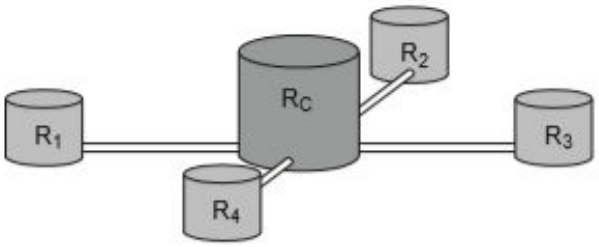
**C** 20,40.

**D** 27,18.

**E** 36,24.

**Questão 174** (H8 | **2019** | 730,0) ①②**③**④⑤

Uma construtora pretende conectar um reservatório central $(R_c)$ em formato de um cilindro, com raio interno igual a 2 m e altura interna igual a 3,30 m, a quatro reservatórios cilíndricos auxiliares $(R_1, R_2, R_3$ e $R_4)$, os quais possuem raios internos e alturas internas medindo 1,5 m.




As ligações entre o reservatório central e os auxiliares são feitas por canos cilíndricos com 0,10 m de diâmetro interno e 20 m de comprimento, conectados próximos às bases de cada reservatório. Na conexão de cada um desses canos com o reservatório central há registros que liberam ou interrompem o fluxo de água.

No momento em que o reservatório central está cheio e os auxiliares estão vazios, abrem-se os quatro registros e, após algum tempo, as alturas das colunas de água nos reservatórios se igualam, assim que cessa o fluxo de água entre eles, pelo princípio dos vasos comunicantes.

A medida, em metro, das alturas das colunas de água nos reservatórios auxiliares, após cessar o fluxo de água entre eles, é

**A** 1,44.

**B** 1,16.

**C** 1,10.

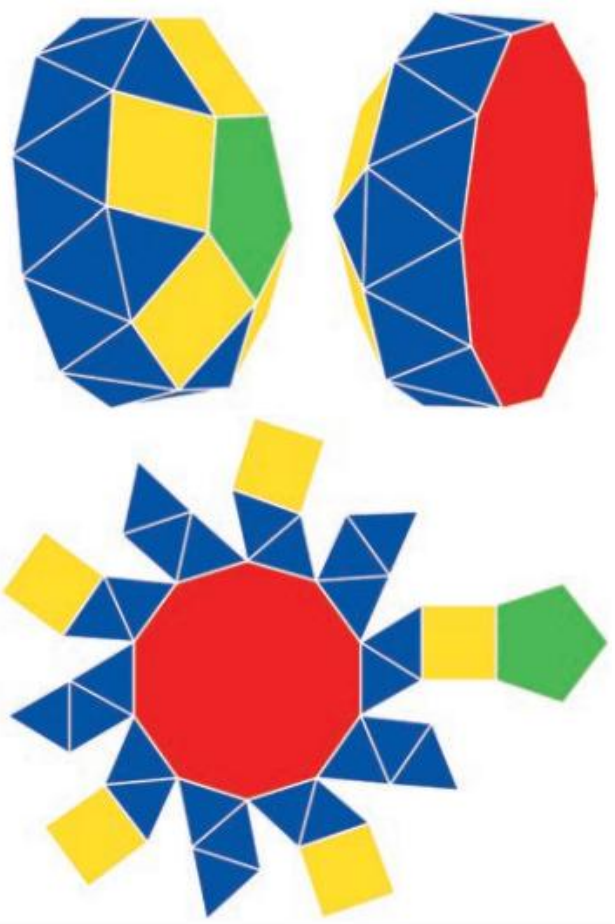
**D** 1,00.

**E** 0,95.

**Questão 175** (H8 | **2025** | 735,4) ①②**③**④⑤

A cúpula pentagonal giralongada é um poliedro de Johnson, cujas faces são polígonos regulares, mas que não é um poliedro de Platão, de Arquimedes, prisma ou antiprisma.

As figuras apresentam esse poliedro em duas posições e uma de suas planificações.



Quantos vértices tem esse poliedro?

**A** 21

**B** 25

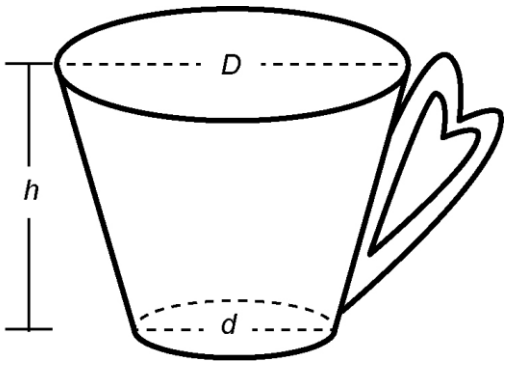
**C** 55

**D** 80

**E** 110

**Questão 176** (H8 | **2021** | 740,9) ①②③**④**⑤

Uma pessoa comprou uma caneca para tomar sopa, conforme ilustração.




Sabe-se que 1 $cm^3$ = 1 mL e que o topo da caneca é uma circunferência de diâmetro ($D$) medindo 10 cm, e a base é um círculo de diâmetro ($d$) medindo 8 cm. Além disso, sabe-se que a altura ($h$) dessa caneca mede 12 cm (distância entre o centro das circunferências do topo e da base).

Utilize 3 como aproximação para $\pi$.

Qual é a capacidade volumétrica, em mililitro, dessa caneca?

**A** 216

**B** 408

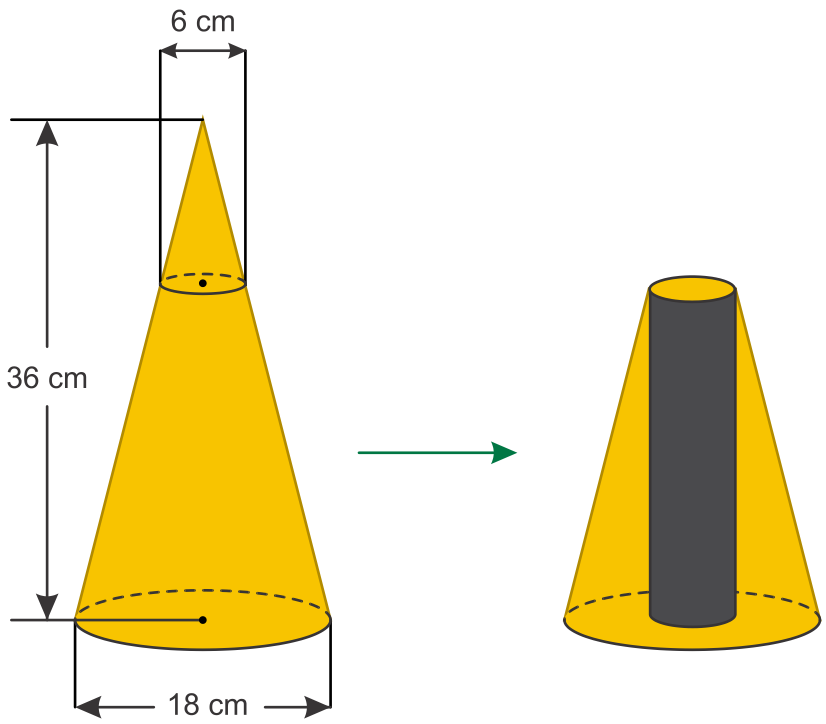
**C** 732

**D** 2 196

**E** 2 928

**Questão 177** (H8 | **2023** | 744,8) ①②③④⑤

Um artista plástico esculpe uma escultura a partir de um bloco de madeira de lei, em etapas. Inicialmente, esculpe um cone reto com 36 cm de altura e diâmetro da base medindo 18 cm. Em seguida, remove desse cone um cone menor, cujo diâmetro da base mede 6 cm, obtendo, assim, um tronco de cone, conforme ilustrado na figura.




Em seguida, perfura esse tronco de cone, removendo um cilindro reto, de diâmetro 6 cm, cujo eixo de simetria é o mesmo do cone original. Dessa forma, ao final, a escultura tem a forma de um tronco de cone com uma perfuração cilíndrica de base a base.

O tipo de madeira utilizada para produzir essa escultura tem massa igual a 0,6 g por centímetro cúbico de volume. Utilize 3 como aproximação para $\pi$.

Qual é a massa, em grama, dessa escultura?

A) 1 198,8

B) 1 296,0

C) 1 360,8

D) 4 665,6

E) 4 860,0

**Questão 178** (H8 | **2022** | 757,8) ①②③④⑤

Peças metálicas de aeronaves abandonadas em aeroportos serão recicladas. Uma dessas peças é maciça e tem o formato cilíndrico, com a medida do raio da base igual a 4 cm e a da altura igual a 50 cm. Ela será derretida, e o volume de metal resultante será utilizado para a fabricação de esferas maciças com diâmetro de 1 cm, a serem usadas para confeccionar rolamentos. Para estimar a quantidade de esferas que poderão ser produzidas a partir de cada uma das peças cilíndricas, admite-se que não ocorre perda de material durante o processo de derretimento.

Quantas dessas esferas poderão ser obtidas a partir de cada peça cilíndrica?

**A** 800

**B** 1 200

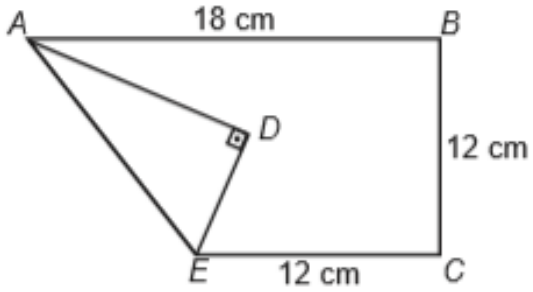
**C** 2 400

**D** 4 800

**E** 6 400

**Questão 179** (H8 | **2019** | 772,2) ①②③④⑤

Construir figuras de diversos tipos, apenas dobrando e cortando papel, sem cola e sem tesoura, é a arte do *origami* (*ori* = dobrar; *kami* = papel), que tem um significado altamente simbólico no Japão. A base do *origami* é o conhecimento do mundo por base do tato. Uma jovem resolveu construir um cisne usando a técnica do *origami*, utilizando uma folha de papel de 18 cm por 12 cm. Assim, começou por dobrar a folha conforme a figura.




Após essa primeira dobradura, a medida do segmento AE é

**A** $2\sqrt{22}$ cm.

**B** $6\sqrt{3}$ cm.

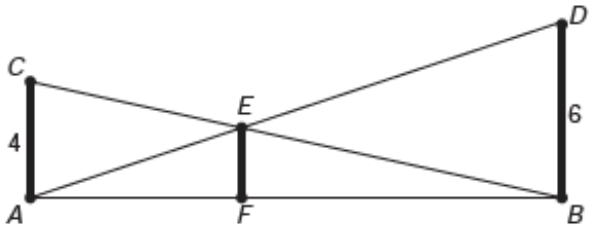
**C** 12cm.

**D** $6\sqrt{5}$ cm.

**E** $12\sqrt{2}$ cm.

**Questão 180** (H8 | **2013** | 787,0) ①②③④⑤

O dono de um sítio pretende colocar uma haste de sustentação para melhor firmar dois postes de comprimentos iguais a 6 m e 4 m. A figura representa a situação real na qual os postes são descritos pelos segmentos AC e BD e a haste é representada pelo segmento EF, todos perpendiculares ao solo, que é indicado pelo segmento de reta AB. Os segmentos AD e BC representam cabos de aço que serão instalados.




Qual deve ser o valor do comprimento da haste EF?

**A** 1 m

**B** 2 m

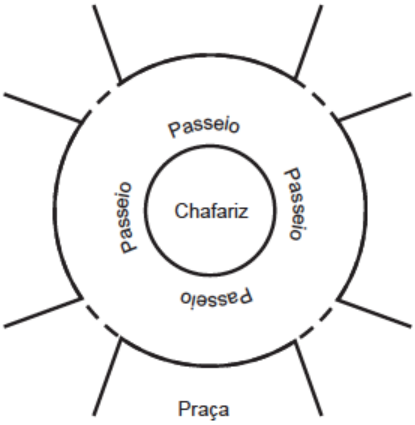
**C** 2,4 m

**D** 3 m

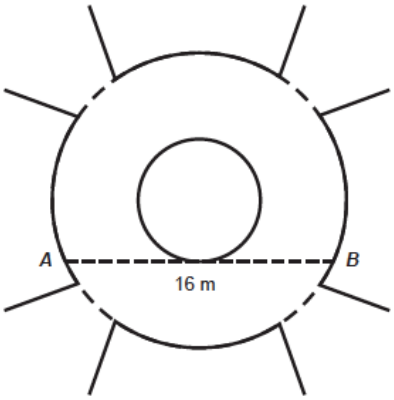
**E** $2\sqrt{6}$ m

**Questão 181** (H8 | **2018** | 789,3) ①②③④⑤

A figura mostra uma praça circular que contém um chafariz em seu centro e, em seu entorno, um passeio. Os círculos que definem a praça e o chafariz são concêntricos.




O passeio terá seu piso revestido com ladrilhos. Sem condições de calcular os raios, pois o chafariz está cheio, um engenheiro fez a seguinte medição: esticou uma trena tangente ao chafariz, medindo a distância entre dois pontos A e B, conforme a figura. Com isso, obteve a medida do segmento de reta AB: 16 m.




Dispondo apenas dessa medida, o engenheiro calculou corretamente a medida da área do passeio, em metro quadrado.

A medida encontrada pelo engenheiro foi

**A** $4\pi$.

**B** $8\pi$.

**C** $48\pi$.

**D** $64\pi$.

**E** $192\pi$.

**Questão 182** (H8 | **2014** | 1644,0) ①②③④⑤

Uma criança deseja criar triângulos utilizando palitos de fósforo de mesmo comprimento. Cada triângulo será construído com exatamente 17 palitos e pelo menos um dos lados do triângulo deve ter o comprimento de exatamente 6 palitos. A figura ilustra um triângulo construído com essas características.



A quantidade máxima de triângulos não congruentes dois a dois que podem ser construídos é

**A** 3.

**B** 5.

**C** 6.

**D** 8.

**E** 10.

## Gabaritos da Habilidade 8

*Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 158 | **D** | 521,0 | 2017 |
| Questão 159 | **A** | 594,3 | 2015 |
| Questão 160 | **C** | 611,7 | 2016 |
| Questão 161 | **D** | 613,0 | 2024 |
| Questão 162 | **B** | 659,1 | 2017 |
| Questão 163 | **C** | 667,8 | 2013 |
| Questão 164 | **A** | 680,8 | 2015 |
| Questão 165 | **A** | 683,5 | 2025 |
| Questão 166 | **A** | 689,1 | 2018 |
| Questão 167 | **E** | 698,4 | 2023 |
| Questão 168 | **D** | 703,8 | 2016 |
| Questão 169 | **A** | 705,5 | 2014 |
| Questão 170 | **B** | 706,2 | 2012 |
| Questão 171 | **C** | 712,4 | 2024 |
| Questão 172 | **B** | 718,0 | 2020 |
| Questão 173 | **D** | 723,1 | 2021 |
| Questão 174 | **D** | 730,0 | 2019 |
| Questão 175 | **B** | 735,4 | 2025 |
| Questão 176 | **C** | 740,9 | 2021 |
| Questão 177 | **B** | 744,8 | 2023 |
| Questão 178 | **D** | 757,8 | 2022 |
| Questão 179 | **D** | 772,2 | 2019 |
| Questão 180 | **C** | 787,0 | 2013 |
| Questão 181 | **D** | 789,3 | 2018 |
| Questão 182 | **A** | 1644,0 | 2014 |

## Competência 2

*Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.*

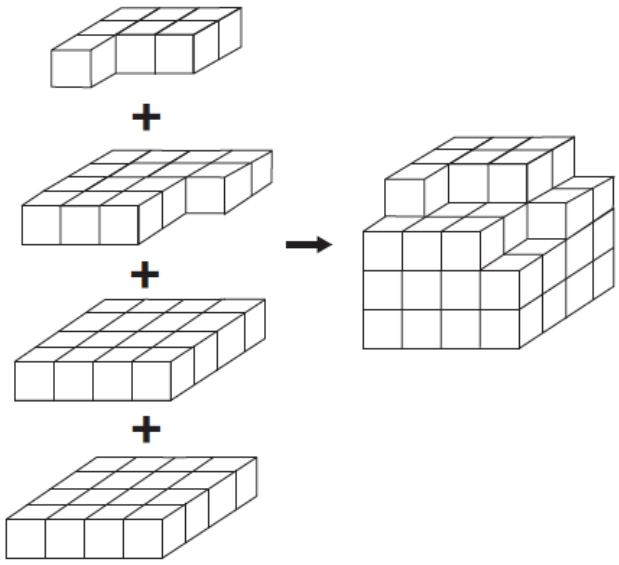
## Habilidade 9

*Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.*

**Questão 183** (H9 | **2018** | 512,2) ①②③④⑤

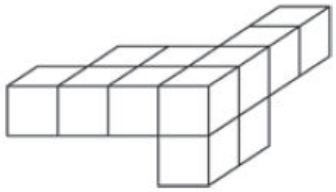
*Minecraft* é um jogo virtual que pode auxiliar no desenvolvimento de conhecimentos relacionados a espaço e forma. É possível criar casas, edifícios, monumentos e até naves espaciais, tudo em escala real, através do empilhamento de cubinhos.

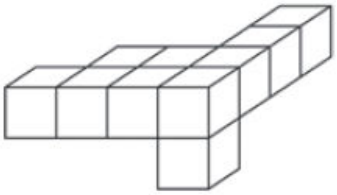
Um jogador deseja construir um cubo com dimensões 4 x 4 x 4. Ele já empilhou alguns dos cubinhos necessários, conforme a figura.

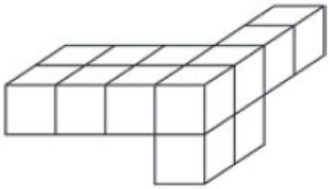


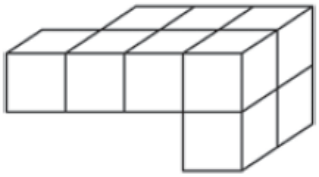
Os cubinhos que ainda faltam empilhar para finalizar a construção do cubo, juntos, formam uma peça única, capaz de completar a tarefa.

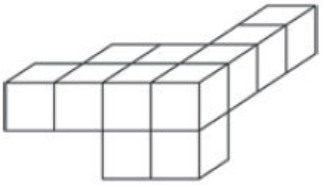
O formato da peça capaz de completar o cubo 4 x 4 x 4 é

A 

B 

C 

D 

E 

**Questão 184** (H9 | **2017** | 602,9) ① ② ③ ④ ⑤

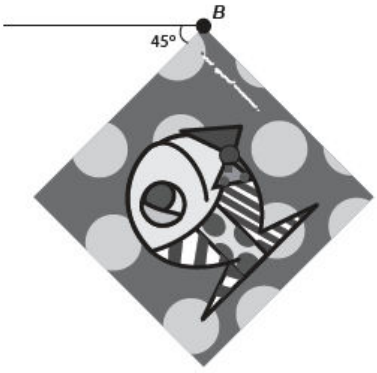
A imagem apresentada na figura é uma cópia em preto e branco da tela quadrada intitulada O peixe, de Marcos Pinto, que foi colocada em uma parede para exposição e fixada nos pontos A e B.

Por um problema na fixação de um dos pontos, a tela se desprendeu, girando rente à parede. Após o giro, ela ficou posicionada como ilustrado na figura, formado um ângulo de 45º com a linha do horizonte.










Para recolocar a tela na sua posição original, deve-se girá-la, rente à parede, no menor ângulo possível inferior a 360º.

A forma de recolocar a tela na posição original, obedecendo ao que foi estabelecido, é girando-a em um ângulo de

**A** 90º no sentido horário.

**B** 135º no sentido horário.

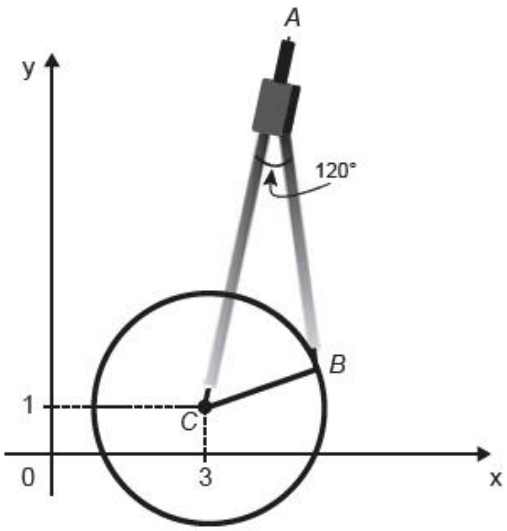
**C** 180º no sentido anti-horário.

**D** 270º no sentido anti-horário.

**E** 315º no sentido horário.

**Questão 185** (H9 | **2017** | 627,7) ① ② ③ ④ ⑤

Uma desenhista projetista deverá desenhar uma tampa de panela em forma circular. Para realizar esse desenho, ela dispõe, no momento, de apenas um compasso, cujo comprimento das hastes é de 10 cm, um transferidor e uma folha de papel com um plano cartesiano. Para esboçar o desenho dessa tampa, ela afastou as hastes do compasso de forma que o ângulo formado por elas 120º. A ponta seca está representada pelo ponto C, a ponta do grafite está representada pelo ponto B e a cabeça do compasso está representada pelo ponto A conforme a figura.




Após concluir o desenho, ela o encaminha para o setor de produção. Ao receber o desenho com a indicação do raio da tampa, verificará em qual intervalo este se encontra e decidirá o tipo de material a ser utilizado na sua fabricação, de acordo com os dados.

| Tipo de material | Intervalo de valores do raio (cm) |
|---|---|
| I | $0 < R \leq 5$ |
| II | $5 < R \leq 10$ |
| III | $10 < R \leq 15$ |
| IV | $15 < R \leq 21$ |
| V | $21 < R \leq 40$ |

Considere 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

O tipo de material a ser utilizado pelo setor de produção será

**A** I.

**B** II.

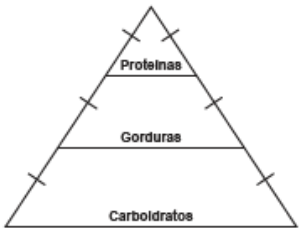
**C** III.

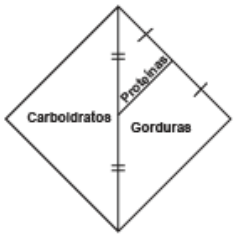
**D** IV.

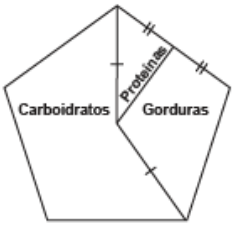
**E** V.

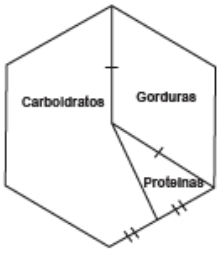
**Questão 186** (H9 | **2015** | 656,7) ①②③④⑤

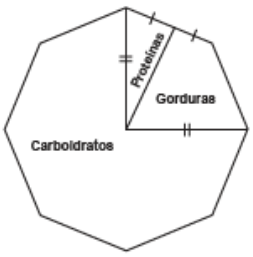
Para uma alimentação saudável, recomenda-se ingerir, em relação ao total de calorias diárias, 60% de carboidratos, 10% de proteínas e 30% de gorduras. Uma nutricionista, para melhorar a visualização dessas porcentagens, quer dispor esses dados em um polígono. Ela pode fazer isso em um triângulo equilátero, um losango, um pentágono regular, um hexágono regular ou um octógono regular, desde que o polígono seja dividido em regiões cujas áreas sejam proporcionais às porcentagens mencionadas. Ela desenhou as seguintes figuras:




Entre esses polígonos, o único que satisfaz as condições necessárias para representar a ingestão correta de diferentes tipos de alimentos é o

A) triângulo.

B) losango.

C) pentágono.

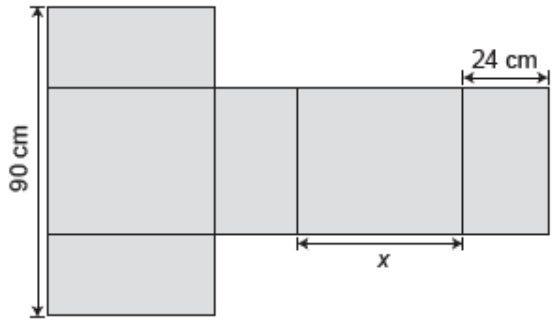
D) hexágono.

E) octógono.

**Questão 187** (H9 | **2014** | 670,6) ①②③④⑤

Conforme regulamento da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), o passageiro que embarcar em voo doméstico poderá transportar bagagem de mão, contudo a soma das dimensões da bagagem (altura + comprimento + largura) não pode ser superior a 115 cm.

A figura mostra a planificação de uma caixa que tem a forma de um paralelepípedo retângulo.




O maior valor possível para x, em centímetros, para que a caixa permaneça dentro dos padrões permitidos pela Anac é

A) 25.

B) 33.

C) 42.

D) 45.

E) 49.

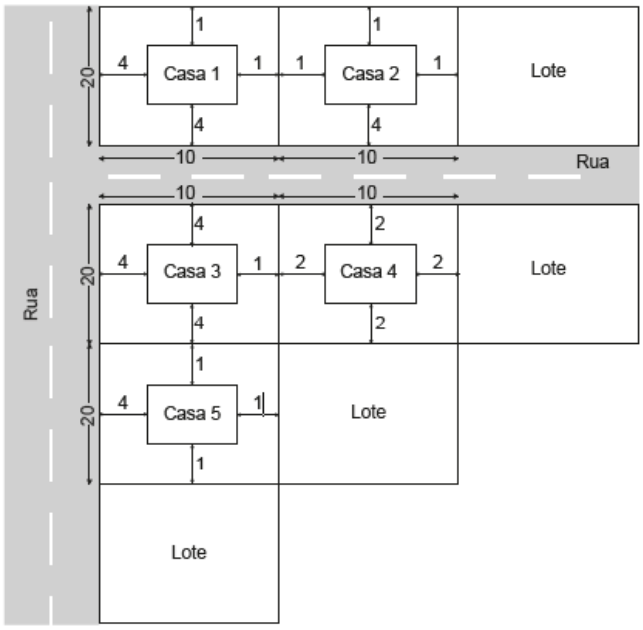
**Questão 188** (H9 | **2020** | 673,6) ①②**③**④⑤

A lei municipal para a edificação de casas em lotes de uma cidade determina que sejam obedecidos os seguintes critérios:

- afastamento mínimo de 4 m da rua;
- afastamento mínimo de 1 m da divisa com outro lote;
- área total construída da casa entre 40% e 50% da área total do lote.

Um construtor submeteu para aprovação na prefeitura dessa cidade uma planta com propostas para a construção de casas em seus 5 lotes. Cada lote tem área medindo 200 $m^2$.

A imagem apresenta um esquema, sem escala, no qual estão representados os lotes, as ruas e os afastamentos considerados nos projetos entre as casas e as divisas dos lotes. As medidas indicadas no esquema estão expressas em metro.




A prefeitura aprovará apenas a planta da casa

A) 1.

B) 2.

C) 3.

D) 4.

E) 5.

**Questão 189** (H9 | **2021** | 682,2) ①②**③**④⑤

O projeto de um contêiner, em forma de paralelepípedo reto retangular, previa a pintura dos dois lados (interno e externo) de cada uma das quatro paredes com tinta acrílica e a pintura do piso interno com tinta epóxi. O construtor havia pedido, a cinco fornecedores diferentes, orçamentos das tintas necessárias, mas, antes de iniciar a obra, resolveu mudar o projeto original, alterando o comprimento e a largura para o dobro do originalmente previsto, mantendo inalterada a altura. Ao pedir novos orçamentos aos fornecedores, para as novas dimensões, cada um deu uma resposta diferente sobre as novas quantidades de tinta necessárias.

Em relação ao previsto para o projeto original, as novas quantidades de tinta necessárias informadas pelos fornecedores foram as seguintes:

- Fornecedor I: “O dobro, tanto para as paredes quanto para o piso.”
- Fornecedor II: “O dobro para as paredes e quatro vezes para o piso.”
- Fornecedor III: “Quatro vezes, tanto para as paredes quanto para o piso.”
- Fornecedor IV: “Quatro vezes para as paredes e o dobro para o piso.”
- Fornecedor V: “Oito vezes para as paredes e quatro vezes para o piso.”

Analisando as informações dos fornecedores, o construtor providenciará a quantidade adequada de material. Considere a porta de acesso do contêiner como parte de uma das paredes.

Qual dos fornecedores prestou as informações adequadas, devendo ser o escolhido pelo construtor para a aquisição do material?

A) I

B) II

C) III

D) IV

E) V

**Questão 190** (H9 | **2022** | 689,0) ①②③④⑤

Uma loja comercializa cinco modelos de caixas-d'água (I, II, III, IV e V), todos em formato de cilindro reto de base circular. Os modelos II, III, IV e V têm as especificações de suas dimensões dadas em relação às dimensões do modelo I, cuja profundidade é P e área da base é $A_b$, como segue:

- modelo II: o dobro da profundidade e a metade da área da base do modelo I;
- modelo III: o dobro da profundidade e a metade do raio da base do modelo I;
- modelo IV: a metade da profundidade e o dobro da área da base do modelo I;
- modelo V: a metade da profundidade e o dobro do raio da base do modelo I.

Uma pessoa pretende comprar nessa loja o modelo de caixa-d'água que ofereça a maior capacidade volumétrica.

O modelo escolhido deve ser o

A) I.

B) II.

C) III.

D) IV.

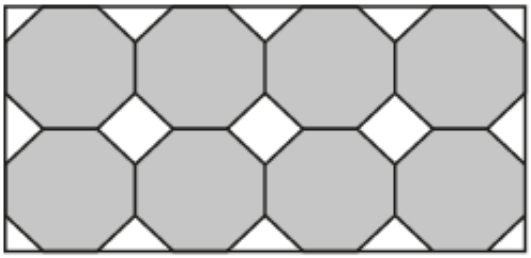
E) V.

**Questão 191** (H9 | **2020** | 693,5) ①②③④⑤

Azulejo designa peça de cerâmica vitrificada e/ou esmaltada usada, sobretudo, no revestimento de paredes. A origem das técnicas de fabricação de azulejos é oriental, mas sua expansão pela Europa traz consigo uma diversificação de estilos, padrões e usos, que podem ser decorativos, utilitários e arquitetônicos.

Disponível em: www.itaucultural.org.br. Acesso em: 31 jul. 2012.

Azulejos no formato de octógonos regulares serão utilizados para cobrir um painel retangular conforme ilustrado na figura.



Entre os octógonos e na borda lateral dessa área, será necessária a colocação de 15 azulejos de outros formatos para preencher os 15 espaços em branco do painel. Uma loja oferece azulejos nos seguintes formatos:

1. Triângulo retângulo isósceles;
2. Triângulo equilátero;
3. Quadrado.

Os azulejos necessários para o devido preenchimento das áreas em branco desse painel são os de formato

A) 1.

B) 3.

C) 1 e 2.

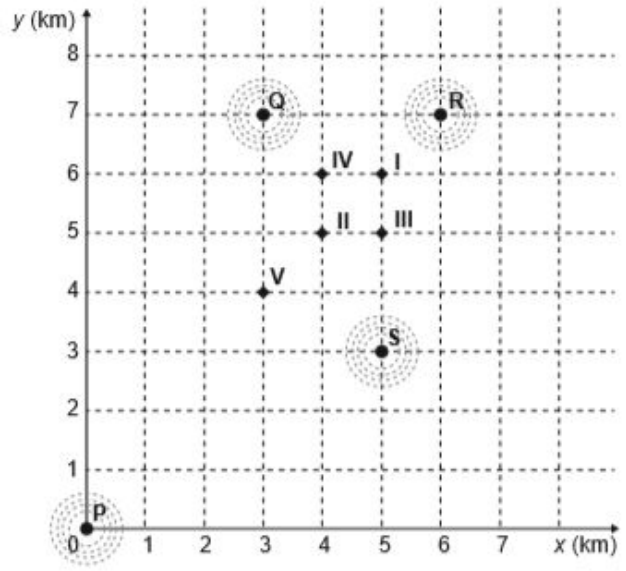
D) 1 e 3.

E) 2 e 3.

**Questão 192** (H9 | **2019** | 698,1) ①②**③**④⑤

Um aplicativo de relacionamentos funciona da seguinte forma: o usuário cria um perfil com foto e informações pessoais, indica as características dos usuários com quem deseja estabelecer contato e determina um raio de abrangência a partir da sua localização. O aplicativo identifica as pessoas que se encaixam no perfil desejado e que estão a uma distância do usuário menor ou igual ao raio de abrangência. Caso dois usuários tenham perfis compatíveis e estejam numa região de abrangência comum a ambos, o aplicativo promove o contato entre os usuários, o que é chamado de *match*.

O usuário P define um raio de abrangência com medida de 3 km e busca ampliar a possibilidade de obter um *match* se deslocando para a região central da cidade, que concentra um maior número de usuários. O gráfico ilustra alguns bares que o usuário P costuma frequentar para ativar o aplicativo, indicados por I, II, III, IV e V. Sabe-se que os usuários Q, R e S, cujas posições estão descritas pelo gráfico, são compatíveis com o usuário P, e que estes definiram raios de abrangência respectivamente iguais a 3 km, 2 km e 5 km.




Com base no gráfico e nas afirmações anteriores, em qual bar o usuário P teria a possibilidade de um *match* com os usuários Q, R e S, simultaneamente?

A) I

B) II

C) III

D) IV

E) V

**Questão 193** (H9 | **2019** | 698,7) ①②**③**④⑤

Em um condomínio, uma área pavimentada, que tem a forma de um círculo com diâmetro medindo 6 m, é cercada por grama. A administração do condomínio deseja ampliar essa área, mantendo seu formato circular, e aumentando, em 8 m, o diâmetro dessa região, mantendo o revestimento da parte já existente. O condomínio dispõe, em estoque, de material suficiente para pavimentar mais 100 $m^2$ de área. O síndico do condomínio irá avaliar se esse material disponível será suficiente para pavimentar a região a ser ampliada.

Utilize 3 como aproximação para $\pi$.

A conclusão correta a que o síndico deverá chegar, considerando a nova área a ser pavimentada, é a de que o material disponível em estoque

A) será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 21 $m^2$.

B) será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 24 $m^2$.

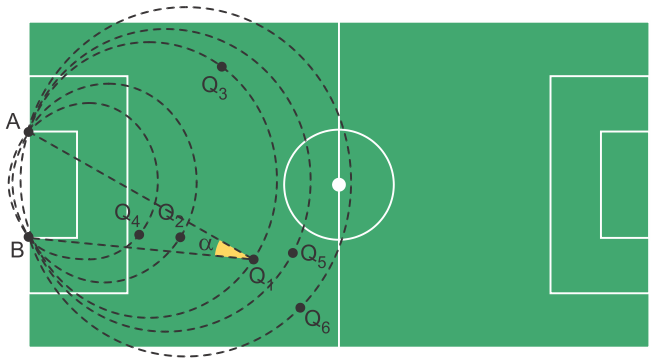
C) será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 48 $m^2$.

D) não será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 108 $m^2$.

E) não será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 120 $m^2$.

**Questão 194** (H9 | **2023** | 719,1) ①②**③**④⑤

Num certo momento de um jogo digital, a tela apresenta a imagem representada na figura. O ponto $Q_1$ representa a posição de um jogador que está com a bola, os pontos $Q_2$, $Q_3$, $Q_4$, $Q_5$ e $Q_6$ também indicam posições de jogadores da mesma equipe, e os pontos A e B indicam os dois pés da trave mais próxima deles. No momento da partida retratado, o jogador $Q_1$ tem a posse da bola, que será passada para um dos outros jogadores das posições $Q_n$, $n \in \{2, 3, 4, 5, 6\}$, cujo ângulo $AQ_nB$ tenha a mesma medida do ângulo $\alpha = AQ_1B$.




Qual é o jogador que receberá a bola?

**A** $Q_2$

**B** $Q_3$

**C** $Q_4$

**D** $Q_5$

**E** $Q_6$

**Questão 195** (H9 | **2013** | 719,5) ①②**③**④⑤

As torres Puerta de Europa são duas torres inclinadas uma contra a outra, construídas numa avenida de Madri, na Espanha. A inclinação das torres é de 15° com a vertical e elas têm, cada uma, uma altura de 114 m (a altura é indicada na figura como o segmento AB). Estas torres são um bom exemplo de um prisma oblíquo de base quadrada e uma delas pode ser observada na imagem.




Disponível em: www.flickr.com. Acesso em: 27 mar. 2012.

Utilizando 0,26 como valor aproximado para a tangente de 15° e duas casas decimais nas operações, descobre-se que a área da base desse prédio ocupa na avenida um espaço

**A** menor que 100 $m^2$.

**B** entre 100 $m^2$ e 300 $m^2$.

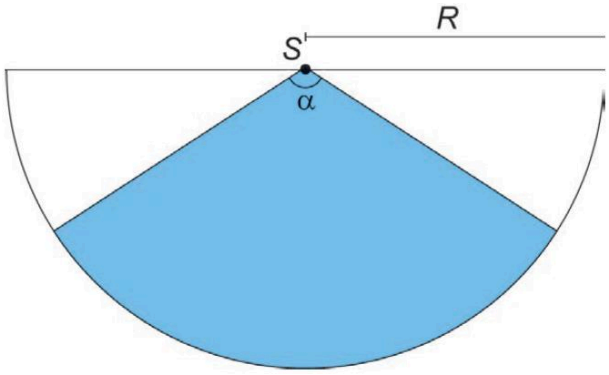
**C** entre 300 $m^2$ e 500 $m^2$.

**D** entre 500 $m^2$ e 700 $m^2$.

**E** maior que 700 $m^2$.

**Questão 196** (H9 | **2024** | 723,7) ①②**③**④⑤

Um proprietário pretende instalar um sensor de presença para a proteção de seu imóvel. O sensor deverá detectar movimentos de objetos e pessoas numa determinada região plana. A figura ilustra a vista superior da área de cobertura (setor circular em azul) de um sensor colocado no ponto S. Essa área depende da medida do ângulo α, em grau, e do raio R, em metro.




Ao aumentar o ângulo $\alpha$ ou o raio R aumenta-se a área de cobertura do sensor. Entretanto, quanto maior essa área, maior o preço do sensor.

Para esse fim, há cinco tipos de sensores disponíveis no mercado, cada um com as seguintes características:

- tipo I: $\alpha$ = 15° e R = 20 m;
- tipo II: $\alpha$ = 30° e R = 22 m;
- tipo III: $\alpha$ = 40° e R = 12 m;
- tipo IV: $\alpha$ = 60° e R = 16 m;
- tipo V: $\alpha$ = 90° e R = 10 m.

Esse proprietário pretende adquirir um desses sensores que seja capaz de cobrir, no mínimo, uma área de medida 70 $m^2$, com o menor preço possível.

Use 3 como valor aproximado para $\pi$.

O proprietário do imóvel deverá adquirir o sensor do tipo

**A** I

**B** II

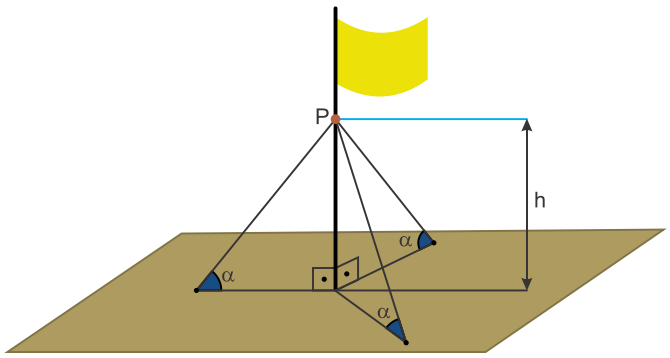
**C** III

**D** IV

**E** V

**Questão 197** (H9 | **2023** | 727,0) ①②**③**④⑤

O mastro de uma bandeira foi instalado perpendicularmente ao solo em uma região plana. Devido aos fortes ventos, três cabos de aço, de mesmo comprimento, serão instalados para dar sustentação ao mastro. Cada cabo de aço ficará perfeitamente esticado, com uma extremidade num ponto P do mastro, a uma altura h do solo, e a outra extremidade, num ponto no chão, como mostra a figura.




Os cabos de aço formam um ângulo $\alpha$ com o plano do chão.

Por medida de segurança, há apenas três opções de instalação:

- opção I: h = 11 m e $\alpha = 30°$
- opção II: h = 12 m e $\alpha = 45°$
- opção III: h = 18 m e $\alpha = 60°$

A opção a ser escolhida é aquela em que a medida dos cabos seja a menor possível.

Qual será a medida, em metro, de cada um dos cabos a serem instalados?

**A** $\frac{22\sqrt{3}}{3}$

**B** $11\sqrt{2}$

**C** $12\sqrt{2}$

**D** $12\sqrt{3}$

**E** 22

**Questão 198** (H9 | **2015** | 731,7) ①②**3**④⑤

O tampo de vidro de uma mesa quebrou-se e deverá ser substituído por outro que tenha a forma de círculo. O suporte de apoio da mesa tem o formato de um prisma reto, de base em forma de triângulo equilátero com lados medindo 30 cm.

Uma loja comercializa cinco tipos de tampos de vidro circulares com cortes já padronizados, cujos raios medem 18 cm, 26 cm, 30 cm, 35 cm e 60 cm. O proprietário da mesa deseja adquirir nessa loja o tampo de menor diâmetro que seja suficiente para cobrir a base superior do suporte da mesa.

Considere 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

O tampo a ser escolhido será aquele cujo raio, em centímetros, é igual a

**A** 18.

**B** 26.

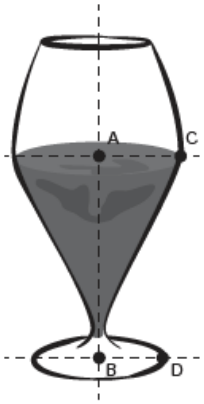
**C** 30.

**D** 35.

**E** 60.

**Questão 199** (H9 | **2013** | 740,6) ①②③**4**⑤

Um restaurante utiliza, para servir bebidas, bandejas com bases quadradas. Todos os copos desse restaurante têm o formato representado na figura:




Considere que $\overline{AC} = \frac{7}{5}\overline{BD}$ e que l é a medida de um dos lados da base da bandeja.

Qual deve ser o menor valor da razão $\frac{l}{\overline{BD}}$ para que uma bandeja tenha capacidade de portar exatamente quatro copos de uma só vez?

**A** 2

**B** $\frac{14}{5}$

**C** 4

**D** $\frac{24}{5}$

**E** $\frac{28}{5}$

**Questão 200** (H9 | **2012** | 740,8) ①②③④⑤

Em exposições de artes plásticas, é usual que estátuas sejam expostas sobre plataformas giratórias. Uma medida de segurança é que a base da escultura esteja integralmente apoiada sobre a plataforma. Para que se providencie o equipamento adequado, no caso de uma base quadrada que será fixada sobre uma plataforma circular, o auxiliar técnico do evento deve estimar a medida R do raio adequado para a plataforma em termos da medida L do lado da base da estátua.

Qual relação entre R e L o auxiliar técnico deverá apresentar de modo que a exigência de segurança seja cumprida?

A $R \geq \frac{L}{\sqrt{2}}$

B $R \geq \frac{2L}{\pi}$

C $R \geq \frac{L}{\sqrt{\pi}}$

D $R \geq \frac{L}{2}$

E $R \geq \frac{L}{(2\sqrt{2})}$

**Questão 201** (H9 | **2025** | 757,4) ①②③④⑤

Um confeiteiro passou a produzir tortas em formato de cilindro circular reto, com raio da base variando entre 12 cm e 16 cm e altura de 6 cm. Essas tortas deverão ser embaladas em caixas com formato de prisma reto de base quadrada, de modo que seja possível acomodar a torta em seu interior e ainda restar pelo menos 1 cm de distância entre a torta e as superfícies internas da caixa, lateral e superior. Ele dispõe, originalmente, de caixas no formato pretendido, cujas dimensões internas são 14 cm de comprimento do lado da base e 7 cm de altura, que não atendem às suas necessidades. Portanto, ele comprará novas caixas, com o mesmo formato das caixas originais, mas com comprimento do lado da base maior, que sejam adequadas para embalar todos os tipos de torta que produz.

A aresta da base das novas caixas deve ser, no mínimo, quantos centímetros maior do que a das caixas originais?

A 4

B 12

C 16

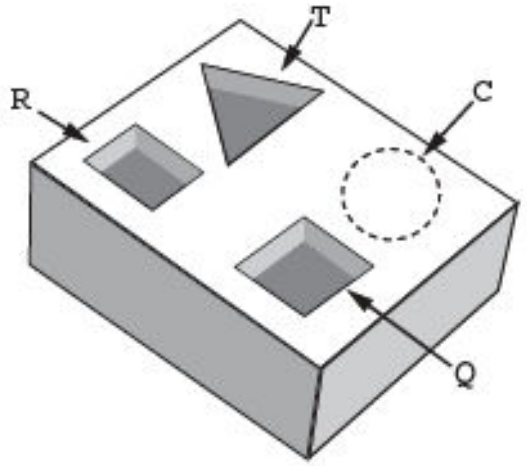
D 18

E 20

**Questão 202** (H9 | **2016** | 780,4) ①②③④⑤

Um marceneiro está construindo um material didático que corresponde ao encaixe de peças de madeira com 10 cm de altura e formas geométricas variadas, num bloco de madeira em que cada peça se posicione na perfuração com seu formato correspondente, conforme ilustra a figura. O bloco de madeira já possui três perfurações prontas de bases distintas: uma quadrada (Q), de lado 4 cm, uma retangular (R), com base 3 cm e altura 4 cm, e uma em forma de um triângulo equilátero (T), de lado 6,8 cm. Falta realizar uma perfuração de base circular (C).

O marceneiro não quer que as outras peças caibam na perfuração circular e nem que a peça de base circular caiba nas demais perfurações e, para isso, escolherá o diâmetro do círculo que atenda a tais condições. Procurou em suas ferramentas uma serra copo (broca com formato circular) para perfurar a base em madeira, encontrando cinco exemplares, com diferentes medidas de diâmetros, como segue: (I) 3,8 cm; (II) 4,7 cm; (III) 5,6 cm; (IV) 7,2 cm e (V) 9,4 cm.




Considere 1,4 e 1,7 como aproximações para $\sqrt{2}$ e $\sqrt{3}$ respectivamente.

Para que seja atingido o seu objetivo, qual dos exemplares de serra copo o marceneiro deverá escolher?

A I

B II

C III

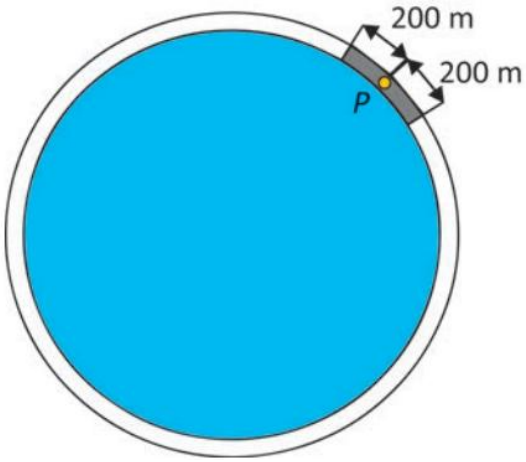
D IV

E V

**Questão 203** (H9 | **2025** | 790,8) ①②③**④**⑤

No entorno de uma lagoa circular, cujo raio mede 1 km, há um uma ciclovia. Devido aos frequentes roubos de bicicleta, a prefeitura planeja alocar policiais em posições estratégicas para patrulhar essa ciclovia, de forma a torná-la totalmente protegida. Um ponto da ciclovia é considerado protegido se houver pelo menos um policial a, no máximo, 200 m de distância daquele ponto, posicionado sobre a ciclovia. A figura ilustra um ponto *P* sobre a ciclovia, que estará protegido se houver pelo menos um policial posicionado sobre a região de cor cinza escuro.

Desconsidere a largura da pista da ciclovia e utilize 3 como aproximação para $\pi$.

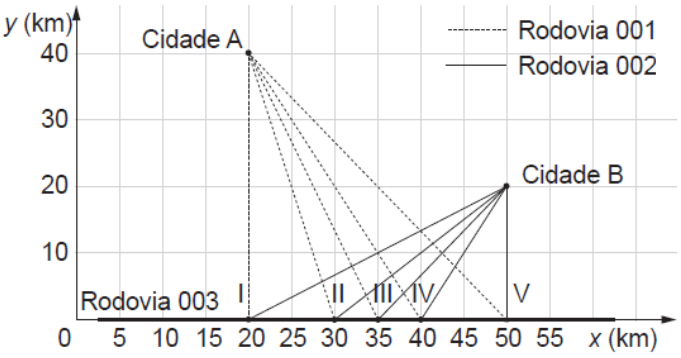



Nessas condições, a quantidade mínima necessária de policiais a serem alocados ao longo dessa ciclovia para torná-la protegida é

A) 4.
B) 8.
C) 15.
D) 30.
E) 60.

**Questão 204** (H9 | **2022** | 1127,5) ①②③④**⑤**

O governo de um estado pretende realizar uma obra de infraestrutura para auxiliar na integração e no processo de escoamento da produção agrícola de duas cidades. O projeto consiste na interligação direta das cidades, A e B com a Rodovia 003, pela construção das Rodovias 001 e 002. As duas rodovias serão construídas em linha reta e deverão se conectar à Rodovia 003 em um mesmo ponto, conforme esboço apresentado na figura, na qual estão também indicadas as posições das cidades A e B, considerando o eixo x posicionado sobre a Rodovia 003, e cinco localizações sugeridas para o ponto de conexão entre as três rodovias.




Pretende-se que a distância percorrida entre as duas cidades, pelas Rodovias 001 e 002, passando pelo ponto de conexão, seja a menor possível.

Dadas as exigências do projeto, qual das localizações sugeridas deve ser a escolhida para o ponto de conexão?

A) I
B) II
C) III
D) IV
E) V

## Gabaritos da Habilidade 9

*Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 183 | **A** | 512,2 | 2018 |
| Questão 184 | **B** | 602,9 | 2017 |
| Questão 185 | **D** | 627,7 | 2017 |
| Questão 186 | **C** | 656,7 | 2015 |
| Questão 187 | **E** | 670,6 | 2014 |
| Questão 188 | **E** | 673,6 | 2020 |
| Questão 189 | **B** | 682,2 | 2021 |
| Questão 190 | **E** | 689,0 | 2022 |
| Questão 191 | **D** | 693,5 | 2020 |
| Questão 192 | **A** | 698,1 | 2019 |
| Questão 193 | **E** | 698,7 | 2019 |
| Questão 194 | **B** | 719,1 | 2023 |
| Questão 195 | **E** | 719,5 | 2013 |
| Questão 196 | **E** | 723,7 | 2024 |
| Questão 197 | **C** | 727,0 | 2023 |
| Questão 198 | **A** | 731,7 | 2015 |
| Questão 199 | **D** | 740,6 | 2013 |
| Questão 200 | **A** | 740,8 | 2012 |
| Questão 201 | **E** | 757,4 | 2025 |
| Questão 202 | **B** | 780,4 | 2016 |
| Questão 203 | **C** | 790,8 | 2025 |
| Questão 204 | **D** | 1127,5 | 2022 |

# Competência 3

## Questões de 205 a 299

## Competência 3

*Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.*

## Habilidade 10

*Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.*

**Questão 205** (H10 | **2025** | 545,6) ①②③④⑤

A luminância de um objeto é a grandeza que descreve a quantidade de luz produzida ou refletida por sua superfície. Ela está definida como a razão entre a intensidade luminosa, medida em candela (cd), e o quadrado da distância do objeto até o foco de luz, medida em metro (m).

A unidade de medida da luminância de um objeto é

A $\frac{cd}{m^2}$

B $\frac{m^2}{cd}$

C $\frac{cd}{m}$

D $\frac{m}{cd}$

E $\frac{m}{cd^2}$

**Questão 206** (H10 | **2016** | 554,4) ①②③④⑤

A London Eye é uma enorme roda-gigante na capital inglesa. Por ser um dos monumentos construídos para celebrar a entrada do terceiro milênio, ela também é conhecida como Roda do Milênio. Um turista brasileiro, em visita à Inglaterra, perguntou a um londrino o diâmetro (destacado na imagem) da Roda do Milênio e ele respondeu que ele tem 443 pés.



Disponível em: www.mapadelondres.org. Acesso em: 14 maio 2015 (adaptado).

Não habituado com a unidade pé, e querendo satisfazer sua curiosidade, esse turista consultou um manual de unidades de medidas e constatou que 1 pé equivale a 12 polegadas, e que 1 polegada equivale a 2,54 cm. Após alguns cálculos de conversão, o turista ficou surpreendido com o resultado obtido em metros.

Qual a medida que mais se aproxima do diâmetro da Roda do Milênio, em metro?

A 53

B 94

C 113

D 135

E 145

**Questão 207** (H10 | **2018** | 636,1) ①②③④⑤

Numa atividade de treinamento realizada no Exército de um determinado país, três equipes – Alpha, Beta e Gama – foram designadas a percorrer diferentes caminhos, todos com os mesmos pontos de partida e de chegada.

- A equipe Alpha realizou seu percurso em 90 minutos com uma velocidade média de 6,0 km/h.
- A equipe Beta também percorreu sua trajetória em 90 minutos, mas sua velocidade média foi de 5,0 km/h.
- Com uma velocidade média de 6,5 km/h, a equipe Gama concluiu seu caminho em 60 minutos.

Com base nesses dados, foram comparadas as distâncias $d_{Beta}$; $d_{Alpha}$ e $d_{Gama}$ percorridas pelas três equipes.

A ordem das distâncias percorridas pelas equipes Alpha, Beta e Gama é

A $d_{Gama} < d_{Beta} < d_{Alpha}$.

B $d_{Alpha} = d_{Beta} < d_{Gama}$.

C $d_{Gama} < d_{Beta} = d_{Alpha}$.

D $d_{Beta} < d_{Alpha} < d_{Gama}$.

E $d_{Gama} < d_{Alpha} < d_{Beta}$.

**Questão 208** (H10 | **2012** | 665,9) ①②③④⑤

Em 20 de fevereiro de 2011 ocorreu a grande erupção do vulcão Bulusan nas Filipinas. A sua localização geográfica no globo terrestre é dada pelo GPS (sigla em inglês para Sistema de Posicionamento Global) com longitude de 124° 3' 0" a leste do Meridiano de Greenwich. Dado: 1° equivale a 60' e 1' equivale a 60".

PAVARIN, G. **Galileu**, fev. 2012 (adaptado).

A representação angular da localização do vulcão com relação a sua longitude na forma decimal é

A) 124,02°.

B) 124,05°.

C) 124,20°.

D) 124,30°.

E) 124,50°.

**Questão 209** (H10 | **2015** | 670,5) ①②③④⑤

Para economizar em suas contas mensais de água, uma família de 10 pessoas deseja construir um reservatório para armazenar a água captada das chuvas, que tenha capacidade suficiente para abastecer a família por 20 dias. Cada pessoa da família consome, diariamente, 0,08 $m^3$ de água.

Para que os objetivos da família sejam atingidos, a capacidade mínima, em litros, do reservatório a ser construído deve ser

A) 16.

B) 800.

C) 1 600.

D) 8 000.

E) 16 000.

**Questão 210** (H10 | **2014** | 673,1) ①②③④⑤

A maior piscina do mundo, registrada no livro *Guiness*, está localizada no Chile, em San Alfonso del Mar, cobrindo um terreno de 8 hectares de área. Sabe-se que 1 hectare corresponde a 1 hectômetro quadrado.

Qual é o valor, em metros quadrados, da área coberta pelo terreno da piscina?

A) 8

B) 80

C) 800

D) 8 000

E) 80 000

**Questão 211** (H10 | **2024** | 678,4) ①②③④⑤

Uma tubulação despeja sempre o mesmo volume de água por unidade de tempo em uma caixa-d'água, o que significa dizer que a vazão de água nessa tubulação é constante. Na junção dessa tubulação com a caixa-d'água, está instalada uma membrana de filtragem cujo objetivo é filtrar eventuais impurezas presentes na água, combinado a um bom fluxo de água. O fluxo ($\phi$) de água através da superfície da membrana é diretamente proporcional à vazão de água na tubulação, medida em mililitro por segundo, e inversamente proporcional à área da superfície da membrana, medida em centímetro quadrado.

A unidade de medida adequada para descrever o fluxo ($\phi$) de água que atravessa a superfície da membrana é

A) $mL \cdot s \cdot cm^2$.

B) $\frac{mL}{s} \cdot cm^2$.

C) $\frac{mL}{cm^2 \cdot s}$.

D) $\frac{cm^2 \cdot s}{mL}$.

E) $\frac{cm^2}{mL \cdot s}$.

**Questão 212** (H10 | **2017** | 689,8) ①②③④⑤

Para uma temporada das corridas de Fórmula 1, a capacidade do tanque de combustível de cada carro passou a ser de 100 kg de gasolina. Uma equipe optou por utilizar uma gasolina com densidade de 750 gramas por litro, iniciando a corrida com o tanque cheio. Na primeira parada de reabastecimento, um carro dessa equipe apresentou um registro em seu computador de bordo acusando o consumo de quatro décimos da gasolina originalmente existente no tanque. Para minimizar o peso desse carro e garantir o término da corrida, a equipe de apoio reabasteceu o carro com a terça parte do que restou no tanque na chegada ao reabastecimento.

Disponível em: www.superdanilof1page.com.br. Acesso em: 6 jul. 2015 (adaptado).

A quantidade de gasolina utilizada, em litro, no reabastecimento foi

A) $\frac{20}{0,075}$.

B) $\frac{20}{0,75}$.

C) $\frac{20}{7,5}$.

D) $20 \times 0,075$.

E) $20 \times 0,75$.

**Questão 213** (H10 | **2023** | 711,2) ①②③④⑤

Entre maratonistas, um parâmetro utilizado é o de economia de corrida (EC). O valor desse parâmetro é calculado pela razão entre o consumo de oxigênio, em mililitro (mL) por minuto (min), e a massa, em quilograma (kg), do atleta correndo a uma velocidade constante.

Disponível em: www.treinamentonline.com.br. Acesso em: 23 out. 2019 (adaptado).

Um maratonista, visando melhorar sua performance, auxiliado por um médico, mensura o seu consumo de oxigênio por minuto a velocidade constante. Com base nesse consumo e na massa do atleta, o médico calcula o EC do atleta.

A unidade de medida da grandeza descrita pelo parâmetro EC é

A) $\frac{\text{min}}{\text{mL}\cdot\text{kg}}$.

B) $\frac{\text{mL}}{\text{min}\cdot\text{kg}}$.

C) $\frac{\text{min}\cdot\text{mL}}{\text{kg}}$.

D) $\frac{\text{min}\cdot\text{kg}}{\text{mL}}$.

E) $\frac{\text{mL}\cdot\text{kg}}{\text{min}}$.

**Questão 214** (H10 | **2021** | 721,3) ①②③④⑤

A relação de Newton-Laplace estabelece que o módulo volumétrico de um fluido é diretamente proporcional ao quadrado da velocidade do som (em metro por segundo) no fluido e à sua densidade (em quilograma por metro cúbico), com uma constante de proporcionalidade adimensional.

Nessa relação, a unidade de medida adequada para o módulo volumétrico é

A) $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$

B) $\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$

C) $\text{kg}\cdot\text{m}^{-5}\cdot\text{s}^{2}$

D) $\text{kg}^{-1}\cdot\text{m}^{1}\cdot\text{s}^{2}$

E) $\text{kg}^{-1}\cdot\text{m}^{5}\cdot\text{s}^{-2}$

**Questão 215** (H10 | **2022** | 730,1) ①②③④⑤

Definem-se o dia e o ano de um planeta de um sistema solar como sendo, respectivamente, o tempo que o planeta leva para dar 1 volta completa em torno de seu próprio eixo de rotação e o tempo para dar 1 volta completa em torno de seu Sol.

Suponha que exista um planeta Z, em algum sistema solar, onde um dia corresponda a 73 dias terrestres e que 2 de seus anos correspondam a 1 ano terrestre. Considere que 1 ano terrestre tem 365 de seus dias.

No planeta Z, seu ano corresponderia a quantos de seus dias?

A) 2,5

B) 10,0

C) 730,0

D) 13 322,5

E) 53 290,0

**Questão 216** (H10 | **2015** | 733,1) ①②③④⑤

As exportações de soja do Brasil totalizaram 4,129 milhões de toneladas no mês de julho de 2012, e registraram um aumento em relação ao mês de julho de 2011, embora tenha havido uma baixa em relação ao mês de maio de 2012.

Disponível em: www.noticiasagricolas.com.br. Acesso em: 2 ago. 2012.

A quantidade, em quilogramas, de soja exportada pelo Brasil no mês de julho de 2012 foi de

A) $4{,}129\cdot10^{3}$

B) $4{,}129\cdot10^{6}$

C) $4{,}129\cdot10^{9}$

D) $4{,}129\cdot10^{12}$

E) $4{,}129\cdot10^{15}$

**Questão 217** (H10 | **2019** | 748,4) ①②③**④**⑤

O Sistema Métrico Decimal é o mais utilizado atualmente para medir comprimentos e distâncias. Em algumas atividades, porém, é possível observar a utilização de diferentes unidades de medida. Um exemplo disso pode ser observado no quadro.

| Unidade | Equivalência |
|---|---|
| Polegada | 2,54 centímetros |
| Jarda | 3 pés |
| Jarda | 0,9144 metro |

Assim, um pé, em polegada, equivale a

**A** 0,1200.

**B** 0,3048.

**C** 1,0800.

**D** 12,0000.

**E** 36,0000.

**Questão 218** (H10 | **2020** | 777,7) ①②③**④**⑤

Muitos modelos atuais de veículos possuem computador de bordo. Os computadores informam em uma tela diversas variações de grandezas associadas ao desempenho do carro, dentre elas o consumo médio de combustível. Um veículo, de um determinado modelo, pode vir munido de um dos dois tipos de computadores de bordo:

- Tipo A: informa a quantidade X de litro de combustível gasto para percorrer 100 quilômetros;
- Tipo B: informa a quantidade de quilômetro que o veículo é capaz de percorrer com um litro de combustível.

Um veículo utiliza o computador do Tipo A, e ao final de uma viagem o condutor viu apresentada na tela a informação "*X*/100".

Caso o seu veículo utilizasse o computador do Tipo B, o valor informado na tela seria obtido pela operação

**A** $X \cdot 100$

**B** $\frac{X}{100}$

**C** $\frac{100}{X}$

**D** $\frac{1}{X}$

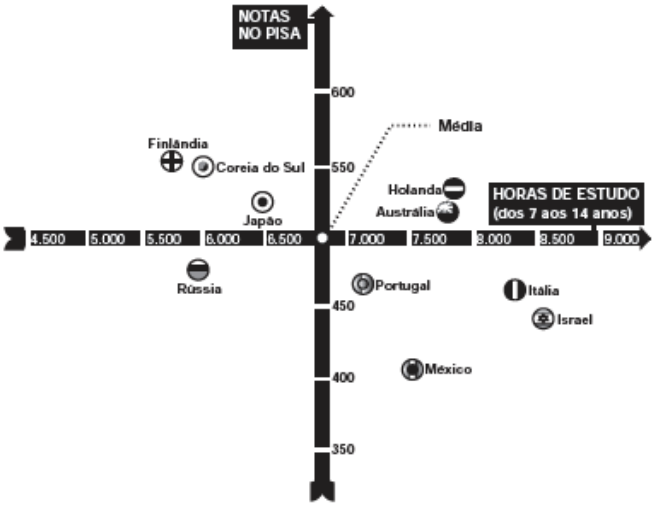
**E** $1 \cdot X$

**Questão 219** (H10 | **2013** | 1923,4) ①②③④**⑤**

**Uma falsa relação**

O cruzamento da quantidade de horas estudadas como desempenho no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) mostra que mais tempo na escola não é garantia de nota acima da média.

NOTAS NO PISA E CARGA HORÁRIA (PAÍSES SELECIONADOS)*




* Considerando as médias de cada país no exame de matemática.

Nova Escola, São Paulo, dez. 2010 (adaptado).

Dos países com notas abaixo da média nesse exame, aquele que apresenta maior quantidade de horas de estudo é

**A** Finlândia.

**B** Holanda.

**C** Israel.

**D** México.

**E** Rússia.

## Gabaritos da Habilidade 10

*Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 205 | **A** | 545,6 | 2025 |
| Questão 206 | **D** | 554,4 | 2016 |
| Questão 207 | **A** | 636,1 | 2018 |
| Questão 208 | **B** | 665,9 | 2012 |
| Questão 209 | **E** | 670,5 | 2015 |
| Questão 210 | **E** | 673,1 | 2014 |
| Questão 211 | **C** | 678,4 | 2024 |
| Questão 212 | **B** | 689,8 | 2017 |
| Questão 213 | **B** | 711,2 | 2023 |
| Questão 214 | **B** | 721,3 | 2021 |
| Questão 215 | **A** | 730,1 | 2022 |
| Questão 216 | **C** | 733,1 | 2015 |
| Questão 217 | **D** | 748,4 | 2019 |
| Questão 218 | **C** | 777,7 | 2020 |
| Questão 219 | **C** | 1923,4 | 2013 |

## Competência 3

*Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.*

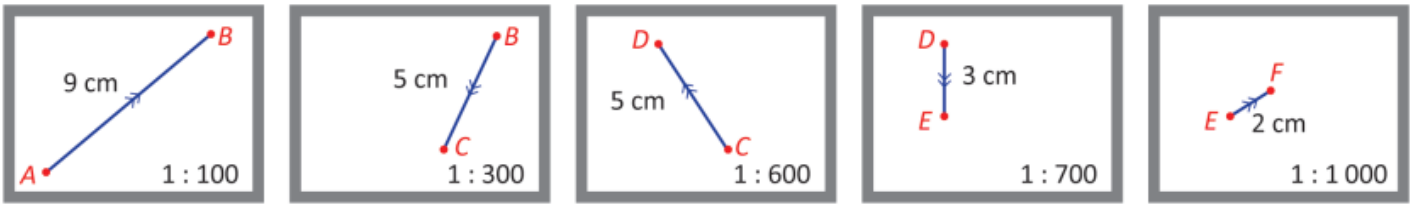
## Habilidade 11

*Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.*

---

**Questão 220** (H11 | **2025** | 607,4) ①②③④⑤

O controle remoto de um carrinho de brinquedo vem equipado com uma tela que ajusta automaticamente a escala empregada na exibição de cada deslocamento. A tela apresenta a imagem do deslocamento, a escala utilizada na geração dessa imagem e o comprimento desse deslocamento, em centímetro, em conformidade com a escala empregada. As figuras representam a tela do controle remoto exibindo os dados de cinco deslocamentos realizados por esse carrinho.




I II III IV V

A opção que indica o deslocamento de maior comprimento realizado pelo carrinho de brinquedo é

Ⓐ I.

Ⓑ II.

Ⓒ III.

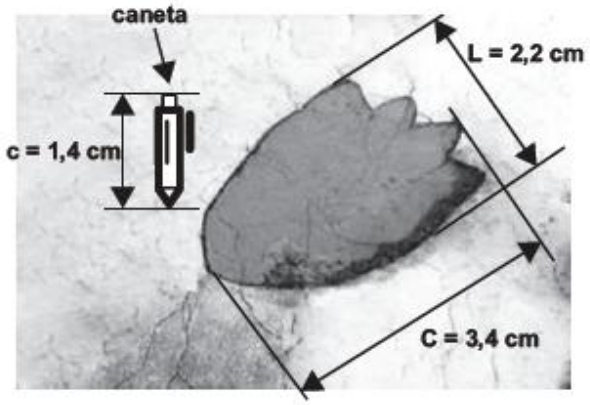
Ⓓ IV.

Ⓔ V.

---

**Questão 221** (H11 | **2015** | 610,4) ①②③④⑤

Um pesquisador, ao explorar uma floresta, fotografou uma caneta de 16,8 cm de comprimento ao lado de uma pegada. O comprimento da caneta (c), a largura (L) e o comprimento (C) da pegada, na fotografia, estão indicados no esquema.




A largura e o comprimento reais da pegada, em centímetros, são, respectivamente, iguais a

A 4,9 e 7,6.

B 8,6 e 9,8.

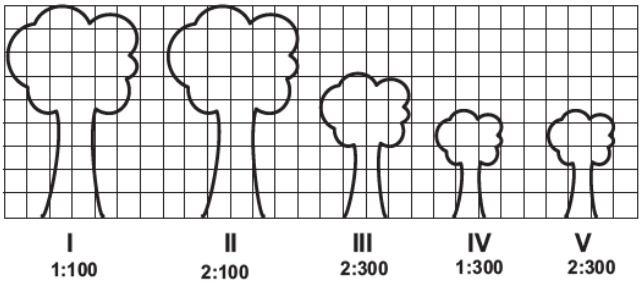
C 14,2 e 15,4.

D 26,4 e 40,8.

E 27,5 e 42,5.

**Questão 222** (H11 | **2012** | 628,6) ①②③④⑤

Um biólogo mediu a altura de cinco árvores distintas e representou-as em uma mesma malha quadriculada, utilizando escalas diferentes, conforme indicações na figura a seguir.




Qual é a árvore que apresenta a maior altura real?

A I

B II

C III

D IV

E V

**Questão 223** (H11 | **2019** | 631,6) ①②③④⑤

Comum em lançamentos de empreendimentos imobiliários, as maquetes de condomínios funcionam como uma ótima ferramenta de marketing para as construtoras, pois, além de encantar clientes, auxiliam de maneira significativa os corretores na negociação e venda de imóveis.

Um condomínio está sendo lançado em um novo bairro de uma cidade. Na maquete projetada pela construtora, em escala de 1 : 200, existe um reservatório de água com capacidade de 45 $cm^3$.

Quando todas as famílias estiverem residindo no condomínio, a estimativa é que, por dia, sejam consumidos 30 000 litros de água.

Em uma eventual falta de água, o reservatório cheio será suficiente para abastecer o condomínio por quantos dias?

A 30

B 15

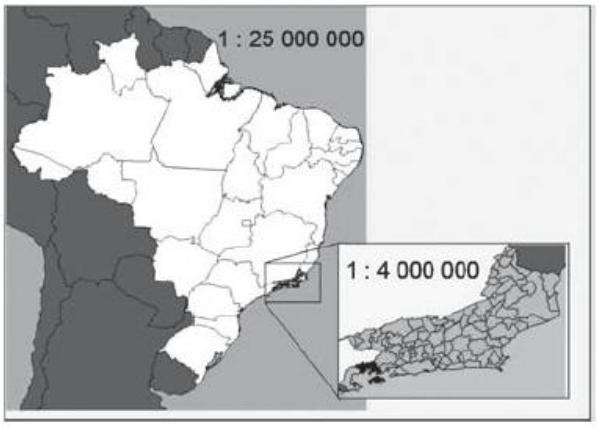
C 12

D 6

E 3

**Questão 224** (H11 | **2013** | 632,5) ①②③④⑤

A figura apresenta dois mapas, em que o estado do Rio de Janeiro é visto em diferentes escalas.




Há interesse em estimar o número de vezes que foi ampliada a área correspondente a esse estado no mapa do Brasil.

Esse número é

A menor que 10.

B maior que 10 e menor que 20.

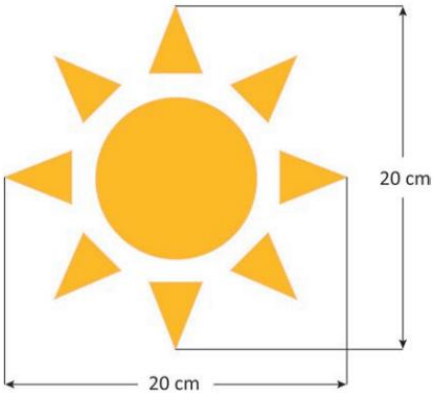
C maior que 20 e menor que 30.

D maior que 30 e menor que 40.

E maior que 40.

**Questão 225** (H11 | **2025** | 638,9) ①②③④⑤

Um artista, que costuma fazer desenhos com areia na praia, pediu a um banhista que fizesse um pequeno desenho, que serviria de esboço para uma grande obra de arte a ser feita na areia. Esse desenho está representado na figura.




Após a conclusão, a obra de arte obtida manteve as mesmas proporções do desenho feito pelo banhista, sendo que as medidas indicadas na figura foram ampliadas para 30 m.

Em qual escala esse desenho representa a obra de arte?

A) 1 : 1,5
B) 1 : 2,25
C) 1 : 10
D) 1 : 100
E) 1 : 150

**Questão 226** (H11 | **2021** | 653,2) ①②③④⑤

Um parque temático brasileiro construiu uma réplica em miniatura do castelo de Liechtenstein. O castelo original, representado na imagem, está situado na Alemanha e foi reconstruído entre os anos de 1840 e 1842, após duas destruições causadas por guerras.



O castelo possui uma ponte de 38,4 m de comprimento e 1,68 m de largura. O artesão que trabalhou para o parque produziu a réplica do castelo, em escala. Nessa obra, as medidas do comprimento e da largura da ponte eram, respectivamente, 160 cm e 7 cm.

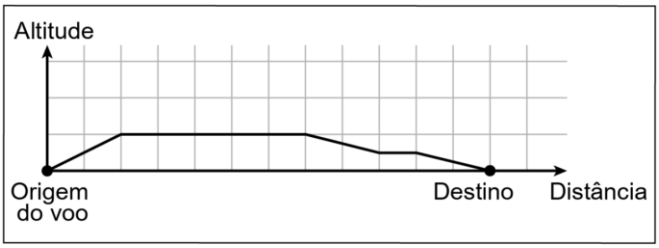
A escala utilizada para fazer a réplica é

A) 1 : 576
B) 1 : 240
C) 1 : 24
D) 1 : 4,2
E) 1 : 2,4

**Questão 227** (H11 | **2023** | 655,7) ①②③④⑤

Um controlador de voo dispõe de um instrumento que descreve a altitude de uma aeronave em voo, em função da distância em solo. Essa distância em solo é a medida na horizontal entre o ponto de origem do voo até o ponto que representa a projeção ortogonal da posição da aeronave, em voo, no solo. Essas duas grandezas são dadas numa mesma unidade de medida.

A tela do instrumento representa proporcionalmente as dimensões reais das distâncias associadas ao voo. A figura apresenta a tela do instrumento depois de concluída a viagem de um avião, sendo a medida de cada quadradinho da malha igual a 1 cm.



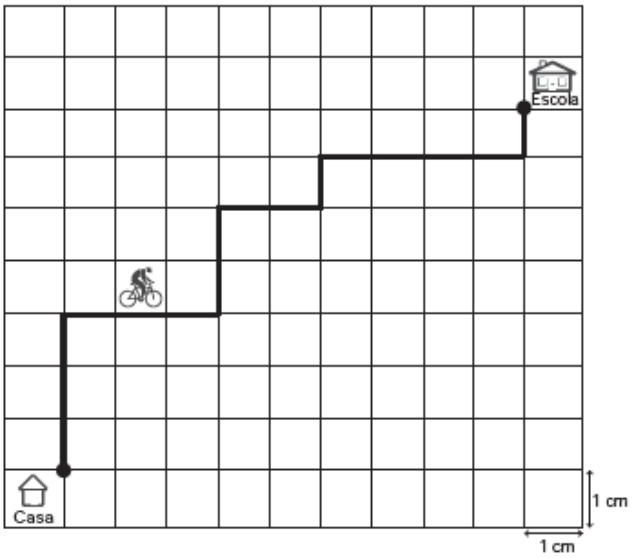

Essa tela apresenta os dados de um voo cuja maior altitude alcançada foi de 5 km.

A escala em que essa tela representa as medidas é

A) 1 : 5.
B) 1 : 11.
C) 1 : 55.
D) 1 : 5 000.
E) 1 : 500 000.

**Questão 228** (H11 | **2013** | 660,4) ①②③④⑤

A Secretaria de Saúde de um município avalia um programa que disponibiliza, para cada aluno de uma escola municipal, uma bicicleta, que deve ser usada no trajeto de ida e volta, entre sua casa e a escola. Na fase de implantação do programa, o aluno que morava mais distante da escola realizou sempre o mesmo trajeto, representado na figura, na escala 1 : 25 000, por um período de cinco dias.




Quantos quilômetros esse aluno percorreu na fase de implantação do programa?

A 4

B 8

C 16

D 20

E 40

**Questão 229** (H11 | **2016** | 663,2) ①②③④⑤

Em uma empresa de móveis, um cliente encomenda um guarda-roupa nas dimensões 220 cm de altura, 120 cm de largura e 50 cm de profundidade. Alguns dias depois, o projetista, com o desenho elaborado na escala 1 : 8, entra em contato com o cliente para fazer sua apresentação. No momento da impressão, o profissional percebe que o desenho não caberia na folha de papel que costumava usar. Para resolver o problema, configurou a impressora para que a figura fosse reduzida em 20%.

A altura, a largura e a profundidade do desenho impresso para a apresentação serão, respectivamente,

A 22,00 cm, 12,00 cm e 5,00 cm.

B 27,50 cm, 15,00 cm e 6,25 cm.

C 34,37 cm, 18,75 cm e 7,81 cm.

D 35,20 cm, 19,20 cm e 8,00 cm.

E 44,00 cm, 24,00 cm e 10,00 cm.

**Questão 230** (H11 | **2014** | 676,5) ①②③④⑤

O condomínio de um edifício permite que cada proprietário de apartamento construa um armário em sua vaga de garagem. O projeto da garagem, na escala 1 : 100, foi disponibilizado aos interessados já com as especificações das dimensões do armário, que deveria ter o formato de um paralelepípedo retângulo reto, com dimensões, no projeto, iguais a 3 cm, 1 cm e 2 cm.

O volume real do armário, em centímetros cúbicos, será

A 6.

B 600.

C 6 000.

D 60 000.

E 6 000 000.

**Questão 231** (H11 | **2017** | 680,8) ①②③④⑤

Em uma de suas viagens, um turista comprou uma lembrança de um dos monumentos que visitou. Na base do objeto há informações dizendo que se trata de uma peça em escala 1 : 400, e que seu volume é de 25 $cm^3$.

O volume do monumento original, em metro cúbico, é de

A 100.

B 400.

C 1 600.

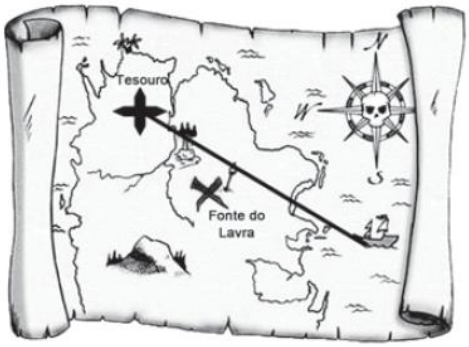
D 6 250.

E 10 000.

**Questão 232** (H11 | **2018** | 698,2) ①②③④⑤

Um mapa é a representação reduzida e simplificada de uma localidade. Essa redução, que é feita com o uso de uma escala, mantém a proporção do espaço representado em relação ao espaço real.

Certo mapa tem escala 1 : 58 000 000.




Considere que, nesse mapa, o segmento de reta que liga o navio à marca do tesouro meça 7,6 cm.

A medida real, em quilômetro, desse segmento de reta é

A) 4 408.

B) 7 632.

C) 44 080.

D) 76 316.

E) 440 800.

**Questão 233** (H11 | **2012** | 721,4) ①②③④⑤

O esporte de alta competição da atualidade produziu uma questão ainda sem resposta: Qual é o limite do corpo humano? O maratonista original, o grego da lenda, morreu de fadiga por ter corrido 42 quilômetros. O americano Dean Karnazes, cruzando sozinho as planícies da Califórnia, conseguiu correr dez vezes mais em 75 horas.

Um professor de Educação Física, ao discutir com a turma o texto sobre a capacidade do maratonista americano, desenhou na lousa uma pista reta de 60 centímetros, que representaria o percurso referido.

Disponível em: http://veja.abril.com.br. Acesso em: 25 jun. 2011 (adaptado).

Se o percurso de Dean Karnazes fosse também em uma pista reta, qual seria a escala entre a pista feita pelo professor e a percorrida pelo atleta?

A) 1 : 700

B) 1 : 7 000

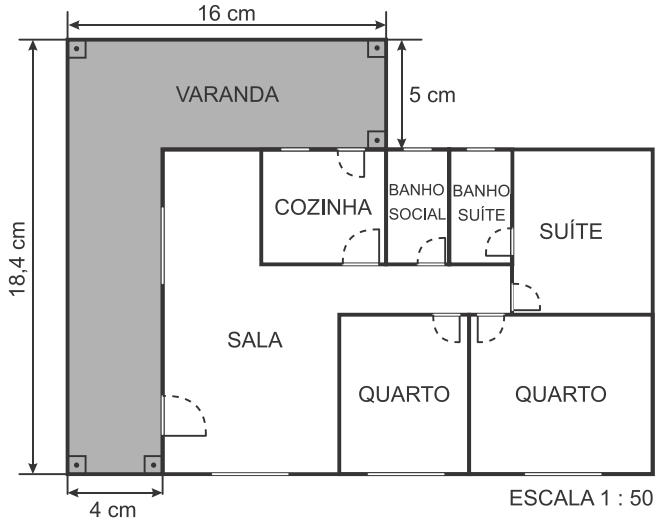
C) 1 : 70 000

D) 1 : 700 000

E) 1 : 7 000 000

**Questão 234** (H11 | **2022** | 733,3) ①②③④⑤

Uma empresa de engenharia projetou uma casa com a forma de um retângulo para um de seus clientes. Esse cliente solicitou a inclusão de uma varanda em forma de L. A figura apresenta a planta baixa desenhada pela empresa, já com a varanda incluída, cujas medidas indicadas em centímetro, representam os valores das dimensões da varanda na escala de 1 : 50.




A medida real da área da varanda, em metro quadrado, é

A) 33,40.

B) 66,80.

C) 89,24.

D) 133,60.

E) 534,40.

**Questão 235** (H11 | **2020** | 749,9) ①②③④⑤

Um clube deseja produzir miniaturas em escala do troféu que ganhou no último campeonato. O troféu está representado na Figura 1 e é composto por uma base em formato de um paralelepípedo reto-retângulo de madeira, sobre a qual estão fixadas três hastes verticais que sustentam uma esfera de 30 cm de diâmetro, que fica centralizada sobre a base de madeira. O troféu tem 100 cm de altura, incluída sua base.

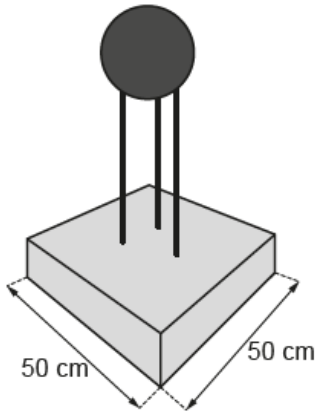



Figura 1

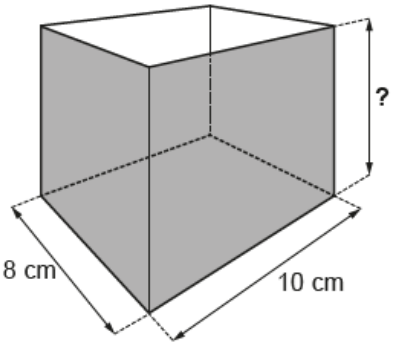



Figura 2

A miniatura desse troféu deverá ser instalada no interior de uma caixa de vidro, em formato de paralelepípedo reto-retângulo, cujas dimensões internas de sua base estão indicadas na Figura 2, de modo que a base do troféu seja colada na base da caixa e distante das paredes laterais da caixa de vidro em pelo menos 1 cm. Deve ainda haver uma distância de exatos 2 cm entre o topo da esfera e a tampa dessa caixa de vidro. Nessas condições deseja-se fazer a maior miniatura possível.

A medida da altura, em centímetro, dessa caixa de vidro deverá ser igual a

**A** 12.

**B** 14.

**C** 16.

**D** 18.

**E** 20.

**Questão 236** (H11 | **2024** | 750,4) ①②③④⑤

O arquiteto Renzo Piano exibiu a maquete da nova sede do Museu Whitney de Arte Americana, um prédio assimétrico que tem um vão aberto para a galeria principal, cuja medida da área é 1 672 $m^2$.

Considere que a escala da maquete exibida é 1 : 200.

**Época**, n. 682, jun. 2011 (adaptado).

A medida da área do vão aberto nessa maquete, em centímetro quadrado, é

**A** 4,18.

**B** 8,36.

**C** 41,80.

**D** 83,60.

**E** 418,00.

**Questão 237** (H11 | **2014** | 752,7) ①②③④⑤

A Figura 1 representa uma gravura retangular com 8 m de comprimento e 6 m de altura.

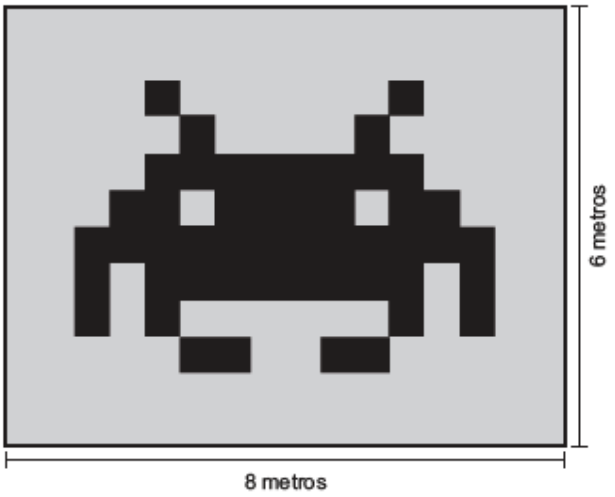



**Figura 1**

Deseja-se reproduzi-la numa folha de papel retangular com 42 cm de comprimento e 30 cm de altura, deixando livres 3 cm em cada margem, conforme a Figura 2.

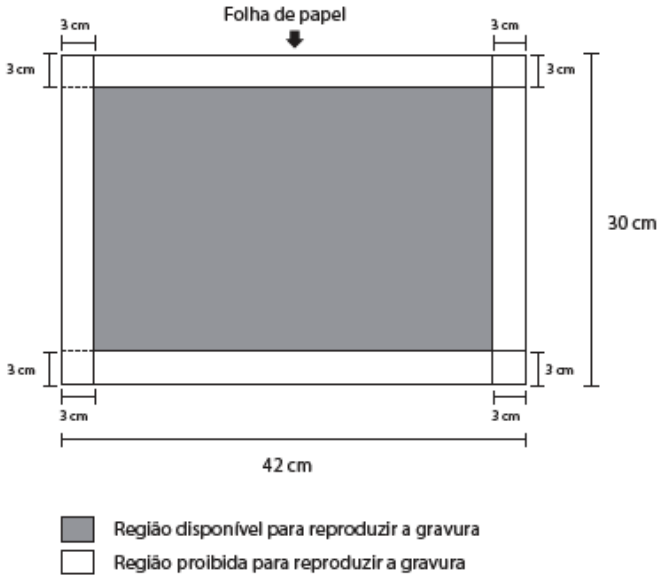



**Figura 2**

A reprodução da gravura deve ocupar o máximo possível da região disponível, mantendo-se as proporções da Figura 1.

PRADO, A. C. Superinteressante, ed. 301, fev. 2012 (adaptado).

A escala da gravura reproduzida na folha de papel é

A 1 : 3.

B 1 : 4.

C 1 : 20.

D 1 : 25.

E 1 : 32.

**Questão 238** (H11 | **2022** | 786,0) ①②③④⑤

Um casal está reformando a cozinha de casa e decidiu comprar um refrigerador novo. Observando a planta da nova cozinha, desenhada na escala de 1 : 50, notaram que o espaço destinado ao refrigerador tinha 3,8 cm de altura e 1,6 cm de largura. Eles sabem que os fabricantes de refrigeradores indicam que, para um bom funcionamento e fácil manejo na limpeza, esses eletrodomésticos devem ser colocados em espaços que permitam uma distância de, pelo menos, 10 cm de outros móveis ou paredes, tanto na parte superior quanto nas laterais. O casal comprou um refrigerador que caberia no local a ele destinado na nova cozinha, seguindo as instruções do fabricante.

Esse refrigerador tem altura e largura máximas, em metro, respectivamente, iguais a

A) 1,80 e 0,60.

B) 1,80 e 0,70.

C) 1,90 e 0,80.

D) 2,00 e 0,90.

E) 2,00 e 1,00.

**Questão 239** (H11 | **2018** | 802,4) ①②③④⑤

Uma empresa de comunicação tem a tarefa de elaborar um material publicitário de um estaleiro para divulgar um novo navio, equipado com um guindaste de 15 m de altura e uma esteira de 90 m de comprimento. No desenho desse navio, a representação do guindaste deve ter sua altura entre 0,5 cm e 1 cm, enquanto a esteira deve apresentar comprimento superior a 4 cm. Todo o desenho deverá ser feito em uma escala 1 : X.

Os valores possíveis para X são, apenas,

A) $X > 1\,500$.

B) $X < 3\,000$.

C) $1\,500 < X < 2\,250$.

D) $1\,500 < X < 3\,000$.

E) $2\,250 < X < 3\,000$.

**Questão 240** (H11 | **2020** | 834,2) ①②③④⑤

A caixa-d'água de um edifício terá a forma de um paralelepípedo retângulo reto com volume igual a 28 080 litros. Em uma maquete que representa o edifício, a caixa-d'água tem dimensões 2 cm × 3,51 cm × 4 cm.

Dado: $1\ dm^3 = 1\ L$.

A escala usada pelo arquiteto foi

A) 1 : 10.

B) 1 : 100.

C) 1 : 1 000.

D) 1 : 10 000.

E) 1 : 100 000.

## Gabaritos da Habilidade 11

*Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 220 | **C** | 607,4 | 2025 |
| Questão 221 | **D** | 610,4 | 2015 |
| Questão 222 | **D** | 628,6 | 2012 |
| Questão 223 | **C** | 631,6 | 2019 |
| Questão 224 | **D** | 632,5 | 2013 |
| Questão 225 | **E** | 638,9 | 2025 |
| Questão 226 | **C** | 653,2 | 2021 |
| Questão 227 | **E** | 655,7 | 2023 |
| Questão 228 | **E** | 660,4 | 2013 |
| Questão 229 | **A** | 663,2 | 2016 |
| Questão 230 | **E** | 676,5 | 2014 |
| Questão 231 | **C** | 680,8 | 2017 |
| Questão 232 | **A** | 698,2 | 2018 |
| Questão 233 | **D** | 721,4 | 2012 |
| Questão 234 | **A** | 733,3 | 2022 |
| Questão 235 | **B** | 749,9 | 2020 |
| Questão 236 | **E** | 750,4 | 2024 |
| Questão 237 | **D** | 752,7 | 2014 |
| Questão 238 | **A** | 786,0 | 2022 |
| Questão 239 | **C** | 802,4 | 2018 |
| Questão 240 | **B** | 834,2 | 2020 |

## Competência 3

*Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.*

## Habilidade 12

*Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.*

**Questão 241** (H12 | **2019** | 547,9) ①②③④⑤

O rótulo da embalagem de um cosmético informa que a dissolução de seu conteúdo, de acordo com suas especificações, rende 2,7 litros desse produto pronto para o uso. Uma pessoa será submetida a um tratamento estético em que deverá tomar um banho de imersão com esse produto numa banheira com capacidade de 0,3 $m^3$. Para evitar o transbordamento, essa banheira será preenchida em 80% de sua capacidade.

Para esse banho, o número mínimo de embalagens desse cosmético é

A) 9.

B) 12.

C) 89.

D) 112.

E) 134.

**Questão 242** (H12 | **2013** | 587,6) ①②③④⑤

Uma torneira não foi fechada corretamente e ficou pingando, da meia-noite às seis horas da manhã, com a frequência de uma gota a cada três segundos. Sabe-se que cada gota d'água tem volume de 0,2 mL.

Qual foi o valor mais aproximado do total de água desperdiçada nesse período, em litros?

A) 0,2

B) 1,2

C) 1,4

D) 12,9

E) 64,8

**Questão 243** (H12 | **2012** | 630,6) ①②③④⑤

A capacidade mínima, em BTU/h, de um aparelho de ar-condicionado, para ambientes sem exposição ao sol, pode ser determinada da seguinte forma:

- 600 BTU/h por $m^2$, considerando-se até duas pessoas no ambiente;
- para cada pessoa adicional nesse ambiente, acrescentar 600 BTU/h;
- acrescentar mais 600 BTU/h para cada equipamento eletroeletrônico em funcionamento no ambiente.

Será instalado um aparelho de ar-condicionado em uma sala, sem exposição ao sol, de dimensões 4 m x 5 m, em que permaneçam quatro pessoas e possua um aparelho de televisão em funcionamento.

A capacidade mínima, em BTU/h, desse aparelho de ar-condicionado deve ser

A) 12 000.

B) 12 600.

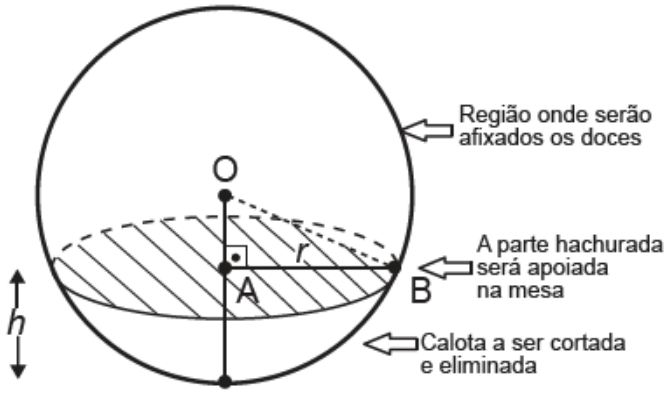
C) 13 200.

D) 13 800.

E) 15 000.

**Questão 244** (H12 | **2017** | 633,8) ①②③④⑤

Para decorar uma mesa de festa infantil, um chefe de cozinha usará um melão esférico com diâmetro 10 cm, o qual servirá de suporte para espetar diversos doces. Ele irá retirar uma calota esférica do melão, conforme ilustra a figura, e, para garantir a estabilidade deste suporte, dificultando que o melão role sobre a mesa, o chefe fará o corte de modo que o raio r da seção circular de corte seja de pelo menos 3 cm. Por outro lado, o chefe desejará dispor da maior área possível da região em que serão afixados os doces.




Para atingir todos os seus objetivos, o chefe deverá cortar a calota do melão numa altura h, em centímetro, igual a

A) $5-\frac{\sqrt{91}}{2}$.

B) $10-\sqrt{91}$.

C) 1.

D) 4.

E) 5.

**Questão 245** (H12 | **2025** | 639,5) ①②③④⑤

O dono de uma sorveteria armazena sorvete em potes de 20 000 $cm^3$. Ele serve o sorvete em taças, em porções de 250 mL.

A quantidade de taças que ele consegue servir a partir de um pote cheio de sorvete é

A) 5.

B) 8.

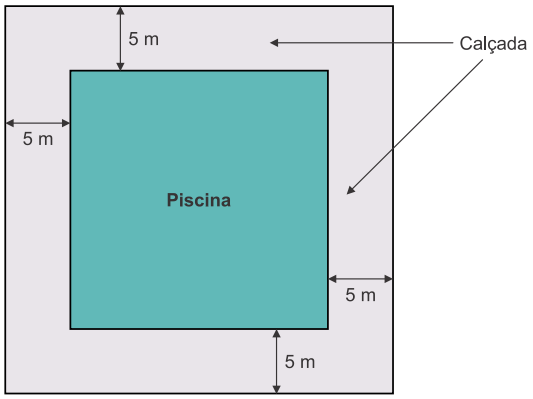
C) 50.

D) 80.

E) 800.

**Questão 246** (H12 | **2023** | 648,7) ①②③④⑤

Na planta baixa de um clube, a piscina é representada por um quadrado cuja área real mede 400 $m^2$. Ao redor dessa piscina, será construída uma calçada, de largura constante igual a 5 m.




Qual é a medida da área, em metro quadrado, ocupada pela calçada?

A) 1 000

B) 900

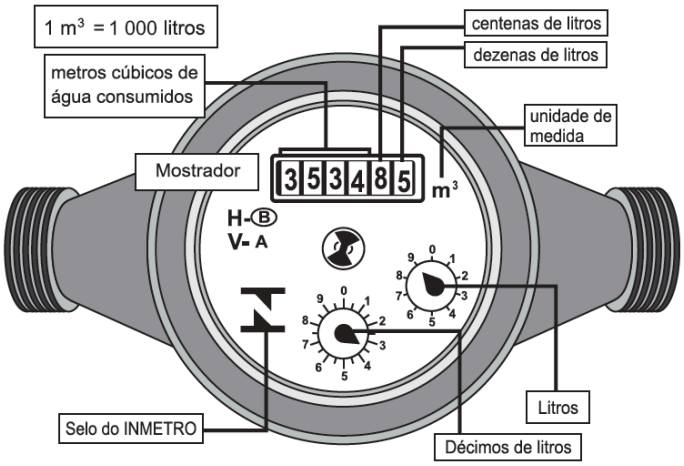
C) 600

D) 500

E) 400

**Questão 247** (H12 | **2012** | 651,5) ①②③④⑤

Os hidrômetros são marcadores de consumo de água em residências e estabelecimentos comerciais. Existem vários modelos de mostradores de hidrômetros, sendo que alguns deles possuem uma combinação de um mostrador e dois relógios de ponteiro. O número formado pelos quatro primeiros algarismos do mostrador fornece o consumo em $m^3$, e os dois últimos algarismos representam, respectivamente, as centenas e dezenas de litros de água consumidos. Um dos relógios de ponteiros indica a quantidade em litros, e o outro em décimos de litros, conforme ilustrados na figura a seguir.




Disponível em: www.aguasdearacoiaba.com.br (adaptado).

Considerando as informações indicadas na figura, o consumo total de água registrado nesse hidrômetro, em litros, é igual a

A) 3 534,85.
B) 3 544,20.
C) 3 534 850,00.
D) 3 534 859,35.
E) 3 534 850,39.

**Questão 248** (H12 | **2020** | 657,7) ①②③④⑤

Uma torneira está gotejando água em um balde com capacidade de 18 litros. No instante atual, o balde se encontra com ocupação de 50% de sua capacidade. A cada segundo caem 5 gotas de água da torneira, e uma gota é formada, em média, por $5 \cdot 10^{-2}$ mL de água.

Quanto tempo, em hora, será necessário para encher completamente o balde, partindo do instante atual?

A) $2 \times 10^{1}$
B) $1 \times 10^{1}$
C) $2 \times 10^{-2}$
D) $1 \times 10^{-2}$
E) $1 \times 10^{-3}$

**Questão 249** (H12 | **2022** | 664,5) ①②③④⑤

Um borrifador de atuação automática libera, a cada acionamento, uma mesma quantidade de inseticida. O recipiente desse produto, quando cheio, contém 360 mL de inseticida, que duram 60 dias se o borrifador permanecer ligado ininterruptamente e for acionado a cada 48 minutos.

A quantidade de inseticida que é liberada a cada acionamento do borrifador, em mililitro, é

A) 0,125.
B) 0,200.
C) 4,800.
D) 6,000.
E) 12,000.

**Questão 250** (H12 | **2016** | 690,2) ①②③④⑤

Um paciente necessita de reidratação endovenosa feita por meio de cinco frascos de soro durante 24 h. Cada frasco tem um volume de 800 mL de soro. Nas primeiras quatro horas, deverá receber 40% do total a ser aplicado. Cada mililitro de soro corresponde a 12 gotas.

O número de gotas por minuto que o paciente deverá receber após as quatro primeiras horas será

A) 16.
B) 20.
C) 24.
D) 34.
E) 40.

**Questão 251** (H12 | **2013** | 693,0) ①②③④⑤

Nos Estados Unidos a unidade de medida de volume mais utilizada em latas de refrigerante é a onça fluida (fl oz), que equivale a aproximadamente 2,95 centilitros (cL).

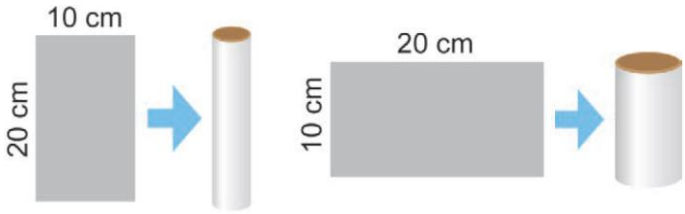
Sabe-se que o centilitro é a centésima parte do litro e que a lata de refrigerante usualmente comercializada no Brasil tem capacidade de 355 mL.

Assim, a medida do volume da lata de refrigerante de 355 mL, em onça fluida (fl oz), é mais próxima de

A) 0,83.
B) 1,20.
C) 12,03.
D) 104,73.
E) 120,34.

**Questão 252** (H12 | **2024** | 693,9) ①②③④⑤

Uma indústria faz uma parceria com uma distribuidora de sucos para lançar no mercado dois tipos de embalagens. Para a fabricação dessas embalagens, a indústria dispõe de folhas de alumínio retangulares, de dimensões 10 cm por 20 cm. Cada uma dessas folhas é utilizada para formar a superfície lateral da embalagem, em formato de cilindro circular reto, que posteriormente recebe fundo e tampa circulares. A figura ilustra, dependendo de qual das duas extensões será utilizada como altura, as duas opções para formar a possível embalagem.




Embalagem 1 Embalagem 2

Dentre essas duas embalagens, a de maior capacidade apresentará volume, em centímetro cúbico, igual a

A) $4\,000\pi$.

B) $2\,000\pi$.

C) $\frac{4\,000}{\pi}$.

D) $\frac{1\,000}{\pi}$.

E) $\frac{500}{\pi}$.

**Questão 253** (H12 | **2019** | 694,5) ①②③④⑤

Uma administração municipal encomendou a pintura de dez placas de sinalização para colocar em seu pátio de estacionamento.

O profissional contratado para o serviço inicial pintará o fundo de dez placas e cobrará um valor de acordo com a área total dessas placas. O formato de cada placa é um círculo de diâmetro d = 40 cm, que tangencia lados de um retângulo, sendo que o comprimento total da placa é h = 60 cm, conforme ilustrado na figura. Use 3,14 como aproximação para π.




Qual é a soma das medidas das áreas, em centímetros quadrados, das dez placas?

A) 16 628

B) 22 280

C) 28 560

D) 41 120

E) 66 240

**Questão 254** (H12 | **2021** | 710,0) ①②③④⑤

Um automóvel apresenta um desempenho médio de 16 km/L. Um engenheiro desenvolveu um novo motor a combustão que economiza, em relação ao consumo do motor anterior, 0,1 L de combustível a cada 20 km percorridos.

O valor do desempenho médio do automóvel com o novo motor, em quilômetro por litro, expresso com uma casa decimal, é

A) 15,9.

B) 16,1.

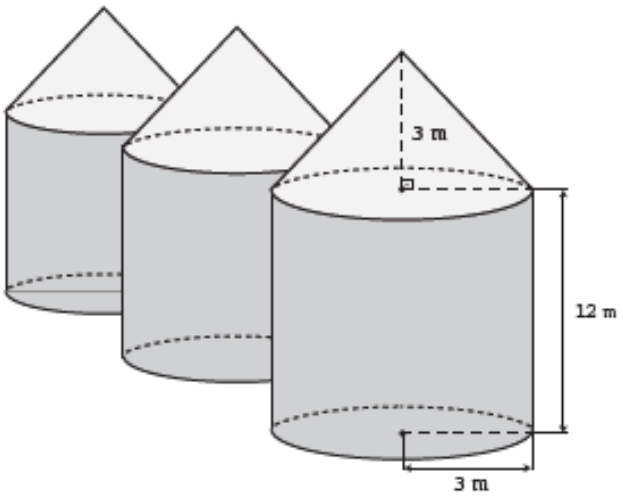
C) 16,4.

D) 17,4.

E) 18,0.

**Questão 255** (H12 | **2016** | 711,1) ①②**3**④⑤

Em regiões agrícolas, é comum a presença de silos para armazenamento e secagem da produção de grãos, no formato de um cilindro reto, sobreposto por um cone, e dimensões indicadas na figura. O silo fica cheio e o transporte dos grãos é feito em caminhões de carga cuja capacidade é de 20 $m^3$. Uma região possui um silo cheio e apenas um caminhão para transportar os grãos para a usina de beneficiamento.




Utilize 3 como aproximação para $\pi$.

O número mínimo de viagens que o caminhão precisará fazer para transportar todo o volume de grãos armazenados no silo é

**A** 6.

**B** 16.

**C** 17.

**D** 18.

**E** 21.

**Questão 256** (H12 | **2023** | 723,4) ①②**3**④⑤

A foto mostra a construção de uma cisterna destinada ao armazenamento de água. Uma cisterna como essa, na forma de cilindro circular reto com 3 $m^2$ de área da base, foi abastecida por um curso-d'água com vazão constante. O seu proprietário registrou a altura do nível da água no interior da cisterna durante o abastecimento em diferentes momentos de um mesmo dia, conforme o quadro.

| Horário (h) | Nível da água (m) |
|---|---|
| 06:00 | 0,5 |
| 08:00 | 1,1 |
| 12:00 | 2,3 |
| 15:00 | 3,2 |



Disponível em: www.paraibamix.com. Acesso em: 3 dez. 2012.

Qual foi a vazão, em metro cúbico por hora, do curso-d'água que abasteceu a cisterna?

**A** 0,3

**B** 0,5

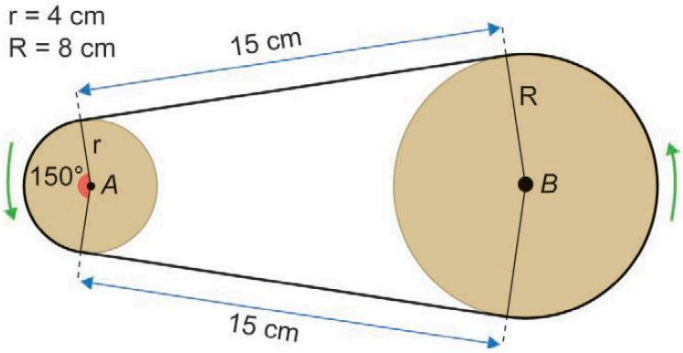
**C** 0,9

**D** 1,8

**E** 2,7

**Questão 257** (H12 | **2024** | 729,8) ①②**③**④⑤

Um sistema de polias circulares e correias é um dos mecanismos responsáveis pela transmissão de movimento em máquinas rotativas. O manual de um motor traz uma figura representando um sistema composto por duas polias e uma correia de transmissão, tensionada e perfeitamente ajustada sobre as polias, de modo a não apresentar folgas nos contatos com as polias. Considere que as partes dessa correia que não ficam em contato com as polias são representadas por segmentos de reta tangentes às polias.




Para substituição dessa correia, é necessária a especificação de seu comprimento.

Considere 3 como valor aproximado para $\pi$.

A medida do comprimento dessa correia, em centímetro, é

A) 54.

B) 60.

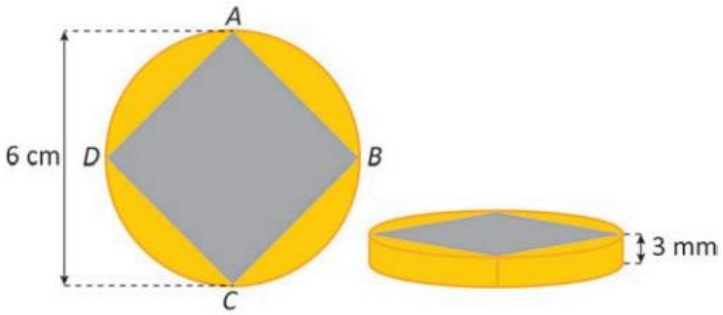
C) 66.

D) 68.

E) 72.

**Questão 258** (H12 | **2025** | 737,4) ①②**③**④⑤

A figura ilustra o projeto visual para confecção de uma medalha comemorativa, com a forma de um cilindro circular reto, de diâmetro 6 cm e espessura 3 mm.




A figura *ABCD* tem a forma de um quadrado e é a base de um prisma que atravessa toda a medalha. A região da medalha externa a esse prisma será cunhada em ouro. Pretende-se cunhar 100 dessas medalhas.

Considere 3,1 como valor aproximado para $\pi$.

Qual é o volume de ouro, em centímetro cúbico, necessário para a confecção dessas medalhas?

A) 288

B) 297

C) 567

D) 990

E) 1 134

**Questão 259** (H12 | **2022** | 756,7) ①②③**④**⑤

Uma cozinheira produz docinhos especiais por encomenda. Usando uma receita-base de massa, ela prepara uma porção, com a qual produz 50 docinhos maciços de formato esférico, com 2 cm de diâmetro. Um cliente encomenda 150 desses docinhos, mas pede que cada um tenha formato esférico com 4 cm de diâmetro. A cozinheira pretende preparar o número exato de porções da receita-base de massa necessário para produzir os docinhos dessa encomenda.

Quantas porções da receita-base de massa ela deve preparar para atender esse cliente?

A) 2

B) 3

C) 6

D) 12

E) 24

**Questão 260** (H12 | **2015** | 781,6) ①②③**④**⑤

O índice pluviométrico é utilizado para mensurar a precipitação da água da chuva, em milímetros, em determinado período de tempo. Seu cálculo é feito de acordo com o nível de água da chuva acumulada em 1 $m^2$, ou seja, se o índice for de 10 mm, significa que a altura do nível de água acumulada em um tanque aberto, em formato de um cubo com 1 $m^2$ de área de base, é de 10 mm. Em uma região, após um forte temporal, verificou-se que a quantidade de chuva acumulada em uma lata de formato cilíndrico, com raio 300 mm e altura 1 200 mm, era de um terço da sua capacidade.

Utilize 3,0 como aproximação para $\pi$.

O índice pluviométrico da região, durante o período do temporal, em milímetros, é de

**A** 10,8.

**B** 12,0.

**C** 32,4.

**D** 108,0.

**E** 324,0.

**Questão 261** (H12 | **2017** | 870,5) ①②③④**⑤**

Um garçom precisa escolher uma bandeja de base retangular para servir quatro taças de espumante que precisam ser dispostas em uma única fileira, paralela ao lado maior da bandeja, e com suas bases totalmente apoiadas na bandeja. A base e a borda superior das taças são círculos de raio 4 cm e 5 cm, respectivamente.



A bandeja a ser escolhida deverá ter uma área mínima, em centímetro quadrado, igual a

**A** 192.

**B** 300.

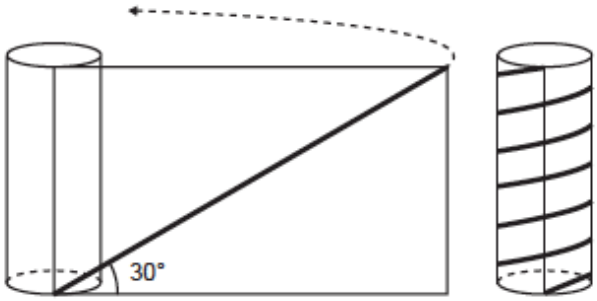
**C** 304.

**D** 320.

**E** 400.

**Questão 262** (H12 | **2018** | 977,9) ①②③④**⑤**

Para decorar um cilindro circular reto será usada uma faixa retangular de papel transparente, na qual está desenhada em negrito uma diagonal que forma 30° com a borda inferior. O raio da base do cilindro mede $\frac{6}{\pi}$ cm, e ao enrolar a faixa obtém-se uma linha em formato de hélice, como na figura.




O valor da medida da altura do cilindro, em centímetro, é

**A** $36\sqrt{3}$.

**B** $24\sqrt{3}$.

**C** $4\sqrt{3}$.

**D** 36.

**E** 72.

## Gabaritos da Habilidade 12

*Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 241 | **C** | 547,9 | 2019 |
| Questão 242 | **C** | 587,6 | 2013 |
| Questão 243 | **D** | 630,6 | 2012 |
| Questão 244 | **C** | 633,8 | 2017 |
| Questão 245 | **D** | 639,5 | 2025 |
| Questão 246 | **D** | 648,7 | 2023 |
| Questão 247 | **D** | 651,5 | 2012 |
| Questão 248 | **B** | 657,7 | 2020 |
| Questão 249 | **B** | 664,5 | 2022 |
| Questão 250 | **C** | 690,2 | 2016 |
| Questão 251 | **C** | 693,0 | 2013 |
| Questão 252 | **D** | 693,9 | 2024 |
| Questão 253 | **B** | 694,5 | 2019 |
| Questão 254 | **D** | 710,0 | 2021 |
| Questão 255 | **D** | 711,1 | 2016 |
| Questão 256 | **C** | 723,4 | 2023 |
| Questão 257 | **D** | 729,8 | 2024 |
| Questão 258 | **B** | 737,4 | 2025 |
| Questão 259 | **E** | 756,7 | 2022 |
| Questão 260 | **D** | 781,6 | 2015 |
| Questão 261 | **C** | 870,5 | 2017 |
| Questão 262 | **B** | 977,9 | 2018 |

## Competência 3

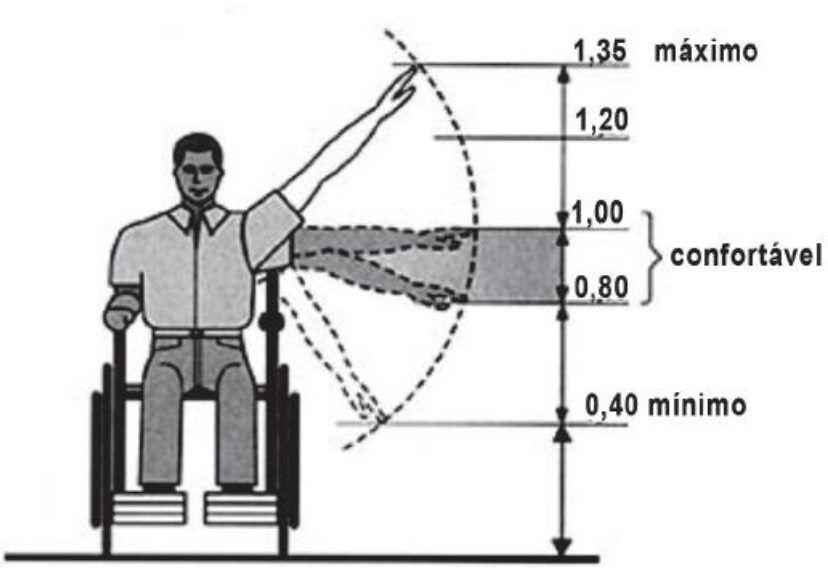
*Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.*

## Habilidade 13

*Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.*

**Questão 263** (H13 | **2012** | 495,2) ①②③④⑤

Num projeto da parte elétrica de um edifício residencial a ser construído, consta que as tomadas deverão ser colocadas a 0,20 m acima do piso, enquanto os interruptores de luz deverão ser colocados a 1,47 m acima do piso. Um cadeirante, potencial comprador de um apartamento desse edifício, ao ver tais medidas, alerta para o fato de que elas não contemplarão suas necessidades. Os referenciais de alturas (em metros) para atividades que não exigem o uso de força são mostrados na figura seguinte.




Uma proposta substitutiva, relativa às alturas de tomadas e interruptores, respectivamente, que atenderá àquele potencial comprador é

**A** 0,20 m e 1,45 m.

**B** 0,20 m e 1,40 m.

**C** 0,25 m e 1,35 m.

**D** 0,25 m e 1,30 m.

**E** 0,45 m e 1,20 m.

**Questão 264** (H13 | **2016** | 580,3) ①②③④⑤

Cinco marcas de pão integral apresentam as seguintes concentrações de fibras (massa de fibra por massa de pão)

- Marca A: 2 g de fibras a cada 50 g de pão;
- Marca B: 5 g de fibras a cada 40 g de pão;
- Marca C: 5 g de fibras a cada 100 g de pão;
- Marca D: 6 g de fibras a cada 90 g de pão;
- Marca E: 7 g de fibras a cada 70 g de pão.

Recomenda-se a ingestão do pão que possui a maior concentração de fibras.

Disponível em: www.blog.saude.gov.br. Acesso em: 25 fev. 2013.

A marca a ser escolhida é

Ⓐ A.

Ⓑ B.

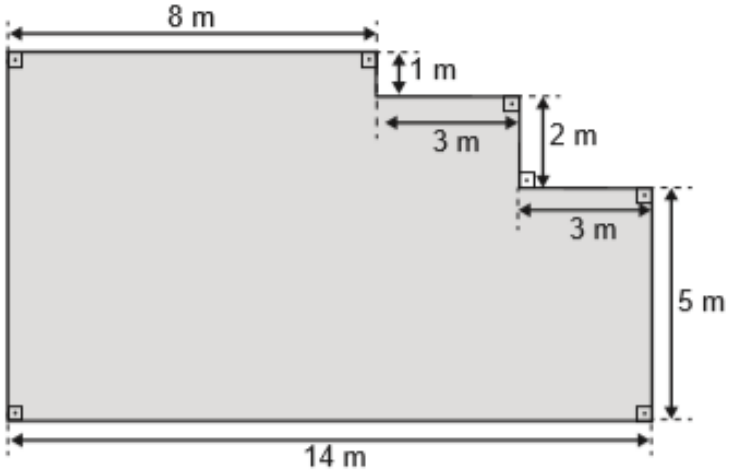
Ⓒ C.

Ⓓ D.

Ⓔ E.

**Questão 265** (H13 | **2019** | 640,1) ①②③④⑤

Um mestre de obras deseja fazer uma laje com espessura de 5 cm utilizando concreto usinado, conforme as dimensões do projeto dadas na figura. O concreto para fazer a laje será fornecido por uma usina que utiliza caminhões com capacidades máximas de $2\ m^3$, $5\ m^3$ e $10\ m^3$ de concreto.




Qual a menor quantidade de caminhões, utilizando suas capacidades máximas, que o mestre de obras deverá pedir à usina de concreto para fazer a laje?

Ⓐ Dez caminhões com capacidade máxima de $10\ m^3$.

Ⓑ Cinco caminhões com capacidade máxima de $10\ m^3$.

Ⓒ Um caminhão com capacidade máxima de $5\ m^3$.

Ⓓ Dez caminhões com capacidade máxima de $2\ m^3$.

Ⓔ Um caminhão com capacidade máxima de $2\ m^3$.

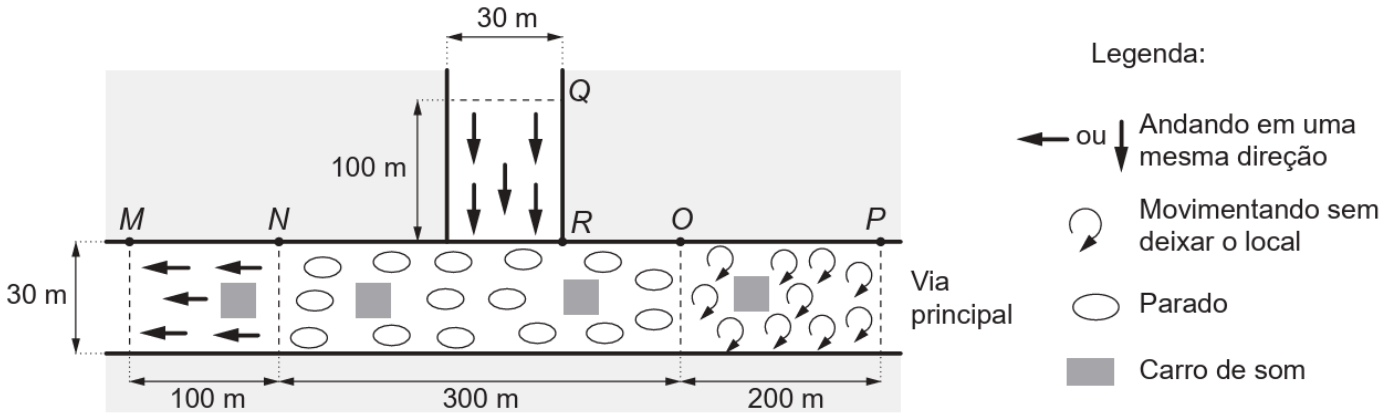
**Questão 266** (H13 | **2020** | 660,3) ①②**3**④⑤

O fenômeno das manifestações populares de massa traz à discussão como estimar o número de pessoas presentes nesse tipo de evento. Uma metodologia usada é: no momento do ápice do evento, é feita uma foto aérea da via pública principal na área ocupada, bem como das vias afluentes que apresentem aglomerações de pessoas que acessam a via principal. A foto é sobreposta por um mapa virtual das vias, ambos na mesma escala, fazendo-se um esboço geométrico da situação. Em seguida, subdivide-se o espaço total em trechos, quantificando a densidade, da seguinte forma:

- 4 pessoas por metro quadrado, se elas estiverem andando em uma mesma direção;
- 5 pessoas por metro quadrado, se elas estiverem se movimentando sem deixar o local;
- 6 pessoas por metro quadrado, se elas estiverem paradas.

É feito, então, o cálculo do total de pessoas, considerando os diversos trechos, e desconta-se daí 1 000 pessoas para cada carro de som fotografado.

Com essa metodologia, procederam-se aos cálculos para estimar o número de participantes na manifestação cujo esboço geométrico é dado na figura. Há três trechos na via principal: *MN*, *NO* e *OP*, e um trecho numa via afluente da principal: *QR*.




**Obs**.: a figura não está em escala (considere as medidas dadas).

Segundo a metodologia descrita, o número estimado de pessoas presentes a essa manifestação foi igual a

**A** 110 000.

**B** 104 000.

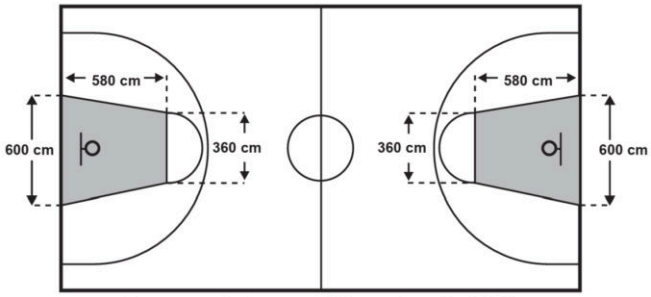
**C** 93 000.

**D** 92 000.

**E** 87 000.

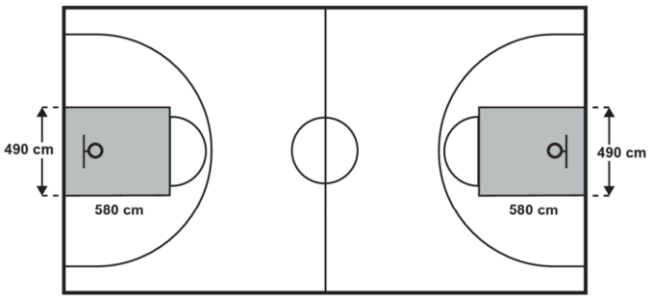
**Questão 267** (H13 | **2015** | 668,4) ①②**③**④⑤

O Esquema I mostra a configuração de uma quadra de basquete. Os trapézios em cinza, chamados de garrafões, correspondem a áreas restritivas.




Esquema I: área restritiva antes de 2010

Visando atender às orientações do Comitê Central da Federação Internacional de Basquete (Fiba) em 2010, que unificou as marcações das diversas ligas, foi prevista uma modificação dos garrafões das quadras, que passariam a ser retângulos, como mostra o Esquema II.




Esquema II: área restritiva a partir de 2010

Após executadas as modificações previstas, houve uma alteração na área ocupada por cada garrafão, que corresponde a um(a)

**A** aumento de 5 800 $cm^2$.

**B** aumento de 75 400 $cm^2$.

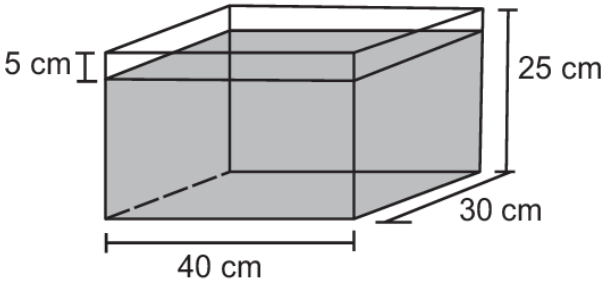
**C** aumento de 214 600 $cm^2$.

**D** diminuição de 63 800 $cm^2$.

**E** diminuição de 272 600 $cm^2$.

**Questão 268** (H13 | **2012** | 676,0) ①②**③**④⑤

Alguns objetos, durante a sua fabricação, necessitam passar por um processo de resfriamento. Para que isso ocorra, uma fábrica utiliza um tanque de resfriamento, como mostrado na figura.




O que aconteceria com o nível da água se colocássemos no tanque um objeto cujo volume fosse de 2 400 $cm^3$?

**A** O nível subiria 0,2 cm, fazendo a água ficar com 20,2 cm de altura.

**B** O nível subiria 1 cm, fazendo a água ficar com 21 cm de altura.

**C** O nível subiria 2 cm, fazendo a água ficar com 22 cm de altura.

**D** O nível subiria 8 cm, fazendo a água transbordar.

**E** O nível subiria 20 cm, fazendo a água transbordar.

**Questão 269** (H13 | **2018** | 688,1) ①②③④⑤

Um artesão possui potes cilíndricos de tinta cujas medidas externas são 4 cm de diâmetro e 6 cm de altura. Ele pretende adquirir caixas organizadoras para armazenar seus potes de tinta, empilhados verticalmente com tampas voltadas para cima, de forma que as caixas possam ser fechadas.

No mercado, existem cinco opções de caixas organizadoras, com tampa, em formato de paralelepípedo reto retângulo, vendidas pelo mesmo preço, possuindo as seguintes dimensões internas:

| Modelo | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Altura (cm) |
|---|---|---|---|
| I | 8 | 8 | 40 |
| II | 8 | 20 | 14 |
| III | 18 | 5 | 35 |
| IV | 20 | 12 | 12 |
| V | 24 | 8 | 14 |

Qual desses modelos o artesão deve adquirir para conseguir armazenar o maior número de potes por caixa?

A) I

B) II

C) III

D) IV

E) V

**Questão 270** (H13 | **2021** | 688,6) ①②③④⑤

O dono de uma loja pretende usar cartões imantados para a divulgação de sua loja. A empresa que fornecerá o serviço lhe informa que o custo de fabricação do cartão é de R$ 0,01 por centímetro quadrado e que disponibiliza modelos tendo como faces úteis para impressão:

- um triângulo equilátero de lado 12 cm;
- um quadrado de lado 8 cm;
- um retângulo de lados 11 cm e 8 cm;
- um hexágono regular de lado 6 cm;
- um círculo de diâmetro 10 cm.

O dono da loja está disposto a pagar, no máximo, R$ 0,80 por cartão. Ele escolherá, dentro desse limite de preço, o modelo que tiver maior área de impressão.

Use 3 como aproximação para $\pi$ e use 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

Nessas condições, o modelo que deverá ser escolhido tem como face útil para impressão um

A) triângulo.

B) quadrado.

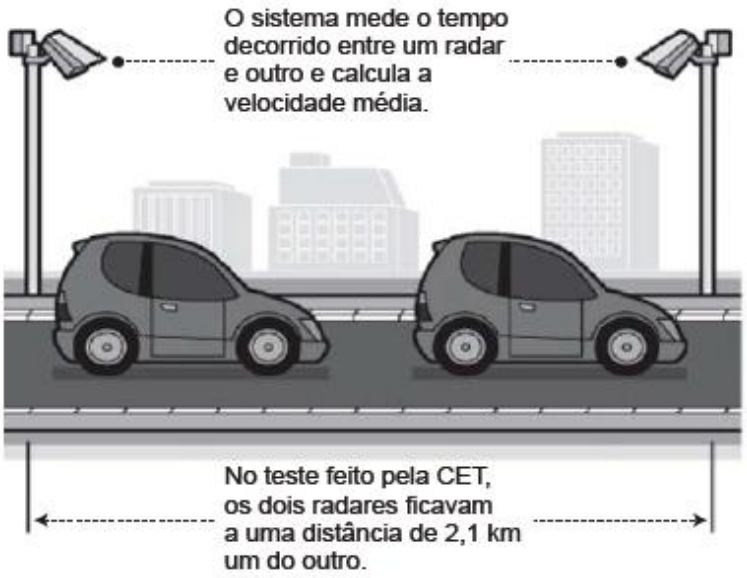
C) retângulo.

D) hexágono.

E) círculo.

**Questão 271** (H13 | **2014** | 694,7) ①②**3**④⑤

A Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) de São Paulo testou em 2013 novos radares que permitem o cálculo da velocidade média desenvolvida por um veículo em um trecho da via.




As medições de velocidade deixariam de ocorrer de maneira instantânea, ao se passar pelo radar, e seriam feitas a partir da velocidade média no trecho, considerando o tempo gasto no percurso entre um radar e outro. Sabe-se que a velocidade média é calculada como sendo a razão entre a distância percorrida e o tempo gasto para percorrê-la.

O teste realizado mostrou que o tempo que permite uma condução segura de deslocamento no percurso entre os dois radares deveria ser de, no mínimo, 1 minuto e 24 segundos. Com isso, a CET precisa instalar uma placa antes do primeiro radar informando a velocidade média máxima permitida nesse trecho da via. O valor a ser exibido na placa deve ser o maior possível, entre os que atendem às condições de condução segura observadas.

Disponível em: www1.folha.uol.com.br. Acesso em: 11 jan. 2014 (adaptado).

A placa de sinalização que informa a velocidade que atende a essas condições é

**A** 


**B** 

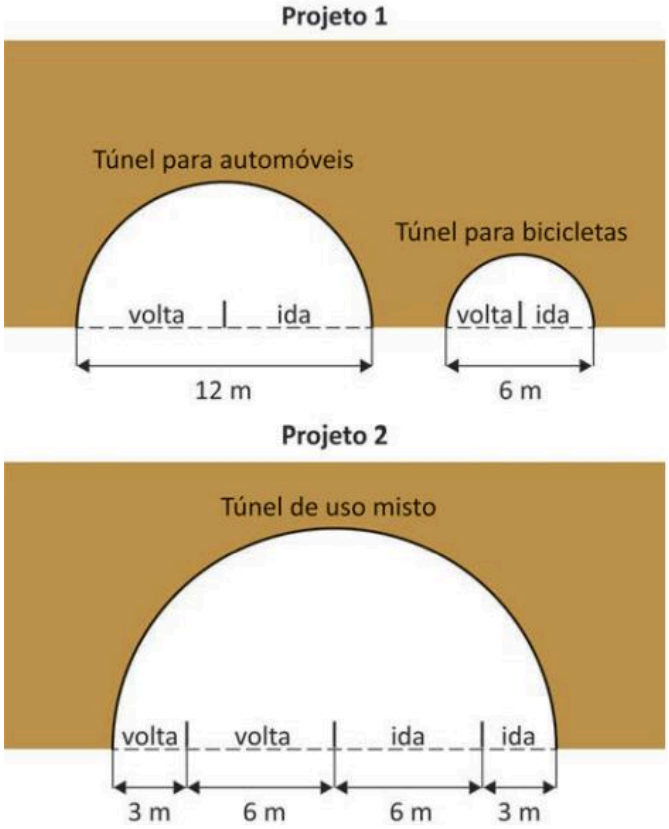

**C** 


**D** 


**E** 

**Questão 272** (H13 | **2025** | 716,5) ①②**③**④⑤

Em uma cidade, será construído um túnel que atravessa uma montanha para facilitar o trânsito de automóveis e bicicletas. Dois projetos foram elaborados e os esquemas com as vistas frontais desses projetos são apresentados na figura.




O Projeto 1 conta com dois túneis, um exclusivo para bicicletas e o outro, para automóveis. O Projeto 2 conta com um único túnel, com espaços reservados para o trânsito exclusivo de bicicletas e automóveis. Nos dois projetos, os túneis têm o formato de semicilindro reto de mesma extensão, com vias de ida e volta para os dois tipos de veículos, separados por muretas.

O projeto a ser aprovado será aquele que apresentar a menor área da seção transversal, pois implicará menor volume de material retirado da montanha.

Considere 3 como aproximação para $\pi$ e desconsidere as espessuras das muretas.

O projeto a ser aprovado é

**A** o 1, pois apresenta área de seção transversal medindo 67,5 $m^2$.

**B** o 2, pois apresenta área de seção transversal medindo 121,5 $m^2$.

**C** o 1, pois apresenta área de seção transversal medindo 135 $m^2$.

**D** o 2, pois apresenta área de seção transversal medindo 243 $m^2$.

**E** qualquer um dos dois, pois apresentam áreas de suas seções transversais com medidas iguais.

**Questão 273** (H13 | **2020** | 723,3) ①②**③**④⑤

O proprietário de um apartamento decidiu instalar porcelanato no piso da sala. Essa sala tem formato retangular com 3,2 m de largura e 3,6 m de comprimento. As peças do porcelanato têm formato de um quadrado com lado medindo 80 cm. Esse porcelanato é vendido em dois tipos de caixas, com os preços indicados a seguir.

- Caixas do tipo A: 4 unidades de piso, R$ 35,00;
- Caixas do tipo B: 3 unidades de piso, R$ 27,00.

Na instalação do porcelanato, as peças podem ser recortadas e devem ser assentadas sem espaçamento entre elas, aproveitando-se ao máximo os recortes feitos.

A compra que atende às necessidades do proprietário, proporciona a menor sobra de pisos e resulta no menor preço é

**A** 5 caixas do tipo A.

**B** 1 caixa do tipo A e 4 caixas do tipo B.

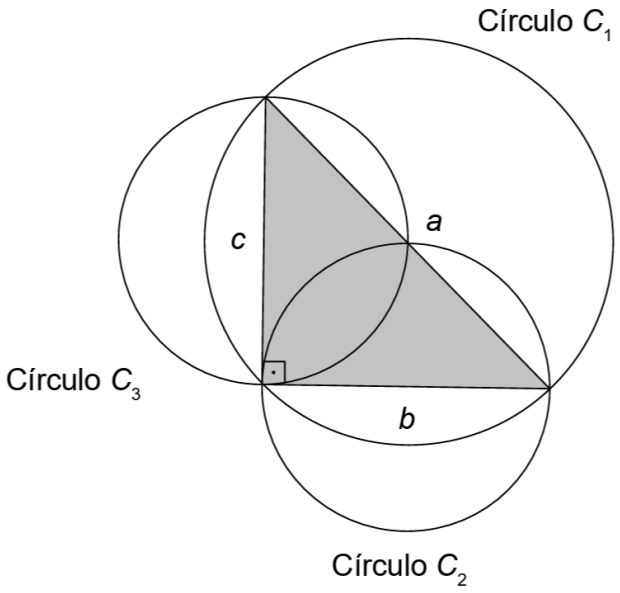
**C** 3 caixas do tipo A e 2 caixas do tipo B.

**D** 5 caixas do tipo A e 1 caixa do tipo B.

**E** 6 caixas do tipo B.

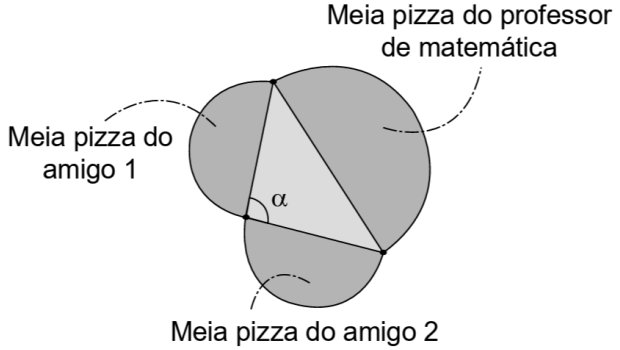
**Questão 274** (H13 | **2023** | 737,2) ①②**3**④⑤

Sejam a, b e c as medidas dos lados de um triângulo retângulo, tendo a como medida da hipotenusa. Esses valores a, b e c são, respectivamente, os diâmetros dos círculos $C_1$, $C_2$ e $C_3$, como apresentados na figura.




Observe que essa construção assegura, pelo teorema de Pitágoras, que $\text{área}(C_1) = \text{área}(C_2) + \text{área}(C_3)$.

Um professor de matemática era conhecedor dessa construção e, confraternizando com dois amigos em uma pizzaria onde são vendidas pizzas somente em formato de círculo, lançou um desafio: mesmo sem usar um instrumento de medição, poderia afirmar com certeza se a área do círculo correspondente à pizza que ele pedisse era maior, igual ou menor do que a soma das áreas das pizzas dos dois amigos. Assim, foram pedidas três pizzas. O professor as dividiu ao meio e formou um triângulo com os diâmetros das pizzas, conforme indicado na figura.




A partir da medida do ângulo α, o professor afirmou que a área de sua pizza é maior do que a soma das áreas das outras duas pizzas.

A área da pizza do professor de matemática é maior do que a soma das áreas das outras duas pizzas, pois

**A** $0° < \alpha < 90°$

**B** $\alpha = 90°$

**C** $90° < \alpha < 180°$

**D** $\alpha = 180°$

**E** $180° < \alpha < 360°$

**Questão 275** (H13 | **2013** | 752,3) ①②③**4**⑤

A cerâmica constitui-se em um artefato bastante presente na história da humanidade. Uma de suas várias propriedades é a retração (contração), que consiste na evaporação da água existente em um conjunto ou bloco cerâmico quando submetido a uma determinada temperatura elevada. Essa elevação de temperatura, que ocorre durante o processo de cozimento, causa uma redução de até 20% nas dimensões lineares de uma peça.

Disponível em: www.arq.ufsc.br. Acesso em: 3 mar. 2012.

Suponha que uma peça, quando moldada em argila, possuía uma base retangular cujos lados mediam 30 cm e 15 cm. Após o cozimento, esses lados foram reduzidos em 20%.

Em relação à área original, a área da base dessa peça, após o cozimento, ficou reduzida em

**A** 4%.

**B** 20%.

**C** 36%.

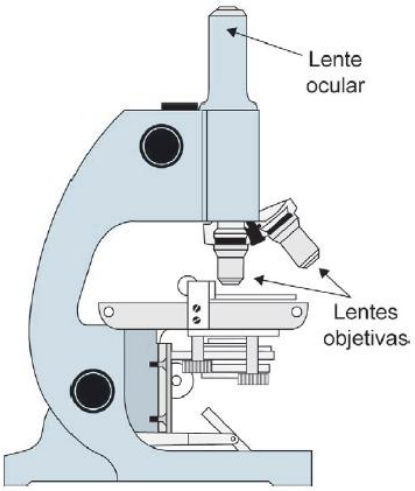
**D** 64%.

**E** 96%.

**Questão 276** (H13 | **2024** | 755,3) ①②③④⑤

O tamanho mínimo que a visão humana é capaz de visualizar sem o uso de equipamento auxiliar é equivalente a 100 micrômetros (1 micrômetro = $10^{-3}$ milímetros). Uma estudante pretende visualizar e analisar hemácias do sangue humano, que medem 0,007 mm de diâmetro. Ela adquiriu um microscópio óptico que tem uma lente ocular que amplia em 10 vezes a imagem do objeto em observação, e um conjunto de lentes objetivas com estas capacidades de ampliação:

- lente I: 2 vezes;
- lente II: 10 vezes;
- lente III: 15 vezes;
- lente IV: 1,1 vez;
- lente V: 1,4 vez.




O funcionamento desse microscópio permite o uso da lente ocular sozinha ou a combinação dela com uma de suas lentes objetivas, proporcionando, nesse caso, um aumento de sua capacidade de ampliação final, que é dada pelo produto entre as capacidades de ampliação da ocular e da objetiva.

Essa estudante pretende selecionar a lente objetiva de menor capacidade de ampliação que permita, na combinação com a ocular, visualizar hemácias do sangue humano.

A lente objetiva a ser selecionada pela estudante é a

A) I
B) II
C) III
D) IV
E) V

**Questão 277** (H13 | **2022** | 758,9) ①②③④⑤

Um casal planeja construir em sua chácara uma piscina com o formato de um paralelepípedo reto retângulo com capacidade para 90 000 L de água. O casal contratou uma empresa de construções que apresentou cinco projetos com diferentes combinações nas dimensões internas de profundidade, largura e comprimento. A piscina a ser construída terá revestimento interno em suas paredes e fundo com uma mesma cerâmica, e o casal irá escolher o projeto que exija a menor área de revestimento.

As dimensões internas de profundidade, largura e comprimento, respectivamente, para cada um dos projetos, são:

- projeto I: 1,8 m, 2,0 m e 25,0 m;
- projeto II: 2,0 m, 5,0 m e 9,0 m;
- projeto III: 1,0 m, 6,0 m e 15,0 m;
- projeto IV: 1,5 m, 15,0 m e 4,0 m;
- projeto V: 2,5 m, 3,0 m e 12,0 m.

O projeto que o casal deverá escolher será o

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

**Questão 278** (H13 | **2017** | 824,7) ①②③④**5**

Um casal realiza sua mudança de domicílio e necessita colocar numa caixa de papelão um objeto cúbico, de 80 cm de aresta, que não pode ser desmontado. Eles têm à disposição cinco caixas, com diferentes dimensões, conforme descrito:

- Caixa 1: 86 cm x 86 cm x 86 cm;
- Caixa 2: 75 cm x 82 cm x 90 cm;
- Caixa 3: 85 cm x 82 cm x 90 cm;
- Caixa 4: 82 cm x 95 cm x 82 cm;
- Caixa 5: 80 cm x 95 cm x 85 cm.

O casal precisa escolher uma caixa na qual o objeto caiba, de modo que sobre o menor espaço livre em seu interior.

A caixa escolhida pelo casal deve ser a de número

**A** 1.

**B** 2.

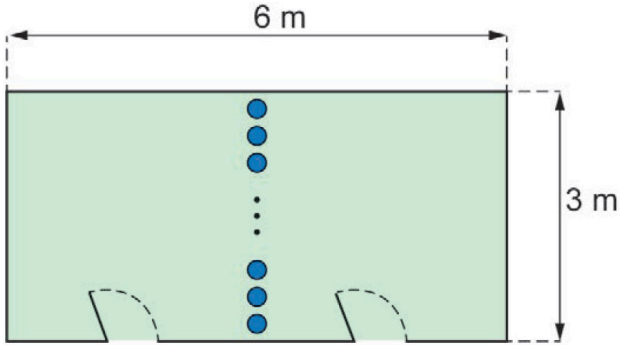
**C** 3.

**D** 4.

**E** 5.

**Questão 279** (H13 | **2024** | 836,2) ①②③④**5**

Uma sala com piso no formato retangular, com lados de medidas 3 m e 6 m, será dividida em dois ambientes. Para isso, serão utilizadas colunas em formato cilíndrico, dispostas perpendicularmente ao piso e representadas na figura pelos círculos de cor azul. Os centros desses círculos estarão sobre uma reta paralela aos lados de menor medida do piso da sala. Os vãos entre duas colunas e entre uma coluna e a parede não poderão ser superiores a 15 cm.




Para efetuar a compra dessas colunas, foram feitos orçamentos com base em dados fornecidos por cinco lojas.

| Loja | Raio (cm) | Preço por unidade (R$) |
|---|---|---|
| I | 5 | 60 |
| II | 10 | 70 |
| III | 12 | 75 |
| IV | 15 | 90 |
| V | 20 | 120 |

A compra será realizada na loja cujo orçamento resulte no menor valor total possível.

A compra será realizada na loja

**A** I

**B** II

**C** III

**D** IV

**E** V

**Questão 280** (H13 | **2014** | Anulada pela TRI)

Uma pessoa possui um espaço retangular de lados 11,5 m e 14 m no quintal de sua casa e pretende fazer um pomar doméstico de maçãs. Ao pesquisar sobre o plantio dessa fruta, descobriu que as mudas de maçã devem ser plantadas em covas com uma única muda e com espaçamento mínimo de 3 metros entre elas e entre elas e as laterais do terreno. Ela sabe que conseguirá plantar um número maior de mudas em seu pomar se dispuser as covas em filas alinhadas paralelamente ao lado de maior extensão.

O número máximo de mudas que essa pessoa poderá plantar no espaço disponível é

**A** 4.

**B** 8.

**C** 9.

**D** 12.

**E** 20.

## Gabaritos da Habilidade 13

*Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 263 | **E** | 495,2 | 2012 |
| Questão 264 | **B** | 580,3 | 2016 |
| Questão 265 | **C** | 640,1 | 2019 |
| Questão 266 | **B** | 660,3 | 2020 |
| Questão 267 | **A** | 668,4 | 2015 |
| Questão 268 | **C** | 676,0 | 2012 |
| Questão 269 | **D** | 688,1 | 2018 |
| Questão 270 | **E** | 688,6 | 2021 |
| Questão 271 | **C** | 694,7 | 2014 |
| Questão 272 | **A** | 716,5 | 2025 |
| Questão 273 | **C** | 723,3 | 2020 |
| Questão 274 | **C** | 737,2 | 2023 |
| Questão 275 | **C** | 752,3 | 2013 |
| Questão 276 | **A** | 755,3 | 2024 |
| Questão 277 | **B** | 758,9 | 2022 |
| Questão 278 | **C** | 824,7 | 2017 |
| Questão 279 | **C** | 836,2 | 2024 |
| Questão 280 | **C** | Convergência | 2014 |

## Competência 3

*Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.*

## Habilidade 14

*Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.*

**Questão 281** (H14 | **2014** | 651,2) ①②③④⑤

Diariamente, uma residência consome 20 160 Wh. Essa residência possui 100 células solares retangulares (dispositivos capazes de converter a luz solar em energia elétrica) de dimensões 6 cm x 8 cm. Cada uma das tais células produz, ao longo do dia, 24 Wh por centímetro de diagonal. O proprietário dessa residência quer produzir, por dia, exatamente a mesma quantidade de energia que sua casa consome.

Qual deve ser a ação desse proprietário para que ele atinja o seu objetivo?

A Retirar 16 células.

B Retirar 40 células.

C Acrescentar 5 células.

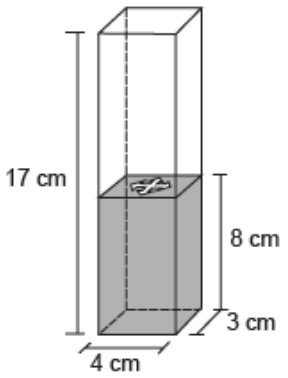
D Acrescentar 20 células.

E Acrescentar 40 células.

**Questão 282** (H14 | **2020** | 660,8) ①②③④⑤

Num recipiente com a forma de paralelepípedo reto-retângulo, colocou-se água até a altura de 8 cm e um objeto, que ficou flutuando na superfície da água.

Para retirar o objeto de dentro do recipiente, a altura da coluna de água deve ser de, pelo menos, 15 cm. Para a coluna de água chegar até essa altura, é necessário colocar dentro do recipiente bolinhas de volume igual a 6 $cm^3$ cada, que ficarão totalmente submersas.




O número mínimo de bolinhas necessárias para que se possa retirar o objeto que flutua na água, seguindo as instruções dadas, é de

A 14.

B 16.

C 18.

D 30.

E 34.

**Questão 283** (H14 | **2020** | 677,0) ①②③④⑤

No período de fim de ano, o síndico de um condomínio resolveu colocar, em um poste, uma iluminação natalina em formato de cone, lembrando uma árvore de Natal, conforme as figuras 1 e 2.


Figura 1

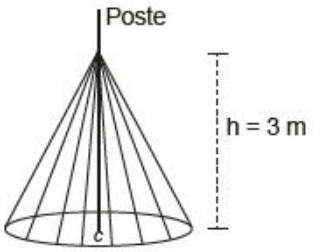


Figura 2

A árvore deverá ser feita colocando-se mangueiras de iluminação, consideradas segmentos de reta de mesmo comprimento, a partir de um ponto situado a 3 m de altura no poste até um ponto de uma circunferência de fixação, no chão, de tal forma que esta fique dividida em 20 arcos iguais. O poste está fixado no ponto *C* (centro da circunferência) perpendicularmente ao plano do chão.

Para economizar, ele utilizará mangueiras de iluminação aproveitadas de anos anteriores, que juntas totalizaram pouco mais de 100 m de comprimento, dos quais ele decide usar exatamente 100 m e deixar o restante como reserva.

Para que ele atinja seu objetivo, o raio, em metro, da circunferência deverá ser de

A 4,00.

B 4,87.

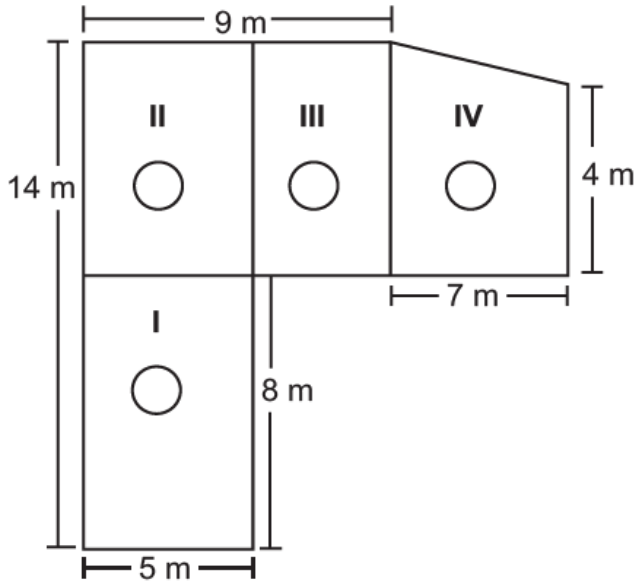
C 5,00.

D 5,83.

E 6,26.

**Questão 284** (H14 | **2012** | 691,1) ①②③④⑤

Jorge quer instalar aquecedores no seu salão de beleza para melhorar o conforto dos seus clientes no inverno. Ele estuda a compra de unidades de dois tipos de aquecedores: modelo A, que consome 600 g/h (gramas por hora) de gás propano e cobre 35 $m^2$ de área, ou modelo B, que consome 750 g/h de gás propano e cobre 45 $m^2$ de área. O fabricante indica que o aquecedor deve ser instalado em um ambiente com área menor do que a da sua cobertura. Jorge vai instalar uma unidade por ambiente e quer gastar o mínimo possível com gás. A área do salão que deve ser climatizada encontra-se na planta seguinte (ambientes representados por três retângulos e um trapézio)




Avaliando-se todas as informações, serão necessários

A) quatro unidades do tipo A e nenhuma unidade do tipo B.

B) três unidades do tipo A e uma unidade do tipo B.

C) duas unidades do tipo A e duas unidades do tipo B.

D) uma unidade do tipo A e três unidades do tipo B.

E) nenhuma unidade do tipo A e quatro unidades do tipo B.

**Questão 285** (H14 | **2015** | 693,1) ①②③④⑤

Para resolver o problema de abastecimento de água foi decidida, numa reunião do condomínio, a construção de uma nova cisterna. A cisterna atual tem formato cilíndrico, com 3 m de altura e 2 m de diâmetro, e estimou-se que a nova cisterna deverá comportar 81 $m^3$ de água, mantendo o formato cilíndrico e a altura da atual. Após a inauguração da nova cisterna a antiga será desativada. Utilize 3,0 como aproximação para $\pi$.

Qual deve ser o aumento, em metros, no raio da cisterna para atingir o volume desejado?

A) 0,5

B) 1,0

C) 2,0

D) 3,5

E) 8,0

**Questão 286** (H14 | **2021** | 694,0) ①②③④⑤

Um povoado com 100 habitantes está passando por uma situação de seca prolongada e os responsáveis pela administração pública local decidem contratar a construção de um reservatório. Ele deverá ter a forma de um cilindro circular reto, cuja base tenha 5 metros de diâmetro interno, e atender à demanda de água da população por um período de exatamente sete dias consecutivos. No oitavo dia, o reservatório vazio é completamente reabastecido por carros-pipa.

Considere que o consumo médio diário por habitante é de 120 litros de água. Use 3 como aproximação para $\pi$.

Nas condições apresentadas, o reservatório deverá ser construído com uma altura interna mínima, em metro, igual a

A) 1,12.

B) 3,10.

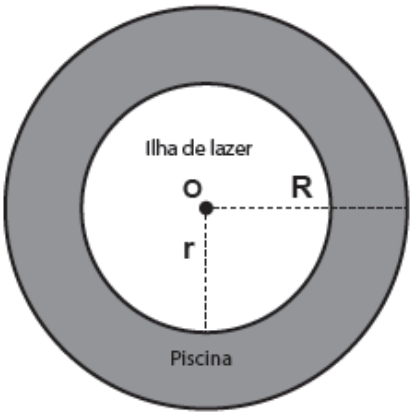
C) 4,35.

D) 4,48.

E) 5,60.

**Questão 287** (H14 | **2013** | 694,9) ①②**3**④⑤

Num parque aquático existe uma piscina infantil na forma de um cilindro circular reto, de 1 m de profundidade e volume igual a 12 $m^3$, cuja base tem raio **R** e centro **O**. Deseja-se construir uma ilha de lazer seca no interior dessa piscina, também na forma de um cilindro circular reto, cuja base estará no fundo da piscina e com centro da base coincidindo com o centro do fundo da piscina, conforme a figura. O raio da ilha de lazer será **r**. Deseja-se que, após a construção dessa ilha, o espaço destinado à água na piscina tenha um volume de, no mínimo, 4 $m^3$.




Considere 3 como valor aproximado para $\pi$.

Para satisfazer as condições dadas, o raio máximo da ilha de lazer r, em metros, estará mais próximo de

A) 1,6.

B) 1,7.

C) 2,0.

D) 3,0.

E) 3,8.

**Questão 288** (H14 | **2015** | 701,4) ①②**3**④⑤

Uma fábrica de sorvetes utiliza embalagens plásticas no formato de paralelepípedo retangular reto. Internamente, a embalagem tem 10 cm de altura e base de 20 cm por 10 cm. No processo de confecção do sorvete, uma mistura é colocada na embalagem no estado líquido e, quando levada ao congelador, tem seu volume aumentado em 25%, ficando com consistência cremosa.

Inicialmente é colocada na embalagem uma mistura sabor chocolate com volume de 1 000 $cm^3$ e, após essa mistura ficar cremosa será adicionada uma mistura sabor morango, de modo que, ao final do processo de congelamento, a embalagem fique completamente preenchida com sorvete, sem transbordar.

O volume máximo, em $cm^3$, da mistura sabor morango que deverá ser colocado na embalagem é

A) 450.

B) 500.

C) 600.

D) 750.

E) 1 000.

**Questão 289** (H14 | **2019** | 701,6) ①②**3**④⑤

A bula de um antibiótico infantil, fabricado na forma de xarope, recomenda que sejam ministrados, diariamente, no máximo 500 mg desse medicamento para cada quilograma de massa do paciente. Um pediatra prescreveu a dosagem máxima desse antibiótico para ser ministrada diariamente a uma criança de 20 kg pelo período de 5 dias. Esse medicamento pode ser comprado em frascos de 10 mL, 50 mL, 100 mL, 250 mL e 500 mL. Os pais dessa criança decidiram comprar a quantidade exata de medicamento que precisará ser ministrada no tratamento, evitando a sobra de medicamento. Considere que 1 g desse medicamento ocupe um volume de 1 $cm^3$.

A capacidade do frasco, em mililitro, que esses pais deverão comprar é

A) 10.

B) 50.

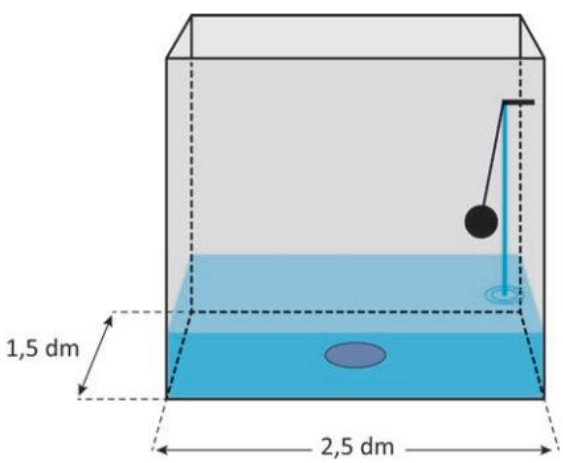
C) 100.

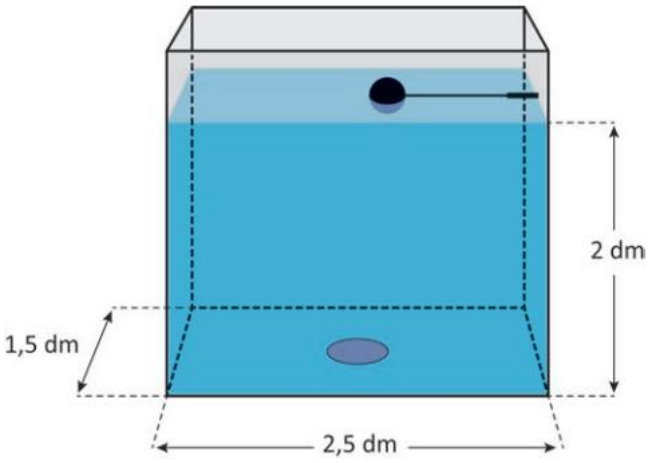
D) 250.

E) 500.

**Questão 290** (H14 | **2025** | 702,3) ①②③④⑤

Uma caixa de descarga, acoplada a um vaso sanitário, tem a forma de paralelepípedo reto retângulo cujas dimensões internas da base são 2,5 dm e 1,5 dm. Nessa caixa há uma boia que interrompe o abastecimento quando a altura da coluna de água atinge 2 dm, conforme a figura.




A cada acionamento da descarga, todo o volume de água contida na caixa é despejado no vaso. Para reduzir o volume de água despejado a cada acionamento, uma pessoa colocará, no interior dessa caixa, garrafas de 300 mL, cheias de areia e tampadas, de modo a ficarem submersas quando o abastecimento for interrompido.

Para garantir o funcionamento eficiente, o mínimo de água despejada a cada acionamento deve ser de 5 L.

A quantidade máxima de garrafas que serão colocadas nessa caixa, garantindo um funcionamento eficiente, é igual a

A) 10.

B) 8.

C) 4.

D) 3.

E) 2.

**Questão 291** (H14 | **2024** | 703,3) ①②③④⑤

Em uma empresa é comercializado um produto em embalagens em formato de cilindro circular reto, com raio medindo 3 cm, e altura medindo 15 cm. Essa empresa planeja comercializar o mesmo produto em embalagens em formato de cubo, com capacidade igual a 80% da capacidade da embalagem cilíndrica utilizada atualmente.

Use 3 como valor aproximado para $\pi$.

A medida da aresta da nova embalagem, em centímetro, deve ser

A) $6$.

B) $18$.

C) $6\sqrt{6}$.

D) $6\sqrt[3]{6}$.

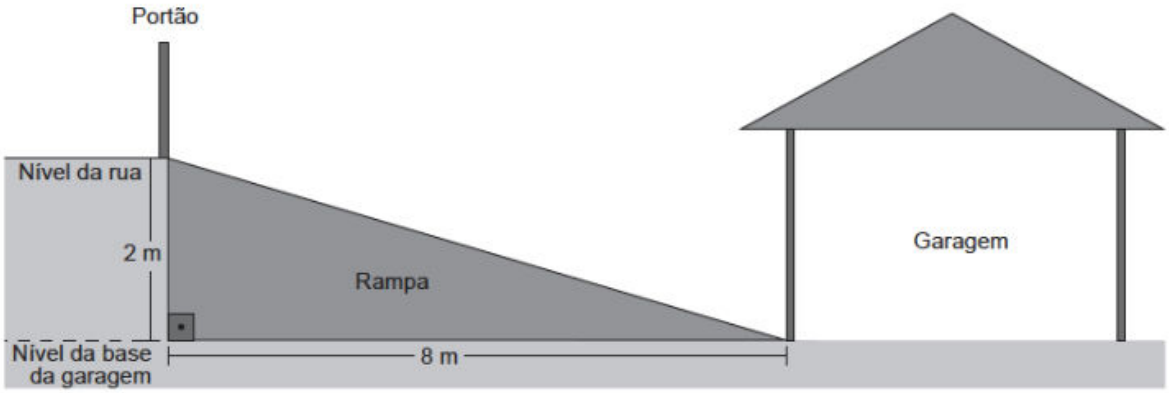
E) $3\sqrt[3]{12}$.

**Questão 292** (H14 | **2018** | 732,2) ①②**3**④⑤

A inclinação de uma rampa é calculada da seguinte maneira: para cada metro medido na horizontal, mede-se x centímetros na vertical. Diz-se, nesse caso, que a rampa tem inclinação de x%, como no exemplo da figura:




A figura apresenta um projeto de uma rampa de acesso a uma garagem residencial cuja base, situada 2 metros abaixo do nível da rua, tem 8 metros de comprimento.




Depois de projetada a rampa, o responsável pela obra foi informado de que as normas técnicas do município onde ela está localizada exigem que a inclinação máxima de uma rampa de acesso a uma garagem residencial seja de 20%.

Se a rampa projetada tiver inclinação superior a 20%, o nível da garagem deverá ser alterado para diminuir o percentual de inclinação, mantendo o comprimento da base da rampa.

Para atender às normas técnicas do município, o nível da garagem deverá ser

**A** elevado em 40 cm.

**B** elevado em 50 cm.

**C** mantido no mesmo nível.

**D** rebaixado em 40 cm.

**E** rebaixado em 50 cm.

**Questão 293** (H14 | **2023** | 742,2) ①②③④⑤

A água utilizada pelos 75 moradores de um vilarejo provém de um reservatório de formato cilíndrico circular reto cujo raio da base mede 5 metros, sempre abastecido no primeiro dia de cada mês por caminhões-pipa. Cada morador desse vilarejo consome, em média, 200 litros de água por dia.

No mês de junho de um determinado ano, o vilarejo festejou o dia do seu padroeiro e houve um gasto extra de água nos primeiros 20 dias. Passado esse período, as pessoas verificaram a quantidade de água presente no reservatório e constataram que o nível da coluna de água estava em 1,5 metro. Decidiram, então, fazer um racionamento de água durante os 10 dias seguintes. Considere 3 como aproximação para $\pi$.

Qual é a quantidade mínima de água, em litro, que cada morador, em média, deverá economizar por dia, de modo que o reservatório não fique sem água nos próximos 10 dias?

A) 50

B) 60

C) 80

D) 140

E) 150

**Questão 294** (H14 | **2017** | 744,3) ①②③④⑤

Uma empresa especializada em conservação de piscinas utiliza um produto para tratamento da água cujas especificações técnicas sugerem que seja adicionado 1,5 mL desse produto para cada 1 000 L de água da piscina. Essa empresa foi contratada para cuidar de uma piscina de base retangular, de profundidade constante igual a 1,7 m, com largura e comprimento iguais a 3 me 5 m, respectivamente. O nível da lâmina d'água dessa piscina é mantido a 50 cm da borda da piscina.

A quantidade desse produto, em mililitro, que deve ser adicionada a essa piscina de modo a atender às suas especificações técnicas é

A) 11,25.

B) 27,00.

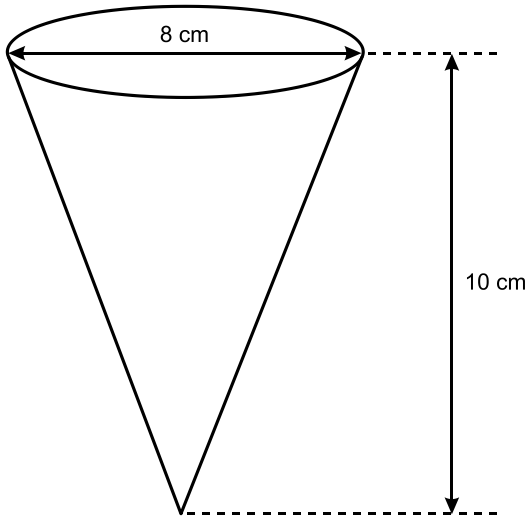
C) 28,80.

D) 32,25.

E) 49,50.

**Questão 295** (H14 | **2022** | 744,8) ①②③④⑤

Uma empresa produz e vende um tipo de chocolate, maciço, em formato de cone circular reto com as medidas do diâmetro da base e da altura iguais a 8 cm e 10 cm, respectivamente, como apresenta a figura.




Devido a um aumento de preço dos ingredientes utilizados na produção desse chocolate, a empresa decide produzir esse mesmo tipo de chocolate com um volume 19% menor, no mesmo formato de cone circular reto com altura de 10 cm.

Para isso, a empresa produzirá esses novos chocolates com medida do raio da base, em centímetro, igual a

A) 1,52.

B) 3,24.

C) 3,60.

D) 6,48.

E) 7,20.

**Questão 296** (H14 | **2016** | 746,7) ①②③④⑤

Um senhor, pai de dois filhos, deseja comprar dois terrenos, com áreas de mesma medida, um para cada filho. Um dos terrenos visitados já está demarcado e, embora não tenha um formato convencional (como se observa na Figura B), agradou ao filho mais velho e, por isso, foi comprado. O filho mais novo possui um projeto arquitetônico de uma casa que quer construir, mas, para isso, precisa de um terreno na forma retangular (como mostrado na Figura A) cujo comprimento seja 7 m maior do que a largura.

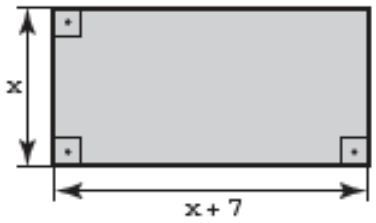


Figura A

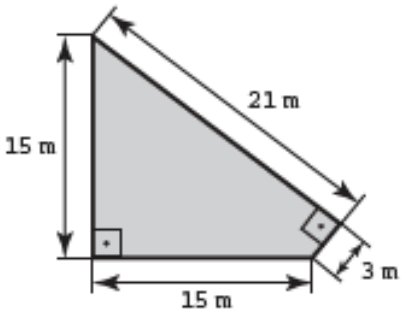


Figura B

Para satisfazer o filho mais novo, esse senhor precisa encontrar um terreno retangular cujas medidas, em metro, do comprimento e da largura sejam iguais, respectivamente, a

A) 7,5 e 14,5.

B) 9,0 e 16,0.

C) 9,3 e 16,3.

D) 10,0 e 17,0.

E) 13,5 e 20,5.

**Questão 297** (H14 | **2014** | 778,9) ①②③④⑤

Uma empresa farmacêutica produz medicamento em pílulas, cada uma na forma de um cilindro com uma semiesfera com o mesmo raio do cilindro em cada uma de suas extremidades. Essas pílulas são moldadas por uma máquina programada para que os cilindros tenham sempre 10 mm de comprimento, adequando o raio de acordo com o volume desejado.

Um medicamento é produzido em pílulas com 5 mm de raio. Para facilitar a deglutição, deseja-se produzir esse medicamento diminuindo o raio para 4 mm, e, por consequência, seu volume. Isso exige a reprogramação da máquina que produz essas pílulas.

Use 3 como valor aproximado para $\pi$.

A redução do volume da pílula, em milímetros cúbicos, após a reprogramação da máquina, será igual a

A) 168.

B) 304.

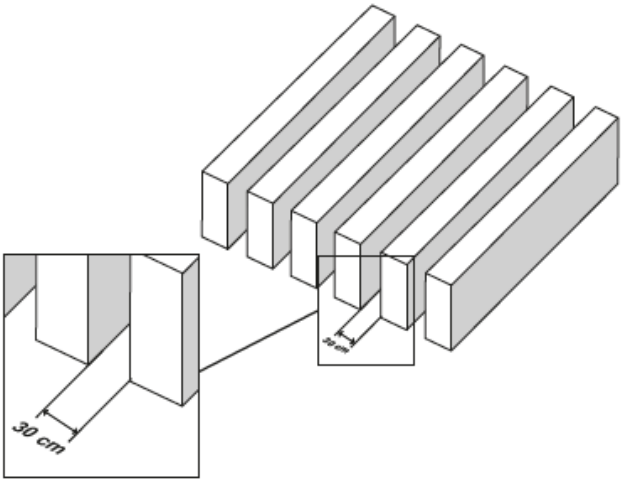
C) 306.

D) 378.

E) 514.

**Questão 298** (H14 | **2020** | 802,0) ①②③④⑤

Pergolado é o nome que se dá a um tipo de cobertura projetada por arquitetos, comumente em praças e jardins, para criar um ambiente para pessoas ou plantas, no qual há uma quebra da quantidade de luz, dependendo da posição do sol. É feito como um estrado de vigas iguais, postas paralelas e perfeitamente em fila, como ilustra a figura.




Um arquiteto projeta um pergolado com vãos de 30 cm de distância entre suas vigas, de modo que, no solstício de verão, a trajetória do sol durante o dia seja realizada num plano perpendicular à direção das vigas, e que o sol da tarde, no momento em que seus raios fizerem 30º com a posição a pino, gere a metade da luz que passa no pergolado ao meio-dia.

Para atender à proposta do projeto elaborado pelo arquiteto, as vigas do pergolado devem ser construídas de maneira que a altura, em centímetro, seja a mais próxima possível de

A) 9.

B) 15.

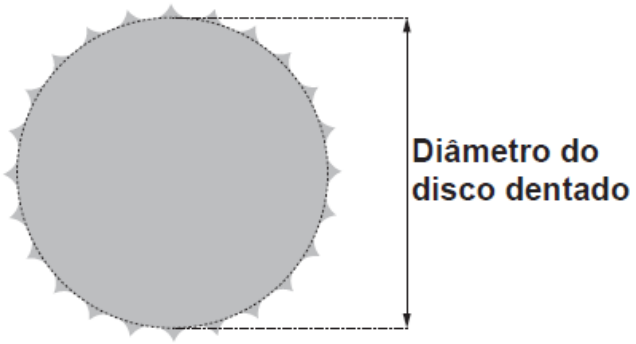
C) 26.

D) 52.

E) 60.

**Questão 299** (H14 | **2019** | Anulada pela TRI)

Um ciclista quer montar um sistema de marchas usando dois discos dentados na parte traseira de sua bicicleta, chamados catracas. A coroa é o disco dentado que é movimentado pelos pedais da bicicleta, sendo que a corrente transmite esse movimento às catracas, que ficam posicionadas na roda traseira da bicicleta. As diferentes marchas ficam definidas pelos diferentes diâmetros das catracas, que são medidos conforme indicação na figura.




O ciclista já dispõe de uma catraca com 7 cm de diâmetro e pretende incluir uma segunda catraca, de modo que, à medida em que a corrente passe por ela, a bicicleta avance 50% a mais do que avançaria se a corrente passasse pela primeira catraca, a cada volta completa dos pedais.

O valor mais próximo da medida do diâmetro da segunda catraca, em centímetro e com uma casa decimal, é

A) 2,3.

B) 3,5.

C) 4,7.

D) 5,3.

E) 10,5.

## Gabaritos da Habilidade 14

*Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 281 | **A** | 651,2 | 2014 |
| Questão 282 | **A** | 660,8 | 2020 |
| Questão 283 | **A** | 677,0 | 2020 |
| Questão 284 | **C** | 691,1 | 2012 |
| Questão 285 | **C** | 693,1 | 2015 |
| Questão 286 | **D** | 694,0 | 2021 |
| Questão 287 | **A** | 694,9 | 2013 |
| Questão 288 | **C** | 701,4 | 2015 |
| Questão 289 | **B** | 701,6 | 2019 |
| Questão 290 | **B** | 702,3 | 2025 |
| Questão 291 | **E** | 703,3 | 2024 |
| Questão 292 | **A** | 732,2 | 2018 |
| Questão 293 | **A** | 742,2 | 2023 |
| Questão 294 | **B** | 744,3 | 2017 |
| Questão 295 | **C** | 744,8 | 2022 |
| Questão 296 | **B** | 746,7 | 2016 |
| Questão 297 | **E** | 778,9 | 2014 |
| Questão 298 | **C** | 802,0 | 2020 |
| Questão 299 | **C** | Convergência | 2019 |

# Competência 4

## Questões de 300 a 375

## Competência 4

*Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.*

## Habilidade 15

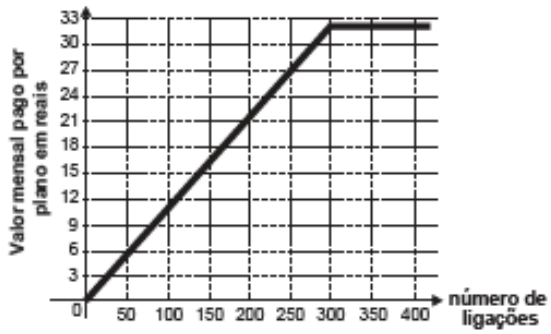
*Identificar a relação de dependência entre grandezas.*

**Questão 300** (H15 | **2015** | 460,0) ①②③④⑤

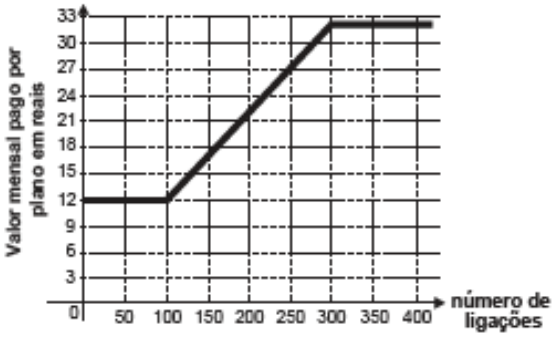
Após realizar uma pesquisa de mercado, uma operadora de telefonia celular ofereceu aos clientes que utilizavam até 500 ligações ao mês o seguinte plano mensal: um valor fixo de R$ 12,00 para os clientes que fazem até 100 ligações ao mês. Caso o cliente faça mais de 100 ligações, será cobrado um valor adicional de R$ 0,10 por ligação, a partir da 101ª até a 300ª; e caso realize entre 300 e 500 ligações, será cobrado um valor fixo mensal de R$ 32,00.

Com base nos elementos apresentados, o gráfico que melhor representa a relação entre o valor mensal pago nesse plano e o número de ligações feitas é

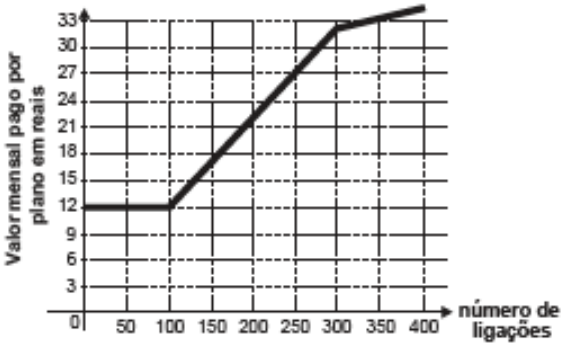
**A**



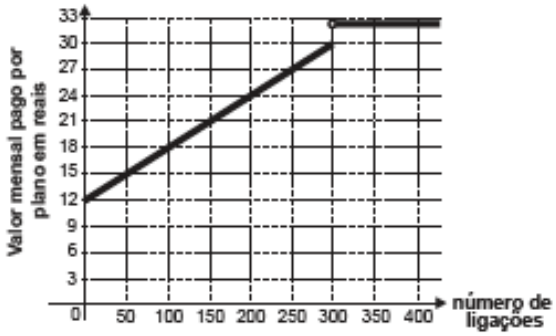

**B**



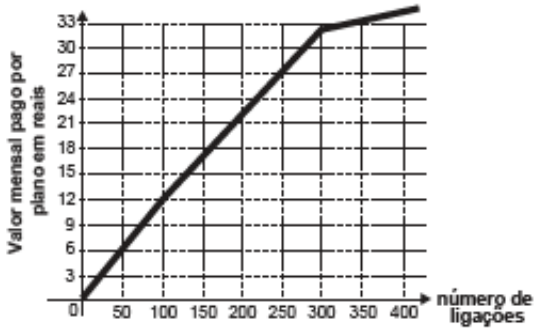

**C**




**D**




**E**

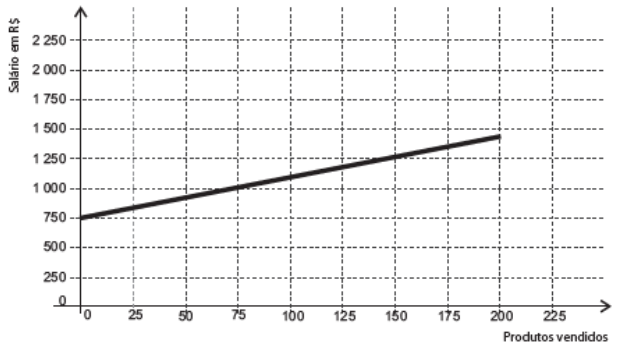


**Questão 301** (H15 | **2012** | 563,3) ①②③④⑤

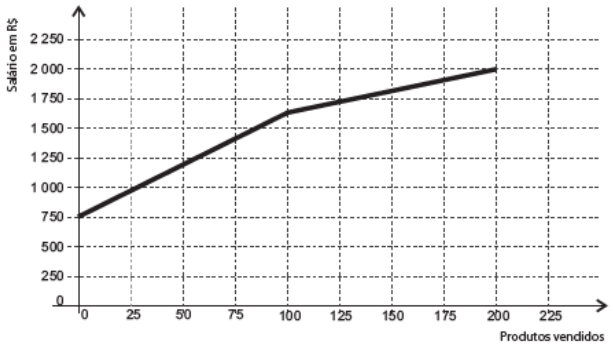
Certo vendedor tem seu salário mensal calculado da seguinte maneira: ele ganha um valor fixo de R$ 750,00, mais uma comissão de R$ 3,00 para cada produto vendido. Caso ele venda mais de 100 produtos, sua comissão passa a ser de R$ 9,00 para cada produto vendido, a partir do 101º produto vendido.

Com essas informações, o gráfico que melhor representa a relação entre salário e o número de produtos vendidos é

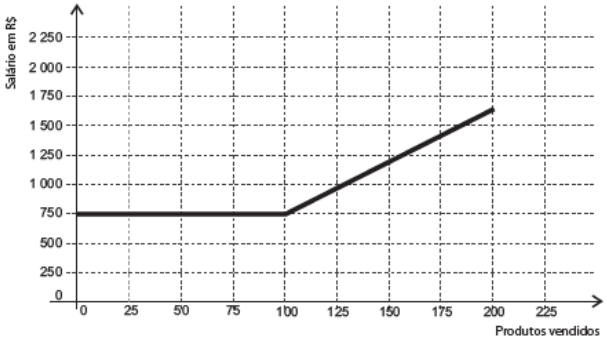
**A**



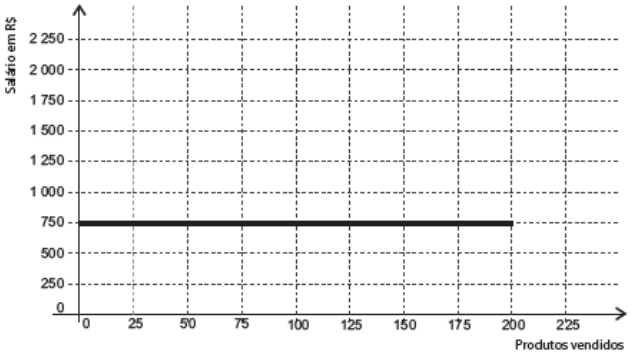

**B**



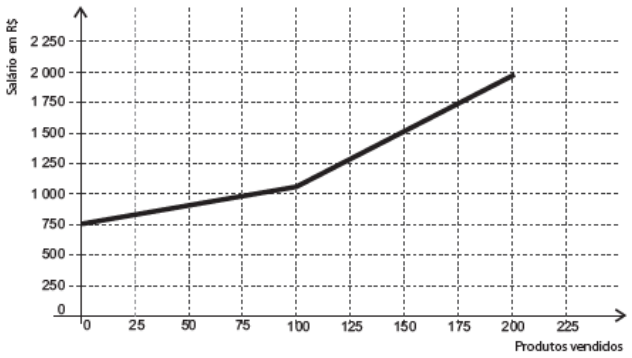

**C**




**D**




**E**



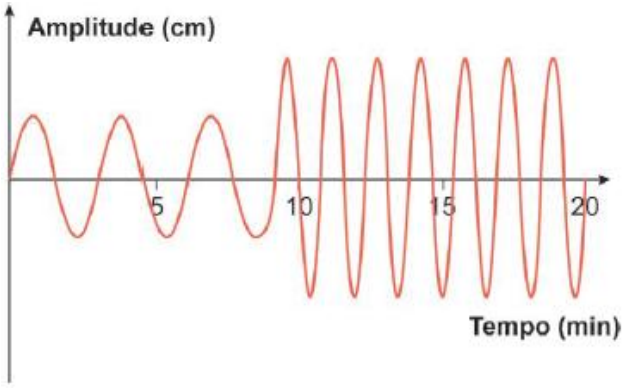
**Questão 302** (H15 | **2024** | 625,9) ①②③④⑤

Projetistas de uma fábrica de amortecedores realizaram uma série de experimentos que produziram oscilações semelhantes ao comportamento do gráfico de uma senoide, para qualquer tipo de estrada. Cada experimento teve duração de 20 minutos, sendo os 9 primeiros minutos em superfície que simula uma rodovia asfaltada, e os 11 minutos restantes em superfície que simula uma estrada de chão.

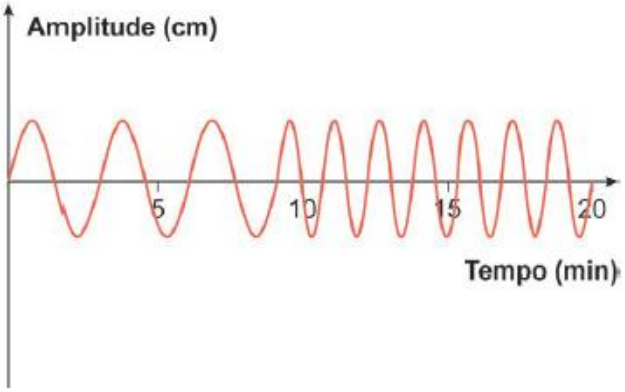
Para os amortecedores serem aprovados no experimento, exige-se que as amplitudes das ondas oscilatórias, em cada tipo de superfície, sejam constantes e, ainda, que a amplitude da oscilação do amortecedor no asfalto seja menor do que sua amplitude da oscilação na estrada de chão.

O tipo de gráfico que descreve o comportamento oscilatório de um amortecedor aprovado nesse experimento é

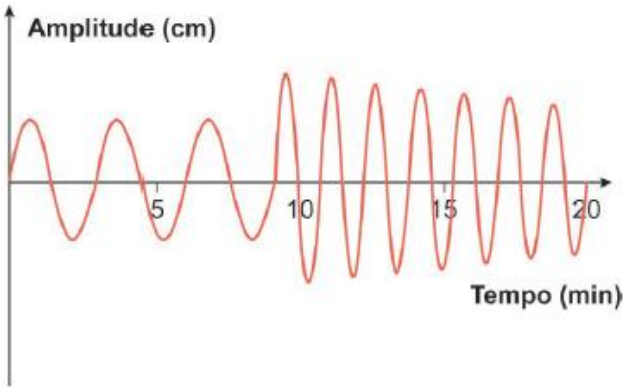
**A**



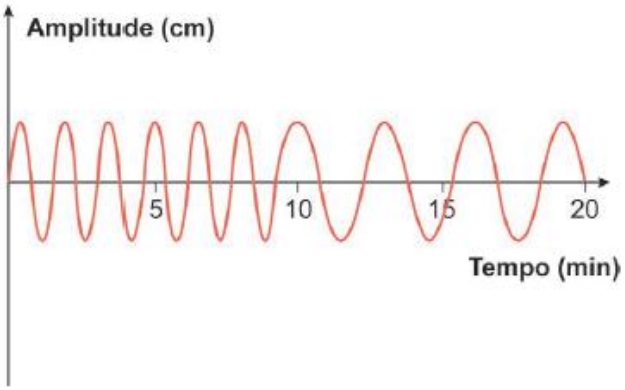

**D**



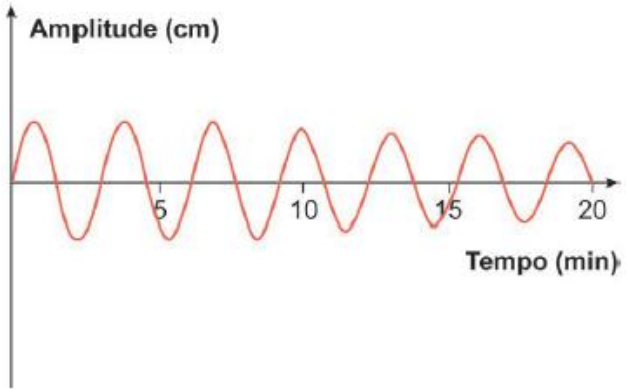

**B**




**E**




**C**



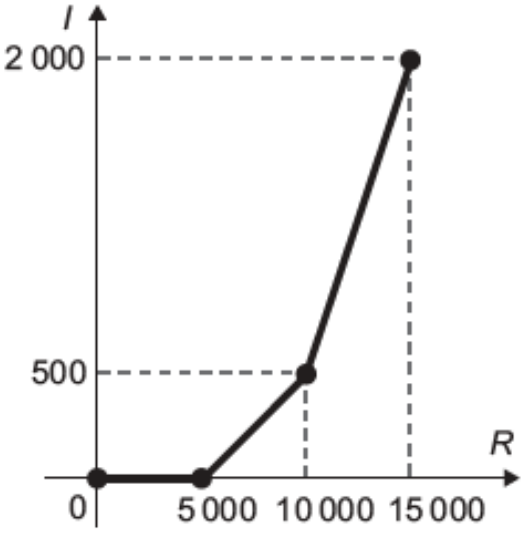
**Questão 303** (H15 | **2021** | 627,9) ①②③④⑤

O quadro representa a relação entre o preço de um produto (*R*) e seu respectivo imposto devido (I).

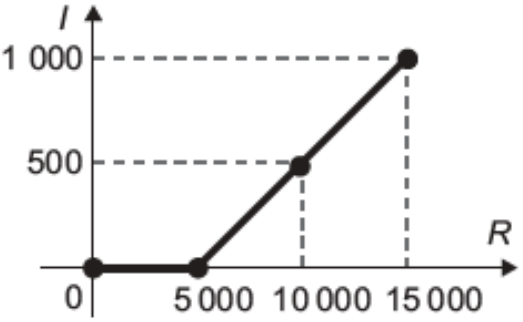
| **Preço do produto *(R)*** | **Imposto devido *(I)*** |
|---|---|
| R ≤ 5 000 | isento |
| 5 000 < R ≤ 10 000 | 10% de (R – 5 000) |
| 10 000 < R ≤ 15 000 | 500 + 30% de (R – 10 000) |

O gráfico que melhor representa essa relação é

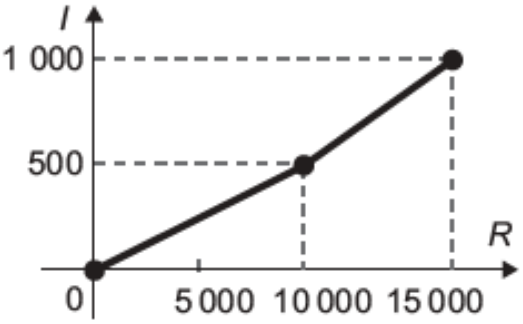
**A**



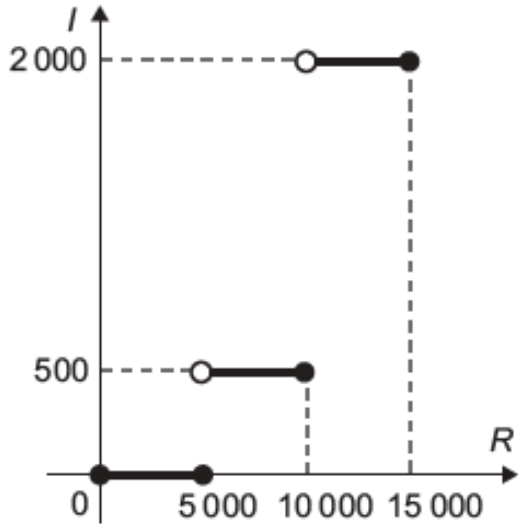

**B**



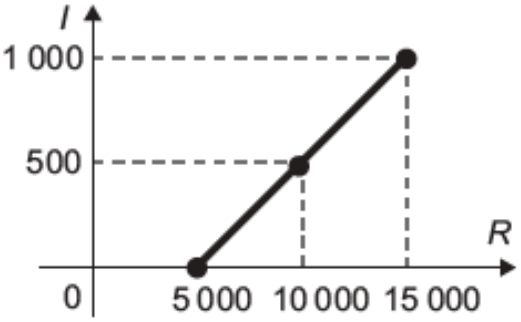

**C**




**D**




**E**



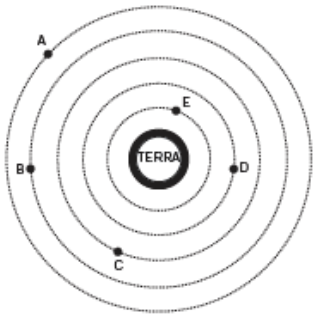
**Questão 304** (H15 | **2013** | 644,4) ①②③④⑤

A Lei da Gravitação Universal, de Isaac Newton, estabelece a intensidade da força de atração entre duas massas. Ela é representada pela expressão:

$$F = G\frac{m_1 m_2}{d^2}$$

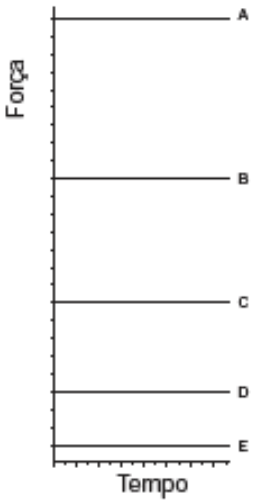
onde $m_1$ e $m_2$ correspondem às massas dos corpos, d à distância entre eles, G à constante universal da gravitação e F à força que um corpo exerce sobre o outro.

O esquema representa as trajetórias circulares de cinco satélites, de mesma massa, orbitando a Terra.

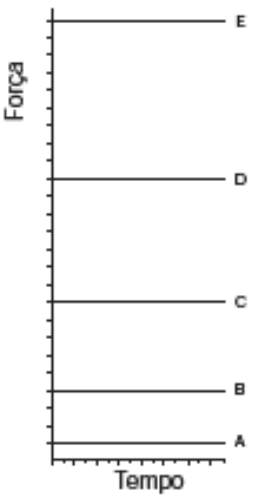



Qual gráfico expressa as intensidades das forças que a Terra exerce sobre cada satélite em função do tempo?

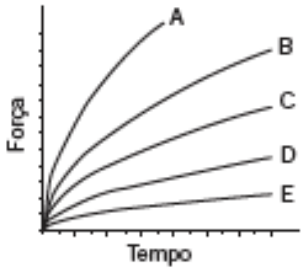
**A**



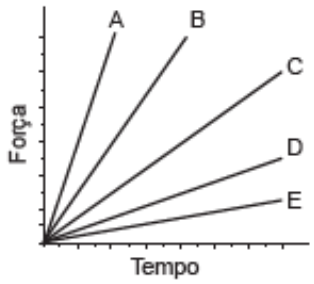

**B**



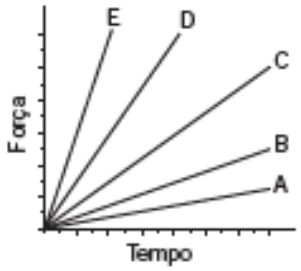

**C**




**D**

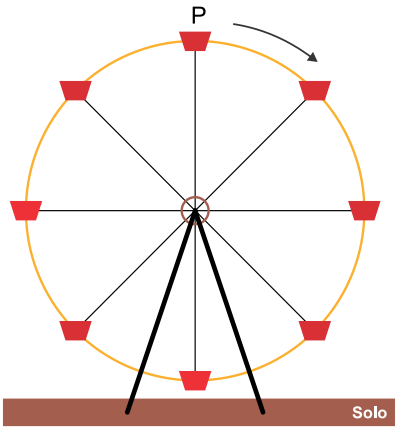



**E**



**Questão 305** (H15 | **2023** | 652,4) ①②③④⑤

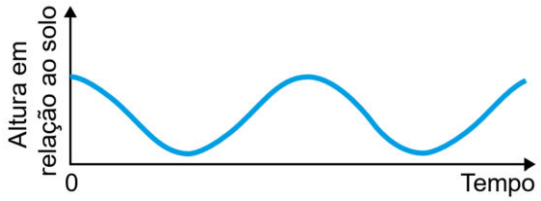
A figura ilustra uma roda-gigante no exato instante em que a cadeira onde se encontra a pessoa P está no ponto mais alto dessa roda-gigante.



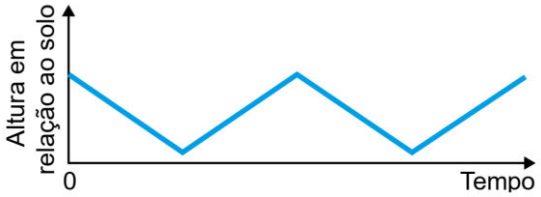

Com o passar do tempo, à medida que a roda-gigante gira, com velocidade angular constante e no sentido horário, a altura da cadeira onde se encontra a pessoa P, em relação ao solo, vai se alterando.

O gráfico que melhor representa a variação dessa altura, em função do tempo, contado a partir do instante em que a cadeira da pessoa P se encontra na posição mais alta da roda-gigante, é

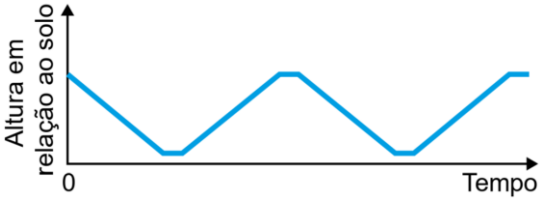
**A**



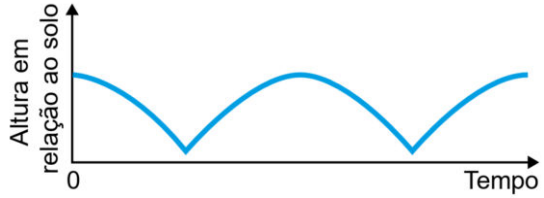

**B**



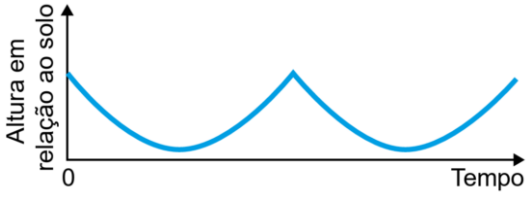

**C**




**D**




**E**



**Questão 306** (H15 | **2013** | 676,9) ①②③④⑤

Uma fábrica de fórmicas produz placas quadradas de lados de medida igual a y centímetros. Essas placas são vendidas em caixas com N unidades e, na caixa, é especificada a área máxima S que pode ser coberta pelas N placas.

Devido a uma demanda do mercado por placas maiores, a fábrica triplicou a medida dos lados de suas placas e conseguiu reuni-las em uma nova caixa, de tal forma que a área coberta S não fosse alterada.

A quantidade X, de placas do novo modelo, em cada nova caixa será igual a

**A** $\frac{N}{9}$.

**B** $\frac{N}{6}$.

**C** $\frac{N}{3}$.

**D** $3N$.

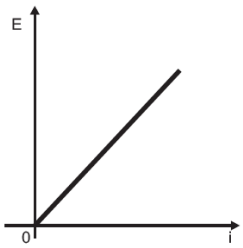
**E** $9N$.

**Questão 307** (H15 | **2012** | 685,1) ①②③④⑤

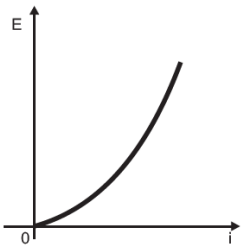
Existem no mercado chuveiros elétricos de diferentes potências, que representam consumos e custos diversos. A potência (P) de um chuveiro elétrico é dada pelo produto entre sua resistência elétrica (R) e o quadrado da corrente elétrica (i) que por ele circula. O consumo de energia elétrica (E), por sua vez, é diretamente proporcional à potência do aparelho.

Considerando as características apresentadas, qual dos gráficos a seguir representa a relação entre a energia consumida (E) por um chuveiro elétrico e a corrente elétrica (i) que circula por ele?

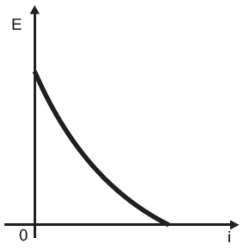
**A**



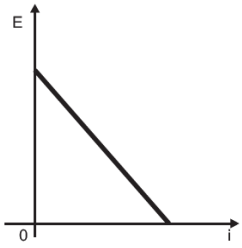

**D**



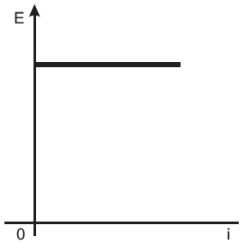

**B**




**E**




**C**



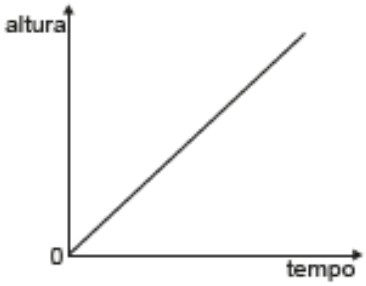
**Questão 308** (H15 | **2020** | 703,4) ①②③④⑤

O consumo de espumantes no Brasil tem aumentado nos últimos anos. Uma das etapas do seu processo de produção consiste no envasamento da bebida em garrafas semelhantes às da imagem. Nesse processo, a vazão do líquido no interior da garrafa é constante e cessa quando atinge o nível de envasamento.

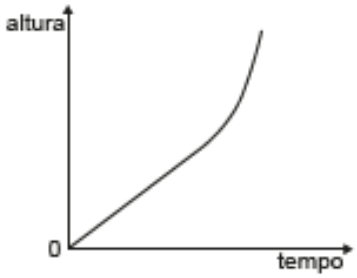



Qual esboço de gráfico melhor representa a variação da altura do líquido em função do tempo, na garrafa indicada na imagem?

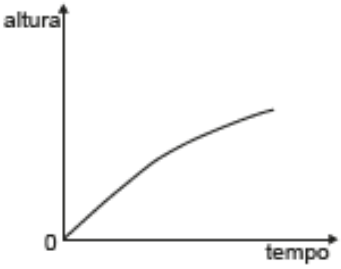
**A**




**B**



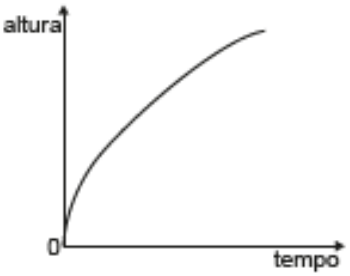

**C**




**D**




**E**

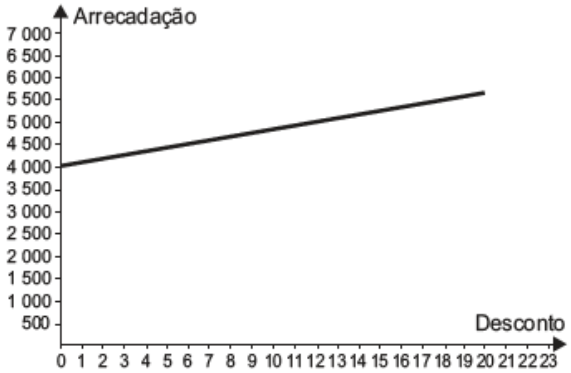


**Questão 309** (H15 | **2021** | 710,5) ①②**3**④⑤

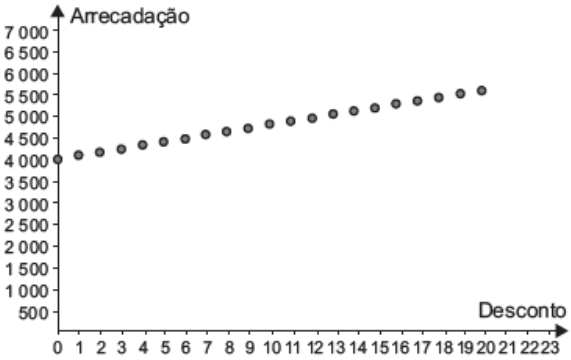
O administrador de um teatro percebeu que, com o ingresso do evento a R$ 20,00, um show conseguia atrair 200 pessoas e que, a cada R$ 1,00 de redução no preço do ingresso, o número de pessoas aumentava em 40. Ele sabe que os donos do teatro só admitem trabalhar com valores inteiros para os ingressos, pela dificuldade de disponibilizar troco, e pretende convencê-los a diminuir o preço do ingresso. Assim, apresentará um gráfico da arrecadação em função do valor do desconto no preço atual do ingresso.

O gráfico que mais se assemelha ao que deve ser elaborado pelo administrador é

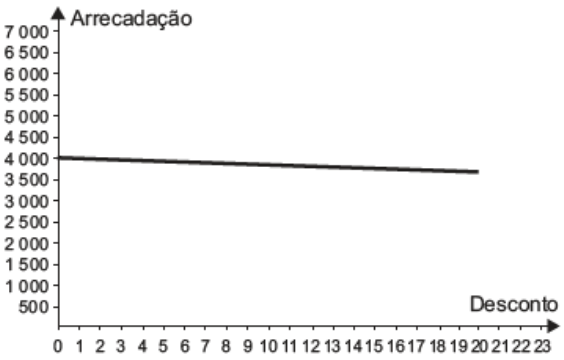
**A**



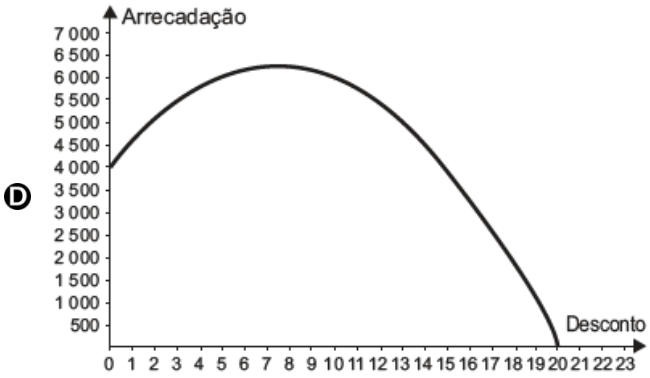

**B**



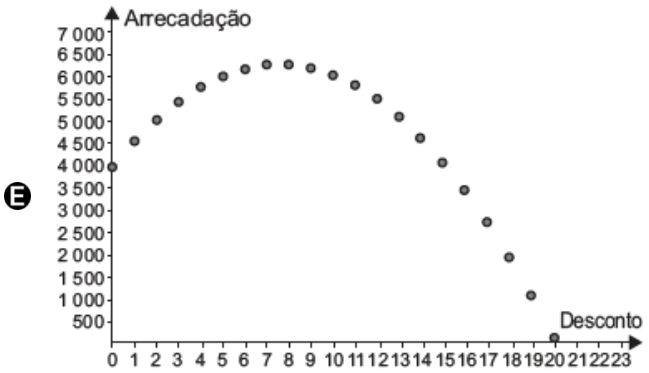

**C**




**D**




**E**



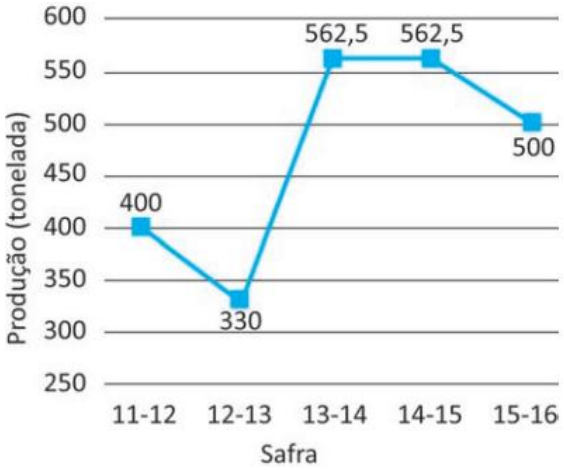
**Questão 310** (H15 | **2025** | 719,0) ①②**3**④⑤

A produtividade de soja em uma área cultivada é a média da quantidade de sacas de 50 quilogramas que são produzidas por hectare. O quadro apresenta a área cultivada e a produtividade de soja em certa propriedade, ao longo de cinco safras, com períodos de um ano, de 2011 a 2016.

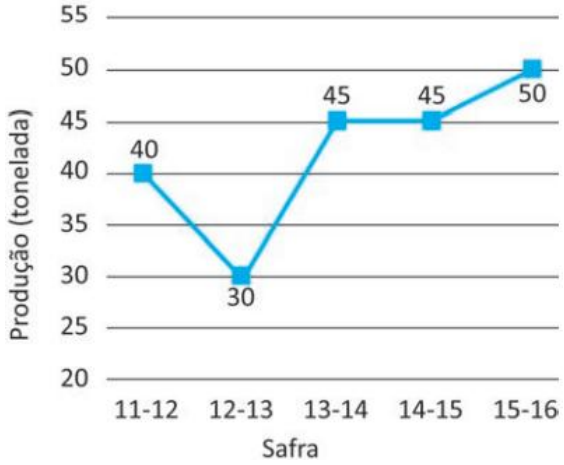
| Safra | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 |
|---|---|---|---|---|---|
| Área cultivada (hectare) | 200 | 220 | 250 | 250 | 200 |
| Produtividade (sacas de 50 kg por hectare) | 40 | 30 | 45 | 45 | 50 |

O gráfico de linhas que representa a produção de soja dessa propriedade, em tonelada, nessas cinco safras é

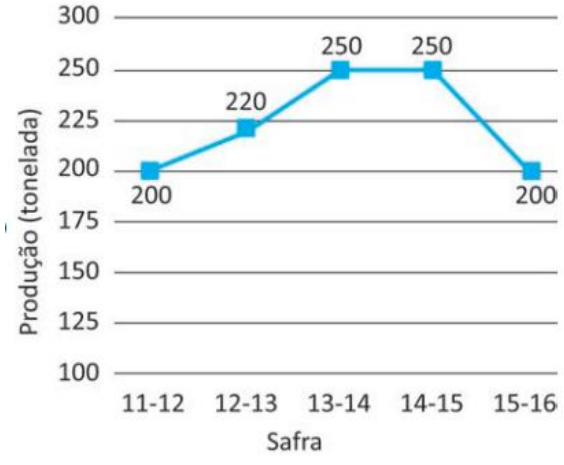
**A**



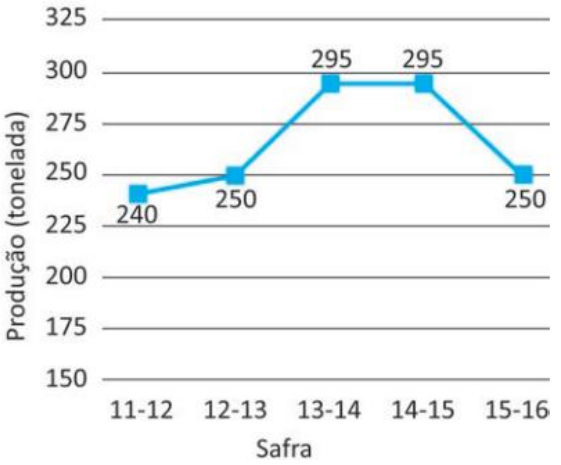

**B**



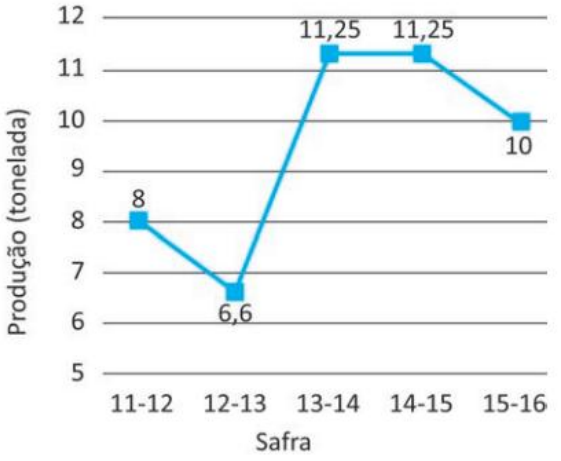

**C**




**D**




**E**



**Questão 311** (H15 | **2022** | 725,2) ①②**3**④⑤

A luminosidade L de uma estrela está relacionada com o raio R e com a temperatura T dessa estrela segundo a Lei de Stefan-Boltzmann: $L = c \cdot R^2 \cdot T^4$ em que c é uma constante igual para todas as estrelas.

Disponível em: http://ciencia.hsw.uol.com.br. Acesso em: 22 nov. 2013 (adaptado).

Considere duas estrelas E e F, sendo que a estrela E tem metade do raio da estrela F e o dobro da temperatura de F.

Indique por $L_E$ e $L_F$, suas respectivas luminosidades. A relação entre as luminosidades dessas duas estrelas é dada por

**A** $L_E = \frac{L_F}{2}$.

**B** $L_E = \frac{L_F}{4}$.

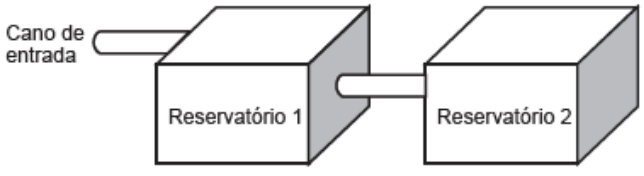
**C** $L_E = L_F$.

**D** $L_E = 4L_F$.

**E** $L_E = 8L_F$.

**Questão 312** (H15 | **2017** | 733,7) ①②**3**④⑤

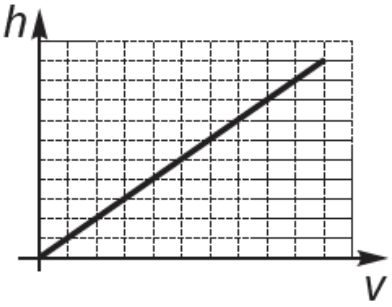
A água para o abastecimento de um prédio é armazenada em um sistema formado por dois reservatórios idênticos, em formato de bloco retangular, ligados entre si por um cano igual ao cano de entrada, conforme ilustra a figura.



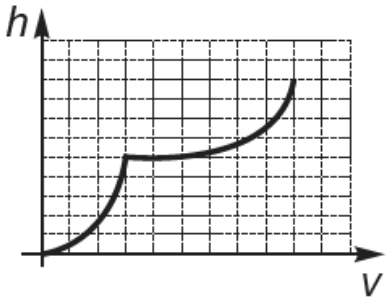

A água entra no sistema pelo cano de entrada no Reservatório 1 a uma vazão constante e, ao atingir o nível do cano de ligação, passa a abastecer o Reservatório 2. Suponha que, inicialmente, os dois reservatórios estejam vazios.

Qual dos gráficos melhor descreverá a altura h do nível da água no Reservatório 1, em função do volume V de água no sistema?

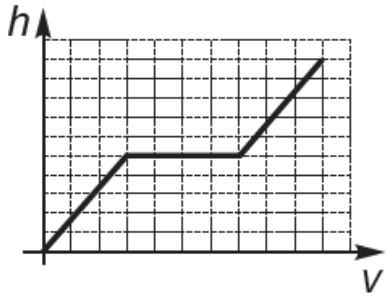
**A**



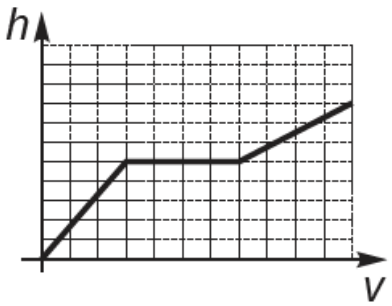

**B**



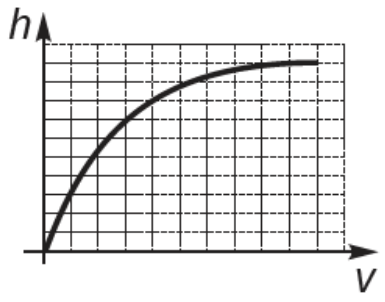

**C**




**D**

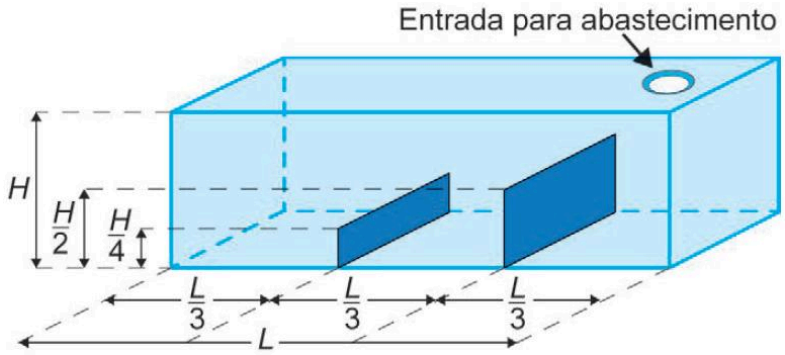



**E**



**Questão 313** (H15 | **2024** | 738,7) ①②**3**④⑤

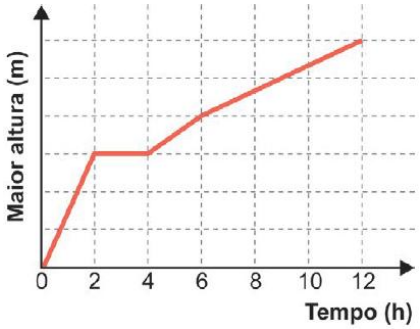
Um tanque, em formato de paralelepípedo reto retângulo, tem em seu interior dois anteparos verticais, fixados na sua base e em duas paredes opostas, sendo perpendiculares a elas, conforme a figura.



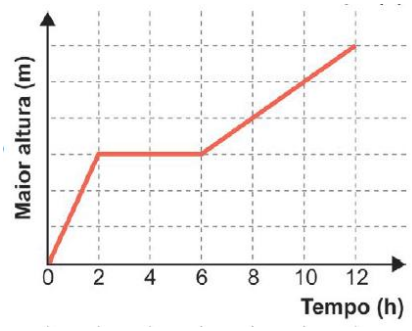

Esses anteparos, de espessuras desprezíveis, estão instalados de maneira a dividir a base do tanque em três retângulos congruentes, tendo suas alturas iguais à metade e a um quarto da altura do tanque. O tanque é abastecido por uma entrada situada no teto, através de um duto que despeja água a uma vazão constante, sendo necessárias 12 horas para finalizar o seu enchimento.

O gráfico que descreve, em cada instante, a maior altura de coluna de água, dentre aquelas que vão sendo formadas ao longo do enchimento do tanque, é

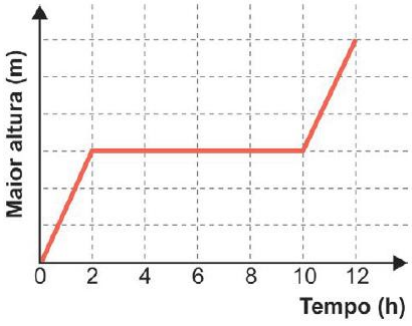
**A**



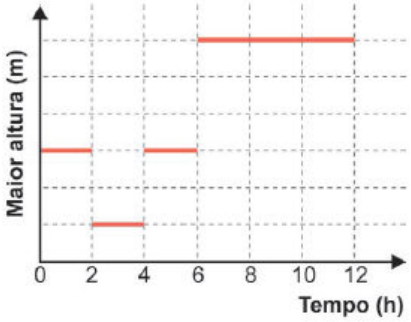

**B**



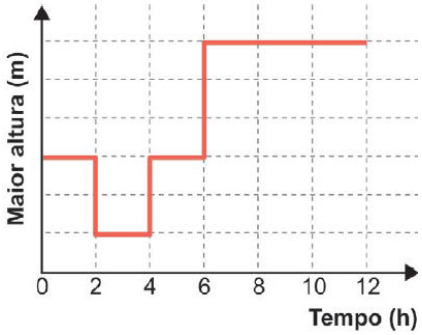

**C**




**D**




**E**



**Questão 314** (H15 | **2016** | 743,3) ①②③④⑤

Para a construção de isolamento acústico numa parede cuja área mede 9 $m^2$, sabe-se que, se a fonte sonora estiver a 3 m do plano da parede, o custo é de R$ 500,00. Nesse tipo de isolamento, a espessura do material que reveste a parede é inversamente proporcional ao quadrado da distância até a fonte sonora, e o custo é diretamente proporcional ao volume do material do revestimento.

Uma expressão que fornece o custo para revestir uma parede de área A (em metro quadrado), situada a D metros da fonte sonora, é

**A** $\frac{500 \cdot 81}{A \cdot D^2}$.

**B** $\frac{500 \cdot A}{D^2}$.

**C** $\frac{500 \cdot D^2}{A}$.

**D** $\frac{500 \cdot A \cdot D^2}{81}$.

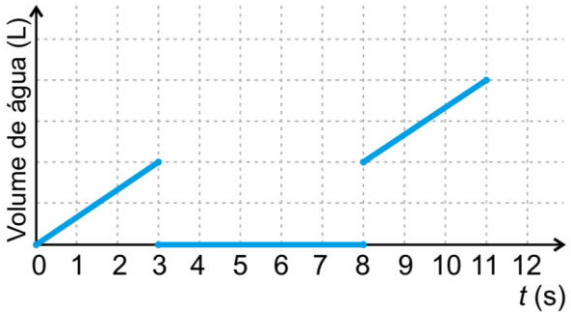
**E** $\frac{500 \cdot 3 \cdot D^2}{A}$.

**Questão 315** (H15 | **2023** | 784,3) ①②③④⑤

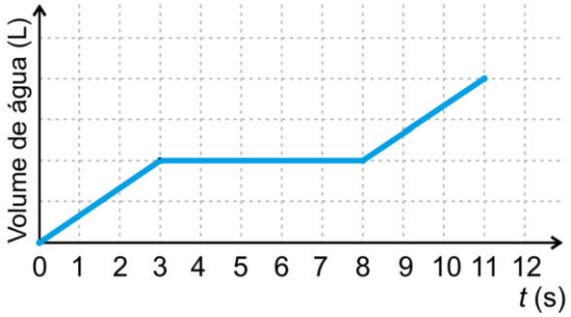
Estudantes trabalhando com robótica criaram uma "torneira inteligente" que automatiza sua abertura e seu fechamento durante a limpeza das mãos. A tecnologia funciona da seguinte forma: ao se colocarem as mãos sob a torneira, ela libera água durante 3 segundos para que a pessoa possa molhá-las. Em seguida, interrompe o fornecimento de água por 5 segundos, enquanto a pessoa ensaboa suas mãos, e finaliza o ciclo liberando água para o enxágue por mais 3 segundos. Considere o tempo (t), em segundo, contado a partir do instante em que se inicia o ciclo. A vazão de água nessa torneira é constante.

Um esboço de gráfico que descreve o volume de água acumulado, em litro, liberado por essa torneira durante um ciclo de lavagem das mãos, em função do tempo (t), em segundo, é

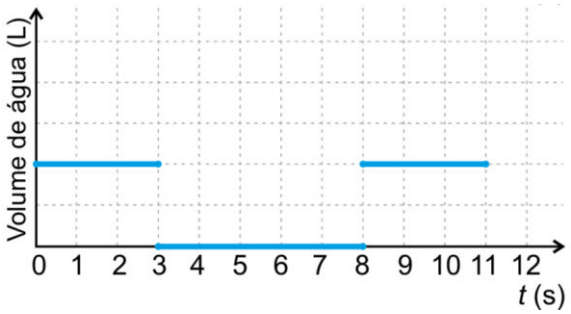
**A**



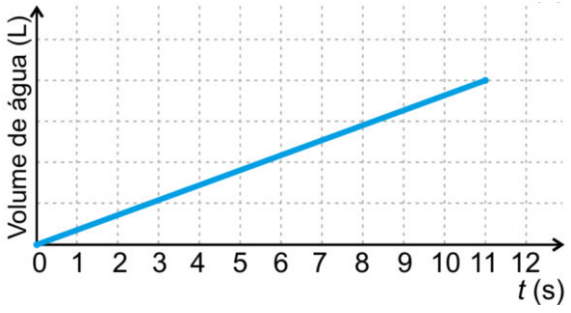

**B**



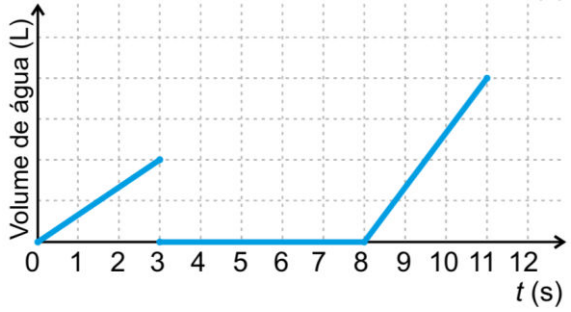

**C**




**D**




**E**



**Questão 316** (H15 | **2019** | 805,2) ①②③④⑤

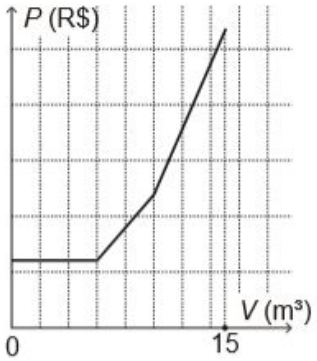
Uma empresa presta serviço de abastecimento de água em uma cidade. O valor mensal a pagar por esse serviço é determinado pela aplicação de tarifas, por faixas de consumo de água, sendo obtido pela adição dos valores correspondentes a cada faixa.

- Faixa 1: para consumo de até $6\ m^3$, valor fixo de R$ 12,00;
- Faixa 2: para consumo superior a $6\ m^3$ e até $10\ m^3$, tarifa de R$ 3,00 por metro cúbico ao que exceder a $6\ m^3$;
- Faixa 3: para consumo superior a $10\ m^3$, tarifa de R$ 6,00 por metro cúbico ao que exceder a $10\ m^3$.

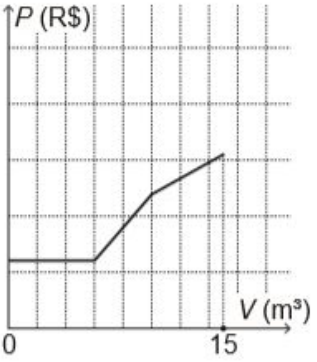
Sabe-se que nessa cidade o consumo máximo de água por residência é de $15\ m^3$ por mês.

O gráfico que melhor descreve o valor P, em real, a ser pago por mês, em função do volume V de água consumido, em metro cúbico, é

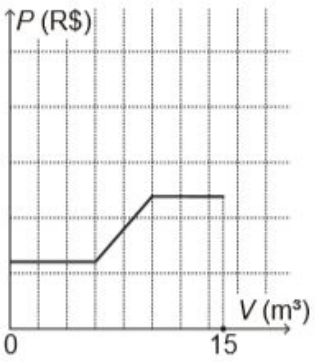
**A**



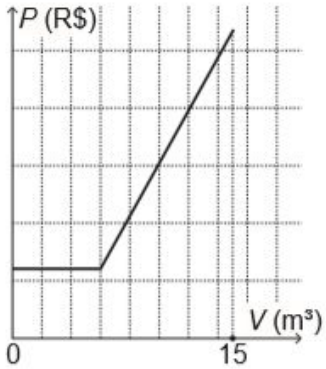

**B**



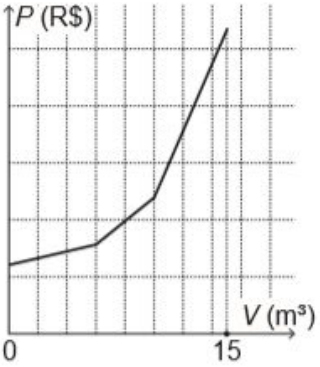

**C**




**D**

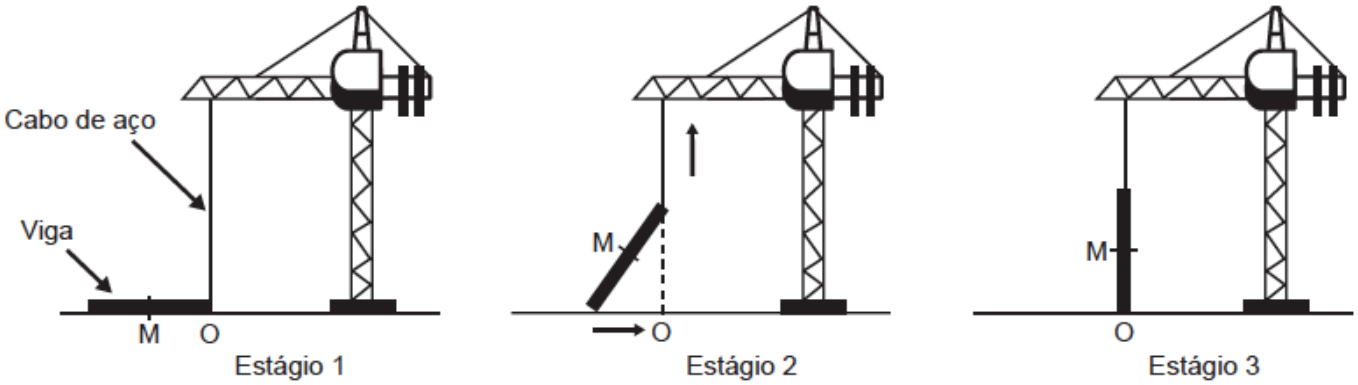



**E**



**Questão 317** (H15 | **2018** | 886,5) ①②③④**5**

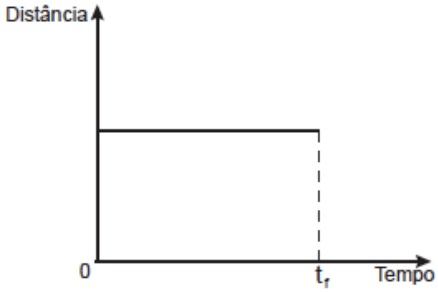
Os guindastes são fundamentais em canteiros de obras, no manejo de materiais pesados como vigas de aço. A figura ilustra uma sequência de estágios em que um guindaste iça uma viga de aço que se encontra inicialmente no solo.



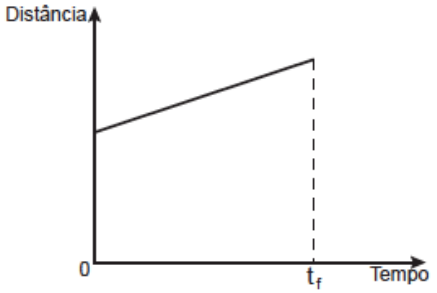

Na figura, o ponto O representa a projeção ortogonal do cabo de aço sobre o plano do chão e este se mantém na vertical durante todo o movimento de içamento da viga, que se inicia no tempo t = 0 (estágio 1) e finaliza no tempo $t_f$ (estágio 3). Uma das extremidades da viga é içada verticalmente a partir do ponto O, enquanto a outra extremidade desliza sobre o solo em direção ao ponto O. Considere que o cabo de aço esteja preso ao ponto médio do segmento que representa a viga.

O gráfico que descreve a distância do ponto M ao ponto O, em função do tempo, entre t = 0 e $t_f$, é

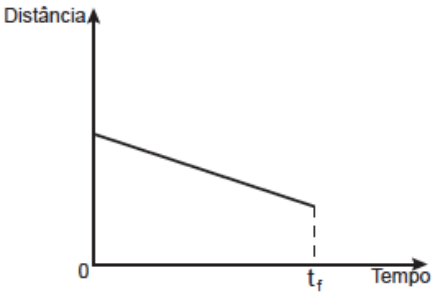
**A**



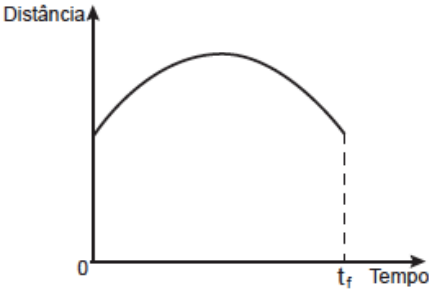

**B**



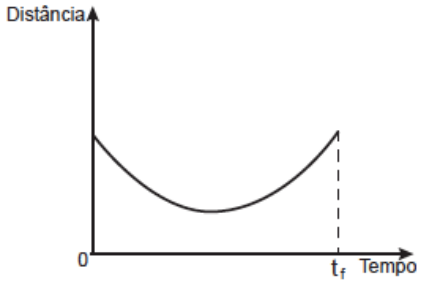

**C**




**D**




**E**



## Gabaritos da Habilidade 15

*Identificar a relação de dependência entre grandezas.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 300 | **B** | 460,0 | 2015 |
| Questão 301 | **E** | 563,3 | 2012 |
| Questão 302 | **A** | 625,9 | 2024 |
| Questão 303 | **A** | 627,9 | 2021 |
| Questão 304 | **B** | 644,4 | 2013 |
| Questão 305 | **A** | 652,4 | 2023 |
| Questão 306 | **A** | 676,9 | 2013 |
| Questão 307 | **D** | 685,1 | 2012 |
| Questão 308 | **B** | 703,4 | 2020 |
| Questão 309 | **E** | 710,5 | 2021 |
| Questão 310 | **A** | 719,0 | 2025 |
| Questão 311 | **D** | 725,2 | 2022 |
| Questão 312 | **D** | 733,7 | 2017 |
| Questão 313 | **B** | 738,7 | 2024 |
| Questão 314 | **B** | 743,3 | 2016 |
| Questão 315 | **B** | 784,3 | 2023 |
| Questão 316 | **A** | 805,2 | 2019 |
| Questão 317 | **A** | 886,5 | 2018 |

## Competência 4

*Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.*

## Habilidade 16

*Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.*

**Questão 318** (H16 | **2012** | 458,2) ①②③④⑤

Uma mãe recorreu à bula para verificar a dosagem de um remédio que precisava dar a seu filho. Na bula, recomendava-se a seguinte dosagem: 5 gotas para cada 2 kg de massa corporal a cada 8 horas.

Se a mãe ministrou corretamente 30 gotas do remédio a seu filho a cada 8 horas, então a massa corporal dele é de

A) 12 kg.

B) 16 kg.

C) 24 kg.

D) 36 kg.

E) 75 kg.

**Questão 319** (H16 | **2012** | 587,5) ①②③④⑤

Há, em virtude da demanda crescente de economia de água, equipamentos e utensílios como, por exemplo, as bacias sanitárias ecológicas, que utilizam 6 litros de água por descarga em vez dos 15 litros utilizados por bacias sanitárias não ecológicas, conforme dados da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Qual será a economia diária de água obtida por meio da substituição de uma bacia sanitária não ecológica, que gasta cerca de 60 litros por dia com a descarga, por uma bacia sanitária ecológica?

A) 24 litros

B) 36 litros

C) 40 litros

D) 42 litros

E) 50 litros

**Questão 320** (H16 | **2025** | 605,5) ①②③④⑤

A final de um campeonato de futebol foi disputada em 2 tempos regulamentares, de 45 minutos cada, sem acréscimos, com uma prorrogação de 30 minutos, também sem acréscimos. Um jogador entrou no início do segundo tempo, com um equipamento para medir a distância percorrida durante sua participação no jogo. Ao final do segundo tempo regulamentar, esse jogador havia percorrido 4,5 km. Ele manteve na prorrogação a mesma velocidade média que havia mantido no segundo tempo regulamentar.

A distância percorrida por esse jogador durante sua participação na partida, em quilômetro, foi

A) 4,5.

B) 6,0.

C) 7,5.

D) 9,0.

E) 12,0.

**Questão 321** (H16 | **2015** | 606,7) ①②③④⑤

Alguns medicamentos para felinos são administrados com base na superfície corporal do animal. Foi receitado a um felino pesando 3,0 kg um medicamento na dosagem diária de 250 mg por metro quadrado de superfície corporal.

O quadro apresenta a relação entre a massa do felino, em quilogramas, e a área de sua superfície corporal, em metros quadrados.

**Relação entre a massa de um felino e a área de sua superfície corporal**

| Massa (kg) | Área ($m^2$) |
|---|---|
| 1,0 | 0,100 |
| 2,0 | 0,159 |
| 3,0 | 0,208 |
| 4,0 | 0,252 |
| 5,0 | 0,292 |

NORSWORTHY, G. D. O paciente felino. São Paulo: Roca, 2009.

A dose diária, em miligramas, que esse felino deverá receber é de

A) 0,624.

B) 52,0.

C) 156,0.

D) 750,0.

E) 1 201,9.

**Questão 322** (H16 | **2013** | 615,1) ①②③④⑤

Para se construir um contrapiso, é comum, na constituição do concreto, se utilizar cimento, areia e brita, na seguinte proporção: 1 parte de cimento, 4 partes de areia e 2 partes de brita. Para construir o contrapiso de uma garagem, uma construtora encomendou um caminhão betoneira com 14 $m^3$ de concreto.

Qual é o volume de cimento, em $m^3$, na carga de concreto trazido pela betoneira?

A) 1,75

B) 2,00

C) 2,33

D) 4,00

E) 8,00

**Questão 323** (H16 | **2019** | 624,4) ①②③④⑤

Para contratar três máquinas que farão o reparo de vias rurais de um município, a prefeitura elaborou um edital que, entre outras cláusulas, previa:

- Cada empresa interessada só pode cadastrar uma única máquina para concorrer ao edital;
- O total de recursos destinados para contratar o conjunto das três máquinas é de R$ 31 000,00 ;
- O valor a ser pago a cada empresa será inversamente proporcional à idade de uso da máquina cadastrada pela empresa para o presente edital.

As três empresas vencedoras do edital cadastraram máquinas com 2, 3 e 5 anos de idade de uso.

Quanto receberá a empresa que cadastrou a máquina com maior idade de uso?

A) R$ 3 100,00

B) R$ 6 000,00

C) R$ 6 200,00

D) R$ 15 000,00

E) R$ 15 500,00

**Questão 324** (H16 | **2013** | 630,0) ①②③④⑤

Um dos grandes problemas enfrentados nas rodovias brasileiras é o excesso de carga transportada pelos caminhões. Dimensionado para o tráfego dentro dos limites legais de carga, o piso das estradas se deteriora com o peso excessivo dos caminhões. Além disso, o excesso de carga interfere na capacidade de frenagem e no funcionamento da suspensão do veículo, causas frequentes de acidentes.

Ciente dessa responsabilidade e com base na experiência adquirida com pesagens, um caminhoneiro sabe que seu caminhão pode carregar, no máximo, 1 500 telhas ou 1 200 tijolos.

Considerando esse caminhão carregado com 900 telhas, quantos tijolos, no máximo, podem ser acrescentados à carga de modo a não ultrapassar a carga máxima do caminhão?

A) 300 tijolos

B) 360 tijolos

C) 400 tijolos

D) 480 tijolos

E) 600 tijolos

**Questão 325** (H16 | **2025** | 653,0) ①②③④⑤

Uma fábrica de tijolos ecológicos com 3 funcionários, cada um trabalhando 6 horas diárias, produz 720 unidades por dia. Para atender ao crescimento da demanda por esse tipo de tijolo, essa fábrica passou a ter 5 funcionários, cada um trabalhando 9 horas por dia, aumentando, assim, sua capacidade de produção. Todos os funcionários produzem igual quantidade de tijolos a cada hora, independentemente de trabalharem 6 ou 9 horas diárias.

O número de tijolos fabricados diariamente após o aumento da capacidade de produção é

A) 800.

B) 1 080.

C) 1 200.

D) 1 800.

E) 2 520.

**Questão 326** (H16 | **2024** | 684,5) ①②③④⑤

Uma piscina tem capacidade de 2 500 000 litros. Seu sistema de abastecimento foi regulado para ter uma vazão constante de 6 000 litros de água por minuto.

O mesmo sistema foi instalado em uma segunda piscina, com capacidade de 2 750 000 litros, e regulado para ter uma vazão, também constante, capaz de enchê-la em um tempo 20% maior que o gasto para encher a primeira piscina.

A vazão do sistema de abastecimento da segunda piscina, em litro por minuto, é

A 8 250.

B 7 920.

C 6 545.

D 5 500.

E 5 280.

**Questão 327** (H16 | **2020** | 684,7) ①②③④⑤

Um pé de eucalipto em idade adequada para o corte rende, em média, 20 mil folhas de papel A4. A densidade superficial do papel A4, medida pela razão da massa de uma folha desse papel por sua área, é de 75 gramas por metro quadrado, e a área de uma folha de A4 é 0,062 metro quadrado.

Disponível em: http://revistagalileu.globo.com. Acesso em: 28 fev. 2013 (adaptado).

Nessas condições, quantos quilogramas de papel rende, em média, um pé de eucalipto?

A 4 301

B 1 500

C 930

D 267

E 93

**Questão 328** (H16 | **2018** | 686,9) ①②③④⑤

Os tipos de prata normalmente vendidos são 975, 950 e 925. Essa classificação é feita de acordo com a sua pureza. Por exemplo, a prata 975 é a substância constituída de 975 partes de prata pura e 25 partes de cobre em 1 000 partes da substância. Já a prata 950 é constituída de 950 partes de prata pura e 50 de cobre em 1 000; e a prata 925 é constituída de 925 partes de prata pura e 75 partes de cobre em 1 000. Um ourives possui 10 gramas de prata 925 e deseja obter 40 gramas de prata 950 para produção de uma joia.

Nessas condições, quantos gramas de prata e de cobre, respectivamente, devem ser fundidos com os 10 gramas de prata 925?

A 29,25 e 0,75

B 28,75 e 1,25

C 28,50 e 1,50

D 27,75 e 2,25

E 25,00 e 2,00

**Questão 329** (H16 | **2016** | 697,0) ①②③④⑤

Para garantir a segurança de um grande evento público que terá início às 4 h da tarde, um organizador precisa monitorar a quantidade de pessoas presentes em cada instante. Para cada 2 000 pessoas se faz necessária a presença de um policial. Além disso, estima-se uma densidade de quatro pessoas por metro quadrado de área de terreno ocupado. Às 10 h da manhã, o organizador verifica que a área de terreno já ocupada equivale a um quadrado com lados medindo 500 m. Porém, nas horas seguintes, espera-se que o público aumente a uma taxa de 120 000 pessoas por hora até o início do evento, quando não será mais permitida a entrada de público.

Quantos policiais serão necessários no início do evento para garantir a segurança?

A 360

B 485

C 560

D 740

E 860

**Questão 330** (H16 | **2023** | 698,5) ①②③④⑤

Alguns estudos comprovam que os carboidratos fornecem energia ao corpo, preservam as proteínas estruturais dos músculos durante a prática de atividade física e ainda dão força para o cérebro coordenar os movimentos, o que de fato tem impacto positivo no desenvolvimento do praticante. O ideal é consumir 1 grama de carboidrato para cada minuto de caminhada.

GIRINO, C. Boa pergunta: consumir carboidratos antes dos exercícios melhora o desempenho do atleta? *Revista Saúde! É Vital*, n. 330, nov. 2010 (adaptado).

Um casal realizará diariamente 30 minutos de caminhada, ingerindo, antes dessa atividade, a quantidade ideal de carboidratos recomendada. Para ter o consumo ideal apenas por meio do consumo de pão de forma integral, o casal planeja garantir o suprimento de pães para um período de 30 dias ininterruptos. Sabe-se que cada pacote desse pão vem com 18 fatias, e que cada uma delas tem 15 gramas de carboidratos.

A quantidade mínima de pacotes de pão de forma necessários para prover o suprimento a esse casal é

A) 1.

B) 4.

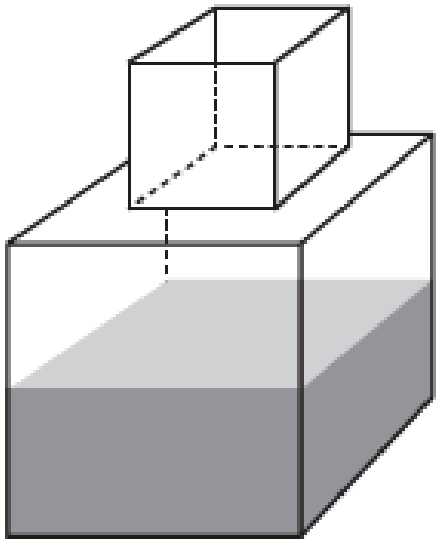
C) 6.

D) 7.

E) 8.

**Questão 331** (H16 | **2014** | 704,9) ①②③④⑤

Um fazendeiro tem um depósito para armazenar leite formado por duas partes cúbicas que se comunicam, como indicado na figura. A aresta da parte cúbica de baixo tem medida igual ao dobro da medida da aresta da parte cúbica de cima. A torneira utilizada para encher o depósito tem vazão constante e levou 8 minutos para encher metade da parte de baixo.



Quantos minutos essa torneira levará para encher completamente o restante do depósito?

A) 8

B) 10

C) 16

D) 18

E) 24

**Questão 332** (H16 | **2024** | 706,9) ①②③④⑤

Uma empresa de engenharia foi contratada para realizar um serviço no valor de R$ 71 250,00. Os sócios da empresa decidiram que 40% desse valor seria destinado ao pagamento de três engenheiros que gerenciaram o serviço. O pagamento para cada um deles será feito de forma diretamente proporcional ao total de horas trabalhadas. O número de dias e o número de horas diárias trabalhadas pelos engenheiros foram, respectivamente:

- engenheiro I: 4 dias, numa jornada de 5 horas e meia por dia;
- engenheiro II: 5 dias, numa jornada de 4 horas por dia;
- engenheiro III: 6 dias, numa jornada de 2 horas e meia por dia.

Qual a maior diferença, em real, entre os valores recebidos por esse serviço entre dois desses engenheiros?

A) 1 000
B) 1 500
C) 3 500
D) 3 800
E) 5 250

**Questão 333** (H16 | **2021** | 734,9) ①②③④⑤

Em uma corrida automobilística, os carros podem fazer paradas nos boxes para efetuar trocas de pneus. Nessas trocas, o trabalho é feito por um grupo de três pessoas em cada pneu. Considere que os grupos iniciam o trabalho no mesmo instante, trabalham à mesma velocidade e cada grupo trabalha em um único pneu. Com os quatro grupos completos, são necessários 4 segundos para que a troca seja efetuada. O tempo gasto por um grupo para trocar um pneu é inversamente proporcional ao número de pessoas trabalhando nele. Em uma dessas paradas, um dos trabalhadores passou mal, não pôde participar da troca e nem foi substituído, de forma que um dos quatro grupos de troca ficou reduzido.

Nessa parada específica, com um dos grupos reduzido, qual foi o tempo gasto, em segundo, para trocar os quatro pneus?

A) 6,0
B) 5,7
C) 5,0
D) 4,5
E) 4,4

**Questão 334** (H16 | **2014** | 737,6) ①②③④⑤

Um carpinteiro fabrica portas retangulares maciças, feitas de um mesmo material. Por ter recebido de seus clientes pedidos de portas mais altas, aumentou sua altura em $\frac{1}{8}$, preservando suas espessuras. A fim de manter o custo com o material de cada porta, precisou reduzir a largura.

A razão entre a largura da nova porta e a largura da porta anterior é

A) $\frac{1}{8}$.
B) $\frac{7}{8}$.
C) $\frac{8}{7}$.
D) $\frac{8}{9}$.
E) $\frac{9}{8}$.

**Questão 335** (H16 | **2021** | 738,5) ①②③④⑤

Para realizar um voo entre duas cidades que distam 2 000 km uma da outra, uma companhia aérea utilizava um modelo de aeronave A, capaz de transportar até 200 passageiros. Quando uma dessas aeronaves está lotada de passageiros, o consumo de combustível é de 0,02 litro por quilômetro e por passageiro. Essa companhia resolveu trocar o modelo de aeronave A pelo modelo de aeronave B, que é capaz de transportar 10% de passageiros a mais do que o modelo A, mas consumindo 10% menos combustível por quilômetro e por passageiro.

A quantidade de combustível consumida pelo modelo de aeronave B, em relação à do modelo de aeronave A, em um voo lotado entre as duas cidades, é

A) 10% menor.
B) 1% menor.
C) igual.
D) 1% maior.
E) 11% maior.

**Questão 336** (H16 | **2017** | 744,6) ①②③④⑤

Às 17 h 15 min começa uma forte chuva, que cai com intensidade constante. Uma piscina em forma de um paralelepípedo retângulo, que se encontrava inicialmente vazia, começa a acumular a água da chuva e, às 18 horas, o nível da água em seu interior alcança 20 cm de altura. Nesse instante, é aberto o registro que libera o escoamento da água por um ralo localizado no fundo dessa piscina, cuja vazão é constante. Às 18 h 40 min a chuva cessa e, nesse exato instante, o nível da água na piscina baixou para 15 cm.

O instante em que a água dessa piscina terminar de escoar completamente está compreendido entre

A) 19 h 30 min e 20 h 10 min.

B) 19 h 20 min e 19 h 30 min.

C) 19 h 10 min e 19 h 20 min.

D) 19 h e 19 h 10 min.

E) 18 h 40 min e 19 h.

**Questão 337** (H16 | **2017** | 777,2) ①②③④⑤

A mensagem digitada no celular, enquanto você dirige, tira a sua atenção e, por isso, deve ser evitada. Pesquisas mostram que um motorista que dirige um carro a uma velocidade constante percorre "às cegas" (isto é, sem ter visão da pista) uma distância proporcional ao tempo gasto ao olhar para o celular durante a digitação da mensagem. Considere que isso de fato aconteça. Suponha que dois motoristas (X e Y) dirigem com a mesma velocidade constante e digitam a mesma mensagem em seus celulares. Suponha, ainda, que o tempo gasto pelo motorista X olhando para seu celular enquanto digita a mensagem corresponde a 25% do tempo gasto pelo motorista Y para executar a mesma tarefa.

Disponível em: http://g1.globo.com. Acesso em: 21 jul. 2012 (adaptado).

A razão entre as distâncias percorridas às cegas por X e Y, nessa ordem, é igual a

A) $\frac{5}{4}$.

B) $\frac{1}{4}$.

C) $\frac{4}{3}$.

D) $\frac{4}{1}$.

E) $\frac{3}{4}$.

**Questão 338** (H16 | **2019** | 801,3) ①②③④⑤

Três sócios resolveram fundar uma fábrica. O investimento inicial foi de R$ 1 000 000,00. E, independentemente do valor que cada um investiu nesse primeiro momento, resolveram considerar que cada um deles contribuiu com um terço do investimento inicial.

Algum tempo depois, um quarto sócio entrou para a sociedade, e os quatro, juntos, investiram mais R$ 800 000,00 na fábrica. Cada um deles contribuiu com um quarto desse valor. Quando venderam a fábrica, nenhum outro investimento havia sido feito. Os sócios decidiram então dividir o montante de R$ 1 800 000,00 obtido com a venda, de modo proporcional à quantia total investida por cada sócio.

Quais os valores mais próximos, em porcentagens, correspondentes às parcelas financeiras que cada um dos três sócios iniciais e o quarto sócio, respectivamente, receberam?

A) 29,60 e 11,11

B) 28,70 e 13,89

C) 25,00 e 25,00

D) 18,52 e 11,11

E) 12,96 e 13,89

## Gabaritos da Habilidade 16

*Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 318 | **A** | 458,2 | 2012 |
| Questão 319 | **B** | 587,5 | 2012 |
| Questão 320 | **C** | 605,5 | 2025 |
| Questão 321 | **B** | 606,7 | 2015 |
| Questão 322 | **B** | 615,1 | 2013 |
| Questão 323 | **B** | 624,4 | 2019 |
| Questão 324 | **D** | 630,0 | 2013 |
| Questão 325 | **D** | 653,0 | 2025 |
| Questão 326 | **D** | 684,5 | 2024 |
| Questão 327 | **E** | 684,7 | 2020 |
| Questão 328 | **B** | 686,9 | 2018 |
| Questão 329 | **E** | 697,0 | 2016 |
| Questão 330 | **D** | 698,5 | 2023 |
| Questão 331 | **B** | 704,9 | 2014 |
| Questão 332 | **C** | 706,9 | 2024 |
| Questão 333 | **A** | 734,9 | 2021 |
| Questão 334 | **D** | 737,6 | 2014 |
| Questão 335 | **B** | 738,5 | 2021 |
| Questão 336 | **D** | 744,6 | 2017 |
| Questão 337 | **B** | 777,2 | 2017 |
| Questão 338 | **A** | 801,3 | 2019 |

## Competência 4

*Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.*

## Habilidade 17

*Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.*

**Questão 339** (H17 | **2014** | 464,0) ①②③④⑤

Boliche é um jogo em que se arremessa uma bola sobre uma pista para atingir dez pinos, dispostos em uma formação de base triangular, buscando derrubar o maior número de pinos. A razão entre o total de vezes em que o jogador derruba todos os pinos e o número de jogadas determina seu desempenho.

Em uma disputa entre cinco jogadores, foram obtidos os seguintes resultados:

- Jogador I – Derrubou todos os pinos 50 vezes em 85 jogadas;
- Jogador II – Derrubou todos os pinos 40 vezes em 65 jogadas;
- Jogador III – Derrubou todos os pinos 20 vezes em 65 jogadas;
- Jogador IV – Derrubou todos os pinos 30 vezes em 40 jogadas;
- Jogador V – Derrubou todos os pinos 48 vezes em 90 jogadas.

Qual desses jogadores apresentou maior desempenho?

A) I

B) II

C) III

D) IV

E) V

**Questão 340** (H17 | **2023** | 513,9) ①②③④⑤

Um supermercado conta com cinco caixas disponíveis para pagamento. Foram instaladas telas que apresentam o tempo médio gasto por cada caixa para iniciar e finalizar o atendimento de cada cliente, e o número de pessoas presentes na fila de cada caixa em tempo real. Um cliente, na hora de passar sua compra, sabendo que cada um dos cinco caixas iniciará um novo atendimento naquele momento, pretende gastar o menor tempo possível de espera na fila. Ele observa que as telas apresentavam as informações a seguir.

- Caixa I: atendimento 12 minutos, 5 pessoas na fila.
- Caixa II: atendimento 6 minutos, 9 pessoas na fila.
- Caixa III: atendimento 5 minutos, 6 pessoas na fila.
- Caixa IV: atendimento 15 minutos, 2 pessoas na fila.
- Caixa V: atendimento 9 minutos, 3 pessoas na fila.

Para alcançar seu objetivo, o cliente deverá escolher o caixa

A) I.

B) II.

C) III.

D) IV.

E) V.

**Questão 341** (H17 | **2025** | 577,4) ①②③④⑤

Na cantina de uma escola, há cinco alimentos vendidos em pacotes com diferentes quantidades de porções. As informações nutricionais contidas nos rótulos desses produtos estão indicadas nas imagens.




Uma estudante opta sempre pelo alimento com a menor quantidade total de sódio por pacote.

Qual desses produtos deve ser o escolhido pela estudante?

A) Batata chips.

B) Palitos salgados.

C) Biscoito multigrãos.

D) Biscoito de polvilho.

E) Biscoito de água e sal.

**Questão 342** (H17 | **2015** | 580,6) ①②③④⑤

Alguns exames médicos requerem uma ingestão de água maior do que a habitual. Por recomendação médica, antes do horário do exame, uma paciente deveria ingerir 1 copo de água de 150 mililitros a cada meia hora, durante as 10 horas que antecederiam um exame. A paciente foi a um supermercado comprar água e verificou que havia garrafas dos seguintes tipos:

- Garrafa I: 0,15 litro;
- Garrafa II: 0,30 litro;
- Garrafa III: 0,75 litro;
- Garrafa IV: 1,50 litro;
- Garrafa V: 3,00 litros.

A paciente decidiu comprar duas garrafas do mesmo tipo, procurando atender à recomendação médica e, ainda, de modo a consumir todo o líquido das duas garrafas antes do exame.

Qual o tipo de garrafa escolhida pela paciente?

A) I

B) II

C) III

D) IV

E) V

**Questão 343** (H17 | **2020** | 584,3) ①②③④⑤

Para chegar à universidade, um estudante utiliza um metrô e, depois, tem duas opções:

- seguir num ônibus, percorrendo 2,0 km;
- alugar uma bicicleta, ao lado da estação do metrô, seguindo 3,0 km pela ciclovia.

O quadro fornece as velocidades médias do ônibus e da bicicleta, em km/h, no trajeto metrô-universidade.

| Dia da semana | Velocidade média | |
|---|---|---|
| | Ônibus (km/h) | Bicicleta (km/h) |
| Segunda-feira | 9 | 15 |
| Terça-feira | 20 | 22 |
| Quarta-feira | 15 | 24 |
| Quinta-feira | 12 | 15 |
| Sexta-feira | 10 | 18 |
| Sábado | 30 | 16 |

A fim de poupar tempo no deslocamento para a universidade, em quais dias o aluno deve seguir pela ciclovia?

A) Às segundas, quintas e sextas-feiras.

B) Às terças e quintas-feiras e aos sábados.

C) Às segundas, quartas e sextas-feiras.

D) Às terças, quartas e sextas-feiras.

E) Às terças e quartas-feiras e aos sábados.

**Questão 344** (H17 | **2016** | 600,6) ①②③④⑤

Diante da hipótese do comprometimento da qualidade da água retirada do volume morto de alguns sistemas hídricos, os técnicos de um laboratório decidiram testar cinco tipos de filtros de água.

Dentre esses, os quatro com melhor desempenho serão escolhidos para futura comercialização.

Nos testes, foram medidas as massas de agentes contaminantes, em miligrama, que não são capturados por cada filtro em diferentes períodos, em dia, como segue:

- Filtro 1 (F1): 18 mg em 6 dias;
- Filtro 2 (F2): 15 mg em 3 dias;
- Filtro 3 (F3): 18 mg em 4 dias;
- Filtro 4 (F4): 6 mg em 3 dias;
- Filtro 5 (F5): 3 mg em 2 dias.

Ao final, descarta-se o filtro com a maior razão entre a medida da massa de contaminantes não capturados e o número de dias, o que corresponde ao de pior desempenho.

Disponível em: www.redebrasilatual.com.br. Acesso em: 12 jul. 2015 (adaptado).

O filtro descartado é o

A) F1.

B) F2.

C) F3.

D) F4.

E) F5.

**Questão 345** (H17 | **2021** | 604,2) ①②③④⑤

Um nutricionista verificou, na dieta diária do seu cliente, a falta de 800 mg do mineral A, de 1 000 mg do mineral B e de 1 200 mg do mineral C. Por isso, recomendou a compra de suplementos alimentares que forneçam os minerais faltantes e informou que não haveria problema se consumisse mais desses minerais do que o recomendado.

O cliente encontrou cinco suplementos, vendidos em sachês unitários, cujos preços e as quantidades dos minerais estão apresentados a seguir:

- Suplemento I: contém 50 mg do mineral A, 100 mg do mineral B e 200 mg do mineral C e custa R$ 2,00;
- Suplemento II: contém 800 mg do mineral A, 250 mg do mineral B e 200 mg do mineral C e custa R$ 3,00;
- Suplemento III: contém 250 mg do mineral A, 1 000 mg do mineral B e 300 mg do mineral C e custa R$ 5,00;
- Suplemento IV: contém 600 mg do mineral A, 500 mg do mineral B e 1 000 mg do mineral C e custa R$ 6,00;
- Suplemento V: contém 400 mg do mineral A, 800 mg do mineral B e 1 200 mg do mineral C e custa R$ 8,00.

O cliente decidiu comprar sachês de um único suplemento no qual gastasse menos dinheiro e ainda suprisse a falta de minerais indicada pelo nutricionista, mesmo que consumisse alguns deles além de sua necessidade.

Nessas condições, o cliente deverá comprar sachês do suplemento

A) I.

B) II.

C) III.

D) IV.

E) V.

**Questão 346** (H17 | **2013** | 661,5) ①②③④⑤

Para aumentar as vendas no início do ano, uma loja de departamentos remarcou os preços de seus produtos 20% abaixo do preço original. Quando chegam ao caixa, os clientes que possuem o cartão fidelidade da loja têm direito a um desconto adicional de 10% sobre o valor total de suas compras.

Um cliente deseja comprar um produto que custava R$ 50,00 antes da remarcação de preços. Ele não possui o cartão fidelidade da loja.

Caso esse cliente possuísse o cartão fidelidade da loja, a economia adicional que obteria ao efetuar a compra, em reais, seria de

A) 15,00.

B) 14,00.

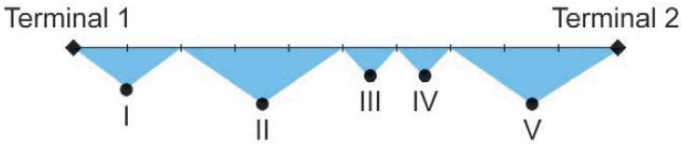
C) 10,00.

D) 5,00.

E) 4,00.

**Questão 347** (H17 | **2024** | 673,5) ①②③④⑤

Um aeroporto disponibiliza o serviço de transporte gratuito entre seus dois terminais utilizando os ônibus A e B, que partem simultaneamente, de hora em hora, de terminais diferentes. A distância entre os terminais é de 9 000 metros, e o percurso total dos ônibus, de um terminal ao outro, é monitorado por um sistema de cinco câmeras que cobrem diferentes partes do trecho, conforme o esquema.




O alcance de cada uma das cinco câmeras é:

- câmera I: $\frac{1}{5}$ do percurso;
- câmera II: $\frac{3}{10}$ do percurso;
- câmera III: $\frac{1}{10}$ do percurso;
- câmera IV: $\frac{1}{10}$ do percurso;
- câmera V: $\frac{3}{10}$ do percurso.

Em determinado horário, o ônibus A parte do terminal 1 e realiza o percurso total com velocidade constante de 250 m/min; enquanto o ônibus B, que parte do terminal 2, realiza o percurso total com velocidade constante de 150 m/min.

Qual câmera registra o momento em que os ônibus A e B se encontram?

A) I

B) II

C) III

D) IV

E) V

**Questão 348** (H17 | **2022** | 702,1) ①②③④⑤

Um médico faz o acompanhamento clínico de um grupo de pessoas que realizam atividades físicas diariamente. Ele observou que a perda média de massa dessas pessoas para cada hora de atividade física era de 1,5 kg. Sabendo que a massa de 1 L de água é de 1 kg, ele recomendou que ingerissem, ao longo das 3 horas seguintes ao final da atividade, uma quantidade total de água correspondente a 40% a mais do que a massa perdida na atividade física, para evitar desidratação.

Seguindo a recomendação médica, uma dessas pessoas ingeriu, certo dia, um total de 1,7 L de água terminar seus exercícios físicos.

Para que a recomendação médica tenha efetivamente sido respeitada, a atividade física dessa pessoa, nesse dia, durou

A) 30 minutos ou menos.

B) mais de 35 e menos de 45 minutos.

C) mais de 45 e menos de 55 minutos.

D) mais de 60 e menos de 70 minutos.

E) 70 minutos ou mais.

**Questão 349** (H17 | **2017** | 703,9) ①②**3**④⑤

Um instituto de pesquisas eleitorais recebe uma encomenda na qual a margem de erro deverá ser de, no máximo, 2 pontos percentuais (0,02).

O instituto tem 5 pesquisas recentes, P1 a P5, sobre o tema objeto da encomenda e irá usar a que tiver o erro menor que o pedido.

Os dados sobre as pesquisas são os seguintes:

| Pesquisa | σ | N | $\sqrt{N}$ |
|---|---|---|---|
| P1 | 0,5 | 1 764 | 42 |
| P2 | 0,4 | 784 | 28 |
| P3 | 0,3 | 576 | 24 |
| P4 | 0,2 | 441 | 21 |
| P5 | 0,1 | 64 | 8 |

O erro **e** pode ser expresso por

$$|e| < 1{,}96\frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

em que σ é um parâmetro e N é o número de pessoas entrevistadas pela pesquisa.

Qual pesquisa deverá ser utilizada?

A) P1

B) P2

C) P3

D) P4

E) P5

**Questão 350** (H17 | **2012** | 752,1) ①②③**4**⑤

A cerâmica possui a propriedade da contração, que consiste na evaporação da água existente em um conjunto ou bloco cerâmico submetido a uma determinada temperatura elevada: em seu lugar aparecendo "espaços vazios" que tendem a se aproximar. No lugar antes ocupado pela água vão ficando lacunas e, consequentemente, o conjunto tende a retrair-se. Considere que no processo de cozimento a cerâmica de argila sofra uma contração, em dimensões lineares, de 20%.

Disponível em: www.arq.ufsc.br. Acesso em: 30 mar. 2012 (adaptado).

Levando em consideração o processo de cozimento e a contração sofrida, o volume V de uma travessa de argila, de forma cúbica de aresta a, diminui para um valor que é

A) 20% menor que V, uma vez que o volume do cubo é diretamente proporcional ao comprimento de seu lado.

B) 36% menor que V, porque a área da base diminui de $a^2$ para $((1-0{,}2)a)^2$.

C) 48,8% menor que V, porque o volume diminui de $a^3$ para $(0{,}8a)^3$.

D) 51,2% menor que V, porque cada lado diminui para 80% do comprimento original.

E) 60% menor que V, porque cada lado diminui 20%.

**Questão 351** (H17 | **2015** | 760,0) ①②③**4**⑤

A insulina é utilizada no tratamento de pacientes com diabetes para o controle glicêmico. Para facilitar sua aplicação, foi desenvolvida uma "caneta" na qual pode ser inserido um refil contendo 3 mL de insulina, como mostra a imagem.



Para controle das aplicações, definiu-se a unidade de insulina como 0,01 mL. Antes de cada aplicação, é necessário descartar 2 unidades de insulina, de forma a retirar possíveis bolhas de ar.

A um paciente foram prescritas duas aplicações diárias: 10 unidades de insulina pela manhã e 10 à noite.

Qual o número máximo de aplicações por refil que o paciente poderá utilizar com a dosagem prescrita?

A) 25

B) 15

C) 13

D) 12

E) 8

**Questão 352** (H17 | **2016** | 768,5) ①②③④⑤

De forma geral, os pneus radiais trazem em sua lateral uma marcação do tipo *abc/deRfg*, como 185/65R15. Essa marcação identifica as medidas do pneu da seguinte forma:

- *abc* é a medida da largura do pneu, em milímetro;
- *de* é igual ao produto de 100 pela razão entre a medida da altura (em milímetro) e a medida da largura do pneu (em milímetro);
- *R* significa radial;
- *fg* é a medida do diâmetro interno do pneu, em polegada.

A figura ilustra as variáveis relacionadas com esses dados.




O proprietário de um veículo precisa trocar os pneus de seu carro e, ao chegar a uma loja, é informado por um vendedor que há somente pneus com os seguintes códigos: 175/65R15, 175/75R15, 175/80R15, 185/60R15 e 205/55R15. Analisando, juntamente com o vendedor, as opções de pneus disponíveis, concluem que o pneu mais adequado para seu veículo é o que tem a menor altura.

Desta forma, o proprietário do veículo deverá comprar o pneu com a marcação

A) 205/55R15.

B) 175/65R15.

C) 175/75R15.

D) 175/80R15.

E) 185/60R15.

**Questão 353** (H17 | **2019** | 778,8) ①②③④⑤

Em um jogo on-line, cada jogador procura subir de nível e aumentar sua experiência, que são dois parâmetros importantes no jogo, dos quais dependem as forças de defesa e de ataque do participante. A força de defesa de cada jogador é diretamente proporcional ao seu nível e ao quadrado de sua experiência, enquanto sua força de ataque é diretamente proporcional à sua experiência e ao quadrado do seu nível. Nenhum jogador sabe o nível ou a experiência dos demais. Os jogadores iniciam o jogo no nível 1 com experiência 1 e possuem força de ataque 2 e de defesa 1. Nesse jogo, cada participante se movimenta em uma cidade em busca de tesouros para aumentar sua experiência. Quando dois deles se encontram, um deles pode desafiar o outro para um confronto, sendo o desafiante considerado o atacante. Compara-se então a força de ataque do desafiante com a força de defesa do desafiado e vence o confronto aquele cuja força for maior. O vencedor do desafio aumenta seu nível em uma unidade. Caso haja empate no confronto, ambos os jogadores aumentam seus níveis em uma unidade.

Durante um jogo, o jogador $J_1$, de nível 4 e experiência 5, irá atacar o jogador $J_2$, de nível 2 e experiência 6.

O jogador $J_1$ venceu esse confronto porque a diferença entre sua força de ataque e a força de defesa de seu oponente era

A) 112.

B) 88.

C) 60.

D) 28.

E) 24.

**Questão 354** (H17 | **2018** | 858,2) ①②③④**5**

Com o avanço em ciência da computação, estamos próximos do momento em que o número de transistores no processador de um computador pessoal será da mesma ordem de grandeza que o número de neurônios em um cérebro humano, que é da ordem de 100 bilhões. Uma das grandezas determinantes para o desempenho de um processador é a densidade de transistores, que é o número de transistores por centímetro quadrado. Em 1986, uma empresa fabricava um processador contendo 100 000 transistores distribuídos em 0,25 $cm^2$ de área. Desde então, o número de transistores por centímetro quadrado que se pode colocar em um processador dobra a cada dois anos (Lei de Moore). Considere 0,30 como aproximação para $\log_{10} 2$.

Em que ano a empresa atingiu ou atingirá a densidade de 100 bilhões de transistores?

**A** 1999

**B** 2002

**C** 2022

**D** 2026

**E** 2146

**Questão 355** (H17 | **2022** | 948,7) ①②③④**5**

Uma equipe de marketing digital foi contratada para aumentar as vendas de um produto ofertado em um site de comércio eletrônico. Para isso, elaborou um anúncio que, quando o cliente clica sobre ele, é direcionado para a página de vendas do produto. Esse anúncio foi divulgado em duas redes sociais, A e B, e foram obtidos os seguintes resultados:

- rede social A: o anúncio foi visualizado por 3 000 pessoas; 10% delas clicaram sobre o anúncio e foram redirecionadas para o site; 3% das que clicaram sobre o anúncio compraram o produto. O investimento feito para a publicação do anúncio nessa rede foi de R$ 100,00;
- rede social B: o anúncio foi visualizado por 1 000 pessoas; 30% delas clicaram sobre o anúncio e foram redirecionadas para o site; 2% das que clicaram sobre o anúncio compraram o produto. O investimento feito para a publicação do anúncio nessa rede foi de R$ 200,00.

Por experiência, o pessoal da equipe de marketing considera que a quantidade de novas pessoas que verão o anúncio é diretamente proporcional ao investimento realizado, e que a quantidade de pessoas que comprarão o produto também se manterá proporcional à quantidade de pessoas que clicarão sobre o anúncio.

O responsável pelo produto decidiu, então, investir mais R$ 300,00 em cada uma das duas redes sociais para a divulgação desse anúncio e obteve, de fato, o aumento proporcional esperado na quantidade de clientes que compraram esse produto. Para classificar o aumento obtido na quantidade (Q) de compradores desse produto, em consequência dessa segunda divulgação, em relação aos resultados observados na primeira divulgação, o responsável pelo produto adotou o seguinte critério:

- $Q \leq 60\%$: não satisfatório;
- $60\% < Q \leq 100\%$: regular;
- $100\% < Q \leq 150\%$: bom;
- $150\% < Q \leq 190\%$: muito bom;
- $190\% < Q \leq 200\%$: excelente.

O aumento na quantidade de compradores, em consequência dessa segunda divulgação, em relação ao que foi registrado com a primeira divulgação, foi classificado como

**A** não satisfatório.

**B** regular.

**C** bom.

**D** muito bom.

**E** excelente.

**Questão 356** (H17 | **2023** | Anulada pela TRI)

Uma loja vende seus produtos de duas formas: à vista ou financiado em três parcelas mensais iguais. Para definir o valor dessas parcelas nas vendas financiadas, a loja aumenta em 20% o valor do produto à vista e divide esse novo valor por 3. A primeira parcela deve ser paga no ato da compra, e as duas últimas, em 30 e 60 dias após a compra.

Um cliente da loja decidiu comprar, de forma financiada, um produto cujo valor à vista é R$ 1 500,00.

Utilize 5,29 como aproximação para $\sqrt{28}$.

A taxa mensal de juros compostos praticada nesse financiamento é de

**A** 6,7%

**B** 10%

**C** 20%

**D** 21,5%

**E** 23,3%

## Gabaritos da Habilidade 17

*Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 339 | **D** | 464,0 | 2014 |
| Questão 340 | **E** | 513,9 | 2023 |
| Questão 341 | **A** | 577,4 | 2025 |
| Questão 342 | **D** | 580,6 | 2015 |
| Questão 343 | **C** | 584,3 | 2020 |
| Questão 344 | **B** | 600,6 | 2016 |
| Questão 345 | **D** | 604,2 | 2021 |
| Questão 346 | **E** | 661,5 | 2013 |
| Questão 347 | **D** | 673,5 | 2024 |
| Questão 348 | **C** | 702,1 | 2022 |
| Questão 349 | **D** | 703,9 | 2017 |
| Questão 350 | **C** | 752,1 | 2012 |
| Questão 351 | **A** | 760,0 | 2015 |
| Questão 352 | **E** | 768,5 | 2016 |
| Questão 353 | **B** | 778,8 | 2019 |
| Questão 354 | **C** | 858,2 | 2018 |
| Questão 355 | **C** | 948,7 | 2022 |
| Questão 356 | **D** | Convergência | 2023 |

## Competência 4

*Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.*

## Habilidade 18

*Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.*

**Questão 357** (H18 | **2014** | 577,8) ①②③④⑤

Durante uma epidemia de uma gripe viral, o secretário de saúde de um município comprou 16 galões de álcool em gel, com 4 litros de capacidade cada um, para distribuir igualmente em recipientes para 10 escolas públicas do município. O fornecedor dispõe à venda diversos tipos de recipientes, com suas respectivas capacidades listadas:

- Recipiente I: 0,125 litro;
- Recipiente II: 0,250 litro;
- Recipiente III: 0,320 litro;
- Recipiente IV: 0,500 litro;
- Recipiente V: 0,800 litro.

O secretário de saúde comprará recipientes de um mesmo tipo, de modo a instalar 20 deles em cada escola, abastecidos com álcool em gel na sua capacidade máxima, de forma a utilizar todo o gel dos galões de uma só vez.

Que tipo de recipiente o secretário de saúde deve comprar?

A) I

B) II

C) III

D) IV

E) V

**Questão 358** (H18 | **2014** | 652,4) ①②③④⑤

Uma organização não governamental divulgou um levantamento de dados realizado em algumas cidades brasileiras sobre saneamento básico. Os resultados indicam que somente 36% do esgoto gerado nessas cidades é tratado, o que mostra que 8 bilhões de litros de esgoto sem nenhum tratamento são lançados todos os dias nas águas.

Uma campanha para melhorar o saneamento básico nessas cidades tem como meta a redução da quantidade de esgoto lançado nas águas diariamente, sem tratamento, para 4 bilhões de litros nos próximos meses.

Se o volume de esgoto gerado permanecer o mesmo e a meta dessa campanha se concretizar, o percentual de esgoto tratado passará a ser

A) 72%.

B) 68%.

C) 64%.

D) 54%.

E) 18%.

**Questão 359** (H18 | **2013** | 672,1) ①②③④⑤

Uma indústria tem um reservatório de água com capacidade para 900 $m^3$. Quando há necessidade de limpeza do reservatório, toda a água precisa ser escoada. O escoamento da água é feito por seis ralos, e dura 6 horas quando o reservatório está cheio. Esta indústria construirá um novo reservatório, com capacidade de 500 $m^3$, cujo escoamento da água deverá ser realizado em 4 horas, quando o reservatório estiver cheio. Os ralos utilizados no novo reservatório deverão ser idênticos aos do já existente.

A quantidade de ralos do novo reservatório deverá ser igual a

A) 2.

B) 4.

C) 5.

D) 8.

E) 9.

**Questão 360** (H18 | **2025** | 683,0) ①②**3**④⑤

Um estacionamento possui 120 vagas para veículos, e todas essas vagas estão ocupadas. Cada cliente paga uma mensalidade para utilizar uma vaga, que é calculada com base nas despesas mensais do estacionamento e no lucro pretendido. As despesas mensais do estacionamento são: R$ 14 240,00 com manutenção mais R$ 36,00 de seguro por veículo. O lucro do estacionamento é determinado pela diferença do valor arrecadado com as mensalidades pelas despesas efetuadas. A partir do mês seguinte, o valor do seguro por veículo aumentará em 20%, e as despesas com manutenção permanecerão sem alterações. Com isso, o dono do estacionamento reajustará as mensalidades para obter um lucro mensal de R$ 10 000,00. Apesar desse reajuste, todas as vagas continuarão ocupadas.

O valor, em real, da mensalidade reajustada será

A) 185,60.
B) 226,09.
C) 245,20.
D) 268,93.
E) 285,60.

**Questão 361** (H18 | **2021** | 691,3) ①②**3**④⑤

Um atleta produz sua própria refeição com custo fixo de R$ 10,00. Ela é composta por 400 g de frango, 600 g de batata-doce e uma hortaliça. Atualmente, os preços dos produtos para essa refeição são:

| Refeição | Frango (kg) | Batata-doce (kg) | Hortaliças (unidade) |
|---|---|---|---|
| | R$ 12,50 | R$ 5,00 | R$ 2,00 |

Em relação a esses preços, haverá um aumento de 50% no preço do quilograma de batata-doce, e os outros preços não serão alterados. O atleta deseja manter o custo da refeição, a quantidade de batata-doce e a hortaliça. Portanto, terá que reduzir a quantidade de frango.

Qual deve ser a redução percentual da quantidade de frango para que o atleta alcance seu objetivo?

A) 12,5
B) 28,0
C) 30,0
D) 50,0
E) 70,0

**Questão 362** (H18 | **2023** | 693,9) ①②**3**④⑤

A cada bimestre, a diretora de uma escola compra uma quantidade de folhas de papel ofício proporcional ao número de alunos matriculados. No bimestre passado, ela comprou 6 000 folhas para serem utilizadas pelos 1 200 alunos matriculados. Neste bimestre, alguns alunos cancelaram suas matrículas e a escola tem, agora, 1 150 alunos. A diretora só pode gastar R$ 220,00 nessa compra, e sabe que o fornecedor da escola vende as folhas de papel ofício em embalagens de 100 unidades a R$ 4,00 a embalagem. Assim, será preciso convencer o fornecedor a dar um desconto à escola, de modo que seja possível comprar a quantidade total de papel ofício necessária para o bimestre.

O desconto necessário no preço final da compra, em porcentagem, pertence ao intervalo

A) (5,0; 5,5).
B) (8,0; 8,5).
C) (11,5; 12,5).
D) (19,5; 20,5).
E) (3,5; 4,0).

**Questão 363** (H18 | **2014** | 712,8) ①②**3**④⑤

De acordo com a ONU, da água utilizada diariamente,

- 25% são para tomar banho, lavar as mãos e escovar os dentes;
- 33% são utilizados em descarga de banheiro;
- 27% são para cozinhar e beber;
- 15% são para demais atividades.

No Brasil, o consumo de água por pessoa chega, em média, a 200 litros por dia.

O quadro mostra sugestões de consumo moderado de água por pessoa, por dia, em algumas atividades.

| Atividade | Consumo total de água na atividade (em litros) |
|---|---|
| Tomar banho | 24,0 |
| Dar descarga | 18,0 |
| Lavar as mãos | 3,2 |
| Escovar os dentes | 2,4 |
| Beber e cozinhar | 22,0 |

Se cada brasileiro adotar o consumo de água indicado no quadro, mantendo o mesmo consumo nas demais atividades, então economizará diariamente, em média, em litros de água,

**A** 30,0.

**B** 69,6.

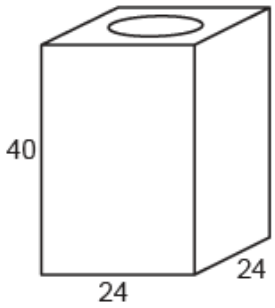
**C** 100,4.

**D** 130,4.

**E** 170,0.

**Questão 364** (H18 | **2014** | 724,8) ①②**3**④⑤

Uma lata de tinta, com a forma de um paralelepípedo retangular reto, tem as dimensões, em centímetros, mostradas na figura.




Será produzida uma nova lata, com os mesmos formato e volume, de tal modo que as dimensões de sua base sejam 25% maiores que as da lata atual.

Para obter a altura da nova lata, a altura da lata atual deve ser reduzida em

**A** 14,4%.

**B** 20,0%.

**C** 32,0%.

**D** 36,0%.

**E** 64,0%.

**Questão 365** (H18 | **2020** | 733,1) ①②**3**④⑤

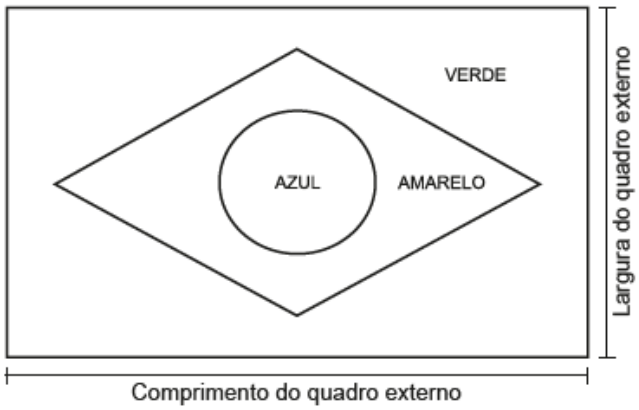
A fabricação da Bandeira Nacional deve obedecer ao descrito na Lei n. 5.700, de 1º de setembro de 1971, que trata dos Símbolos Nacionais. No artigo que se refere às dimensões da Bandeira, observa-se:

"Para cálculos das dimensões, será tomada por base a largura, dividindo-a em 14 (quatorze) partes iguais, sendo que cada uma das partes será considerada uma medida ou módulo (M). Os demais requisitos dimensionais seguem o critério abaixo:

I. Comprimento será de vinte módulos (20 M);
II. A distância dos vértices do losango amarelo ao quadro externo será de um módulo e sete décimos (1,7 M);
III. O raio do círculo azul no meio do losango amarelo será de três módulos e meio (3,5 M)."

BRASIL. Lei n. 5.700, de 1º de setembro de 1971. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 15 set. 2015.

A figura indica as cores da bandeira do Brasil e localiza o quadro externo a que se refere a Lei n. 5.700.




Um torcedor, preparando-se para a Copa do Mundo e dispondo de cortes de tecidos verde (180 cm x 150 cm) e amarelo (o quanto baste), deseja confeccionar a maior Bandeira Nacional possível a partir das medidas do tecido verde.

Qual a medida, em centímetro, do lado do menor quadrado de tecido azul que deverá ser comprado para confecção do círculo da bandeira desejada?

A) 27
B) 32
C) 53
D) 63
E) 90

**Questão 366** (H18 | **2020** | 740,8) ①②③**4**⑤

Um motociclista planeja realizar uma viagem cujo destino fica a 500 km de sua casa. Sua moto consome 5 litros de gasolina para cada 100 km rodados, e o tanque da moto tem capacidade para 22 litros. Pelo mapa, observou que no trajeto da viagem o último posto disponível para reabastecimento, chamado Estrela, fica a 80 km do seu destino. Ele pretende partir com o tanque da moto cheio e planeja fazer somente duas paradas para reabastecimento, uma na ida e outra na volta, ambas no posto Estrela. No reabastecimento para a viagem de ida, deve considerar também combustível suficiente para se deslocar por 200 km no seu destino.

A quantidade mínima de combustível, em litro, que esse motociclista deve reabastecer no posto Estrela na viagem de ida, que seja suficiente para fazer o segundo reabastecimento, é

A) 13.
B) 14.
C) 17.
D) 18.
E) 21.

**Questão 367** (H18 | **2022** | 758,4) ①②③**4**⑤

O pacote básico de um jogo para smartphone, que é vendido a R$ 50,00, contém 2 000 gemas e 100 000 moedas de ouro, que são itens utilizáveis nesse jogo.

A empresa que comercializa esse jogo decidiu criar um pacote especial que será vendido a R$ 100,00 e que se diferenciará do pacote básico por apresentar maiores quantidades de gemas e moedas de ouro. Para estimular as vendas desse novo pacote, a empresa decidiu inserir nele 6 000 gemas a mais, em relação ao que o cliente teria caso optasse por comprar, com a mesma quantia, dois pacotes básicos.

A quantidade de moedas de ouro que a empresa deverá inserir ao pacote especial, para que seja mantida a mesma proporção existente entre as quantidades de gemas e de moedas de ouro contidas no pacote básico, é

A) 50 000.
B) 100 000.
C) 200 000.
D) 300 000.
E) 400 000.

**Questão 368** (H18 | **2024** | 792,0) ①②③④⑤

Uma casa de shows terá um evento cujo custo total de produção é de R$ 34 350,00, sendo que comporta 500 pessoas. O preço do ingresso será de R$ 130,00 e, normalmente, 60% das pessoas adquirem meia-entrada, pagando R$ 65,00 pelo ingresso. Além do faturamento proveniente da venda de ingressos, a casa de shows vende, com 60% de lucro, bebidas e petiscos ao público no dia do evento.

Após ter vendido todos os 500 ingressos, constatou-se que a quantidade de meias-entradas vendidas superou em 50% o que estava previsto, impactando o faturamento estimado com a venda de ingressos. No dia do evento, decidiu-se manter o percentual de 60% de lucro sobre as bebidas e petiscos, pois todo o público que comprou ingresso compareceu ao show. Com isso, espera-se ter lucro de R$ 17 000,00 nesse evento.

Para que se alcance o lucro esperado, o gasto médio por pessoa com bebidas e petiscos, em real, deverá ser de

A) 19,50.

B) 28,80.

C) 34,00.

D) 52,00.

E) 68,70.

**Questão 369** (H18 | **2025** | 792,5) ①②③④⑤

Em um laboratório, um recipiente contém 10 litros de uma solução composta apenas pelas substâncias $S_1$ e $S_2$. Dessa solução, 99,95% é de $S_1$. Uma quantidade de $S_1$ será retirada dessa solução, mantendo a quantidade inicial de $S_2$, de modo que 99,90% da nova solução seja de $S_1$.

Qual é a quantidade de $S_1$, em litro, que será retirada?

A) 0,0050

B) 0,0100

C) 0,5000

D) 4,9775

E) 5,0000

**Questão 370** (H18 | **2017** | 801,6) ①②③④⑤

A energia solar vai abastecer parte da demanda de energia do campus de uma universidade brasileira. A instalação de painéis solares na área dos estacionamentos e na cobertura do hospital pediátrico será aproveitada nas instalações universitárias e, também, ligada na rede da companhia elétrica distribuidora de energia.

O projeto inclui 100 $m^2$ instalados nos estacionamentos, produzindo energia elétrica e proporcionando sombra para os carros. Sobre o hospital pediátrico serão colocados aproximadamente 300 $m^2$ de painéis, sendo 100 $m^2$ para gerar energia elétrica utilizada no Campus, e 200 $m^2$ para geração de energia térmica, produzindo aquecimento de água utilizada nas caldeiras do hospital.

Suponha que cada metro quadrado de painel solar para energia elétrica gere uma economia de 1 kWh por dia e cada metro quadrado produzindo energia térmica permita economizar 0,7 kWh por dia para a universidade. Em uma segunda fase do projeto, será aumentada em 75% a área coberta pelos painéis solares que geram energia elétrica. Nessa fase também deverá ser ampliada a área de cobertura com painéis para geração de energia térmica.

Para se obter o dobro da quantidade de energia economizada diariamente, em relação à primeira fase, a área total dos painéis que geram energia térmica, em metro quadrado, deverá ter o valor mais próximo de

A) 231.

B) 431.

C) 472.

D) 523.

E) 672.

**Questão 371** (H18 | **2022** | 873,8) ①②③④**5**

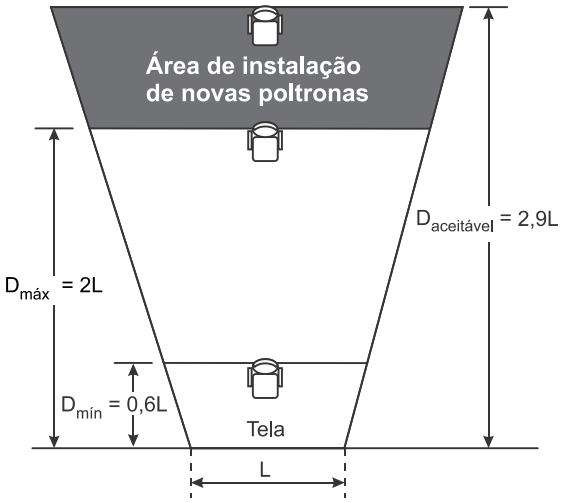
Em uma sala de cinema, para garantir que os espectadores vejam toda a imagem projetada na tela, a disposição das poltronas deve obedecer à norma técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que faz as seguintes indicações:

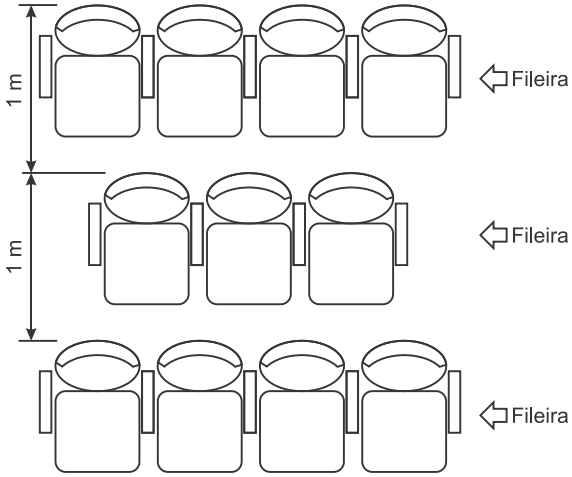
- Distância mínima ($D_{mín}$) entre a tela de projeção e o encosto da poltrona da primeira fileira deve ser de, pelo menos, 60% da largura (L) da tela.
- Distância máxima ($D_{máx}$) entre a tela de projeção e o encosto da poltrona da última fileira deve ser o dobro da largura (L) da tela, sendo aceitável uma distância de até 2,9 vezes a largura (L) da tela.

Para o espaçamento entre as fileiras de poltronas, é considerada a distância de 1 metro entre os encostos e as poltronas em duas fileiras consecutivas.

Disponível em: www.ctav.gov.br. Acesso em 14 nov. 20

Uma sala de cinema, cuja largura da tela mede 12 m, está montada em conformidade com as normas da ABNT e tem suas dimensões especificadas na figura.




Pretende-se ampliar essa sala, mantendo-se na mesma posição a tela e todas as poltronas já instaladas, ampliando-se ao máximo a sala para os fundos (área de instalação de novas poltronas), respeitando-se o limite aceitável da norma da ABNT. A intenção é aumentar, ao máximo, a quantidade de poltronas da sala, instalando-se novas unidades, iguais às já instaladas.

Quantas fileiras de poltronas a sala comportará após essa ampliação?

**A** 26

**B** 27

**C** 28

**D** 29

**E** 35

**Questão 372** (H18 | **2018** | 885,4) ①②③④**5**

Um contrato de empréstimo prevê que quando uma parcela é paga de forma antecipada, conceder-se-á uma redução de juros de acordo com o período de antecipação. Nesse caso, paga-se o valor presente, que é o valor, naquele momento, de uma quantia que deveria ser paga em uma data futura. Um valor presente P submetido a juros compostos com taxa i, por um período de tempo n, produz um valor futuro V determinado pela fórmula

$$V = P \cdot (1+i)^n$$

Em um contrato de empréstimo com sessenta parcelas fixas mensais, de R$ 820,00, a uma taxa de juros de 1,32% ao mês, junto com a trigésima parcela será paga antecipadamente uma outra parcela, desde que o desconto seja superior a 25% do valor da parcela.

Utilize 0,2877 como aproximação para $\ln\left(\frac{4}{3}\right)$ e 0,0131 como aproximação para $\ln(1{,}0132)$.

A primeira das parcelas que poderá ser antecipada junto com a 30ª é a

A) 56ª.

B) 55ª.

C) 52ª.

D) 51ª.

E) 45ª.

**Questão 373** (H18 | **2015** | 1136,8) ①②③④**5**

Uma padaria vende, em média, 100 pães especiais por dia e arrecada com essas vendas, em média, R$ 300,00. Constatou-se que a quantidade de pães especiais vendidos diariamente aumenta, caso o preço seja reduzido, de acordo com a equação

$$q = 400 - 100p,$$

na qual q representa a quantidade de pães especiais vendidos diariamente e p, o seu preço em reais.

A fim de aumentar o fluxo de clientes, o gerente da padaria decidiu fazer uma promoção. Para tanto, modificará o preço do pão especial de modo que a quantidade a ser vendida diariamente seja a maior possível, sem diminuir a média de arrecadação diária na venda desse produto.

O preço p, em reais, do pão especial nessa promoção deverá estar no intervalo

A) R$ 0,50 ≤ p < R$ 1,50.

B) R$ 1,50 ≤ p < R$ 2,50.

C) R$ 2,50 ≤ p < R$ 3,50.

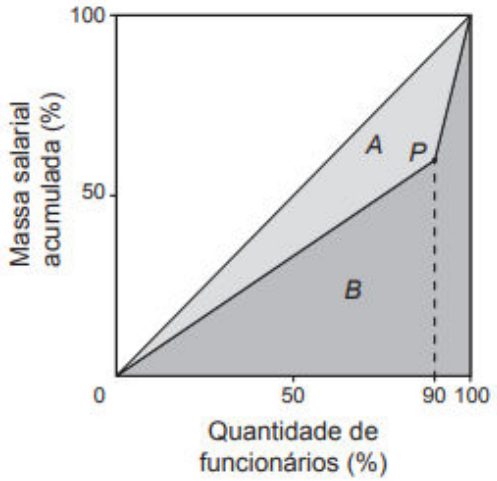
D) R$ 3,50 ≤ p < R$ 4,50.

E) R$ 4,50 ≤ p < R$ 5,50.

**Questão 374** (H18 | **2016** | 1512,4) ①②③④**5**

A distribuição de salários pagos em uma empresa pode ser analisada destacando-se a parcela do total da massa salarial que é paga aos 10% que recebem os maiores salários. Isso pode ser representado na forma de um gráfico formado por dois segmentos de reta, unidos em um ponto P, cuja abscissa tem valor igual a 90, como ilustrado na figura.

No eixo horizontal do gráfico tem-se o percentual de funcionários, ordenados de forma crescente pelos valores de seus salários, e no eixo vertical tem-se o percentual do total da massa salarial de todos os funcionários.




O Índice de Gini, que mede o grau de concentração de renda de um determinado grupo, pode ser calculado pela razão $\frac{A}{A+B}$, em que A e B são as medidas das áreas indicadas no gráfico.

A empresa tem como meta tornar seu Índice de Gini igual ao do país, que é 0,3. Para tanto, precisa ajustar os salários de modo a alterar o percentual que representa a parcela recebida pelos 10% dos funcionários de maior salário em relação ao total da massa salarial.

Disponível em: www.ipea.gov.br. Acesso em: 4 maio 2016 (adaptado).

Para atingir a meta desejada, o percentual deve ser

A) 40%.

B) 20%.

C) 60%.

D) 30%.

E) 70%.

**Questão 375** (H18 | **2019** | 1741,7) ①②③④**5**

Para construir uma piscina, cuja área total da superfície interna é igual a 40 $m^2$, uma construtora apresentou o seguinte orçamento:

- R$ 10 000,00 pela elaboração do projeto;
- R$ 40 000,00 pelos custos fixos;
- R$ 2 500,00 por metro quadrado para construção da área interna da piscina.

Após a apresentação do orçamento, essa empresa decidiu reduzir o valor de elaboração do projeto em 50%, mas recalculou o valor do metro quadrado para a construção da área interna da piscina, concluindo haver a necessidade de aumentá-lo em 25%. Além disso, a construtora pretende dar um desconto nos custos fixos, de maneira que o novo valor do orçamento seja reduzido em 10% em relação ao total inicial.

O percentual de desconto que a construtora deverá conceder nos custos fixos é de

A) 23,3%.

B) 25,0%.

C) 50,0%.

D) 87,5%.

E) 100,0%.

## Gabaritos da Habilidade 18

*Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 357 | **C** | 577,8 | 2014 |
| Questão 358 | **B** | 652,4 | 2014 |
| Questão 359 | **C** | 672,1 | 2013 |
| Questão 360 | **C** | 683,0 | 2025 |
| Questão 361 | **C** | 691,3 | 2021 |
| Questão 362 | **A** | 693,9 | 2023 |
| Questão 363 | **C** | 712,8 | 2014 |
| Questão 364 | **D** | 724,8 | 2014 |
| Questão 365 | **D** | 733,1 | 2020 |
| Questão 366 | **C** | 740,8 | 2020 |
| Questão 367 | **E** | 758,4 | 2022 |
| Questão 368 | **D** | 792,0 | 2024 |
| Questão 369 | **E** | 792,5 | 2025 |
| Questão 370 | **C** | 801,6 | 2017 |
| Questão 371 | **C** | 873,8 | 2022 |
| Questão 372 | **C** | 885,4 | 2018 |
| Questão 373 | **A** | 1136,8 | 2015 |
| Questão 374 | **A** | 1512,4 | 2016 |
| Questão 375 | **D** | 1741,7 | 2019 |

# Competência 5

## Questões de 376 a 477

H19 · H20 · H21 · H22 · H23

COLEÇÃO ENEM por Habilidades e Dificuldades

2ª EDIÇÃO · 2026 | VOLUME 1

## Competência 5

*Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.*

## Habilidade 19

*Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.*

**Questão 376** (H19 | **2023** | 586,0) ①②③④⑤

Para concretar a laje de sua residência, uma pessoa contratou uma construtora. Tal empresa informa que o preço y do concreto bombeado é composto de duas partes: uma fixa, chamada de taxa de bombeamento, e uma variável, que depende do volume x de concreto utilizado.

Sabe-se que a taxa de bombeamento custa R$ 500,00 e que o metro cúbico do concreto bombeado é de R$ 250,00.

A expressão que representa o preço y em função do volume x, em metro cúbico, é

A) y = 250x.

B) y = 500x.

C) y = 750x.

D) y = 250x + 500.

E) y = 500x + 250.

**Questão 377** (H19 | **2024** | 591,2) ①②③④⑤

O uso de aplicativos de transporte tem sido uma alternativa à população que busca preços mais competitivos para se locomover, principalmente nas grandes cidades. As formas usadas para determinar o valor cobrado por cada viagem variam de um aplicativo para outro, mas, em geral, o valor V a ser pago, em real, varia em função de:

- tarifa base F: valor fixo, em real, cobrado no início da viagem;
- tempo T: tempo, em minuto, de duração da viagem;
- distância D: distância percorrida, em quilômetro.

Um desses aplicativos cobra R$ 2,00 de valor fixo, acrescido de R$ 0,26 por minuto de viagem e de R$ 1,40 por quilômetro rodado.

Nessas condições, a expressão que fornece o valor V a ser pago por uma viagem desse aplicativo é

A) $2{,}00F + 0{,}26T + 1{,}40D$

B) $2{,}00 + 0{,}26T + 1{,}40D$

C) $2{,}00 + 0{,}26T + D$

D) $0{,}26T + 1{,}40D$

E) $F + T + D$

**Questão 378** (H19 | **2025** | 624,4) ①②③④⑤

O cortisol é um hormônio produzido pelas glândulas adrenais e pode ser considerado um importante marcador do estresse fisiológico. Em um estudo desenvolvido com enfermeiros, foi verificado que a concentração de cortisol salivar em um dia de trabalho, denotada por T, era, em média, 1,59 vezes a concentração de cortisol salivar em um dia de folga, denotada por F.

ROCHA, M. C. P. et al. Estresse em enfermeiros: o uso do cortisol salivar no dia de trabalho e de folga. **Rev. Esc. Enferm. USP**, n. 5, 2013 (adaptado).

Nesse estudo, a relação obtida entre T e F foi

A) T = 1,59 + F

B) F = 1,59 + T

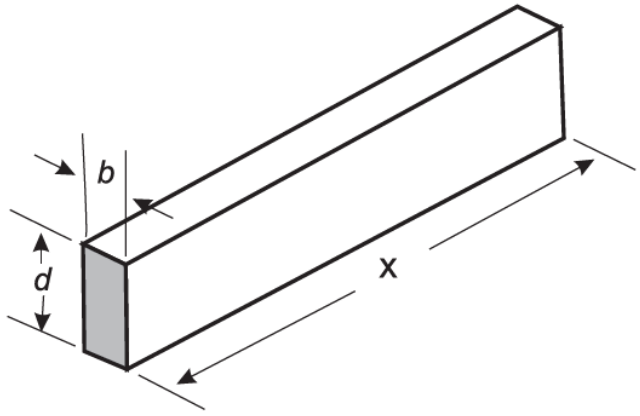
C) $\frac{T}{F} = 1{,}59$

D) $\frac{F}{T} = 1{,}59$

E) $F \cdot T = 1{,}59$

**Questão 379** (H19 | **2012** | 626,7) ①②③④⑤

A resistência mecânica S de uma viga de madeira, em forma de um paralelepípedo retângulo, é diretamente proporcional à sua largura (b) e ao quadrado de sua altura (d) e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre os suportes da viga, que coincide com o seu comprimento (x), conforme ilustra a figura. A constante de proporcionalidade k é chamada de resistência da viga.




BUSHAW, D. et al. **Aplicações da matemática escolar**. São Paulo: Atual, 1997.

A expressão que traduz a resistência S dessa viga de madeira é

**A** $S = \frac{k \cdot b \cdot d^2}{x^2}$.

**B** $S = \frac{k \cdot b \cdot d}{x^2}$.

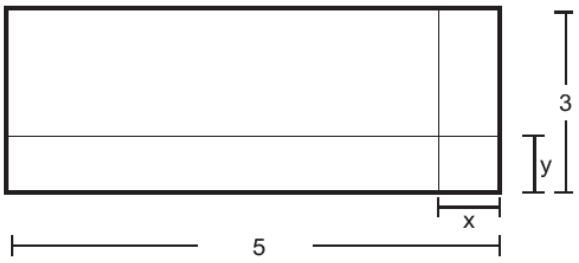
**C** $S = \frac{k \cdot b \cdot d^2}{x}$.

**D** $S = \frac{k \cdot b^2 \cdot d}{x}$.

**E** $S = \frac{k \cdot b \cdot 2d}{2x}$.

**Questão 380** (H19 | **2012** | 640,6) ①②③④⑤

Um forro retangular de tecido traz em sua etiqueta a informação de que encolherá após a primeira lavagem mantendo, entretanto, seu formato. A figura a seguir mostra as medidas originais do forro e o tamanho do encolhimento (x) no comprimento e (y) na largura. A expressão algébrica que representa a área do forro após ser lavado é $(5-x)\cdot(3-y)$.




Nestas condições, a área perdida do forro, após a primeira lavagem, será expressa por

**A** $2xy$.

**B** $15-3x$.

**C** $15-5y$.

**D** $-5y-3x$.

**E** $5y+3x-xy$.

**Questão 381** (H19 | **2023** | 645,1) ①②③④⑤

Dirigir após ingerir bebidas alcoólicas é uma atitude extremamente perigosa, uma vez que, a partir da primeira dose, a pessoa já começa a ter perda de sensibilidade de movimentos e de reflexos. Apesar de a eliminação e absorção do álcool depender de cada pessoa e de como o organismo consegue metabolizar a substância, ao final da primeira hora após a ingestão, a concentração de álcool (C) no sangue corresponde a aproximadamente 90% da quantidade (q) de álcool ingerida, e a eliminação total dessa concentração pode demorar até 12 horas.

Disponível em: http://g1.globo.com. Acesso em: 1 dez. 2018 (adaptado).

Nessas condições, ao final da primeira hora após a ingestão da quantidade q de álcool, a concentração C dessa substância no sangue é expressa algebricamente por

**A** C = 0,9q.

**B** C = 0,1q.

**C** C = 1 – 0,1q.

**D** C = 1 – 0,9q.

**E** C = q – 10.

**Questão 382** (H19 | **2019** | 647,0) ① ② ③ ④ ⑤

O álcool é um depressor do sistema nervoso central e age diretamente em diversos órgãos. A concentração de álcool no sangue pode ser entendida como a razão entre a quantidade q de álcool ingerido, medida em grama, e o volume de sangue, em litro, presente no organismo do indivíduo. Em geral, considera-se que esse volume corresponda ao valor numérico dado por 8% da massa corporal m desse indivíduo, medida em quilograma. De acordo com a Associação Médica Americana, uma concentração alcoólica superior a 0,4 grama por litro de sangue é capaz de trazer prejuízos à saúde do indivíduo.

Disponível em: http://cisa.org.br. Acesso em: 1 dez. 2018 (adaptado).

A expressão relacionando q e m que representa a concentração alcoólica prejudicial à saúde do indivíduo, de acordo com a Associação Médica Americana, é

A) $\frac{q}{0,8m} > 0,4$.

B) $\frac{0,4m}{q} > 0,8$.

C) $\frac{q}{0,4m} > 0,8$.

D) $\frac{0,08m}{q} > 0,4$.

E) $\frac{q}{0,08m} > 0,4$.

**Questão 383** (H19 | **2019** | 651,8) ① ② ③ ④ ⑤

Uma empresa tem diversos funcionários. Um deles é o gerente, que recebe R$ 1 000,00 por semana. Os outros funcionários são diaristas. Cada um deles trabalha 2 dias por semana, recebendo R$ 80,00 por dia trabalhado.

Chamando de X a quantidade total de funcionários da empresa, a quantia Y, em reais, que esta empresa gasta semanalmente para pagar seus funcionários é expressa por

A) Y = 80X + 920.

B) Y = 80X + 1 000.

C) Y = 80X + 1 080.

D) Y = 160X + 840.

E) Y = 160X + 1 000.

**Questão 384** (H19 | **2021** | 659,3) ① ② ③ ④ ⑤

Aplicativos que gerenciam serviços de hospedagem têm ganhado espaço no Brasil e no mundo por oferecer opções diferenciadas em termos de localização e valores de hospedagem. Em um desses aplicativos, o preço *P* a ser pago pela hospedagem é calculado considerando um preço por diária *d*, acrescido de uma taxa fixa de limpeza *L* e de uma taxa de serviço. Essa taxa de serviço é um valor percentual *s* calculado sobre o valor pago pelo total das diárias.

Nessa situação, o preço a ser pago ao aplicativo para uma hospedagem de *n* diárias pode ser obtido pela expressão

A) $P = d \cdot n + L + d \cdot n \cdot s$.

B) $P = d \cdot n + L + d \cdot s$.

C) $P = d + L + s$.

D) $P = d \cdot n \cdot s + L$.

E) $P = d \cdot n + L + s$.

**Questão 385** (H19 | **2013** | 660,0) ① ② ③ ④ ⑤

Muitos processos fisiológicos e bioquímicos, tais como batimentos cardíacos e taxa de respiração, apresentam escalas construídas a partir da relação entre superfície e massa (ou volume) do animal. Uma dessas escalas, por exemplo, considera que “o cubo da área S da superfície de um mamífero é proporcional ao quadrado de sua massa M”.

HUGHES-HALLETT, D. et al. Cálculo e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher, 1999 (adaptado).

Isso é equivalente a dizer que, para uma constante $k > 0$, a área S pode ser escrita em função de M por meio da expressão:

A) $S = k \cdot M$.

B) $S = k \cdot M^{\frac{1}{3}}$.

C) $S = k^{\frac{1}{3}} \cdot M^{\frac{1}{3}}$.

D) $S = k^{\frac{1}{3}} \cdot M^{\frac{2}{3}}$.

E) $S = k^{\frac{1}{3}} \cdot M^{2}$.

**Questão 386** (H19 | **2024** | 673,6) ①②**3**④⑤

A densidade demográfica de uma região é definida como sendo a razão entre o número de habitantes dessa região e sua área, expressa na unidade habitantes por quilômetro quadrado.

Uma região R é subdividida em várias outras, sendo uma delas a região Q. A área de Q é igual a três quartos da área de R, e o número de habitantes de Q é igual à metade do número de habitantes de R. As densidades demográficas correspondentes a essas regiões são denotadas por d(Q) e d(R).

A expressão que relaciona d(Q) e d(R) é

**A** $d(Q) = \frac{1}{4}d(R)$

**B** $d(Q) = \frac{1}{2}d(R)$

**C** $d(Q) = \frac{3}{4}d(R)$

**D** $d(Q) = \frac{3}{2}d(R)$

**E** $d(Q) = \frac{2}{3}d(R)$

**Questão 387** (H19 | **2015** | 682,4) ①②**3**④⑤

O acréscimo de tecnologias no sistema produtivo industrial tem por objetivo reduzir custos e aumentar a produtividade. No primeiro ano de funcionamento, uma indústria fabricou 8 000 unidades de um determinado produto. No ano seguinte, investiu em tecnologia adquirindo novas máquinas e aumentou a produção em 50%. Estima-se que esse aumento percentual se repita nos próximos anos, garantindo um crescimento anual de 50%. Considere P a quantidade anual de produtos fabricados no ano t de funcionamento da indústria.

Se a estimativa for alcançada, qual é a expressão que determina o número de unidades produzidas P em função de t, para $t \geq 1$?

**A** $P(t) = 0{,}5 \cdot t^{-1} + 8\ 000$

**B** $P(t) = 50 \cdot t^{-1} + 8\ 000$

**C** $P(t) = 4\ 000 \cdot t^{-1} + 8\ 000$

**D** $P(t) = 8\ 000 \cdot (0{,}5)^{t-1}$

**E** $P(t) = 8\ 000 \cdot (1{,}5)^{t-1}$

**Questão 388** (H19 | **2014** | 700,3) ①②**3**④⑤

Uma empresa que organiza eventos de formatura confecciona canudos de diplomas a partir de folhas de papel quadradas. Para que todos os canudos fiquem idênticos, cada folha é enrolada em torno de um cilindro de madeira de diâmetro d em centímetros, sem folga, dando-se 5 voltas completas em torno de tal cilindro. Ao final, amarra-se um cordão no meio do diploma, bem ajustado, para que não ocorra o desenrolamento, como ilustrado na figura.



Em seguida, retira-se o cilindro de madeira do meio do papel enrolado, finalizando a confecção do diploma. Considere que a espessura da folha de papel original seja desprezível.

Qual é a medida, em centímetros, do lado da folha de papel usado na confecção do diploma?

**A** $\pi d$

**B** $2\pi d$

**C** $4\pi d$

**D** $5\pi d$

**E** $10\pi d$

**Questão 389** (H19 | **2018** | 705,3) ①②**3**④⑤

Uma empresa deseja iniciar uma campanha publicitária divulgando uma promoção para seus possíveis consumidores. Para esse tipo de campanha, os meios mais viáveis são a distribuição de panfletos na rua e anúncios na rádio local. Considera-se que a população alcançada pela distribuição de panfletos seja igual à quantidade de ouvintes desse anúncio. O custo de cada anúncio na rádio é de R$ 120,00, e a estimativa é de que seja ouvido por 1 500 pessoas. Já a produção e a distribuição dos panfletos custam R$ 180,00 cada 1 000 unidades. Considerando que cada pessoa será alcançada por um único desses meios de divulgação, a empresa pretende investir em ambas as mídias.

Considere X e Y os valores (em real) gastos em anúncios na rádio e com panfletos, respectivamente.

O número de pessoas alcançadas pela campanha será dado pela expressão

**A** $\frac{50X}{4}+\frac{50Y}{9}$.

**B** $\frac{50X}{9}+\frac{50Y}{4}$.

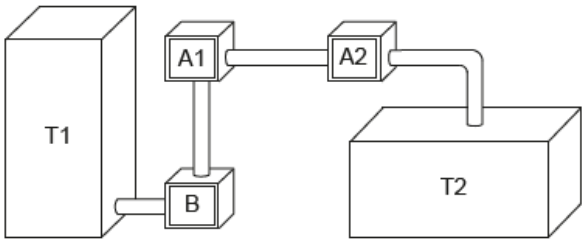
**C** $\frac{4X}{50}+\frac{4Y}{50}$.

**D** $\frac{50}{4X}+\frac{50}{9Y}$.

**E** $\frac{50}{9X}+\frac{50Y}{4Y}$.

**Questão 390** (H19 | **2020** | 706,6) ①②③④⑤

Um processo de aeração, que consiste na introdução de ar num líquido, acontece do seguinte modo: uma bomba B retira o líquido de um tanque T1 e o faz passar pelo aerador A1, que aumenta o volume do líquido em 15%, e em seguida pelo aerador A2, ganhando novo aumento de volume de 10%. Ao final, ele fica armazenado num tanque T2, de acordo com a figura.




Os tanques T1 e T2 são prismas retos de bases retangulares, sendo que a base de T1 tem comprimento c e largura L, e a base de T2 tem comprimento $\frac{c}{2}$ e largura 2L.

Para finalizar o processo de aeração sem derramamento do líquido em T2, o responsável deve saber a relação entre a altura da coluna de líquido que já saiu de T1, denotada por *X*, e a altura da coluna de líquido que chegou a T2, denotada por *y*.

Disponível em: www.dec.ufcg.edu.br. Acesso em: 21 abr. 2015.

A equação que relaciona as medidas das alturas *y* e *x* é dada por

A) y = 1,265x.

B) y = 1,250x.

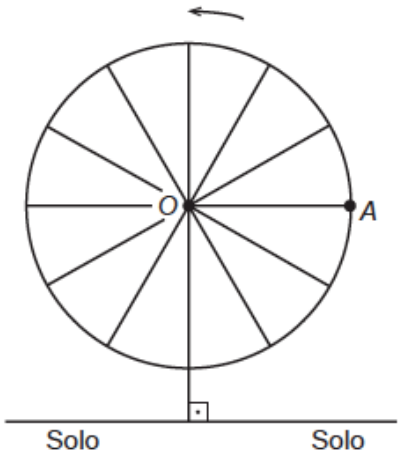
C) y = 1,150x.

D) y = 1,125x.

E) y = x.

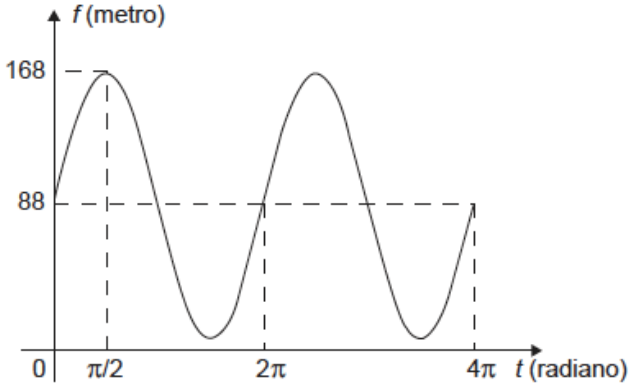
**Questão 391** (H19 | **2018** | 708,9) ①②③④⑤

Em 2014, foi inaugurada a maior roda-gigante do mundo, a *High Roller,* situada em Las Vegas. A figura representa um esboço dessa roda-gigante, no qual o ponto A representa uma de suas cadeiras:




A partir da posição indicada, em que o segmento AO se encontra paralelo ao plano do solo, rotaciona-se a *High Roller* no sentido anti-horário, em torno do ponto O. Sejam t o ângulo determinado pelo segmento OA em relação à sua posição inicial, e f a função que descreve a altura do ponto A em relação ao solo, em função de t.

Após duas voltas completas, f tem o seguinte gráfico:




A expressão da função altura é dada por

A) f(t) = 80 sen(t) + 88.

B) f(t) = 80 cos(t) + 88.

C) f(t) = 88 cos(t) + 168.

D) f(t) = 168 sen(t) + 88 cos(t).

E) f(t) = 88 sen(t) + 168 cos(t).

**Questão 392** (H19 | **2013** | 732,5) ①②**3**④⑤

Na aferição de um novo semáforo, os tempos são ajustados de modo que, em cada ciclo completo (verde-amarelo-vermelho), a luz amarela permaneça acesa por 5 segundos, e o tempo em que a luz verde permaneça acesa seja igual a $\frac{2}{3}$ do tempo em que a luz vermelha fique acesa. A luz verde fica acesa, em cada ciclo, durante X segundos e cada ciclo dura Y segundos.

Qual é a expressão que representa a relação entre X e Y?

**A** $5X - 3Y + 15 = 0$

**B** $5X - 2Y + 10 = 0$

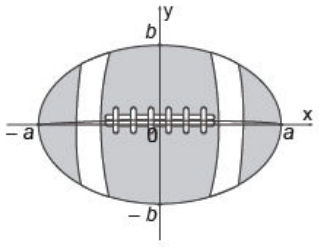
**C** $3X - 3Y + 15 = 0$

**D** $3X - 2Y + 15 = 0$

**E** $3X - 2Y + 10 = 0$

**Questão 393** (H19 | **2015** | 744,2) ①②③**4**⑤

A figura representa a vista superior de uma bola de futebol americano, cuja forma é um elipsoide obtido pela rotação de uma elipse em torno do eixo das abscissas. Os valores a e b são, respectivamente, a metade do seu comprimento horizontal e a metade do seu comprimento vertical. Para essa bola, a diferença entre os comprimentos horizontal e vertical é igual à metade do comprimento vertical.




Considere que o volume aproximado dessa bola é dado por $V = 4ab^2$.

O volume dessa bola, em função apenas de b, é dado por

**A** $8b^3$.

**B** $6b^3$.

**C** $5b^3$.

**D** $4b^3$.

**E** $2b^3$.

**Questão 394** (H19 | **2020** | 782,3) ①②③**4**⑤

A Lei de Zipf, batizada com o nome do linguista americano George Zipf, é uma lei empírica que relaciona a frequência (*f*) de uma palavra em um dado texto com o seu ranking (*r*). Ela é dada por

$$f = \frac{A}{r^B}$$

O ranking da palavra é a sua posição ao ordenar as palavras por ordem de frequência. Ou seja, $r = 1$ para a palavra mais frequente, $r = 2$ para a segunda palavra mais frequente e assim sucessivamente. *A* e *B* são constantes positivas.

Disponível em: http://klein.sbm.org.br. Acesso em: 12 ago. 2020 (adaptado).

Com base nos valores de $X = \log(r)$ e $Y = \log(f)$, é possível estimar valores para *A* e *B*.

No caso hipotético em que a lei é verificada exatamente, a relação entre *Y* e *X* é

**A** $Y = \log(A) - B \cdot X$.

**B** $Y = \frac{\log(A)}{X + \log(B)}$.

**C** $Y = \frac{\log(A)}{B} - X$.

**D** $Y = \frac{\log(A)}{B \cdot X}$.

**E** $Y = \frac{\log(A)}{X^B}$.

**Questão 395** (H19 | **2017** | 785,1) ①②③**④**⑤

Um cientista, em seus estudos para modelar a pressão arterial de uma pessoa, utiliza uma função do tipo $P(t) = A + B\cos(kt)$ em que A, B e K são constantes reais positivas e t representa a variável tempo, medida em segundo. Considere que um batimento cardíaco representa o intervalo de tempo entre duas sucessivas pressões máximas. Ao analisar um caso específico, o cientista obteve os dados:

| | |
|---|---|
| Pressão mínima | 78 |
| Pressão máxima | 120 |
| Número de batimentos cardíacos por minuto | 90 |

A função P(t) obtida, por este cientista, ao analisar o caso específico foi

**A** $P(t) = 99 + 21\cos(3\pi t)$.

**B** $P(t) = 78 + 42\cos(3\pi t)$.

**C** $P(t) = 99 + 21\cos(2\pi t)$.

**D** $P(t) = 99 + 21\cos(t)$.

**E** $P(t) = 78 + 42\cos(t)$.

**Questão 396** (H19 | **2016** | 806,6) ①②③**④**⑤

Em 2011, um terremoto de magnitude 9,0 na escala Richter causou um devastador tsunami no Japão, provocando um alerta na usina nuclear de Fukushima. Em 2013, outro terremoto, de magnitude 7,0 na mesma escala, sacudiu Sichuan (sudoeste da China), deixando centenas de mortos e milhares de feridos. A magnitude de um terremoto na escala Richter pode ser calculada por

$$M = \frac{2}{3}\log\left(\frac{E}{E_0}\right),$$

sendo E a energia, em kWh, liberada pelo terremoto e $E_0$ uma constante real positiva. Considere que $E_1$ e $E_2$ representam as energias liberadas nos terremotos ocorridos no Japão e na China, respectivamente.

Disponível em: www.terra.com.br. Acesso em: 15 ago. 2013 (adaptado).

Qual a relação entre $E_1$ e $E_2$?

**A** $E_1 = E_2 + 2$

**B** $E_1 = 10^2 \cdot E_2$

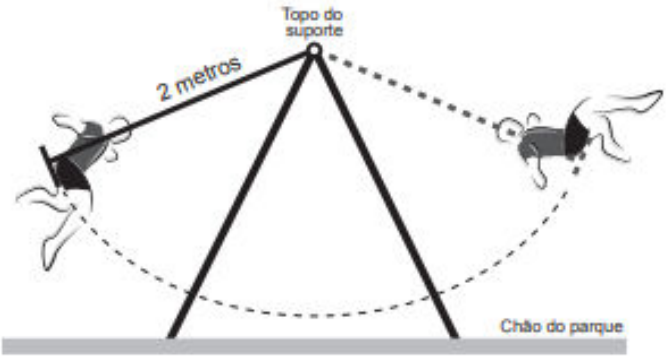
**C** $E_1 = 10^3 \cdot E_2$

**D** $E_1 = 10^{\frac{9}{7}} \cdot E_2$

**E** $E_1 = \frac{9}{7} \cdot E_2$

**Questão 397** (H19 | **2014** | 830,4) ①②③④**5**

A figura mostra uma criança brincando em um balanço no parque. A corda que prende o assento do balanço ao topo do suporte mede 2 metros. A criança toma cuidado para não sofrer um acidente, então se balança de modo que a corda não chegue a alcançar a posição horizontal.




Na figura, considere o plano cartesiano que contém a trajetória do assento do balanço, no qual a origem está localizada no topo do suporte do balanço, o eixo X é paralelo ao chão do parque, e o eixo Y tem orientação positiva para cima.

A curva determinada pela trajetória do assento do balanço é parte do gráfico da função

**A** $f(x) = -\sqrt{2 - x^2}$

**B** $f(x) = \sqrt{2 - x^2}$

**C** $f(x) = x^2 - 2$

**D** $f(x) = -\sqrt{4 - x^2}$

**E** $f(x) = \sqrt{4 - x^2}$

**Questão 398** (H19 | **2017** | 914,3) ①②③④**5**

Um empréstimo foi feito à taxa mensal de i%, usando juros compostos, em oito parcelas fixas e iguais a P.

O devedor tem a possibilidade de quitar a dívida antecipadamente a qualquer momento, pagando para isso o valor atual das parcelas ainda a pagar. Após pagar a 5ª parcela, resolve quitar a dívida no ato de pagar a 6ª parcela.

A expressão que corresponde ao valor total pago pela quitação do empréstimo é

**A** $P\left[1+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)}+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^2}\right]$.

**B** $P\left[1+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)}+\frac{1}{\left(1+\frac{2i}{100}\right)}\right]$.

**C** $P\left[1+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^2}+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^2}\right]$.

**D** $P\left[\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)}+\frac{1}{\left(1+\frac{2i}{100}\right)}+\frac{1}{\left(1+\frac{3i}{100}\right)}\right]$.

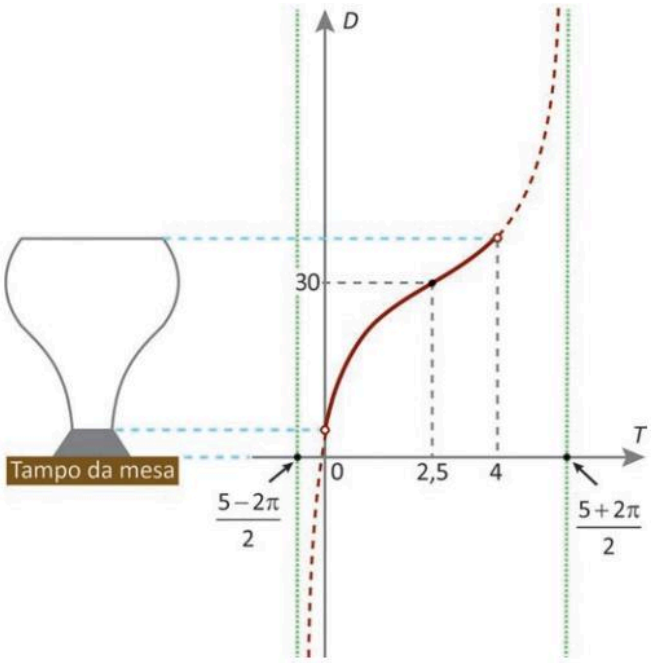
**E** $P\left[\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)}+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^2}+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^3}\right]$.

**Questão 399** (H19 | **2025** | 923,7) ①②③④**5**

Um recipiente tem um formato que faz com que, ao ser enchido de água com uma vazão constante, a distância D da lâmina de água ao tampo da mesa, em centímetro, aumente em relação ao tempo T, em minuto, de acordo com uma função do tipo

$$D = k + tg[p(T + m)],$$

sendo os parâmetros k, p e m números reais, para T variando entre 0 e 4 minutos, conforme ilustrado na figura, na qual estão apresentadas assíntotas verticais da função tangente utilizada na definição de D.




A expressão algébrica que representa a relação entre D e T é

**A** $D = 2{,}5 + tg\left[30\left(T - \frac{5-2\pi}{2}\right)\right]$

**B** $D = 4 + tg\left[30\left(T + \frac{5}{2}\right)\right]$

**C** $D = 4 + tg\left[2{,}5\left(T + \frac{5+2\pi}{2}\right)\right]$

**D** $D = 30 + tg\left[\frac{1}{2}(T-5)\right]$

**E** $D = 30 + tg\left[\frac{1}{2}\left(T - \frac{5}{2}\right)\right]$

**Questão 400** (H19 | **2022** | Anulada)

O funcionário de uma loja tem seu salário mensal formado por uma parcela fixa de 675 reais mais uma comissão que depende da quantidade de peças vendidas por ele no mês. O cálculo do valor dessa comissão é feito de acordo com estes critérios:

- até a quinquagésima peça vendida, paga-se 5 reais por peça;
- a partir da quinquagésima primeira peça vendida, o valor pago é de 7 reais por peça.

Represente por q a quantidade de peças vendidas no mês por esse funcionário, e por S(q) o seu salário mensal, em real, nesse mês.

A expressão algébrica que descreve S(q) em função de q é

**A** $S(q) = 675 + 12q$

**B** $S(q) = 325 + 12q$

**C** $S(q) = 675 + 7q$

**D** $S(q) = \begin{cases} 625 + 5q, \text{ se } q \leq 50 \\ 925 + 7q, \text{ se } q > 50 \end{cases}$

**E** $S(q) = \begin{cases} 625 + 5q, \text{ se } q \leq 50 \\ 575 + 7q, \text{ se } q > 50 \end{cases}$

## Gabaritos da Habilidade 19

*Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 376 | **D** | 586,0 | 2023 |
| Questão 377 | **B** | 591,2 | 2024 |
| Questão 378 | **C** | 624,4 | 2025 |
| Questão 379 | **A** | 626,7 | 2012 |
| Questão 380 | **E** | 640,6 | 2012 |
| Questão 381 | **A** | 645,1 | 2023 |
| Questão 382 | **E** | 647,0 | 2019 |
| Questão 383 | **D** | 651,8 | 2019 |
| Questão 384 | **A** | 659,3 | 2021 |
| Questão 385 | **D** | 660,0 | 2013 |
| Questão 386 | **E** | 673,6 | 2024 |
| Questão 387 | **E** | 682,4 | 2015 |
| Questão 388 | **D** | 700,3 | 2014 |
| Questão 389 | **A** | 705,3 | 2018 |
| Questão 390 | **A** | 706,6 | 2020 |
| Questão 391 | **A** | 708,9 | 2018 |
| Questão 392 | **B** | 732,5 | 2013 |
| Questão 393 | **B** | 744,2 | 2015 |
| Questão 394 | **A** | 782,3 | 2020 |
| Questão 395 | **A** | 785,1 | 2017 |
| Questão 396 | **C** | 806,6 | 2016 |
| Questão 397 | **D** | 830,4 | 2014 |
| Questão 398 | **A** | 914,3 | 2017 |
| Questão 399 | **E** | 923,7 | 2025 |
| Questão 400 | **X** | Anulado | 2022 |

## Competência 5

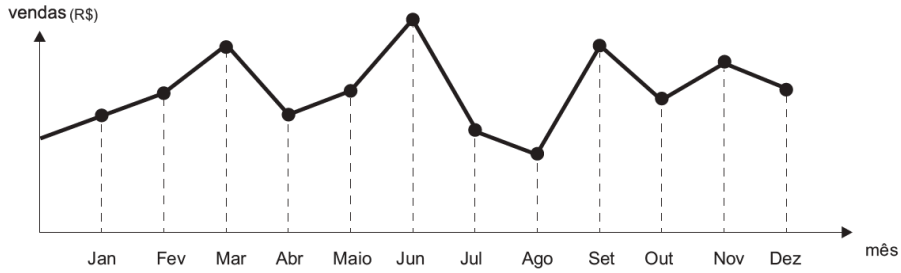
*Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.*

## Habilidade 20

*Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.*

**Questão 401** (H20 | **2012** | 374,1) ①②③④⑤

O dono de uma farmácia resolveu colocar à vista do público o gráfico mostrado a seguir, que apresenta a evolução do total de vendas (em Reais) de certo medicamento ao longo do ano de 2011.




De acordo com o gráfico, os meses em que ocorreram, respectivamente, a maior e a menor venda absolutas em 2011 foram

Ⓐ março e abril.

Ⓑ março e agosto.

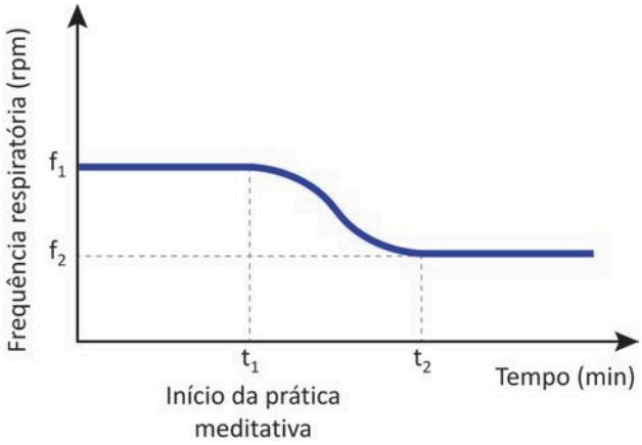
Ⓒ agosto e setembro.

Ⓓ junho e setembro.

Ⓔ junho e agosto.

**Questão 402** (H20 | **2025** | 481,1) ①②③④⑤

Pesquisas na área de neurobiologia confirmam que a prática meditativa é responsável por diminuir consideravelmente a frequência respiratória para praticantes avançados, que, após iniciarem a meditação, têm suas frequências respiratórias reduzidas até se estabilizarem em um nível mais baixo. O gráfico apresenta a relação da frequência respiratória, em incursões de respirações por minuto (rpm), em relação ao tempo, em minuto, de um praticante avançado, em que ($f_1$) representa a frequência no instante $t_1$, no qual se inicia a prática meditativa; e ($f_2$), a frequência no instante $t_2$, a partir do qual esta se estabiliza durante a meditação.



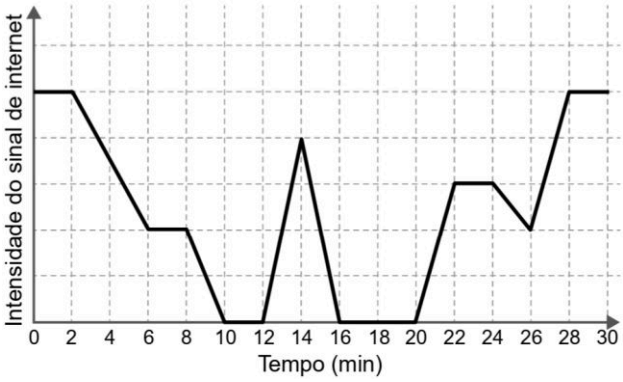

Disponível em: www.redepsi.com.br. Acesso em: 3 dez. 2018 (adaptado).

A partir do instante $t_1$, em que se inicia a prática meditativa, o comportamento da frequência respiratória, em relação ao tempo,

A) mantém-se constante.
B) é diretamente proporcional ao tempo.
C) é inversamente proporcional ao tempo.
D) diminui até o instante $t_2$, a partir do qual se torna constante.
E) diminui de forma proporcional ao tempo, tanto entre $t_1$ e $t_2$ quanto após $t_2$.

**Questão 403** (H20 | **2023** | 537,8) ①②③④⑤

Uma pessoa caminha por 30 minutos e utiliza um aplicativo instalado em seu celular para monitorar a variação da intensidade do sinal de internet recebido pelo aparelho durante o deslocamento. Chegando ao seu destino, o aplicativo forneceu este gráfico:

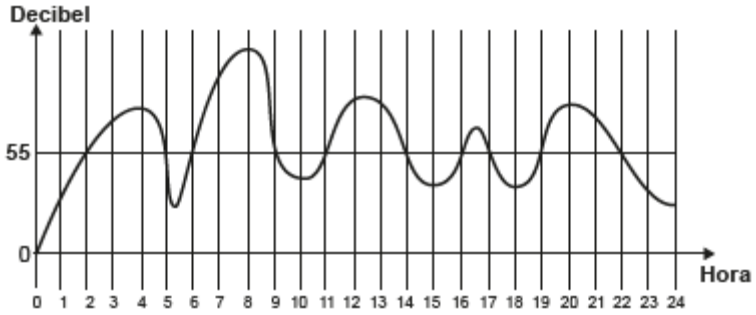



Por quantos minutos, durante essa caminhada, o celular dessa pessoa ficou sem receber sinal de internet?

A) 6
B) 8
C) 10
D) 14
E) 24

**Questão 404** (H20 | **2020** | 544,1) ①②③④⑤

A exposição a barulhos excessivos, como os que percebemos em geral em trânsitos intensos, casas noturnas e espetáculos musicais, podem provocar insônia, estresse, infarto, perda de audição, entre outras enfermidades. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, todo e qualquer som que ultrapasse os 55 decibéis (unidade de intensidade do som) já pode ser considerado nocivo para a saúde. O gráfico foi elaborado a partir da medição do ruído produzido, durante um dia, em um canteiro de obras.




Disponível em: www.revistaencontro.com.br. Acesso em: 12 ago. 2020 (adaptado).

Nesse dia, durante quantas horas o ruído esteve acima de 55 decibéis?

A) 5

B) 8

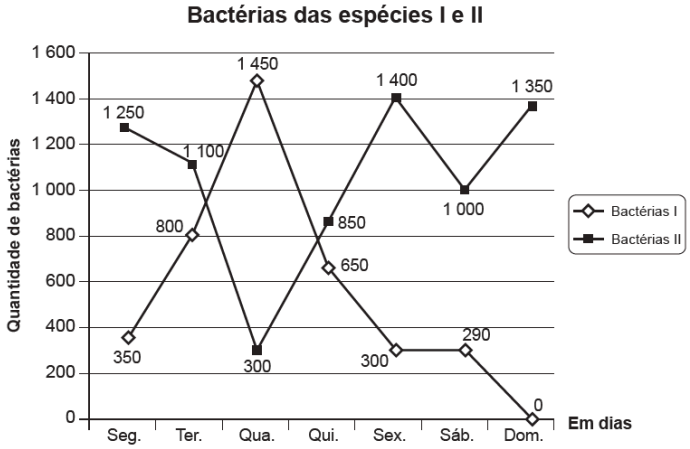
C) 10

D) 11

E) 13

**Questão 405** (H20 | **2014** | 548,7) ①②③④⑤

Um cientista trabalha com as espécies I e II de bactérias em um ambiente de cultura. Inicialmente, existem 350 bactérias da espécie I e 1 250 bactérias da espécie II. O gráfico representa as quantidades de bactérias de cada espécie, em função do dia, durante uma semana.




Em que dia dessa semana a quantidade total de bactérias nesse ambiente de cultura foi máxima?

A) Terça-feira.

B) Quarta-feira.

C) Quinta-feira.

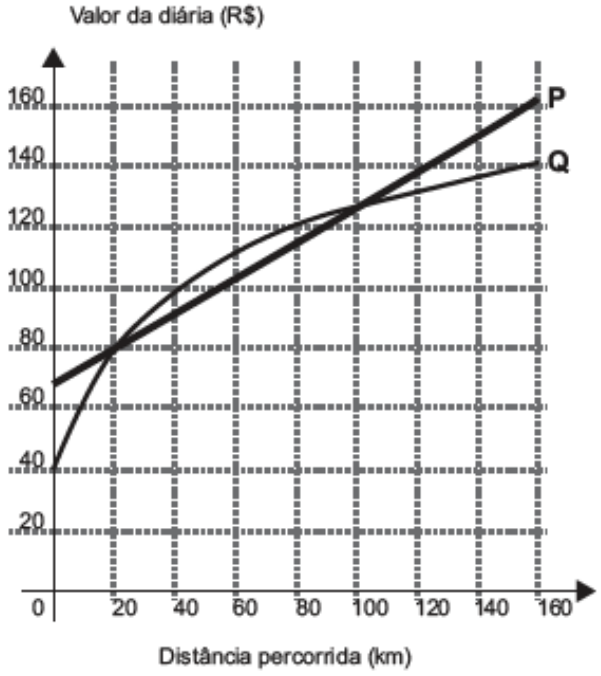
D) Sexta-feira.

E) Domingo.

**Questão 406** (H20 | **2015** | 556,6) ❶②③④⑤

Atualmente existem diversas locadoras de veículos, permitindo uma concorrência saudável para o mercado, fazendo com que os preços se tornem acessíveis.

Nas locadoras P e Q, o valor da diária de seus carros depende da distância percorrida, conforme o gráfico




Disponível em: www.sempretops.com. Acesso em: 7 ago. 2012.

O valor pago na locadora Q é menor ou igual àquele pago na locadora P para distâncias, em quilômetros, presentes em qual(is) intervalo(s)?

A De 20 a 100.

B De 80 a 130.

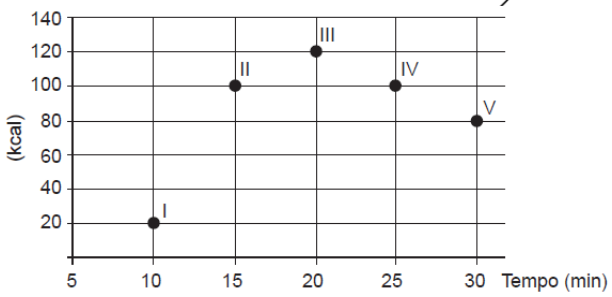
C De 100 a 160.

D De 0 a 20 e de 100 a 160.

E De 40 a 80 e de 130 a 160.

**Questão 407** (H20 | **2019** | 580,7) ①❷③④⑤

Os exercícios físicos são recomendados para o bom funcionamento do organismo, pois aceleram o metabolismo e, em consequência, elevam o consumo de calorias. No gráfico, estão registrados os valores calóricos, em kcal, gastos em cinco diferentes atividades físicas, em função do tempo dedicado às atividades, contado em minuto.




Qual dessas atividades físicas proporciona o maior consumo de quilocalorias por minuto?

A I

B II

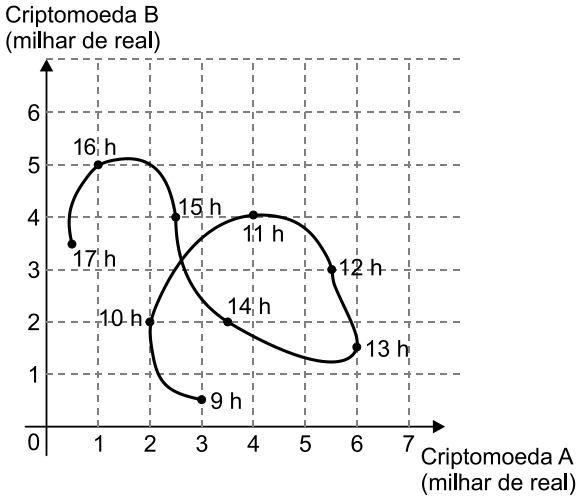
C III

D IV

E V

**Questão 408** (H20 | **2023** | 586,2) ①❷③④⑤

Um investidor iniciante observou o gráfico que apresenta a evolução dos valores de duas criptomoedas A e B em relação ao tempo.




Durante horas consecutivas esses valores foram observados em nove instantes, representados por horas exatas.

Em quantos desses instantes a criptomoeda A estava mais valorizada do que a criptomoeda B?

A 3

B 4

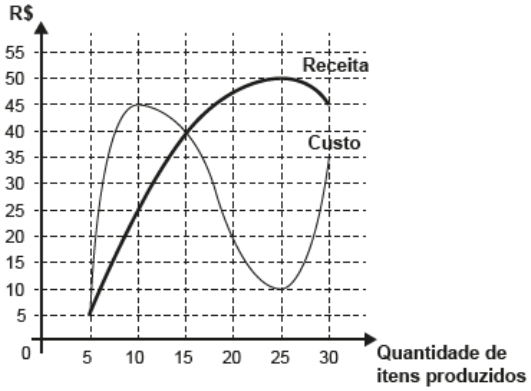
C 6

D 7

E 9

**Questão 409** (H20 | **2020** | 615,2) ① ② ③ ④ ⑤

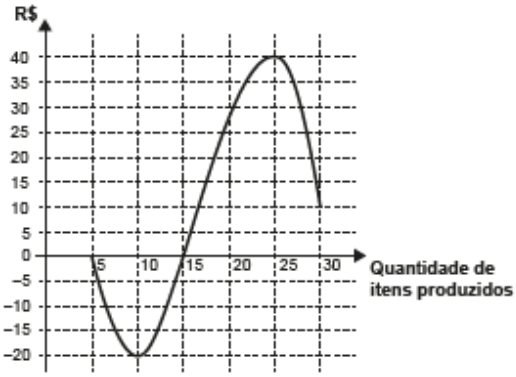
Um administrador resolve estudar o lucro de sua empresa e, para isso, traça o gráfico da receita e do custo de produção de seus itens, em real, em função da quantidade de itens produzidos.



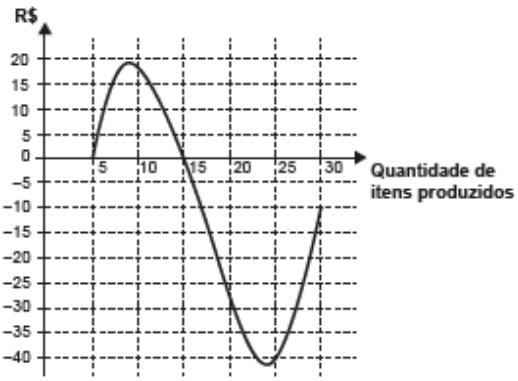

O lucro é determinado pela diferença: Receita – Custo.

O gráfico que representa o lucro dessa empresa, em função da quantidade de itens produzidos, é

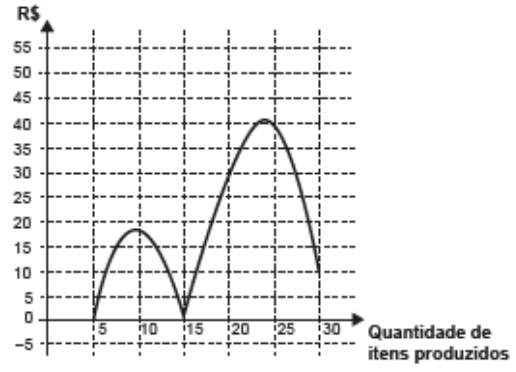
**A**



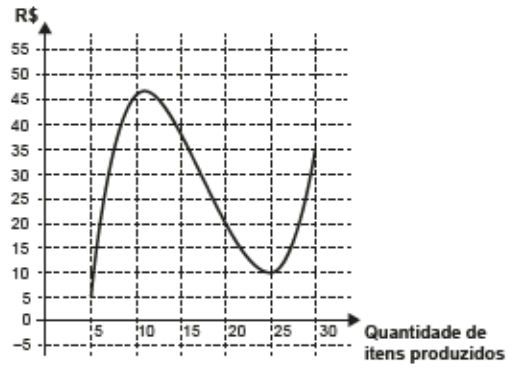

**B**



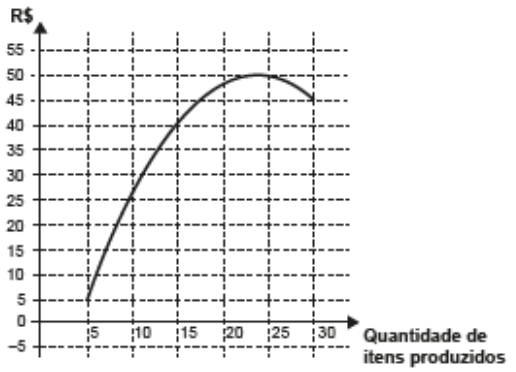

**C**




**D**



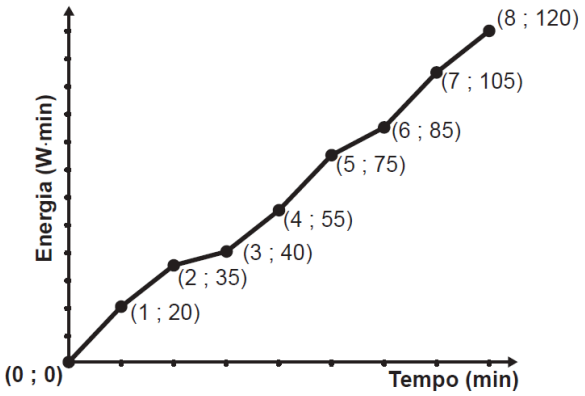

**E**

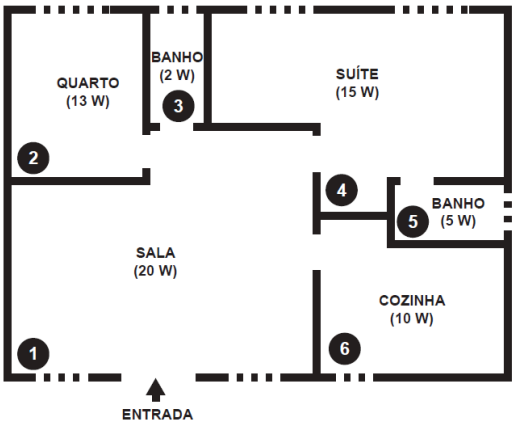


**Questão 410** (H20 | **2019** | 615,3) ①②③④⑤

Nos seis cômodos de uma casa há sensores de presença posicionados de forma que a luz de cada cômodo acende assim que uma pessoa nele adentra, e apaga assim que a pessoa se retira desse cômodo. Suponha que o acendimento e o desligamento sejam instantâneos.

O morador dessa casa visitou alguns desses cômodos, ficando exatamente um minuto em cada um deles. O gráfico descreve o consumo acumulado de energia, em watt × minuto, em função do tempo t, em minuto, das lâmpadas de LED dessa casa, enquanto a figura apresenta a planta baixa da casa, na qual os cômodos estão numerados de 1 a 6, com as potências das respectivas lâmpadas indicadas.




A sequência de deslocamentos pelos cômodos, conforme o consumo de energia apresentado no gráfico, é

A $1 \to 4 \to 5 \to 4 \to 1 \to 6 \to 1 \to 4$.

B $1 \to 2 \to 3 \to 1 \to 4 \to 1 \to 4 \to 4$.

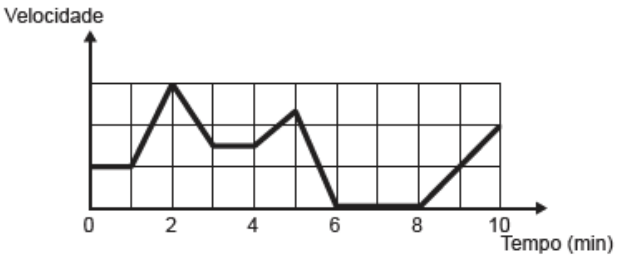
C $1 \to 4 \to 5 \to 4 \to 1 \to 6 \to 1 \to 2 \to 3$.

D $1 \to 2 \to 3 \to 5 \to 4 \to 1 \to 6 \to 1 \to 4$.

E $1 \to 4 \to 2 \to 3 \to 5 \to 1 \to 6 \to 1 \to 4$.

**Questão 411** (H20 | **2017** | 644,1) ①②③④⑤

Os congestionamentos de trânsito constituem um problema que aflige, todos os dias, milhares de motoristas brasileiros. O gráfico ilustra a situação, representando, ao longo de um intervalo definido de tempo, a variação da velocidade de um veículo durante um congestionamento.




Quantos minutos o veículo permaneceu imóvel ao longo do intervalo de tempo total analisado?

A 4

B 3

C 2

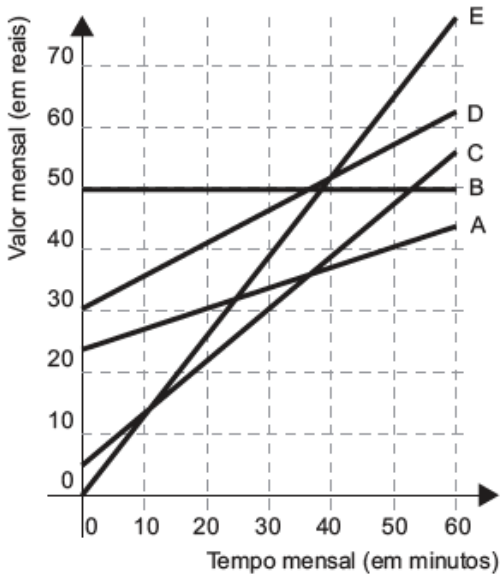
D 1

E 0

**Questão 412** (H20 | **2014** | 647,3) ①②③④⑤

No Brasil há várias operadoras e planos de telefonia celular.

Uma pessoa recebeu 5 propostas (A, B, C, D e E) de planos telefônicos. O valor mensal de cada plano está em função do tempo mensal das chamadas, conforme o gráfico.




Essa pessoa pretende gastar exatamente R$ 30,00 por mês com telefone.

Dos planos telefônicos apresentados, qual é o mais vantajoso, em tempo de chamada, para o gasto previsto para essa pessoa?

A) A

B) B

C) C

D) D

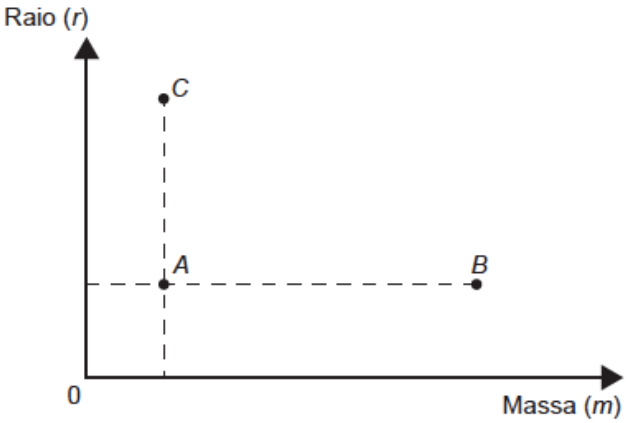
E) E

**Questão 413** (H20 | **2018** | 650,6) ①②③④⑤

De acordo com a Lei Universal da Gravitação, proposta por Isaac Newton, a intensidade da força gravitacional F que a Terra exerce sobre um satélite em órbita circular é proporcional à massa m do satélite e inversamente proporcional ao quadrado do raio r da órbita, ou seja,

$$F = \frac{k\,m}{r^2}$$

No plano cartesiano, três satélites, A, B e C, estão representados, cada um, por um ponto (m ; r) cujas coordenadas são, respectivamente, a massa do satélite e o raio da sua órbita em torno da Terra.




Com base nas posições relativas dos pontos no gráfico, deseja-se comparar as intensidades $F_A$, $F_B$ e $F_C$ da força gravitacional que a Terra exerce sobre os satélites A, B e C, respectivamente.

As intensidades $F_A$, $F_B$ e $F_C$ expressas no gráfico satisfazem a relação

A) $F_C = F_A < F_B$.

B) $F_A = F_B < F_C$.

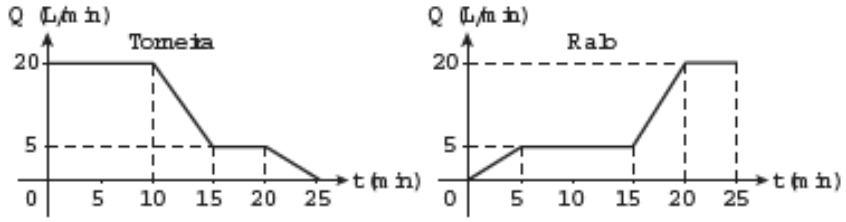
C) $F_A < F_B < F_C$.

D) $F_A < F_C < F_B$.

E) $F_C < F_A < F_B$.

**Questão 414** (H20 | **2016** | 670,4) ①②**3**④⑤

Um reservatório é abastecido com água por uma torneira e um ralo faz a drenagem da água desse reservatório. Os gráficos representam as vazões Q, em litro por minuto, do volume de água que entra no reservatório pela torneira e do volume que sai pelo ralo, em função do tempo t, em minuto.




Em qual intervalo de tempo, em minuto, o reservatório tem uma vazão constante de enchimento?

**A** De 0 a 10.

**B** De 5 a 10.

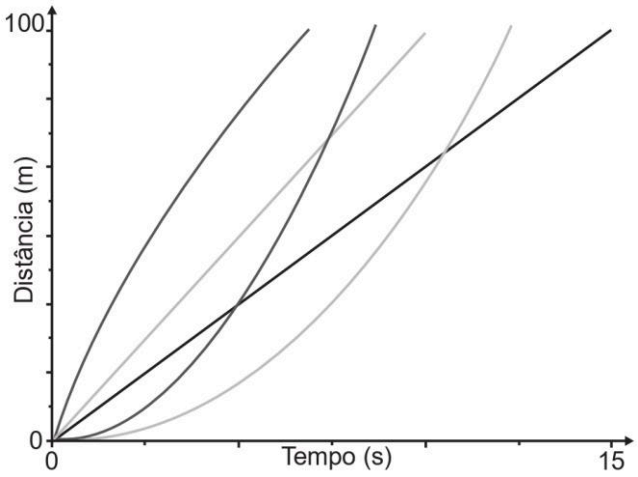
**C** De 5 a 15.

**D** De 15 a 25.

**E** De 0 a 25.

**Questão 415** (H20 | **2022** | 677,7) ①②**3**④⑤

Em uma competição de velocidade, diz-se que há uma ultrapassagem quando um veículo que está atrás de outro passa à sua frente, com ambos se deslocando no mesmo sentido. Considere uma competição automobilística entre cinco carros em uma pista com 100 m de comprimento, onde todos largam no mesmo instante e da mesma linha. O gráfico mostra a variação da distância percorrida por cada veículo, em função do tempo, durante toda a competição.




Qual o número de ultrapassagens, após o início da competição, efetuadas pelo veículo que chegou em último lugar?

**A** 0

**B** 1

**C** 2

**D** 3

**E** 4

**Questão 416** (H20 | **2013** | 687,6) ①②**3**④⑤

Durante uma aula de Matemática, o professor sugere aos alunos que seja fixado um sistema de coordenadas cartesianas (x, y) e representa na lousa a descrição de cinco conjuntos algébricos, I, II, III, IV e V, como se segue:

I - é a circunferência de equação $x^2 + y^2 = 9$;

II - é a parábola de equação $y = -x^2 - 1$, com x variando de −1 a 1;

III - é o quadrado formado pelos vértices (−2, 1), (−1, 1), (−1, 2) e (−2, 2);

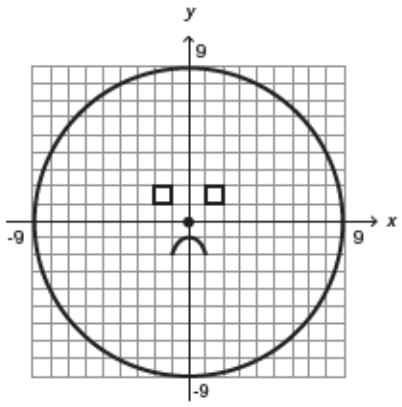
IV - é o quadrado formado pelos vértices (1, 1), (2,1), (2, 2) e (1, 2);

V - é o ponto (0, 0).

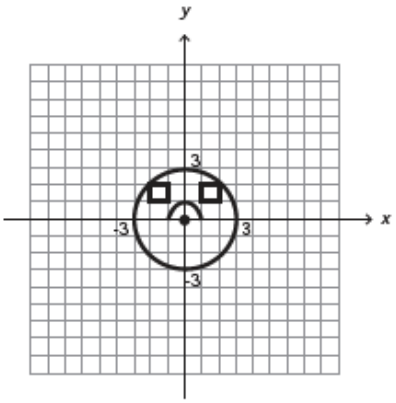
A seguir, o professor representa corretamente os cinco conjuntos sobre uma mesma malha quadriculada, composta de quadrados com lados medindo uma unidade de comprimento, cada, obtendo uma figura.

Qual destas figuras foi desenhada pelo professor?

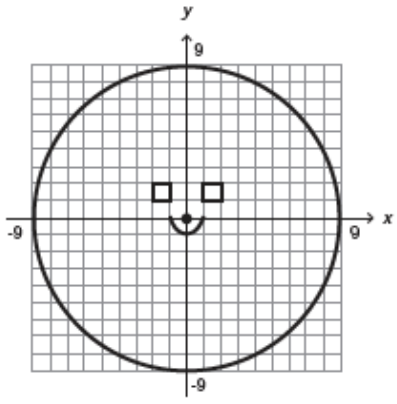
**A**



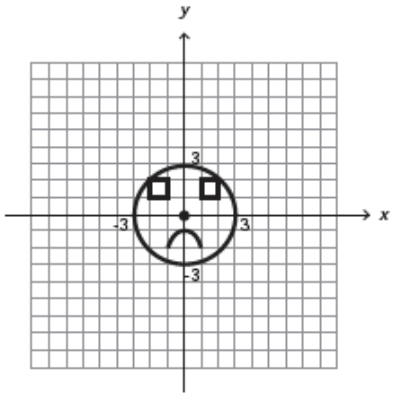

**D**



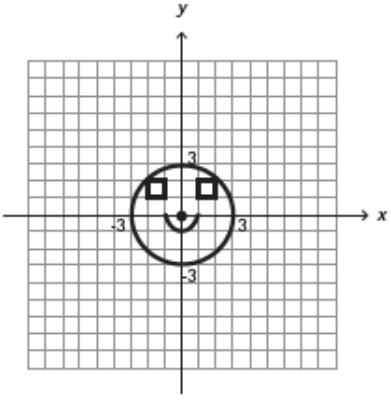

**B**




**E**

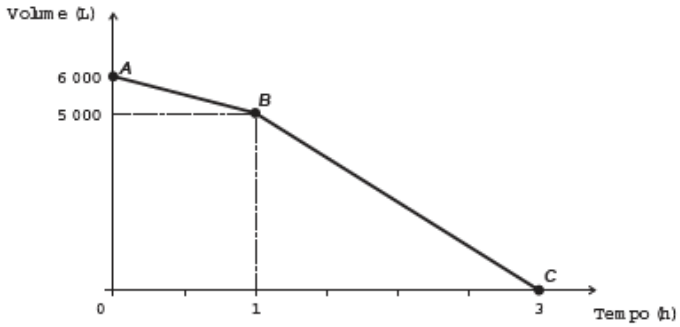



**C**



**Questão 417** (H20 | **2016** | 689,6) ①②**3**④⑤

Uma cisterna de 6 000 L foi esvaziada em um período de 3 h. Na primeira hora foi utilizada apenas uma bomba, mas nas duas horas seguintes, a fim de reduzir o tempo de esvaziamento, outra bomba foi ligada junto com a primeira. O gráfico, formado por dois segmentos de reta, mostra o volume de água presente na cisterna, em função do tempo.




Qual é a vazão, em litro por hora, da bomba que foi ligada no início da segunda hora?

**A** 1 000

**B** 1 250

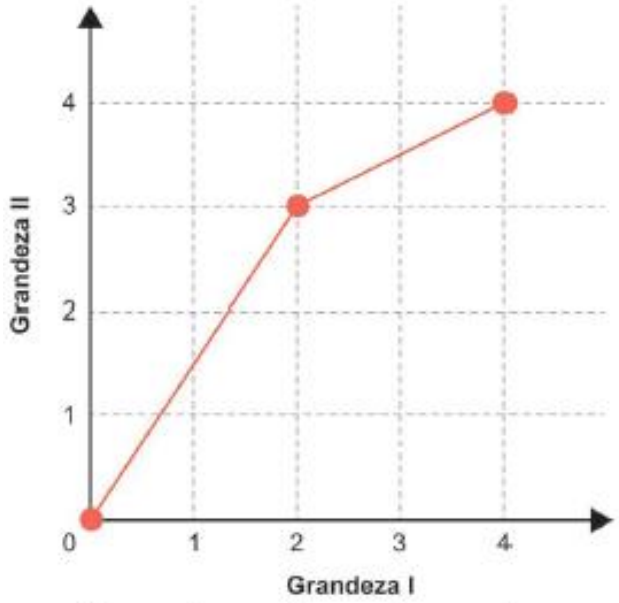
**C** 1 500

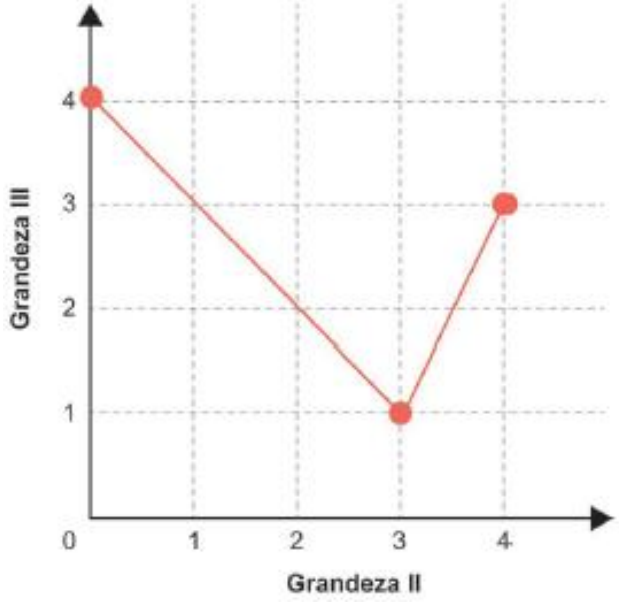
**D** 2 000

**E** 2 500

**Questão 418** (H20 | **2024** | 701,9) ①②**3**④⑤

Três grandezas (I, II e III) se relacionam entre si. Os gráficos a seguir, formados por segmentos de reta, descrevem as relações de dependência existentes entre as grandezas I e II, e entre as grandezas II e III.




O valor máximo assumido pela grandeza III, quando a grandeza I varia de 1 a 3, é

**A** 1,0.

**B** 2,5.

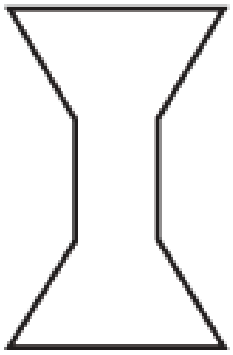
**C** 3,0.

**D** 3,5.

**E** 4,0.

**Questão 419** (H20 | **2014** | 729,4) ①②**3**④⑤

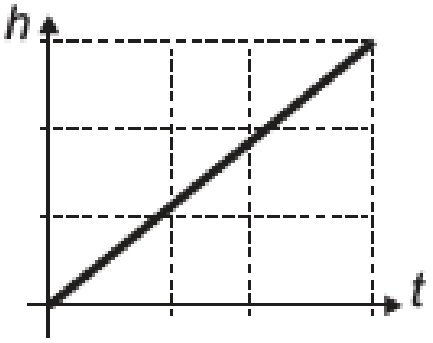
Para comemorar o aniversário de uma cidade, um artista projetou uma escultura transparente e oca, cujo formato foi inspirado em uma ampulheta. Ela é formada por três partes de mesma altura: duas são troncos de cone iguais e a outra é um cilindro. A figura é a vista frontal dessa escultura.



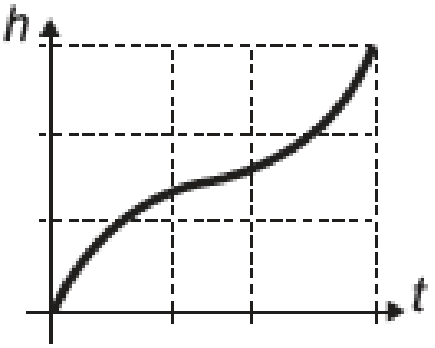
No topo da escultura foi ligada uma torneira que verte água, para dentro dela, com vazão constante.

O gráfico que expressa a altura (h) da água na escultura em função do tempo (t) decorrido é

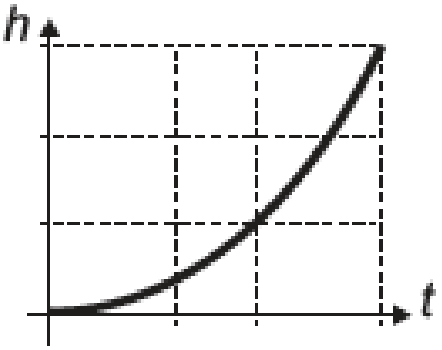
**A**



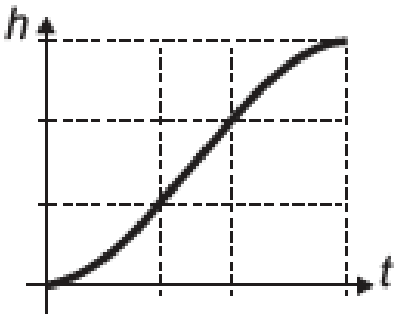

**B**



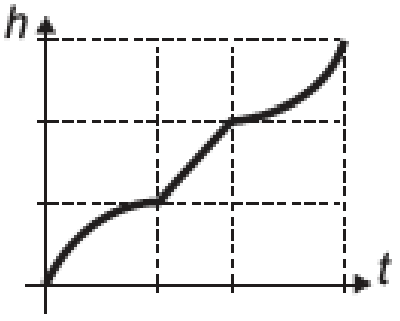

**C**




**D**



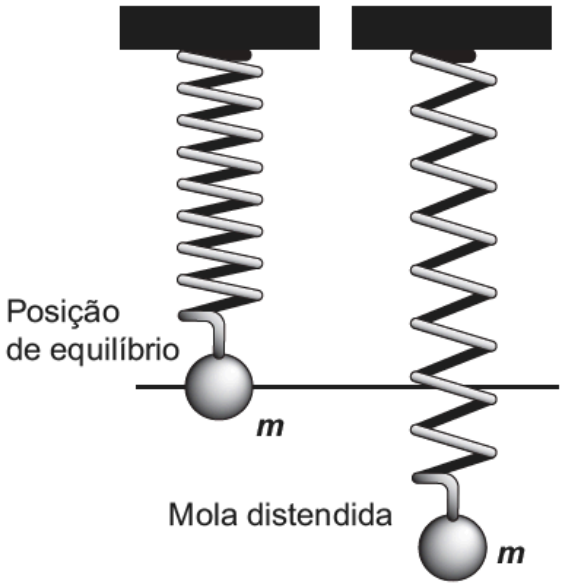

**E**

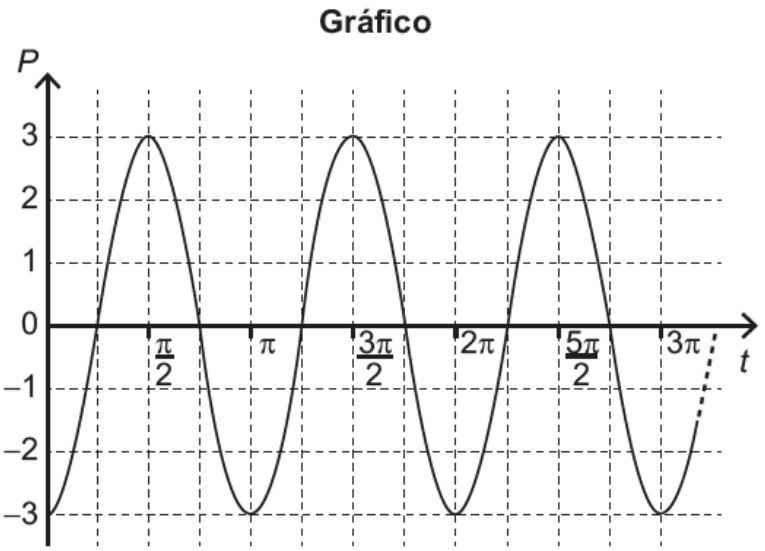


**Questão 420** (H20 | **2021** | 733,2) ①②**3**④⑤

Uma mola é solta da posição distendida conforme a figura. A figura à direita representa o gráfico da posição *P* (em cm) da massa *m* em função do tempo *t* (em segundo) em um sistema de coordenadas cartesianas. Esse movimento periódico é descrito por uma expressão do tipo $P(t) = \pm A \cdot \cos(\omega t)$ ou $P(t) = \pm A \cdot \text{sen}(\omega t)$, em que $A > 0$ é a amplitude de deslocamento máximo e $\omega$ é a frequência, que se relaciona com o período *T* pela fórmula $\omega = \frac{2\pi}{T}$.

Considere a ausência de quaisquer forças dissipativas.




A expressão algébrica que representa as posições *P(t)* da massa *m*, ao longo do tempo, no gráfico, é

**A** $-3\cos(2t)$

**B** $-3\text{sen}(2t)$

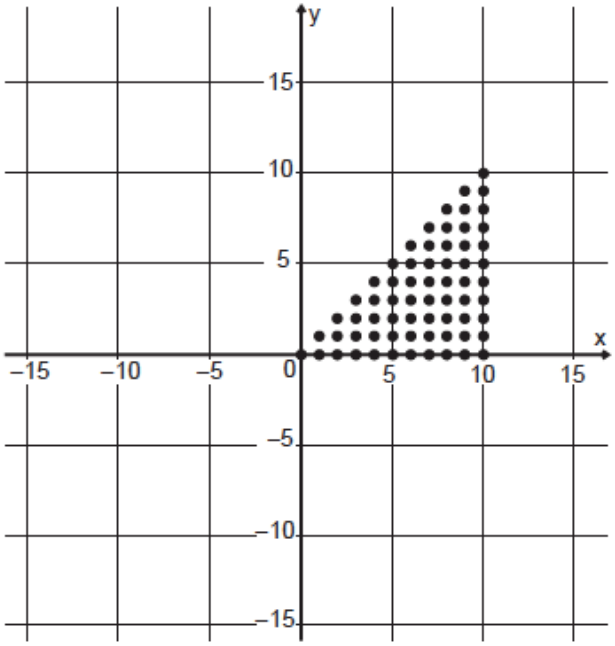
**C** $3\cos(2t)$

**D** $-6\cos(2t)$

**E** $6\text{sen}(2t)$

**Questão 421** (H20 | **2018** | 794,2) ①②③④⑤

Para criar um logotipo, um profissional da área de *design* gráfico deseja construí-lo utilizando o conjunto de pontos do plano na forma de um triângulo, exatamente como mostra a imagem.




Para construir tal imagem utilizando uma ferramenta gráfica, será necessário escrever algebricamente o conjunto que representa os pontos desse gráfico.

Esse conjunto é dado pelos pares ordenados $(x;y) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$, tais que

A $0 \le x \le y \le 10$

B $0 \le y \le x \le 10$

C $0 \le x \le 10,\ 0 \le y \le 10$

D $0 \le x + y \le 10$

E $0 \le x + y \le 20$

## Gabaritos da Habilidade 20

*Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 401 | **E** | 374,1 | 2012 |
| Questão 402 | **D** | 481,1 | 2025 |
| Questão 403 | **A** | 537,8 | 2023 |
| Questão 404 | **E** | 544,1 | 2020 |
| Questão 405 | **A** | 548,7 | 2014 |
| Questão 406 | **D** | 556,6 | 2015 |
| Questão 407 | **B** | 580,7 | 2019 |
| Questão 408 | **B** | 586,2 | 2023 |
| Questão 409 | **A** | 615,2 | 2020 |
| Questão 410 | **A** | 615,3 | 2019 |
| Questão 411 | **C** | 644,1 | 2017 |
| Questão 412 | **C** | 647,3 | 2014 |
| Questão 413 | **E** | 650,6 | 2018 |
| Questão 414 | **B** | 670,4 | 2016 |
| Questão 415 | **A** | 677,7 | 2022 |
| Questão 416 | **E** | 687,6 | 2013 |
| Questão 417 | **C** | 689,6 | 2016 |
| Questão 418 | **B** | 701,9 | 2024 |
| Questão 419 | **D** | 729,4 | 2014 |
| Questão 420 | **A** | 733,2 | 2021 |
| Questão 421 | **B** | 794,2 | 2018 |

## Competência 5

*Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.*

## Habilidade 21

*Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.*

**Questão 422** (H21 | **2012** | 582,6) ①②③④⑤

As curvas de oferta e de demanda de um produto representam, respectivamente, as quantidades que vendedores e consumidores estão dispostos a comercializar em função do preço do produto. Em alguns casos, essas curvas podem ser representadas por retas.

Suponha que as quantidades de oferta e de demanda de um produto sejam, respectivamente, representadas pelas equações:

$$Q_O = -20 + 4P \text{ e } Q_D = 46 - 2P$$

em que $Q_O$ é quantidade de oferta, $Q_D$ é a quantidade de demanda e P é o preço do produto.

A partir dessas equações, de oferta e de demanda, os economistas encontram o preço de equilíbrio de mercado, ou seja, quando $Q_O$ e $Q_D$ se igualam.

Para a situação descrita, qual o valor do preço de equilíbrio?

A) 5

B) 11

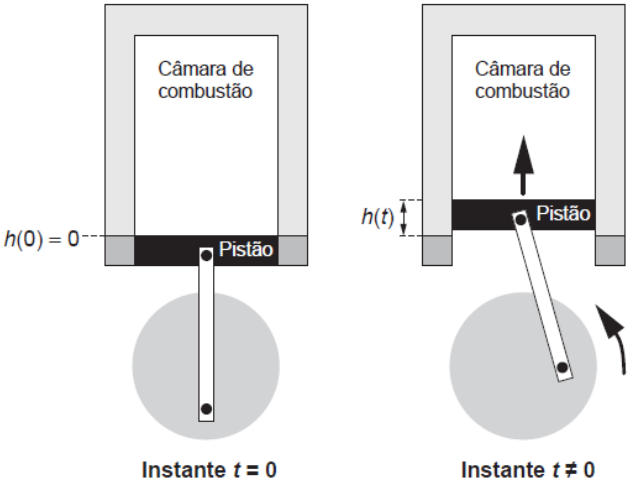
C) 13

D) 23

E) 33

**Questão 423** (H21 | **2019** | 663,3) ①②③④⑤

Um grupo de engenheiros está projetando um motor cujo esquema de deslocamento vertical do pistão dentro da câmara de combustão está representado na figura.




A função $h(t) = 4 + 4\text{sen}\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$ definida para $t \geq 0$ descreve como varia a altura h, medida em centímetro, da parte superior do pistão dentro da câmara de combustão, em função do tempo t, medido em segundo. Nas figuras estão indicadas as alturas do pistão em dois instantes distintos.

O valor do parâmetro β, que é dado por um número inteiro positivo, está relacionado com a velocidade de deslocamento do pistão. Para que o motor tenha uma boa potência, é necessário e suficiente que, em menos de 4 segundos após o início do funcionamento (instante t = 0), a altura da base do pistão alcance por três vezes o valor de 6 cm. Para os cálculos, utilize 3 como aproximação para $\pi$.

O menor valor inteiro a ser atribuído ao parâmetro β, de forma que o motor a ser construído tenha boa potência, é

A) 1.

B) 2.

C) 4.

D) 5.

E) 8.

**Questão 424** (H21 | **2014** | 681,5) ①②③④⑤

Uma pessoa compra semanalmente, numa mesma loja, sempre a mesma quantidade de um produto que custa R$ 10,00 a unidade. Como já sabe quanto deve gastar, leva sempre R$ 6,00 a mais do que a quantia necessária para comprar tal quantidade, para o caso de eventuais despesas extras. Entretanto, um dia, ao chegar à loja, foi informada de que o preço daquele produto havia aumentado 20%. Devido a esse reajuste, concluiu que o dinheiro levado era a quantia exata para comprar duas unidades a menos em relação à quantidade habitualmente comprada.

A quantia que essa pessoa levava semanalmente para fazer a compra era

A) R$ 166,00.

B) R$ 156,00.

C) R$ 84,00.

D) R$ 46,00.

E) R$ 24,00.

**Questão 425** (H21 | **2023** | 683,0) ①②③④⑤

O metrô de um município oferece dois tipos de tíquetes com colorações diferentes, azul e vermelha, sendo vendidos em cartelas, cada qual com nove tíquetes da mesma cor e mesmo valor unitário. Duas cartelas de tíquetes azuis e uma cartela de tíquetes vermelhos são vendidas por R$ 32,40. Sabe-se que o preço de um tíquete azul menos o preço de um tíquete vermelho é igual ao preço de um tíquete vermelho mais cinco centavos.

Qual o preço, em real, de uma cartela de tíquetes vermelhos?

A) 4,68

B) 6,30

C) 9,30

D) 10,50

E) 10,65

**Questão 426** (H21 | **2012** | 695,3) ①②③④⑤

Um aluno registrou as notas bimestrais de algumas de suas disciplinas numa tabela. Ele observou que as entradas numéricas da tabela formavam uma matriz 4x4, e que poderia calcular as médias anuais dessas disciplinas usando produto de matrizes. Todas as provas possuíam o mesmo peso, e a tabela que ele conseguiu é mostrada a seguir

| | 1º bimestre | 2º bimestre | 3º bimestre | 4º bimestre |
|---|---|---|---|---|
| Matemática | 5,9 | 6,2 | 4,5 | 5,5 |
| Português | 6,6 | 7,1 | 6,5 | 8,4 |
| Geografia | 8,6 | 6,8 | 7,8 | 9,0 |
| História | 6,2 | 5,6 | 5,9 | 7,7 |

Para obter essas médias, ele multiplicou a matriz obtida a partir da tabela por

A) $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

B) $\begin{bmatrix} \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$

C) $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

D) $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

E) $\begin{bmatrix} \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \end{bmatrix}$

**Questão 427** (H21 | **2019** | 705,3) ①②③④⑤

Charles Richter e Beno Gutenberg desenvolveram a escala Richter, que mede a magnitude de um terremoto. Essa escala pode variar de 0 a 10, com possibilidades de valores maiores. O quadro mostra a escala de magnitude local ($M_S$) de um terremoto que é utilizada para descrevê-lo.

| Descrição | Magnitude local ($M_S$) (μm ·Hz) |
|---|---|
| Pequeno | $0 \leq M_S \leq 3,9$ |
| Ligeiro | $4,0 \leq M_S \leq 4,9$ |
| Moderado | $5,0 \leq M_S \leq 5,9$ |
| Grande | $6,0 \leq M_S \leq 9,9$ |
| Extremo | $M_S \geq 10,0$ |

Para se calcular a magnitude local, usa-se a fórmula $M_S = 3,30 + \log(A \cdot f)$, em que A representa a amplitude máxima da onda registrada por um sismógrafo em micrômetro (μm) e f representa a frequência da onda, em hertz (Hz). Ocorreu um terremoto com amplitude máxima de 2 000 μm e frequência de 0,2 Hz.

Disponível em: http://cejarj.cecierj.edu.br. Acesso em: 1 fev. 2015 (adaptado).

Utilize 0,3 como aproximação para log 2.

De acordo com os dados fornecidos, o terremoto ocorrido pode ser descrito como

A) Pequeno.

B) Ligeiro.

C) Moderado.

D) Grande.

E) Extremo.

**Questão 428** (H21 | **2012** | 708,4) ①②③④⑤

Dentre outros objetos de pesquisa, a Alometria estuda a relação entre medidas de diferentes partes do corpo humano. Por exemplo, segundo a Alometria, a área A da superfície corporal de uma pessoa relaciona-se com a sua massa m pela fórmula $A = k \cdot m^{\frac{2}{3}}$, em que k é uma constante positiva.

Se no período que vai da infância até a maioridade de um indivíduo sua massa é multiplicada por 8, por quanto será multiplicada a área da superfície corporal?

A) $\sqrt[3]{16}$

B) 4

C) $\sqrt{24}$

D) 8

E) 64

**Questão 429** (H21 | **2013** | 719,0) ①②③④⑤

Em setembro de 1987, Goiânia foi palco do maior acidente radioativo ocorrido no Brasil, quando uma amostra de césio-137, removida de um aparelho de radioterapia abandonado, foi manipulada inadvertidamente por parte da população. A meia-vida de um material radioativo é o tempo necessário para que a massa desse material se reduza à metade. A meia-vida do césio-137 é 30 anos e a quantidade restante de massa de um material radioativo, após t anos, é calculada pela expressão $M(t) = A \cdot (2,7)^{kt}$, onde A é a massa inicial e k é uma constante negativa.

Considere 0,3 como aproximação para $\log_{10} 2$.

Qual o tempo necessário, em anos, para que uma quantidade de massa do césio-137 se reduza a 10% da quantidade inicial?

A) 27

B) 36

C) 50

D) 54

E) 100

**Questão 430** (H21 | **2019** | 721,7) ①②**3**④⑤

A *Hydrangea macrophylla* é uma planta com flor azul ou cor-de-rosa, dependendo do pH do solo no qual está plantada. Em solo ácido (ou seja, com pH < 7) a flor é azul, enquanto que em solo alcalino (ou seja, com pH > 7) a flor é rosa. Considere que a *Hydrangea* cor-de-rosa mais valorizada comercialmente numa determinada região seja aquela produzida em solo com pH inferior a 8. Sabe-se que $pH = -\log_{10} x$, em que x é a concentração de íon hidrogênio ($H^+$).

Para produzir a *Hydrangea* cor-de-rosa de maior valor comercial, deve-se preparar o solo de modo que x assuma

**A** qualquer valor acima de $10^{-8}$.

**B** qualquer valor positivo inferior a $10^{-7}$.

**C** valores maiores que 7 e menores que 8.

**D** valores maiores que 70 e menores que 80.

**E** valores maiores que $10^{-8}$ e menores que $10^{-7}$.

**Questão 431** (H21 | **2024** | 729,4) ①②**3**④⑤

Em uma região com grande incidência de terremotos, observou-se que dois terremotos ocorridos apresentaram magnitudes $M_1$ e $M_2$, medidos segundo a escala Richter, e liberaram energias iguais a $E_1$ e $E_2$, respectivamente. Entre os estudiosos do assunto, é conhecida uma expressão algébrica relacionando esses valores dada por

$$M_2 - M_1 = \frac{2}{3}\log\left(\frac{E_2}{E_1}\right).$$

Estudos mais abrangentes observaram que o primeiro terremoto apresentou a magnitude $M_1 = 6{,}9$ e a energia liberada foi um décimo da observada no segundo terremoto.

O valor aproximado da magnitude $M_2$ do segundo terremoto, expresso com uma casa decimal, é igual a

**A** 5,4.

**B** 6,2.

**C** 7,6.

**D** 8,2.

**E** 8,4.

**Questão 432** (H21 | **2017** | 740,1) ①②③④⑤

A igreja de São Francisco de Assis, obra arquitetônica modernista de Oscar Niemeyer, localizada na Lagoa da Pampulha em Belo Horizonte, possui abóbadas parabólicas. A seta na Figura 1 ilustra uma das abóbadas na entrada principal da capela. A Figura 2 fornece uma vista frontal desta abóbada, com medidas hipotéticas para simplificar os cálculos.

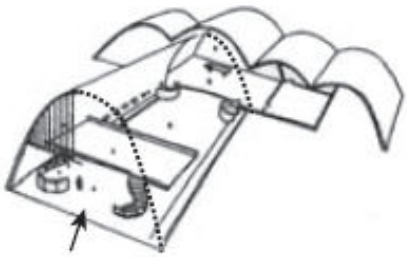


Figura 1

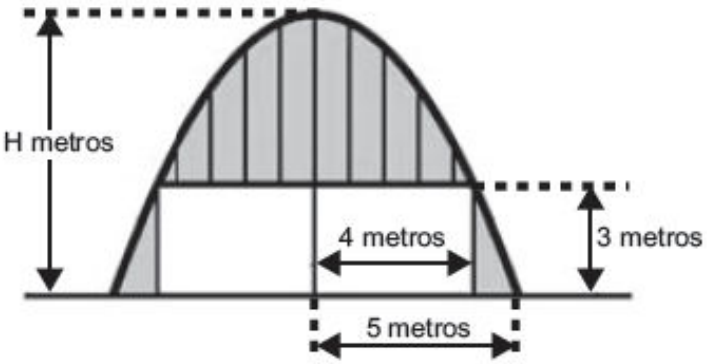



Figura 2

Qual a medida da altura H, em metro, indicada na Figura 2?

A) $\frac{16}{3}$

B) $\frac{31}{5}$

C) $\frac{25}{4}$

D) $\frac{25}{3}$

E) $\frac{75}{2}$

**Questão 433** (H21 | **2022** | 741,5) ①②③④⑤

Um parque tem dois circuitos de tamanhos diferentes para corridas. Um corredor treina nesse parque e, no primeiro dia, inicia seu treino percorrendo 3 voltas em torno do circuito maior e 2 voltas em torno do menor, perfazendo um total de 1 800 m. Em seguida, dando continuidade a seu treino, corre mais 2 voltas em torno do circuito maior e 1 volta em torno do menor, percorrendo mais 1 100 m.

No segundo dia, ele pretende percorrer 5 000 m nos circuitos do parque, fazendo um número inteiro de voltas em torno deles e de modo que o número de voltas seja o maior possível.

A soma do número de voltas em torno dos dois circuitos, no segundo dia, será

A) 10.

B) 13.

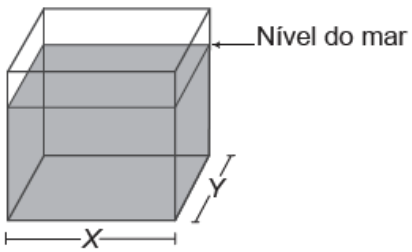
C) 14.

D) 15.

E) 16.

**Questão 434** (H21 | **2017** | 759,6) ①②③④⑤

Viveiros de lagostas são construídos por cooperativas locais de pescadores, em formato de prismas reto-retangulares, fixados ao solo e com telas flexíveis de mesma altura, capazes de suportar a corrosão marinha. Para cada viveiro a ser construído, a cooperativa utiliza integralmente 100 metros lineares dessa tela, que é usada apenas nas laterais.




Quais devem ser os valores de X e de Y, em metro, para que a área da base do viveiro seja máxima?

A) 1 e 49

B) 1 e 99

C) 10 e 10

D) 25 e 25

E) 50 e 50

**Questão 435** (H21 | **2016** | 763,6) ①②③④⑤

Um túnel deve ser lacrado com uma tampa de concreto. A seção transversal do túnel e a tampa de concreto têm contornos de um arco de parábola e mesmas dimensões. Para determinar o custo da obra, um engenheiro deve calcular a área sob o arco parabólico em questão. Usando o eixo horizontal no nível do chão e o eixo de simetria da parábola como eixo vertical, obteve a seguinte equação para a parábola:

$y = 9 - x^2$, sendo x e y medidos em metros.

Sabe-se que a área sob uma parábola como esta é igual à $\frac{2}{3}$ da área do retângulo cujas dimensões são, respectivamente, iguais à base e à altura da entrada do túnel.

Qual é a área da parte frontal da tampa de concreto, em metro quadrado?

A) 18

B) 20

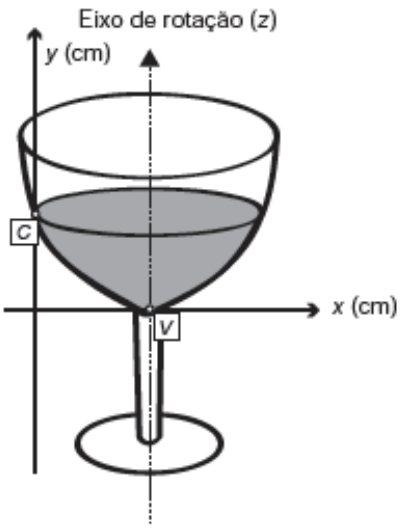
C) 36

D) 45

E) 54

**Questão 436** (H21 | **2013** | 768,5) ①②③④⑤

A parte interior de uma taça foi gerada pela rotação de uma parábola em torno de um eixo z, conforme mostra a figura.




A função real que expressa a parábola, no plano cartesiano da figura, é dada pela lei $f(x) = \frac{3}{2}x^2 - 6x + C$, onde C é a medida da altura do líquido contido na taça, em centímetros. Sabe-se que o ponto V, na figura, representa o vértice da parábola, localizado sobre o eixo x.

Nessas condições, a altura do líquido contido na taça, em centímetros, é

A) 1.

B) 2.

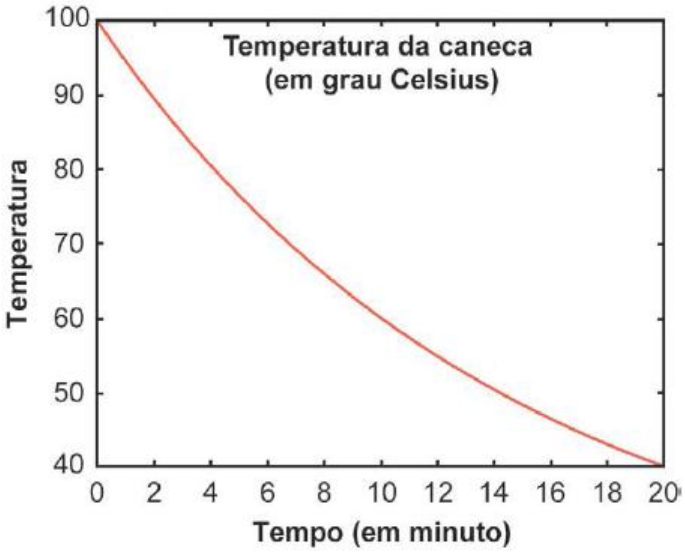
C) 4.

D) 5.

E) 6.

**Questão 437** (H21 | **2024** | 776,1) ①②③④⑤

Uma caneca com água fervendo é retirada de um forno de micro-ondas. A temperatura T, em grau Celsius, da caneca, em função do tempo t, em minuto, pode ser modelada pela função $T(t) = a + 80b^t$, representada no gráfico a seguir.




Os valores das constantes a e b são

A) $a = 20$ ; $b = \log(0,5)$.

B) $a = 100$ ; $b = 0,5$.

C) $a = 20$ ; $b = (0,5)^{\frac{1}{10}}$.

D) $a = 20$ ; $b = \frac{(40)^{\frac{1}{10}}}{80}$.

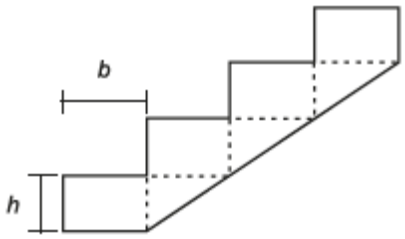
E) $a = 20$ ; $b = 40$.

**Questão 438** (H21 | **2020** | 786,2) ①②③④⑤

Uma casa de dois andares está sendo projetada. É necessário incluir no projeto a construção de uma escada para o acesso ao segundo andar. Para o cálculo das dimensões dos degraus utilizam-se as regras:

$$|2h + b - 63{,}5| \leq 1{,}5 \text{ e } 16 \leq h \leq 19,$$

nas quais *h* é a altura do degrau (denominada espelho) e *b* é a profundidade da pisada, como mostra a figura. Por conveniência, escolheu-se a altura do degrau como sendo *h* = 16. As unidades de *h* e *b* estão em centímetro.




Nesse caso, o mais amplo intervalo numérico ao qual a profundidade da pisada (*b*) deve pertencer, para que as regras sejam satisfeitas é

A $30 \leq b$.

B $30 \leq b \leq 31{,}5$.

C $30 \leq b \leq 33$.

D $31{,}5 \leq b \leq 33$.

E $b \leq 33$.

**Questão 439** (H21 | **2018** | 800,8) ①②③④⑤

Durante uma festa de colégio, um grupo de alunos organizou uma rifa. Oitenta alunos faltaram à festa e não participaram da rifa. Entre os que compareceram, alguns compraram três bilhetes, 45 compraram 2 bilhetes, e muitos compraram apenas um. O total de alunos que comprou um único bilhete era 20% do número total de bilhetes vendidos, e o total de bilhetes vendidos excedeu em 33 o número total de alunos do colégio.

Quantos alunos compraram somente um bilhete?

A 34

B 42

C 47

D 48

E 79

**Questão 440** (H21 | **2018** | 802,4) ①②③④⑤

Uma loja vende automóveis em N parcelas iguais sem juros. No momento de contratar o financiamento, caso o cliente queira aumentar o prazo, acrescentando mais 5 parcelas, o valor de cada uma das parcelas diminui R$ 200,00, ou ele quiser diminuir o prazo, com 4 parcelas a menos, o valor de cada uma das parcelas sobe R$ 232,00. Considere ainda que, nas três possibilidades de pagamento, o valor do automóvel é o mesmo, todas são sem juros e não é dado desconto em nenhuma das situações.

Nessas condições, qual é a quantidade N de parcelas a serem pagas de acordo com a proposta inicial da loja?

A 20

B 24

C 29

D 40

E 58

**Questão 441** (H21 | **2016** | 892,0) ①②③④⑤

Uma liga metálica sai do forno a uma temperatura de 3 000 °C e diminui 1% de sua temperatura a cada 30 min.

Use 0,477 como aproximação para $\log_{10}(3)$ e 1,041 como aproximação para $\log_{10}(11)$.

O tempo decorrido, em hora, até que a liga atinja 30 °C é mais próximo de

A 22.

B 50.

C 100.

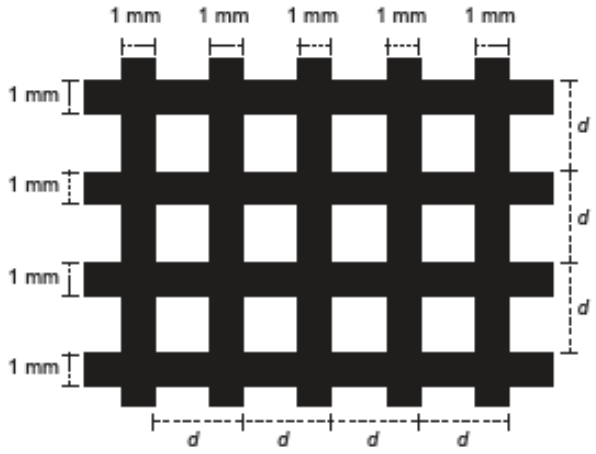
D 200.

E 400.

**Questão 442** (H21 | **2015** | 911,4) ①②③④**5**

Uma indústria produz malhas de proteção solar para serem aplicadas em vidros, de modo a diminuir a passagem de luz, a partir de fitas plásticas entrelaçadas perpendicularmente. Nas direções vertical e horizontal, são aplicadas fitas de 1 milímetro de largura, tal que a distância entre elas é de (d - 1) milímetros, conforme a figura. O material utilizado não permite a passagem da luz, ou seja, somente o raio de luz que atingir as lacunas deixadas pelo entrelaçamento consegue transpor essa proteção.

A taxa de cobertura do vidro é o percentual da área da região coberta pelas fitas da malha, que são colocadas paralelamente às bordas do vidro.




Essa indústria recebeu a encomenda de uma malha de proteção solar para ser aplicada em um vidro retangular de 5 m de largura por 9 m de comprimento.

A medida de d, em milímetros, para que a taxa de cobertura da malha seja de 75% é

**A** 2.

**B** 1.

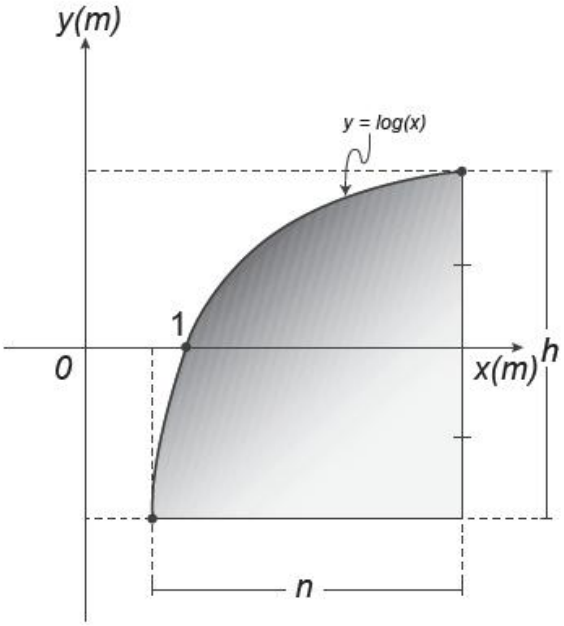
**C** $\frac{11}{3}$.

**D** $\frac{4}{3}$.

**E** $\frac{2}{3}$.

**Questão 443** (H21 | **2015** | 931,6) ①②③④**5**

Um engenheiro projetou um automóvel cujos vidros das portas dianteiras foram desenhados de forma que suas bordas superiores fossem representadas pela curva de equação $y = \log(x)$, conforme a figura




A forma do vidro foi concebida de modo que o eixo x sempre divida ao meio a altura *h* do vidro e a base do vidro seja paralela ao eixo x. Obedecendo a essas condições, o engenheiro determinou uma expressão que fornece a altura *h* do vidro em função da medida *n* de sua base, em metros.

A expressão algébrica que determina a altura do vidro é

**A** $\log\left(\frac{n+\sqrt{n^2+4}}{2}\right) - \log\left(\frac{n-\sqrt{n^2+4}}{2}\right)$.

**B** $\log\left(1+\frac{n}{2}\right) - \log\left(1-\frac{n}{2}\right)$.

**C** $\log\left(1+\frac{n}{2}\right) + \log\left(1-\frac{n}{2}\right)$.

**D** $\log\left(\frac{n+\sqrt{n^2+4}}{2}\right)$.

**E** $2\log\left(\frac{n+\sqrt{n^2+4}}{2}\right)$.

**Questão 444** (H21 | **2021** | 996,8) ①②③④**5**

Para a comunicação entre dois navios é utilizado um sistema de codificação com base em valores numéricos. Para isso, são consideradas as operações triângulo $\Delta$ e estrela $*$, definidas sobre o conjunto dos números reais por $x\Delta y = x^2 + xy - y^2$ e $x * y = xy + x$.

O navio que deseja enviar uma mensagem deve fornecer um valor de entrada *b*, que irá gerar um valor de saída, a ser enviado ao navio receptor, dado pela soma das duas maiores soluções da equação $(a\Delta b) * (b\Delta a) = 0$. Cada valor possível de entrada e saída representa uma mensagem diferente já conhecida pelos dois navios.

Um navio deseja enviar ao outro a mensagem "ATENÇÃO!". Para isso, deve utilizar o valor de entrada *b* = 1.

Dessa forma, o valor recebido pelo navio receptor será

**A** $\sqrt{5}$.

**B** $\sqrt{3}$.

**C** $\sqrt{1}$.

**D** $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$.

**E** $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$.

**Questão 445** (H21 | **2025** | Anulada)

Um carro que custa 60 mil reais é comercializado por uma revendedora que oferece duas opções de pagamento, todas sem entrada e sem juros:

- opção 1: pagamento em n parcelas iguais;
- opção 2: pagamento em 6 parcelas a mais do que na opção 1 e, com isso, o valor de cada parcela se torna R$ 500,00 menor do que o valor da parcela na opção 1.

Nas duas opções de pagamento, o valor total a ser pago pelo carro é o mesmo.

Qual é a quantidade *n* de parcelas contidas na opção 1 de pagamento?

**A** 18

**B** 24

**C** 30

**D** 42

**E** 48

## Gabaritos da Habilidade 21

*Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 422 | **B** | 582,6 | 2012 |
| Questão 423 | **D** | 663,3 | 2019 |
| Questão 424 | **B** | 681,5 | 2014 |
| Questão 425 | **B** | 683,0 | 2023 |
| Questão 426 | **E** | 695,3 | 2012 |
| Questão 427 | **C** | 705,3 | 2019 |
| Questão 428 | **B** | 708,4 | 2012 |
| Questão 429 | **E** | 719,0 | 2013 |
| Questão 430 | **E** | 721,7 | 2019 |
| Questão 431 | **C** | 729,4 | 2024 |
| Questão 432 | **D** | 740,1 | 2017 |
| Questão 433 | **E** | 741,5 | 2022 |
| Questão 434 | **D** | 759,6 | 2017 |
| Questão 435 | **C** | 763,6 | 2016 |
| Questão 436 | **E** | 768,5 | 2013 |
| Questão 437 | **C** | 776,1 | 2024 |
| Questão 438 | **C** | 786,2 | 2020 |
| Questão 439 | **D** | 800,8 | 2018 |
| Questão 440 | **B** | 802,4 | 2018 |
| Questão 441 | **D** | 892,0 | 2016 |
| Questão 442 | **A** | 911,4 | 2015 |
| Questão 443 | **E** | 931,6 | 2015 |
| Questão 444 | **E** | 996,8 | 2021 |
| Questão 445 | **X** | Anulado | 2025 |

## Competência 5

*Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.*

## Habilidade 22

*Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.*

**Questão 446** (H22 | **2021** | 577,6) ①②③④⑤

Uma pessoa pretende viajar por uma companhia aérea que despacha gratuitamente uma mala com até 10 kg.

Em duas viagens que realizou, essa pessoa utilizou a mesma mala e conseguiu 10 kg com as seguintes combinações de itens:

| Viagem | Camisetas | Calças | Sapatos |
|---|---|---|---|
| I | 12 | 4 | 3 |
| II | 18 | 3 | 2 |

Para ter certeza de que sua bagagem terá massa de 10 kg, ela decide levar essa mala com duas calças, um sapato e o máximo de camisetas, admitindo que itens do mesmo tipo têm a mesma massa.

Qual a quantidade máxima de camisetas que essa pessoa poderá levar?

A) 22

B) 24

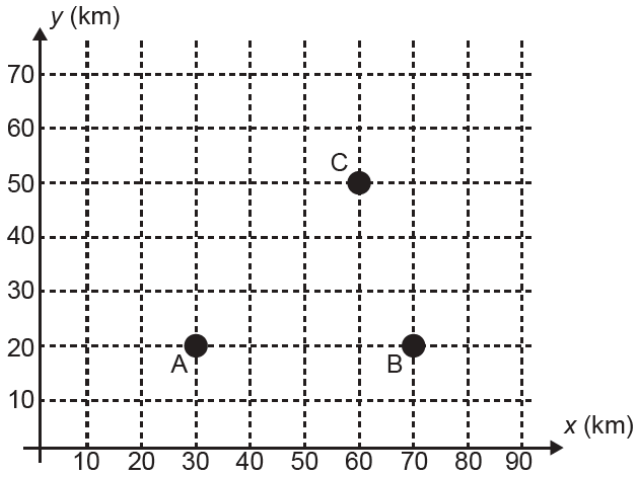
C) 26

D) 33

E) 39

**Questão 447** (H22 | **2013** | 594,5) ①②③④⑤

Nos últimos anos, a televisão tem passado por uma verdadeira revolução, em termos de qualidade de imagem, som e interatividade com o telespectador. Essa transformação se deve à conversão do sinal analógico para o sinal digital. Entretanto, muitas cidades ainda não contam com essa nova tecnologia. Buscando levar esses benefícios a três cidades, uma emissora de televisão pretende construir uma nova torre de transmissão, que envie sinal às antenas A, B e C, já existentes nessas cidades. As localizações das antenas estão representadas no plano cartesiano:




A torre deve estar situada em um local equidistante das três antenas.

O local adequado para a construção dessa torre corresponde ao ponto de coordenadas

A) (65 ; 35).

B) (53 ; 30).

C) (45 ; 35).

D) (50 ; 20).

E) (50 ; 30).

**Questão 448** (H22 | **2020** | 678,2) ①②**3**④⑤

Enquanto um ser está vivo, a quantidade de carbono 14 nele existente não se altera. Quando ele morre, essa quantidade vai diminuindo. Sabe-se que a meia-vida do carbono 14 é de 5 730 anos, ou seja, num fóssil de um organismo que morreu há 5 730 anos haverá metade do carbono 14 que existia quando ele estava vivo. Assim, cientistas e arqueólogos usam a seguinte fórmula para saber a idade de um fóssil encontrado:

$Q(t) = Q_0 \cdot 2^{\frac{-t}{5730}}$ em que $t$ é o tempo, medido em ano, Q(t) é a quantidade de carbono 14 medida no instante $t$ e $Q_0$ é a quantidade de carbono 14 no ser vivo correspondente.

Um grupo de arqueólogos, numa de suas expedições, encontrou 5 fósseis de espécies conhecidas e mediram a quantidade de carbono 14 neles existente. Na tabela temos esses valores juntamente com a quantidade de carbono 14 nas referidas espécies vivas.

| Fóssil | $Q_0$ | $Q(t)$ |
|---|---|---|
| 1 | 128 | 32 |
| 2 | 256 | 8 |
| 3 | 512 | 64 |
| 4 | 1 024 | 512 |
| 5 | 2 048 | 128 |

O fóssil mais antigo encontrado nessa expedição foi

**A** 1.

**B** 2.

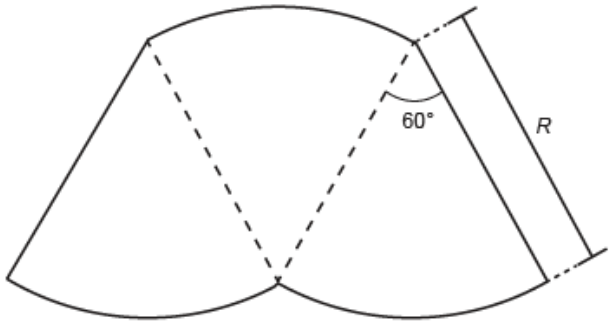
**C** 3.

**D** 4.

**E** 5.

**Questão 449** (H22 | **2015** | 740,1) ①②③**4**⑤

O proprietário de um parque aquático deseja construir uma piscina em suas dependências. A figura representa a vista superior dessa piscina, que é formada por três setores circulares idênticos, com ângulo central igual a 60°. O raio R deve ser um número natural.




O parque aquático já conta com uma piscina em formato retangular com dimensões 50 m x 24 m.

O proprietário quer que a área ocupada pela nova piscina seja menor que a ocupada pela piscina já existente.

Considere 3,0 como aproximação para $\pi$.

O maior valor possível para R, em metros, deverá ser

**A** 16.

**B** 28.

**C** 29.

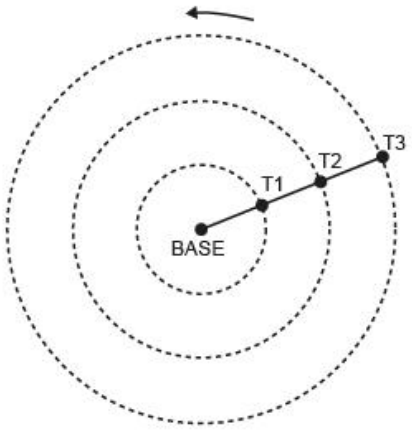
**D** 31.

**E** 49.

**Questão 450** (H22 | **2017** | 741,8) ①②③④⑤

Pivô central é um sistema de irrigação, muito usado na agricultura, em que uma área circular é projetada para receber uma estrutura suspensa. No centro dessa área, há uma tubulação vertical que transmite água através de um cano horizontal longo, apoiado em torres de sustentação, as quais giram sobre rodas, em torno do centro do pivô, também chamado de base, conforme mostram as figuras. Cada torre move-se com velocidade constante.






Um pivô de três torres ($T_1$, $T_2$ e $T_3$) será instalado em uma fazenda, sendo que as distâncias entre torres consecutivas bem como da base à torre $T_1$ são iguais a 50 m. O fazendeiro pretende ajustar as velocidades das torres, de tal forma que o pivô efetue uma volta completa em 25 horas. Use 3 como aproximação para $\pi$.

Para atingir seu objetivo, as velocidades das torres $T_1$, $T_2$ e $T_3$ devem ser, em metro por hora, de

A) 12, 24 e 36.

B) 6, 12 e 18.

C) 2, 4 e 6.

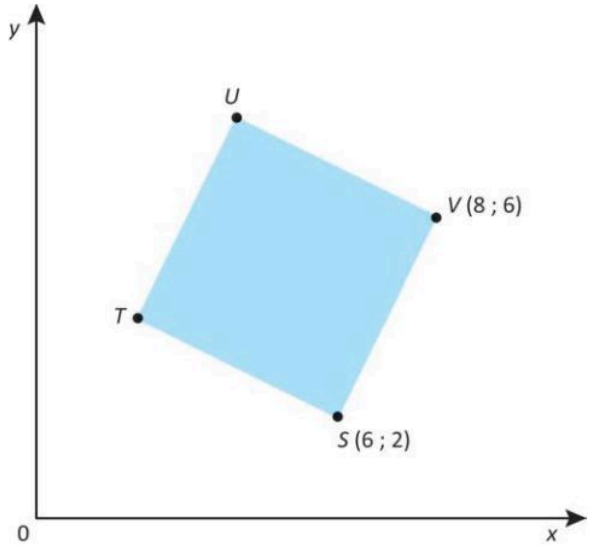
D) 300, 1 200 e 2 700.

E) 600, 2 400 e 5 400.

**Questão 451** (H22 | **2025** | 743,4) ①②③④⑤

Em um jogo digital, há três personagens: um herói e dois vilões. A programação é feita de tal forma que o herói sempre será atacado pelo vilão que estiver mais próximo dele. Uma das maneiras de "confundir" os vilões é movimentar o herói por trajetórias que o mantenha equidistante dos vilões, gerando indefinição entre eles e, com isso, não sendo atacado.

Para a programação de uma das etapas desse jogo, o programador considerou, no plano cartesiano, o quadrado *STUV* como a região de movimentação dos personagens, onde *V* e *T* representam as posições fixas dos vilões, e *S*, a posição inicial do herói, como apresentado na figura.




Qual é a equação da trajetória em que o herói poderá se movimentar sem ser atacado?

A) $y = -3x + 20$

B) $y = -3x + 16$

C) $y = -3x - 20$

D) $y = 3x + 16$

E) $y = 3x - 16$

**Questão 452** (H22 | **2017** | 751,1) ①②③④⑤

O fisiologista inglês Archibald Vivian Hill propôs, em seus estudos, que a velocidade v de contração de um músculo ao ser submetido a um peso p é dada pela equação (p + a) (v + b) = K, com a, b e K constantes.

Um fisioterapeuta, com o intuito de maximizar o efeito benéfico dos exercícios que recomendaria a um de seus pacientes, quis estudar essa equação e a classificou desta forma:

| Tipo de curva |
|---|
| Semirreta oblíqua |
| Semirreta horizontal |
| Ramo de parábola |
| Arco de circunferência |
| Ramo de hipérbole |

O fisioterapeuta analisou a dependência entre v e p na equação de Hill e a classificou de acordo com sua representação geométrica no plano cartesiano, utilizando o par de coordenadas (p ; v). Admita que K > 0.

Disponível em: http://rspb.royalsocietypublishing.org. Acesso em: 14 jul. 2015 (adaptado).

O gráfico da equação que o fisioterapeuta utilizou para maximizar o efeito dos exercícios é do tipo

A) semirreta oblíqua.

B) semirreta horizontal.

C) ramo de parábola.

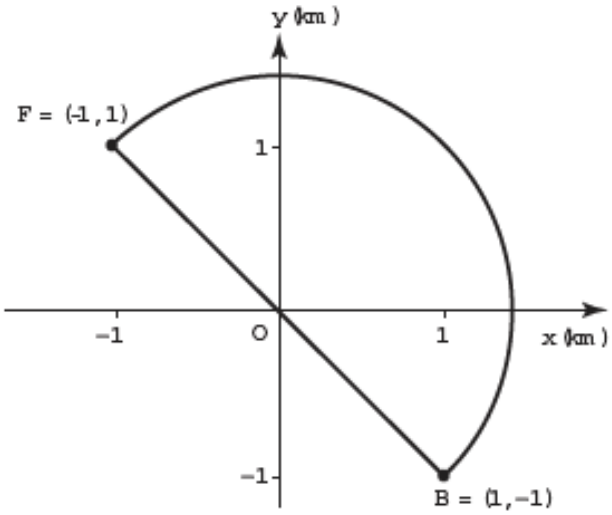
D) arco de circunferência.

E) ramo de hipérbole.

**Questão 453** (H22 | **2016** | 764,7) ①②③④⑤

Em uma cidade será construída uma galeria subterrânea que receberá uma rede de canos para o transporte de água de uma fonte (F) até o reservatório de um novo bairro (B).

Após avaliações, foram apresentados dois projetos para o trajeto de construção da galeria: um segmento de reta que atravessaria outros bairros ou uma semicircunferência que contornaria esses bairros, conforme ilustrado no sistema de coordenadas xOy da figura, em que a unidade de medida nos eixos é o quilômetro.




Estudos de viabilidade técnica mostraram que, pelas características do solo, a construção de 1 m de galeria via segmento de reta demora 1,0 h, enquanto que 1 m de construção de galeria via semicircunferência demora 0,6 h. Há urgência em disponibilizar água para esse bairro.

Use 3 como aproximação para $\pi$ e 1,4 como aproximação para $\sqrt{2}$.

O menor tempo possível, em hora, para conclusão da construção da galeria, para atender às necessidades de água do bairro, é de

A) 1 260.

B) 2 520.

C) 2 800.

D) 3 600.

E) 4 000.

**Questão 454** (H22 | **2023** | 767,2) ①②③④⑤

Analisando as vendas de uma empresa, o gerente concluiu que o montante diário arrecadado, em milhar de real, poderia ser calculado pela expressão $V(x)=\frac{x^2}{4}-10x+105$, em que os valores de x representam os dias do mês, variando de 1 a 30.

Um dos fatores para avaliar o desempenho mensal da empresa é verificar qual é o menor montante diário $V_0$ arrecadado ao longo do mês e classificar o desempenho conforme as categorias apresentadas a seguir, em que as quantidades estão expressas em milhar de real.

- Ótimo: $V_0 \geq 24$
- Bom: $20 \leq V_0 < 24$
- Normal: $10 \leq V_0 < 20$
- Ruim: $4 \leq V_0 < 10$
- Péssimo: $V_0 < 4$

No caso analisado, qual seria a classificação do desempenho da empresa?

A Ótimo.

B Bom.

C Normal.

D Ruim.

E Péssimo.

**Questão 455** (H22 | **2024** | 787,2) ①②③④⑤

Um jardineiro dispõe de k metros lineares de cerca baixa para fazer um jardim ornamental. O jardim, delimitado por essa cerca, deve ter a forma de um triângulo equilátero, um quadrado ou um hexágono regular. A escolha será pela forma que resulte na maior área.

O jardineiro escolherá a forma de

A hexágono regular, pois a área do jardim, em metro quadrado, será $\frac{k^2\sqrt{3}}{24}$.

B hexágono regular, pois a área do jardim, em metro quadrado, será $\frac{3k^2\sqrt{3}}{2}$.

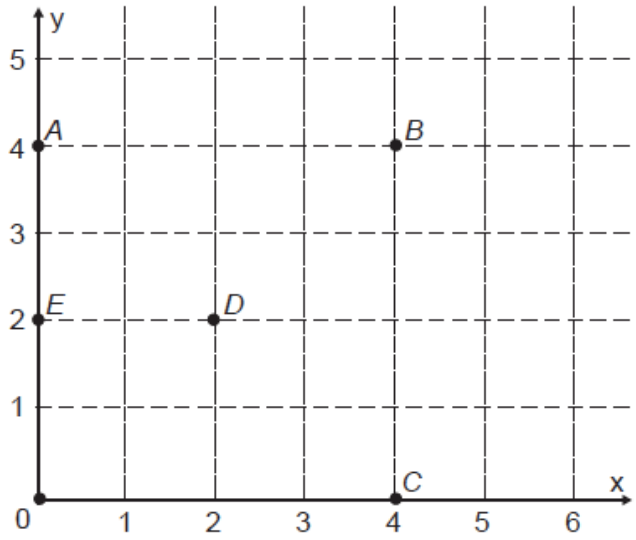
C quadrado, pois a área do jardim, em metro quadrado, será $\frac{k^2}{16}$.

D triângulo equilátero, pois a área do jardim, em metro quadrado, será $\frac{k^2\sqrt{3}}{36}$.

E triângulo equilátero, pois a área do jardim, em metro quadrado, será $\frac{k^2\sqrt{3}}{4}$.

**Questão 456** (H22 | **2018** | 795,0) ①②③④⑤

Um jogo pedagógico utiliza-se de uma interface algébrico-geométrica do seguinte modo: os alunos devem eliminar os pontos do plano cartesiano dando "tiros", seguindo trajetórias que devem passar pelos pontos escolhidos. Para dar os tiros, o aluno deve escrever em uma janela do programa a equação cartesiana de uma reta ou de uma circunferência que passa pelos pontos e pela origem do sistema de coordenadas. Se o tiro for dado por meio da equação da circunferência, cada ponto diferente da origem que for atingido vale 2 pontos. Se o tiro for dado por meio da equação de uma reta, cada ponto diferente da origem que for atingido vale 1 ponto. Em uma situação de jogo, ainda restam os seguintes pontos para serem eliminados: A (0 ; 4), B (4 ; 4), C (4 ; 0), D (2 ; 2), E (0 ; 2).




Passando pelo ponto A, qual equação forneceria a maior pontuação?

A) $x = 0$

B) $y = 0$

C) $x^2 + y^2 = 16$

D) $x^2 + (y-2)^2 = 4$

E) $(x-2)^2 + (y-2)^2 = 8$

**Questão 457** (H22 | **2023** | 800,1) ①②③④⑤

A exposição a alguns níveis sonoros pode causar lesões auditivas. Por isso, em uma indústria, são adotadas medidas preventivas de acordo com a máquina que o funcionário opera e o nível N de intensidade do som, medido em decibel (dB), a que o operário é exposto, sendo $N = \log_{10} I^{10} - \log_{10} I_0^{10}$, I a intensidade do som e $I_0 = 10^{-12}\ W/m^2$.

Disponível em: www.sofisica.com.br. Acesso em: 8 jul. 2015 (adaptado).

Quando o som é considerado baixo, ou seja, N = 48 dB ou menos, deve ser utilizada a medida preventiva I. No caso de o som ser moderado, quando N está no intervalo (48 dB, 55 dB), deve ser utilizada a medida preventiva II. Quando o som é moderado alto, que equivale a N no intervalo (55 dB, 80 dB), a medida preventiva a ser usada é a III. Se N estiver no intervalo (80 dB, 115 dB), quando o som é considerado alto, deve ser utilizada a medida preventiva IV. E se o som é considerado muito alto, com N maior que 115 dB, deve-se utilizar a medida preventiva V.

Uma nova máquina, com $I = 8 \times 10^{-8}\ W/m^2$, foi adquirida e será classificada de acordo com o nível de ruido que produz.

Considere 0,3 como aproximação para $\log_{10} 2$.

O funcionário que operará a nova máquina deverá adotar a medida preventiva

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

**Questão 458** (H22 | **2024** | 809,9) ①②③④⑤

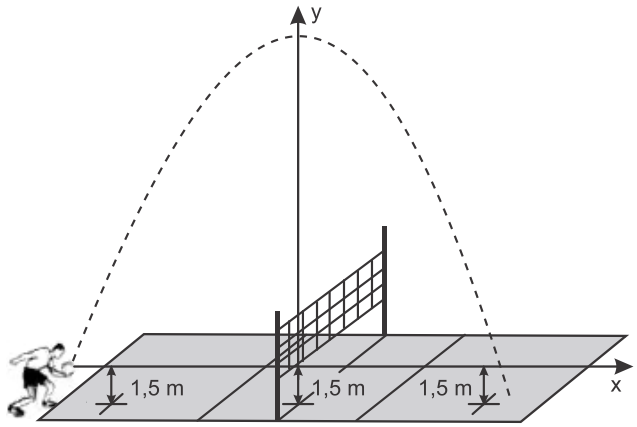
Um fazendeiro pretende construir um galinheiro ocupando uma região plana de formato retangular, com lados de comprimentos L metro e C metro. Os lados serão cercados por telas de tipos diferentes. Nos lados de comprimento L metro, será utilizada uma tela cujo metro linear custa R$ 20,00, enquanto, nos outros dois lados, uma que custa R$ 15,00. O fazendeiro quer gastar, no máximo, R$ 6 000,00 na compra de toda a tela necessária para o galinheiro, e deseja que o galinheiro tenha a maior área possível.

Qual será a medida, em metro, do maior lado do galinheiro?

A) 85
B) 100
C) 175
D) 200
E) 350

**Questão 459** (H22 | **2022** | 822,2) ①②③④ **5**

Em jogos de voleibol, um saque é invalidado se a bola atingir o teto do ginásio onde ocorre o jogo. Um jogador de uma equipe tem um saque que atinge uma grande altura. Seu recorde foi quando a batida do saque se iniciou a uma altura de 1,5 m do piso da quadra, e a trajetória da bola foi descrita pela parábola $y = -\frac{x^2}{6} - \frac{7x}{3} + 12$, em que y representa a altura da bola em relação ao eixo x (das abscissas) que está localizado a 1,5 m do piso da quadra, como representado na figura. Suponha que em todas as partidas algum saque desse jogador atinja a mesma altura do seu recorde.




A equipe desse jogador participou de um torneio de voleibol no qual jogou cinco partidas, cada uma delas em um ginásio diferente. As alturas dos tetos desses ginásios, em relação aos pisos das quadras, são:

- ginásio I: 17 m;
- ginásio II: 18 m;
- ginásio III: 19 m;
- ginásio IV: 21 m;
- ginásio V: 40 m.

O saque desse atleta foi invalidado

**A** apenas no ginásio I.

**B** apenas nos ginásios I e II.

**C** apenas nos ginásios I, II e III.

**D** apenas nos ginásios I, II, III e IV.

**E** em todos os ginásios.

**Questão 460** (H22 | **2018** | 845,7) ①②③④ **5**

Para apagar os focos A e B de um incêndio, que estavam a uma distância de 30 m um do outro, os bombeiros de um quartel decidiram se posicionar de modo que a distância de um bombeiro ao foco A, de temperatura mais elevada, fosse sempre o dobro da distância desse bombeiro ao foco B, de temperatura menos elevada.

Nestas condições, a maior distância, em metro, que dois bombeiros poderiam ter entre eles é

**A** 30.

**B** 40.

**C** 45.

**D** 60.

**E** 68.

**Questão 461** (H22 | **2015** | 1035,0) ①②③④ **5**

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), produtos sazonais são aqueles que apresentam ciclos bem definidos de produção, consumo e preço. Resumidamente, existem épocas do ano em que a sua disponibilidade nos mercados varejistas ora é escassa, com preços elevados, ora é abundante, com preços mais baixos, o que ocorre no mês de produção máxima da safra.

A partir de uma série histórica, observou-se que o preço P, em reais, do quilograma de um certo produto sazonal pode ser descrito pela função $P(x) = 8 + 5\cos\left(\frac{\pi x - \pi}{6}\right)$, onde x representa o mês do ano, sendo $x = 1$ associado ao mês de janeiro, $x = 2$ ao mês de fevereiro, e assim sucessivamente, até $x = 12$ associado ao mês de dezembro.

Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 2 ago. 2012 (adaptado).

Na safra, o mês de produção máxima desse produto é

**A** janeiro.

**B** abril.

**C** junho.

**D** julho.

**E** outubro.

**Questão 462** (H22 | **2025** | Anulado pela TRI)

Um empresário utiliza máquinas cuja pressão interna *P*, em atmosfera, depende do tempo contínuo de utilização *t*, em hora, e de um parâmetro positivo *K*, que define o modelo da máquina, segundo a expressão:

$$P = 4 \cdot \log[-K \cdot (t + 1) \cdot (t - 19)]$$

O fabricante dessas máquinas recomenda ao usuário que a pressão interna desse tipo de máquina não ultrapasse 10 atmosferas durante seu funcionamento.

O empresário pretende comprar novas máquinas desse tipo que deverão funcionar, diariamente, por um período contínuo de 10 horas. Para isso, precisa definir o modelo de máquina a ser adquirida escolhendo o maior valor possível do parâmetro *K*, atendendo à recomendação do fabricante.

O maior valor a ser escolhido para *K*

**A** $10^{0,5}$

**B** $10^{8}$

**C** $\frac{10^{2,5}}{84}$

**D** $\frac{10^{2,5}}{99}$

**E** $25 \times 10^{-2}$

## Gabaritos da Habilidade 22

*Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 446 | **B** | 577,6 | 2021 |
| Questão 447 | **E** | 594,5 | 2013 |
| Questão 448 | **B** | 678,2 | 2020 |
| Questão 449 | **B** | 740,1 | 2015 |
| Questão 450 | **A** | 741,8 | 2017 |
| Questão 451 | **A** | 743,4 | 2025 |
| Questão 452 | **E** | 751,1 | 2017 |
| Questão 453 | **B** | 764,7 | 2016 |
| Questão 454 | **D** | 767,2 | 2023 |
| Questão 455 | **A** | 787,2 | 2024 |
| Questão 456 | **E** | 795,0 | 2018 |
| Questão 457 | **B** | 800,1 | 2023 |
| Questão 458 | **B** | 809,9 | 2024 |
| Questão 459 | **D** | 822,2 | 2022 |
| Questão 460 | **B** | 845,7 | 2018 |
| Questão 461 | **D** | 1035,0 | 2015 |
| Questão 462 | **A** | Convergência | 2025 |

## Competência 5

*Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.*

## Habilidade 23

*Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.*

---

**Questão 463** (H23 | **2015** | 606,3) ①②③④⑤

A expressão "Fórmula de Young" é utilizada para calcular a dose infantil de um medicamento, dada a dose do adulto:

$$\begin{pmatrix}\text{dose}\\ \text{de}\\ \text{criança}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\dfrac{\text{idade da criança}\\ \text{(em anos)}}{\text{idade da criança}\\ \text{(em anos)} + 12}\end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix}\text{dose}\\ \text{do}\\ \text{adulto}\end{pmatrix}$$

Uma enfermeira deve administrar um medicamento X a uma criança inconsciente, cuja dosagem de adulto é de 60 mg. A enfermeira não consegue descobrir onde está registrada a idade da criança no prontuário, mas identifica que, algumas horas antes, foi administrada a ela uma dose de 14 mg de um medicamento Y, cuja dosagem de adulto é 42 mg. Sabe-se que a dose da medicação Y administrada à criança estava correta.

Então, a enfermeira deverá ministrar uma dosagem do medicamento X, em miligramas, igual a

A) 15.
B) 20.
C) 30.
D) 36.
E) 40.

---

**Questão 464** (H23 | **2024** | 611,7) ①②③④⑤

Uma doceira vende e entrega, em seu bairro, porções de 100 g de docinhos de aniversário. Atualmente, a taxa única de entrega é R$ 10,00, e o valor cobrado por uma porção é R$ 25,00. Por uma estratégia de vendas, a partir da próxima semana, a taxa única de entrega será R$ 15,00, e um novo valor será cobrado por uma porção, de maneira que o valor total a ser pago por um cliente na compra de 5 porções permaneça o mesmo.

A partir da próxima semana, qual será o novo valor cobrado, em real, por uma porção?

A) 12,50
B) 20,00
C) 24,00
D) 30,00
E) 37,50

**Questão 465** (H23 | **2023** | 627,7) ①②③④⑤

Um agricultor é informado sobre um método de proteção para sua lavoura que consiste em inserir larvas específicas, de rápida reprodução. A reprodução dessas larvas faz com que sua população multiplique-se por 10 a cada 3 dias e, para evitar eventuais desequilíbrios, é possível cessar essa reprodução aplicando-se um produto X. O agricultor decide iniciar esse método com 100 larvas e dispõe de 5 litros do produto X, cuja aplicação recomendada é de exatamente 1 litro para cada população de 200 000 larvas. A quantidade total do produto X de que ele dispõe deverá ser aplicada de uma única vez.

Quantos dias após iniciado esse método o agricultor deverá aplicar o produto X?

A) 2
B) 4
C) 6
D) 12
E) 18

**Questão 466** (H23 | **2019** | 653,8) ①②③④⑤

Uma pessoa se interessou em adquirir um produto anunciado em uma loja. Negociou com o gerente e conseguiu comprá-lo a uma taxa de juros compostos de 1% ao mês. O primeiro pagamento será um mês após a aquisição do produto, e no valor de R$ 202,00. O segundo pagamento será efetuado um mês após o primeiro, e terá o valor de R$ 204,02. Para concretizar a compra, o gerente emitirá uma nota fiscal com o valor do produto à vista negociado com o cliente, correspondendo ao financiamento aprovado.

O valor à vista, em real, que deverá constar na nota fiscal é de

A 398,02.
B 400,00.
C 401,94.
D 404,00.
E 406,02.

**Questão 467** (H23 | **2012** | 661,7) ①②③④⑤

Arthur deseja comprar um terreno de Cléber, que lhe oferece as seguintes possibilidades de pagamento:

- Opção 1: Pagar à vista, por R$ 55 000,00;
- Opção 2: Pagar a prazo, dando uma entrada de R$ 30 000,00, e mais uma prestação de R$ 26 000,00 para dali a 6 meses.
- Opção 3: Pagar a prazo, dando uma entrada de R$ 20 000,00, mais uma prestação de R$ 20 000,00, para dali a 6 meses e outra de R$ 18 000,00 para dali a 12 meses da data da compra.
- Opção 4: Pagar a prazo, dando uma entrada de R$ 15 000,00 e o restante em 1 ano da data da compra, pagando R$ 39 000,00.
- Opção 5: Pagar a prazo, dali a um ano, o valor de R$ 60 000,00.

Arthur tem o dinheiro para pagar à vista, mas avalia se não seria melhor aplicar o dinheiro do valor à vista (ou até um valor menor) em um investimento, com rentabilidade de 10% ao semestre, resgatando os valores à medida que as prestações da opção escolhida fossem vencendo.

Após avaliar a situação do ponto de vista financeiro e das condições apresentadas, Arthur concluiu que era mais vantajoso financeiramente escolher a opção

A 1.
B 2.
C 3.
D 4.
E 5.

**Questão 468** (H23 | **2014** | 688,9) ①②③④⑤

Um executivo sempre viaja entre as cidades A e B, que estão localizadas em fusos horários distintos. O tempo de duração da viagem de avião entre as duas cidades é de 6 horas. Ele sempre pega um voo que sai de A às 15h e chega à cidade B às 18h (respectivos horários locais).

Certo dia, ao chegar à cidade B, soube que precisava estar de volta à cidade A, no máximo, até as 13h do dia seguinte (horário local de A).

Para que o executivo chegue à cidade A no horário correto e admitindo que não haja atrasos, ele deve pegar um voo saindo da cidade B, em horário local de B, no máximo à(s)

A 16h.
B 10h.
C 7h.
D 4h.
E 1h.

**Questão 469 (H23 | 2013 | 694,0)** ①②③④⑤

A temperatura T de um forno (em graus centígrados) é reduzida por um sistema a partir do instante de seu desligamento $(t=0)$ e varia de acordo com a expressão $T(t)=-\frac{t^2}{4}+400$, com t em minutos. Por motivos de segurança, a trava do forno só é liberada para abertura quando o forno atinge a temperatura de 39 ºC.

Qual o tempo mínimo de espera, em minutos, após se desligar o forno, para que a porta possa ser aberta?

A 19,0
B 19,8
C 20,0
D 38,0
E 39,0

**Questão 470** (H23 | **2014** | 696,1) ①②**3**④⑤

Um professor, depois de corrigir as provas de sua turma, percebeu que várias questões estavam muito difíceis. Para compensar, decidiu utilizar uma função polinomial f, de grau menor que 3, para alterar as notas x da prova para notas $y = f(x)$, da seguinte maneira:

- A nota zero permanece zero.
- A nota 10 permanece 10.
- A nota 5 passa a ser 6.

A expressão da função $y = f(x)$ a ser utilizada pelo professor é

**A** $y = -\frac{1}{25}x^2 + \frac{7}{5}x$.

**B** $y = -\frac{1}{10}x^2 + 2x$.

**C** $y = \frac{1}{24}x^2 + \frac{7}{12}x$.

**D** $y = \frac{4}{5}x + 2$.

**E** $y = x$.

**Questão 471** (H23 | **2020** | 710,9) ①②**3**④⑤

Antônio, Joaquim e José são sócios de uma empresa cujo capital é dividido, entre os três, em partes proporcionais a: 4, 6 e 6, respectivamente. Com a intenção de igualar a participação dos três sócios no capital da empresa, Antônio pretende adquirir uma fração do capital de cada um dos outros dois sócios.

A fração do capital de cada sócio que Antônio deverá adquirir é

**A** $\frac{1}{2}$.

**B** $\frac{1}{3}$.

**C** $\frac{1}{9}$.

**D** $\frac{2}{3}$.

**E** $\frac{4}{3}$.

**Questão 472** (H23 | **2016** | 711,3) ①②**3**④⑤

O setor de recursos humanos de uma empresa pretende fazer contratações para adequar-se ao artigo 93 da Lei n° 8.213/91, que dispõe:

*Art. 93. A empresa com 100 (cem) ou mais empregados está obrigada a preencher de 2% (dois por cento) a 5% (cinco por cento) dos seus cargos com beneficiários reabilitados ou pessoas com deficiência, habilitadas, na seguinte proporção:*

*I. até 200 empregados ..... 2%;*

*II. de 201 a 500 empregados..... 3%;*

*III. de 501 a 1 000 empregados..... 4%;*

*IV. de 1 001 em diante..... 5%.*

Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 3 fev. 2015.

Constatou-se que a empresa possui 1 200 funcionários, dos quais 10 são reabilitados ou com deficiência, habilitados.

Para adequar-se à referida lei, a empresa contratará apenas empregados que atendem ao perfil indicado no artigo 93.

O número mínimo de empregados reabilitados ou com deficiência, habilitados, que deverá ser contratado pela empresa é

**A** 74.

**B** 70.

**C** 64.

**D** 60.

**E** 53.

**Questão 473** (H23 | **2022** | 737,3) ①②③④⑤

Ao analisar os dados de uma epidemia em uma cidade, peritos obtiveram um modelo que avalia a quantidade de pessoas infectadas a cada mês, ao longo de um ano. O modelo é dado por $p(t) = -t^2 + 10t + 24$, sendo t um número natural, variando de 1 a 12, que representa os meses do ano, e p(t) a quantidade de pessoas infectadas no mês t do ano. Para tentar diminuir o número de infectados no próximo ano, a Secretaria Municipal de Saúde decidiu intensificar a propaganda oficial sobre os cuidados com a epidemia. Foram apresentadas cinco propostas (I, II, III, IV e V) com diferentes períodos de intensificação das propagandas:

- I: $1 \leq t \leq 2$;
- II: $3 \leq t \leq 4$;
- III: $5 \leq t \leq 6$;
- IV: $7 \leq t \leq 9$;
- V: $10 \leq t \leq 12$.

A sugestão dos peritos é que seja escolhida a proposta cujo período de intensificação da propaganda englobe o mês em que, segundo o modelo, há a maior quantidade de infectados. A sugestão foi aceita.

A proposta escolhida foi a

A) I.

B) II.

C) III.

D) IV.

E) V.

**Questão 474** (H23 | **2025** | 746,3) ①②③④⑤

Uma empresa produziu, em um determinado mês, 110 toneladas de plástico a partir de derivados de petróleo e 80 toneladas a partir de plásticos reciclados. O custo para reciclar uma tonelada de plástico é de R$ 500,00, que equivale a 5% do custo para produzir a mesma quantidade de plástico a partir de derivados de petróleo. Para o mês seguinte, a meta dessa empresa é produzir a mesma quantidade de plástico que foi produzida nesse mês, mas com redução de, pelo menos, 50% no custo de produção.

Para que no mês seguinte a empresa atinja a meta, a quantidade mínima de toneladas de plástico que devem ser produzidas a partir de reciclagem deverá ser

A) 135.

B) 140.

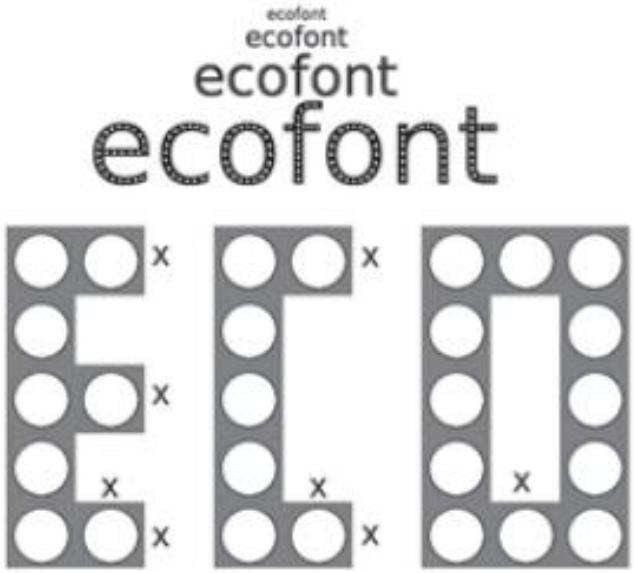
C) 155.

D) 160.

E) 175.

**Questão 475** (H23 | **2018** | 831,9) ①②③④**5**

A Ecofont possui design baseado na velha fonte Vera Sans. Porém, ela tem um diferencial: pequenos buraquinhos circulares congruentes, e em todo o seu corpo, presentes em cada símbolo. Esses furos proporcionam um gasto de tinta menor na hora da impressão.




Disponível em: www.goo.gl. Acesso em: 2 dez. 2017 (adaptado).

Suponha que a palavra ECO esteja escrita nessa fonte, com tamanho 192, e que seja composta por letras formadas por quadrados de lados x com furos circulares de raio $r = \frac{x}{3}$. Para que a área a ser pintada seja reduzida a $\frac{1}{16}$ da área inicial, pretende-se reduzir o tamanho da fonte. Sabe-se que, ao alterar o tamanho da fonte, o tamanho da letra é alterado na mesma proporção.

Nessas condições, o tamanho adequado da fonte será

**A** 64.

**B** 48.

**C** 24.

**D** 21.

**E** 12.

**Questão 476** (H23 | **2015** | 851,9) ①②③④**5**

Um estudante está pesquisando o desenvolvimento de certo tipo de bactéria. Para essa pesquisa, ele utiliza uma estufa para armazenar as bactérias. A temperatura no interior dessa estufa, em graus Celsius, é dada pela expressão $T(h) = -h^2 + 22h - 85$, em que h representa as horas do dia. Sabe-se que o número de bactérias é o maior possível quando a estufa atinge sua temperatura máxima e, nesse momento, ele deve retirá-las da estufa. A tabela associa intervalos de temperatura, em graus Celsius, com as classificações: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta.

| Intervalos de temperatura (°C) | Classificação |
|---|---|
| T < 0 | Muito baixa |
| 0 ≤ T ≤ 17 | Baixa |
| 17 < T < 30 | Média |
| 30 ≤ T ≤ 43 | Alta |
| T > 43 | Muito alta |

Quando o estudante obtém o maior número possível de bactérias, a temperatura no interior da estufa está classificada como

**A** muito baixa.

**B** baixa.

**C** média.

**D** alta.

**E** muito alta.

**Questão 477** (H23 | **2017** | 965,6) ①②③④**5**

Para realizar a viagem dos sonhos, uma pessoa precisava fazer um empréstimo no valor de R$ 5 000,00. Para pagar as prestações, dispõe de, no máximo, R$ 400,00 mensais. Para esse valor de empréstimo, o valor da prestação (P) é calculado em função do número de prestações (n) segundo a fórmula

$$P = \frac{5\,000 \cdot 1{,}013^n \cdot 0{,}013}{(1{,}013^n - 1)}.$$

Se necessário, utilize 0,005 como aproximação para log 1,013; 2,602 como aproximação para log 400; 2,525 como aproximação para log 335.

De acordo com a fórmula dada, o menor número de parcelas cujos valores não comprometem o limite definido pela pessoa é

**A** 12.

**B** 14.

**C** 15.

**D** 16.

**E** 17.

## Gabaritos da Habilidade 23

*Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 463 | **B** | 606,3 | 2015 |
| Questão 464 | **C** | 611,7 | 2024 |
| Questão 465 | **D** | 627,7 | 2023 |
| Questão 466 | **B** | 653,8 | 2019 |
| Questão 467 | **D** | 661,7 | 2012 |
| Questão 468 | **D** | 688,9 | 2014 |
| Questão 469 | **D** | 694,0 | 2013 |
| Questão 470 | **A** | 696,1 | 2014 |
| Questão 471 | **C** | 710,9 | 2020 |
| Questão 472 | **E** | 711,3 | 2016 |
| Questão 473 | **C** | 737,3 | 2022 |
| Questão 474 | **B** | 746,3 | 2025 |
| Questão 475 | **B** | 831,9 | 2018 |
| Questão 476 | **D** | 851,9 | 2015 |
| Questão 477 | **D** | 965,6 | 2017 |

# Competência 6

## Questões de 478 a 544

H24 · H25 · H26

COLEÇÃO ENEM por Habilidades e Dificuldades

2ª EDIÇÃO · 2026 | VOLUME 1

## Competência 6

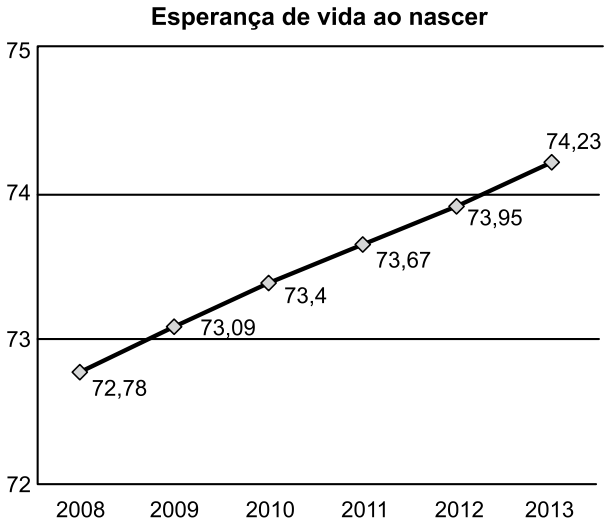
*Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.*

## Habilidade 24

*Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.*

**Questão 478** (H24 | **2022** | 546,7) ①②③④⑤

A esperança de vida ao nascer é o número médio de anos que um indivíduo tende a viver a partir de seu nascimento, considerando dados da população. No Brasil, esse número vem aumentando consideravelmente, como mostra o gráfico.




Disponível em: http://cod.ibge.gov.br. Acesso em: 6 mar. 2014 (adaptado).

Pode-se observar que a esperança de vida ao nascer em 2012 foi exatamente a média das registradas nos anos de 2011 e 2013. Suponha que esse fato também ocorreu com a esperança de vida ao nascer em 2013, em relação às esperanças de vida de 2012 e de 2014.

Caso a suposição feita tenha sido confirmada, a esperança de vida ao nascer no Brasil no ano de 2014 terá sido, em ano, igual a

A) 74,23.

B) 74,51.

C) 75,07.

D) 75,23.

E) 78,49.

**Questão 479** (H24 | **2017** | 558,1) ①②③④⑤

Como não são adeptos da prática de esportes, um grupo de amigos resolveu fazer um torneio de futebol utilizando *videogame*. Decidiram que cada jogador joga uma única vez com cada um dos outros jogadores. O campeão será aquele que conseguir o maior número de pontos. Observaram que o número de partidas jogadas depende do número de jogadores, como mostra o quadro:

| **Quantidade de jogadores** | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Número de partidas** | 1 | 3 | 6 | 10 | 15 | 21 |

Se a quantidade de jogadores for 8, quantas partidas serão realizadas?

A) 64

B) 56

C) 49

D) 36

E) 28

**Questão 480** (H24 | **2013** | 569,8) ①②③④⑤

As projeções para a produção de arroz no período de 2012 - 2021, em uma determinada região produtora, apontam para uma perspectiva de crescimento constante da produção anual. O quadro apresenta a quantidade de arroz, em toneladas, que será produzida nos primeiros anos desse período, de acordo com essa projeção.

| Ano | Projeção da produção (t) |
|---|---|
| 2012 | 50,25 |
| 2013 | 51,50 |
| 2014 | 52,75 |
| 2015 | 54,00 |

A quantidade total de arroz, em toneladas, que deverá ser produzida no período de 2012 a 2021 será de

A) 497,25.

B) 500,85.

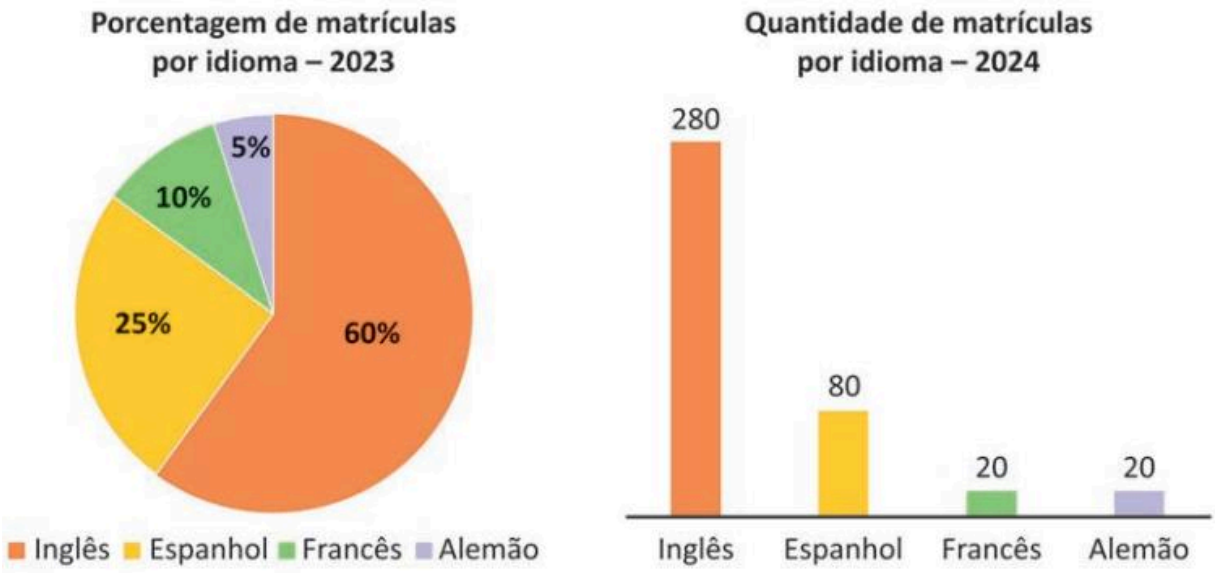
C) 502,87.

D) 558,75.

E) 563,25.

**Questão 481** (H24 | **2025** | 597,2) ①②③④⑤

Uma escola de idiomas oferece cursos de inglês, espanhol, francês e alemão. Os gráficos apresentam a distribuição percentual das matrículas, por idioma, em 2023, e a distribuição da quantidade de matrículas, por idioma, em 2024.




Para planejar as atividades de 2025, o gerente da escola estimou que o total de matrículas será o mesmo de 2024, e a distribuição percentual das matrículas, por idioma, será igual à registrada em 2023.

Segundo essa estimativa, o número de matrículas no curso de francês para o ano de 2025 será

A 2.

B 12.

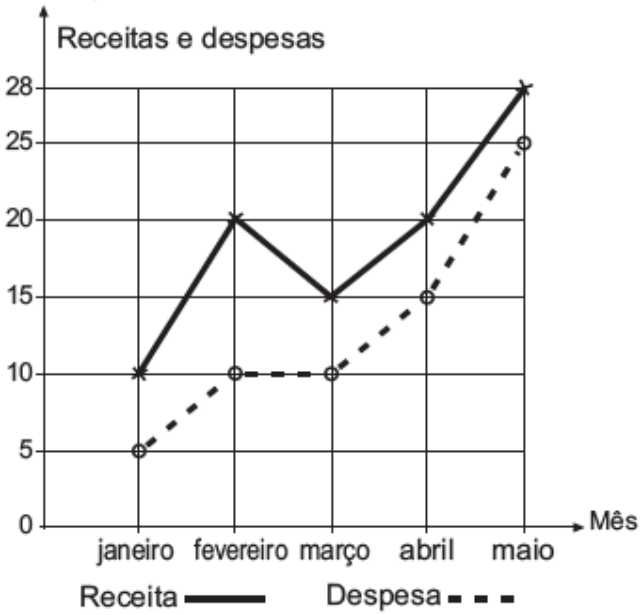
C 20.

D 22.

E 40.

**Questão 482** (H24 | **2021** | 609,1) ①②③④⑤

A receita *R* de uma empresa ao final de um mês é o dinheiro captado com a venda de mercadorias ou com a prestação de serviços nesse mês, e a despesa *D* é todo o dinheiro utilizado para pagamento de salários, contas de água e luz, impostos, entre outros. O lucro mensal obtido ao final do mês é a diferença entre a receita e a despesa registradas no mês. O gráfico apresenta as receitas e despesas, em milhão de real, de uma empresa ao final dos cinco primeiros meses de um dado ano.




A previsão para os próximos meses é que o lucro mensal não seja inferior ao maior lucro obtido até o mês de maio.

Nessas condições, o lucro mensal para os próximos meses deve ser maior ou igual ao do mês de

A) janeiro.

B) fevereiro.

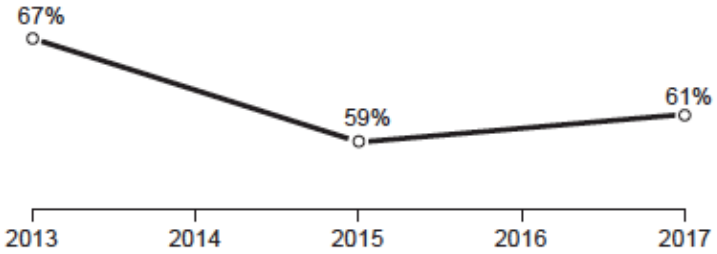
C) março.

D) abril.

E) maio.

**Questão 483** (H24 | **2018** | 627,3) ①②③④⑤

A raiva é uma doença viral e infecciosa, transmitida por mamíferos. A campanha nacional de vacinação antirrábica tem o objetivo de controlar a circulação do vírus da raiva canina e felina, prevenindo a raiva humana. O gráfico mostra a cobertura (porcentagem de vacinados) da campanha, em cães, nos anos de 2013, 2015 e 2017, no município de Belo Horizonte, em Minas Gerais. Os valores das coberturas dos anos de 2014 e 2016 não estão informados no gráfico e deseja-se estimá-los. Para tal, levou-se em consideração que a variação na cobertura de vacinação da campanha antirrábica, nos períodos de 2013 a 2015 e de 2015 a 2017, deu-se de forma linear.




Qual teria sido a cobertura dessa campanha no ano de 2014?

A) 62,3%

B) 63,0%

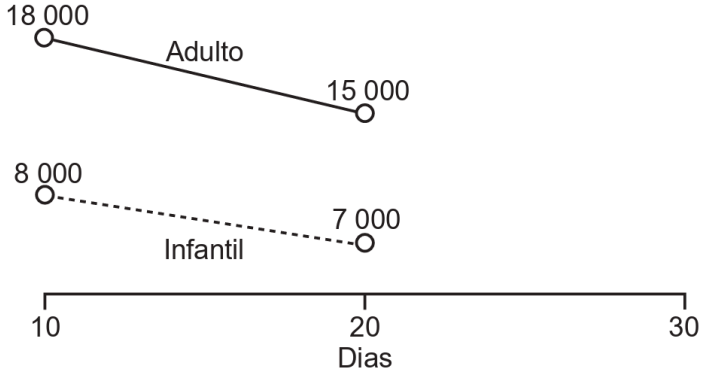
C) 63,5%

D) 64,0%

E) 65,5%

**Questão 484** (H24 | **2022** | 638,1) ①②③④⑤

Uma loja de roupas fixou uma meta de vendas de 77 000 reais para um determinado mês de 30 dias. O gráfico mostra o volume de vendas dessa loja, em real, nos dez primeiros dias do mês e entre o dia dez e o dia vinte desse mês, nos seus dois únicos setores (infantil e adulto). Suponha que a variação no volume de vendas, para o período registrado, tenha se dado de forma linear, como mostrado no gráfico, e que essa tendência se mantenha a mesma para os próximos dez dias.




Ao final do trigésimo dia, quanto faltará no volume de vendas, em real, para que a meta fixada para o mês seja alcançada?

A) 5 000

B) 7 000

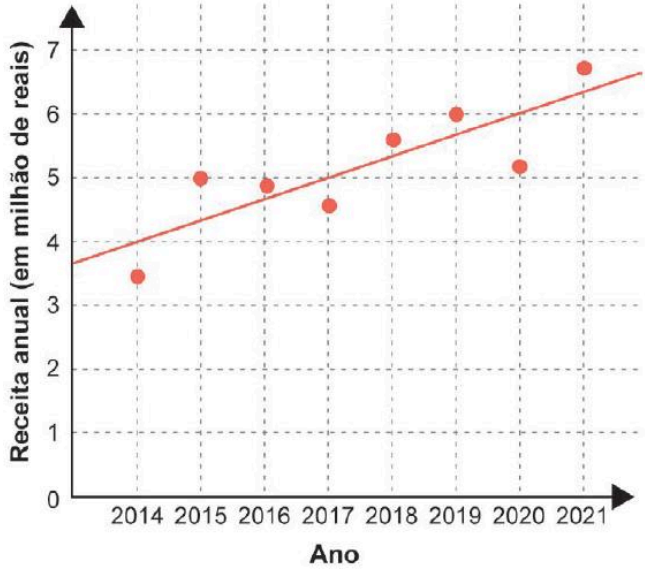
C) 11 000

D) 18 000

E) 29 000

**Questão 485** (H24 | **2024** | 645,1) ①②③④⑤

As receitas anuais obtidas por uma indústria no período de 2014 a 2021, em milhão de reais, foram registradas, por pontos, em um gráfico. Nele, também está representada a reta que descreve a tendência de evolução das receitas. Essa reta pode ser utilizada para estimar as receitas dos anos seguintes.




A estimativa da receita, em milhão de reais, dessa indústria, para o ano de 2026, obtida a partir dessa reta de tendência, é

A) 7.

B) 8.

C) 9.

D) 10.

E) 11.

**Questão 486** (H24 | **2023** | 675,7) ①②③④⑤

O gerente de uma fábrica pretende comparar a evolução das vendas de dois produtos similares (I e II). Para isso, passou a verificar o número de unidades vendidas de cada um desses produtos em cada mês. Os resultados dessa verificação, para os meses de abril a junho, são apresentados na tabela.

| Produto | Vendas em abril (unidade) | Vendas em maio (unidade) | Vendas em junho (unidade) |
|---|---|---|---|
| I | 80 | 90 | 100 |
| II | 190 | 170 | 150 |

O gerente estava decidido a cessar a produção do produto II no mês seguinte àquele em que as vendas do produto I superassem as do produto II.

Suponha que a variação na quantidade de unidades vendidas dos produtos I e II se manteve, mês a mês, como no período representado na tabela.

Em qual mês o produto II parou de ser produzido?

A) Junho.

B) Julho.

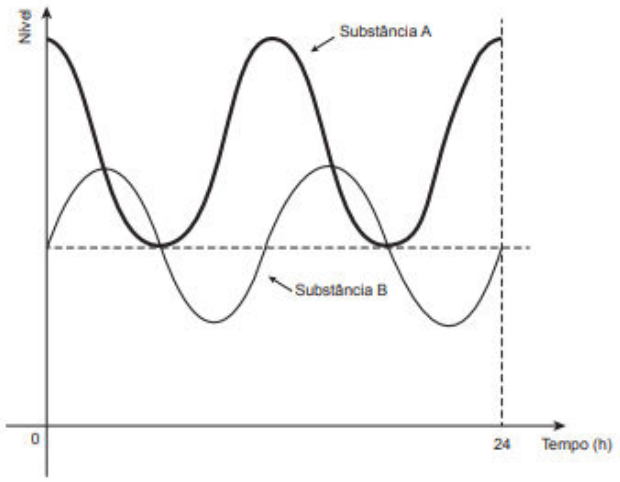
C) Agosto.

D) Setembro.

E) Outubro.

**Questão 487** (H24 | **2016** | 684,9) ①②③④⑤

Em um exame, foi feito o monitoramento dos níveis de duas substâncias presentes (A e B) na corrente sanguínea de uma pessoa, durante um período de 24h, conforme o resultado apresentado na figura. Um nutricionista, no intuito de prescrever uma dieta para essa pessoa, analisou os níveis dessas substâncias, determinando que, para uma dieta semanal eficaz, deverá ser estabelecido um parâmetro cujo valor será dado pelo número de vezes em que os níveis de A e de B forem iguais, porém, maiores que o nível mínimo da substância A durante o período de duração da dieta.




Considere que o padrão apresentado no resultado do exame, no período analisado, se repita para os dias subsequentes.

O valor do parâmetro estabelecido pelo nutricionista, para uma dieta semanal, será igual a

A) 28.

B) 21.

C) 2.

D) 7.

E) 14.

**Questão 488** (H24 | **2020** | 692,3) ①②③④⑤

No Brasil, o tempo necessário para um estudante realizar sua formação até a diplomação em um curso superior, considerando os 9 anos de ensino fundamental, os 3 anos do ensino médio e os 4 anos de graduação (tempo médio), é de 16 anos. No entanto, a realidade dos brasileiros mostra que o tempo médio de estudo de pessoas acima de 14 anos é ainda muito pequeno, conforme apresentado na tabela.

**Tempo médio de estudo de pessoas acima de 14 anos**

| **Ano da Pesquisa** | 1995 | 1999 | 2003 | 2007 |
|---|---|---|---|---|
| **Tempo de estudo (em ano)** | 5,2 | 5,8 | 6,4 | 7,0 |

Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 19 dez. 2012 (adaptado).

Considere que o incremento no tempo de estudo, a cada período, para essas pessoas, se mantenha constante até o ano 2050, e que se pretenda chegar ao patamar de 70% do tempo necessário à obtenção do curso superior dado anteriormente.

O ano em que o tempo médio de estudo de pessoas acima de 14 anos atingirá o percentual pretendido será

A) 2018.

B) 2023.

C) 2031.

D) 2035.

E) 2043.

**Questão 489** (H24 | **2016** | 694,0) ①②③④⑤

Um dos grandes desafios do Brasil é o gerenciamento dos seus recursos naturais, sobretudo os recursos hídricos. Existe uma demanda crescente por água e o risco de racionamento não pode ser descartado. O nível de água de um reservatório foi monitorado por um período, sendo o resultado mostrado no gráfico. Suponha que essa tendência linear observada no monitoramento se prolongue pelos próximos meses.




Nas condições dadas, qual o tempo mínimo, após o sexto mês, para que o reservatório atinja o nível zero de sua capacidade?

A) 2 meses e meio.

B) 3 meses e meio.

C) 1 mês e meio.

D) 4 meses.

E) 1 mês.

**Questão 490** (H24 | **2019** | 711,1) ①②**3**④⑤

O *slogan* "Se beber não dirija", muito utilizado em campanhas publicitárias no Brasil, chama a atenção para o grave problema da ingestão de bebida alcoólica por motoristas e suas consequências para o trânsito. A gravidade desse problema pode ser percebida observando como o assunto é tratado pelo Código de Trânsito Brasileiro. Em 2013, a quantidade máxima de álcool permitida no sangue do condutor de um veículo, que já era pequena, foi reduzida, e o valor da multa para motoristas alcoolizados foi aumentado. Em consequência dessas mudanças, observou-se queda no número de acidentes registrados em uma suposta rodovia nos anos que se seguiram às mudanças implantadas em 2013, conforme dados no quadro.

| Ano | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|
| Número total de acidentes | 1 050 | 900 | 850 |

Suponha que a tendência de redução no número de acidentes nessa rodovia para os anos subsequentes seja igual à redução absoluta observada de 2014 para 2015.

Com base na situação apresentada, o número de acidentes esperados nessa rodovia em 2018 foi de

A) 150.

B) 450.

C) 550.

D) 700.

E) 800.

**Questão 491** (H24 | **2021** | 743,3) ①②③**4**⑤

A demografia médica é o estudo da população de médicos no Brasil nos aspectos quantitativo e qualitativo, sendo um dos seus objetivos fazer projeções sobre a necessidade da formação de novos médicos. Um desses estudos gerou um conjunto de dados que aborda a evolução do número de médicos e da população brasileira por várias décadas. O quadro apresenta parte desses dados.

| Ano | Médico | População brasileira (em milhar) |
|---|---|---|
| 1990 | 219 000 | 147 000 |
| 2000 | 292 000 | 170 000 |
| 2010 | 365 000 | 191 000 |

Segundo uma projeção estatística, a variação do número de médicos e o da população brasileira de 2010 para 2020 será a média entre a variação de 1990 para 2000 e a de 2000 para 2010. Com o resultado dessa projeção, determina-se o número de médicos por mil habitantes no ano de 2020.

Disponível em: www.cremesp.org.br. Acesso em: 24 jun. 2015 (adaptado).

O número, com duas casas na parte decimal, mais próximo do número de médicos por mil habitantes no ano de 2020 seria de

A) 0,17.

B) 0,49.

C) 1,71.

D) 2,06.

E) 3,32.

**Questão 492** (H24 | **2014** | 745,2) ①②③**4**⑤

A taxa de fecundidade é um indicador que expressa a condição reprodutiva média das mulheres de uma região, e é importante para uma análise da dinâmica demográfica dessa região. A tabela apresenta os dados obtidos pelos Censos de 2000 e 2010, feitos pelo IBGE, com relação à taxa de fecundidade no Brasil.

| Ano | Taxa de fecundidade no Brasil |
|---|---|
| 2000 | 2,38 |
| 2010 | 1,90 |

Disponível em: www.saladeimprensa.ibge.gov.br. Acesso em: 31 jul. 2013.

Suponha que a variação percentual relativa na taxa de fecundidade no período de 2000 a 2010 se repita no período de 2010 a 2020.

Nesse caso, em 2020 a taxa de fecundidade no Brasil estará mais próxima de

A) 1,14.

B) 1,42.

C) 1,52.

D) 1,70.

E) 1,80.

**Questão 493** (H24 | **2015** | 782,0) ①②③④⑤

Numa cidade, cinco escolas de samba (I, II, III, IV e V) participaram do desfile de Carnaval. Quatro quesitos são julgados, cada um por dois jurados, que podem atribuir somente uma dentre as notas 6, 7, 8, 9 ou 10. A campeã será a escola que obtiver maior pontuação na soma de todas as notas emitidas. Em caso de empate, a campeã será a que alcançar a maior soma das notas atribuídas pelos jurados no quesito Enredo e Harmonia. A tabela mostra que faltava somente a divulgação das notas do jurado B no quesito Bateria.

| Quesitos | 1. Fantasia e Alegoria | | 2. Evolução e Conjunto | | 3. Enredo e Harmonia | | 4. Bateria | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jurado | A | B | A | B | A | B | A | B | |
| Escola I | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 8 | | 55 |
| Escola II | 9 | 8 | 10 | 9 | 10 | 10 | 10 | | 66 |
| Escola III | 8 | 8 | 7 | 8 | 6 | 7 | 6 | | 50 |
| Escola IV | 9 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | | 68 |
| Escola V | 8 | 7 | 9 | 8 | 6 | 8 | 8 | | 54 |

Quantas configurações distintas das notas a serem atribuídas pelo jurado B no quesito bateria tornariam campeã a Escola II?

(A) 21

(B) 90

(C) 750

(D) 1 250

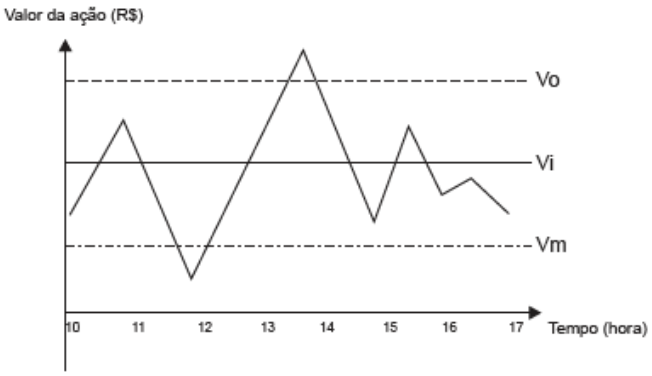
(E) 3 125

**Questão 494** (H24 | **2015** | 783,9) ①②③④⑤

Um investidor inicia um dia com x ações de uma empresa. No decorrer desse dia, ele efetua apenas dois tipos de operações, comprar ou vender ações. Para realizar essas operações, ele segue estes critérios:

I. vende metade das ações que possui, assim que seu valor fica acima do valor ideal (Vi);
II. compra a mesma quantidade de ações que possui, assim que seu valor fica abaixo do valor mínimo (Vm);
III. vende todas as ações que possui, quando seu valor fica acima do valor ótimo (Vo).

O gráfico apresenta o período de operações e a variação do valor de cada ação, em reais, no decorrer daquele dia e a indicação dos valores ideal, mínimo e ótimo.




Quantas operações o investidor fez naquele dia?

(A) 3

(B) 4

(C) 5

(D) 6

(E) 7

## Gabaritos da Habilidade 24

*Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 478 | **B** | 546,7 | 2022 |
| Questão 479 | **E** | 558,1 | 2017 |
| Questão 480 | **D** | 569,8 | 2013 |
| Questão 481 | **E** | 597,2 | 2025 |
| Questão 482 | **B** | 609,1 | 2021 |
| Questão 483 | **B** | 627,3 | 2018 |
| Questão 484 | **C** | 638,1 | 2022 |
| Questão 485 | **B** | 645,1 | 2024 |
| Questão 486 | **D** | 675,7 | 2023 |
| Questão 487 | **E** | 684,9 | 2016 |
| Questão 488 | **D** | 692,3 | 2020 |
| Questão 489 | **A** | 694,0 | 2016 |
| Questão 490 | **D** | 711,1 | 2019 |
| Questão 491 | **D** | 743,3 | 2021 |
| Questão 492 | **C** | 745,2 | 2014 |
| Questão 493 | **C** | 782,0 | 2015 |
| Questão 494 | **B** | 783,9 | 2015 |

## Competência 6

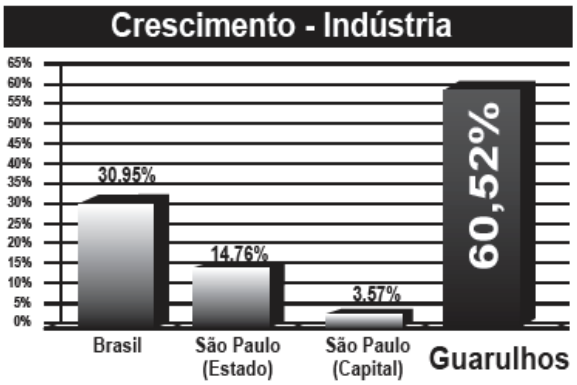
*Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.*

## Habilidade 25

*Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.*

**Questão 495** (H25 | **2013** | 481,7) ①②③④⑤

A cidade de Guarulhos (SP) tem o 8º PIB municipal do Brasil, além do maior aeroporto da América do Sul. Em proporção, possui a economia que mais cresce em indústrias, conforme mostra o gráfico.



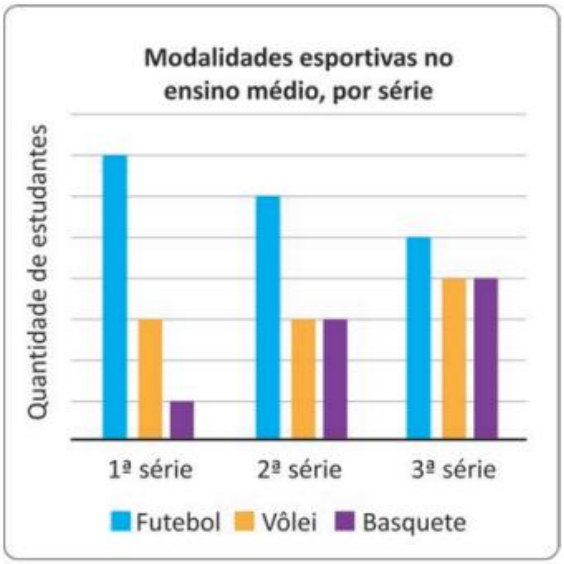

Fonte: IBGE, 2002-2008 (adaptado).

Analisando os dados percentuais do gráfico, qual a diferença entre o maior e o menor centro em crescimento no polo das indústrias?

A) 75,28
B) 64,09
C) 56,95
D) 45,76
E) 30,07

**Questão 496** (H25 | **2025** | 531,6) ①②③④⑤

Em uma escola, todos os estudantes do ensino médio praticam uma das três modalidades esportivas oferecidas como atividade física, e cada um deles pratica somente uma dessas atividades. Os gráficos trazem alguns dados relativos aos quantitativos de estudantes que praticam essas modalidades esportivas nessa escola, apesar de algumas quantidades não terem sido informadas.





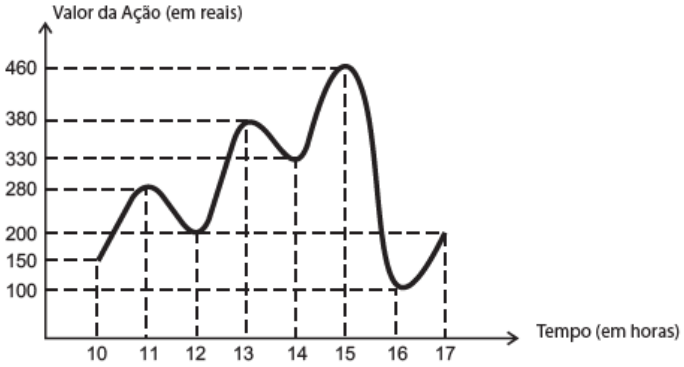


Qual é a quantidade de estudantes no ensino médio dessa escola?

A) 720
B) 360
C) 320
D) 288
E) 240

**Questão 497** (H25 | **2012** | 546,5) ①②③④⑤

O gráfico fornece os valores das ações da empresa *XPN*, no período das 10 às 17 horas, num dia em que elas oscilaram acentuadamente em curtos intervalos de tempo.




Neste dia, cinco investidores compraram e venderam o mesmo volume de ações, porém em horários diferentes, de acordo com a seguinte tabela.

| Investidor | Hora da Compra | Hora da Venda |
|---|---|---|
| 1 | 10:00 | 15:00 |
| 2 | 10:00 | 17:00 |
| 3 | 13:00 | 15:00 |
| 4 | 15:00 | 16:00 |
| 5 | 16:00 | 17:00 |

Com relação ao capital adquirido na compra e venda das ações, qual investidor fez o melhor negócio?

(A) 1

(B) 2

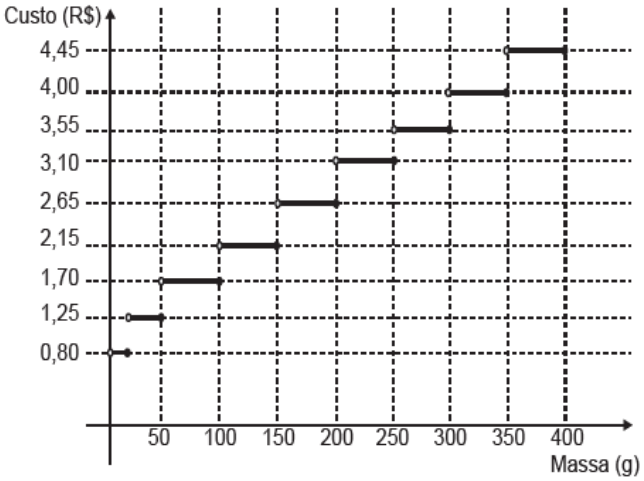
(C) 3

(D) 4

(E) 5

**Questão 498** (H25 | **2013** | 553,9) ①②③④⑤

Deseja-se postar cartas não comerciais, sendo duas de 100 g, três de 200 g e uma de 350 g. O gráfico mostra o custo para enviar uma carta não comercial pelos Correios:




Disponível em: www.correios.com.br. Acesso em: 2 ago. 2012 (adaptado).

O valor total gasto, em reais, para postar essas cartas é de

(A) 8,35.

(B) 12,50.

(C) 14,40.

(D) 15,35.

(E) 18,05.

**Questão 499** (H25 | **2012** | 555,0) ①②③④⑤

Uma pesquisa realizada por estudantes da Faculdade de Estatística mostra, em horas por dia, como os jovens entre 12 e 18 anos gastam seu tempo, tanto durante a semana (de segunda-feira a sexta-feira), como no fim de semana (sábado e domingo). A seguinte tabela ilustra os resultados da pesquisa.

| Rotina Juvenil | Durante a semana | No fim de semana |
|---|---|---|
| Assistir à televisão | 3 | 3 |
| Atividades domésticas | 1 | 1 |
| Atividades escolares | 5 | 1 |
| Atividades de lazer | 2 | 4 |
| Descanso, higiene e alimentação | 10 | 12 |
| Outras atividades | 3 | 3 |

De acordo com esta pesquisa, quantas horas de seu tempo gasta um jovem entre 12 e 18 anos, na semana inteira (de segunda-feira a domingo), nas atividades escolares?

A) 20
B) 21
C) 24
D) 25
E) 27

**Questão 500** (H25 | **2022** | 564,0) ①②③④⑤

Uma instituição de ensino superior ofereceu vagas em um processo seletivo de acesso a seus cursos. Finalizadas as inscrições, foi divulgada a relação do número de candidatos por vaga em cada um dos cursos oferecidos. Esses dados são apresentados no quadro.

| Curso | Número de vagas oferecidas | Número de candidatos por vaga |
|---|---|---|
| Administração | 30 | 6 |
| Ciências contábeis | 40 | 6 |
| Engenharia elétrica | 50 | 7 |
| História | 30 | 8 |
| Letras | 25 | 4 |
| Pedagogia | 25 | 5 |

Qual foi o número total de candidatos inscritos nesse processo seletivo?

A) 200
B) 400
C) 1 200
D) 1 235
E) 7 200

**Questão 501** (H25 | **2012** | 569,9) ①②③④⑤

Um laboratório realiza exames em que é possível observar a taxa de glicose de uma pessoa. Os resultados são analisados de acordo com o quadro a seguir.

| | |
|---|---|
| Hipoglicemia | taxa de glicose menor ou igual a 70 mg/dL |
| Normal | taxa de glicose maior que 70 mg/dL e menor ou igual a 100 mg/dL |
| Pré-diabetes | taxa de glicose maior que 100 mg/dL e menor ou igual a 125 mg/dL |
| Diabetes Melito | taxa de glicose maior que 125 mg/dL e menor ou igual a 250 mg/dL |
| Hiperglicemia | taxa de glicose maior que 250 mg/dL |

Um paciente fez um exame de glicose nesse laboratório e comprovou que estava com hiperglicemia. Sua taxa de glicose era de 300 mg/dL. Seu médico prescreveu um tratamento em duas etapas. Na primeira etapa ele conseguiu reduzir sua taxa em 30% e na segunda etapa em 10%.

Ao calcular sua taxa de glicose após as duas reduções, o paciente verificou que estava na categoria de

A) hipoglicemia.
B) normal.
C) pré-diabetes.
D) diabetes melito.
E) hiperglicemia.

**Questão 502** (H25 | **2013** | 577,4) ①②③④⑤

Cinco empresas de gêneros alimentícios encontram-se à venda. Um empresário, almejando ampliar os seus investimentos, deseja comprar uma dessas empresas. Para escolher qual delas irá comprar, analisa o lucro (em milhões de reais) de cada uma delas, em função de seus tempos (em anos) de existência, decidindo comprar a empresa que apresente o maior lucro médio anual.

O quadro apresenta o lucro (em milhões de reais) acumulado ao longo do tempo (em anos) de existência de cada empresa.

| Empresa | Lucro (em milhões de reais) | Tempo (em anos) |
|---|---|---|
| F | 24 | 3,0 |
| G | 24 | 2,0 |
| H | 25 | 2,5 |
| M | 15 | 1,5 |
| P | 9 | 1,5 |

O empresário decidiu comprar a empresa

A) F.

B) G.

C) H.

D) M.

E) P.

**Questão 503** (H25 | **2018** | 588,4) ①②③④⑤

Na teoria das eleições, o Método de Borda sugere que, em vez de escolher um candidato, cada juiz deve criar um *ranking* de sua preferência para os concorrentes (isto é, criar uma lista com a ordem de classificação dos concorrentes). A este *ranking* é associada uma pontuação: um ponto para o último colocado no *ranking*, dois pontos para o penúltimo, três para o antepenúltimo, e assim sucessivamente. Ao final, soma-se a pontuação atribuída a cada concorrente por cada um dos juízes.

Em uma escola houve um concurso de poesia no qual cinco alunos concorreram a um prêmio, sendo julgados por 25 juízes. Para a escolha da poesia vencedora foi utilizado o Método de Borda. Nos quadros, estão apresentados os *rankings* dos juízes e a frequência de cada *ranking*.

| Colocação | Ranking | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV |
| 1° | Ana | Dani | Bia | Edu |
| 2° | Bia | Caio | Ana | Ana |
| 3° | Caio | Edu | Caio | Dani |
| 4° | Dani | Ana | Edu | Bia |
| 5° | Edu | Bia | Dani | Caio |

| Ranking | Frequência |
|---|---|
| I | 4 |
| II | 9 |
| III | 7 |
| IV | 5 |

A poesia vencedora foi a de

A) Edu.

B) Dani.

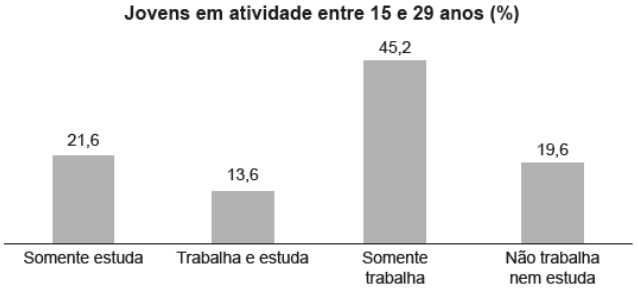
C) Caio.

D) Bia.

E) Ana.

**Questão 504** (H25 | **2020** | 589,6) ①②③④⑤

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) é uma pesquisa feita anualmente pelo IBGE, exceto nos anos em que há Censo. Em um ano, foram entrevistados 363 mil jovens para fazer um levantamento sobre suas atividades profissionais e/ou acadêmicas. Os resultados da pesquisa estão indicados no gráfico.




Disponível em: http://noticias.uol.com.br. Acesso em: 20 ago. 2014.

De acordo com as informações dadas, o número de jovens entrevistados que trabalha é

A) 114 708.

B) 164 076.

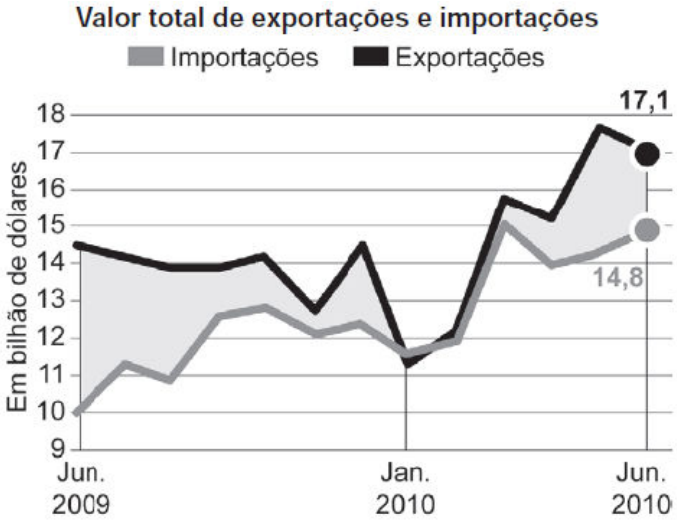
C) 213 444.

D) 284 592.

E) 291 582.

**Questão 505** (H25 | **2024** | 604,0) ①②③④⑤

O gráfico apresenta o valor total de exportações e o valor total de importações, ao longo de um período, em bilhão de dólares. O saldo da balança comercial brasileira é dado pelo valor total de exportações menos o valor total de importações num mesmo período.




Fonte: Ministério do Desenvolvimento.
Disponível em: http://blogs.estadao.com.br.
Acesso em: 20 fev. 2013 (adaptado).

Considere que os saldos da balança comercial brasileira, nos três meses destacados no gráfico, sejam representados por:

- $S_1$ : saldo em junho de 2009;
- $S_2$ : saldo em janeiro de 2010;
- $S_3$ : saldo em junho de 2010.

A ordenação dos saldos $S_1$, $S_2$ e $S_3$, do maior para o menor, é

**A** $S_1$, $S_3$ e $S_2$.

**B** $S_2$, $S_1$ e $S_3$.

**C** $S_2$, $S_3$ e $S_1$.

**D** $S_3$, $S_1$ e $S_2$.

**E** $S_3$, $S_2$ e $S_1$.

**Questão 506** (H25 | **2021** | 606,5) ①②③④⑤

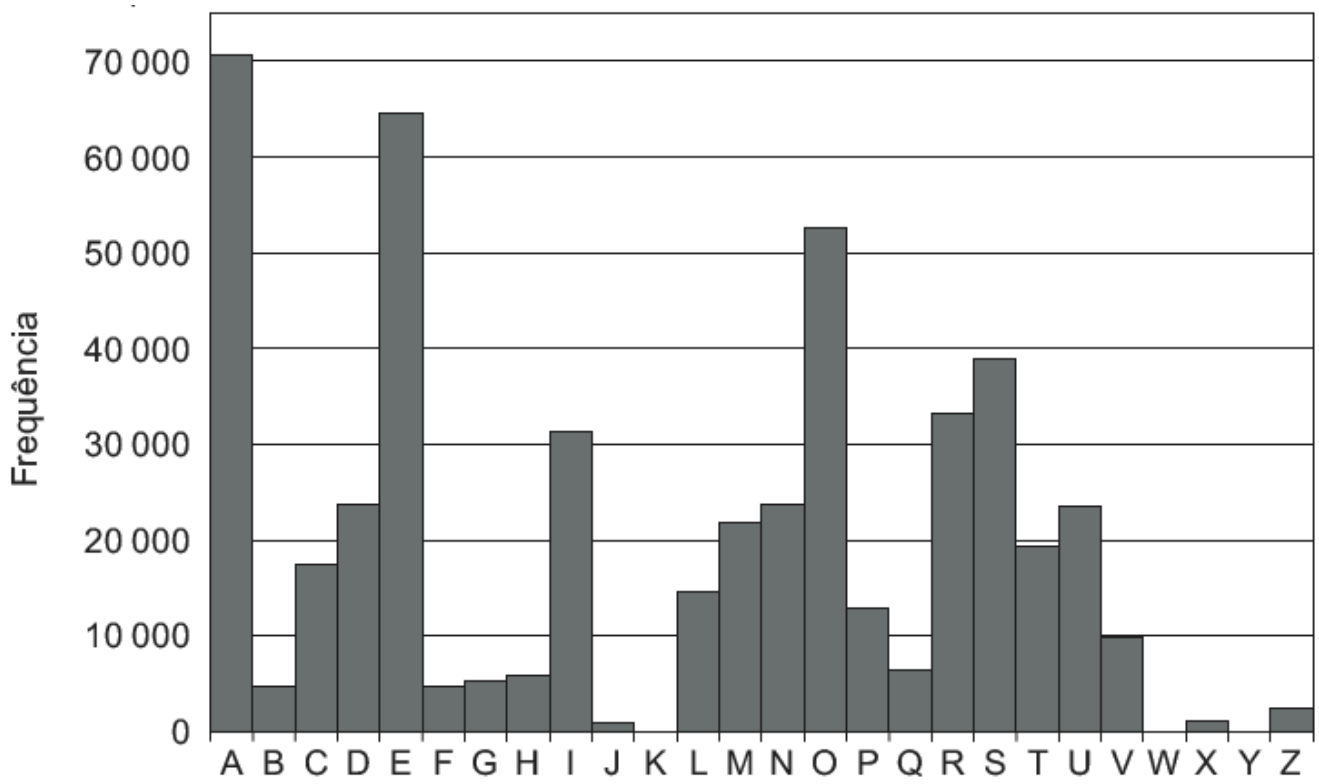
A Cifra de César é um exemplo de um método de codificação de mensagens usado por Júlio César para se comunicar com seus generais.

No método, cada letra era trocada por uma letra que aparecia no alfabeto um número fixo de casas adiante (ou atrás) de forma cíclica. A seguir temos um exemplo em que cada letra é substituída pela que vem três posições à frente.

| Original | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Codificado | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | A | B | C |

Para quebrar um código como esse, a análise de frequências das letras de um texto é uma ferramenta importante.

Uma análise do texto do romance O guarani, de José de Alencar, que é composto por 491 631 letras, gerou o seguinte gráfico de frequências:




Disponível em: www.dominiopublico.gov.br. Acesso em: 7 fev. 2015.

Após codificar esse texto com a regra do exemplo fornecido, faz-se nova análise de frequência no texto codificado.

As quatro letras mais frequentes, em ordem decrescente de frequência, do texto codificado são

**A** A, E, O e S.

**B** D, E, F e G.

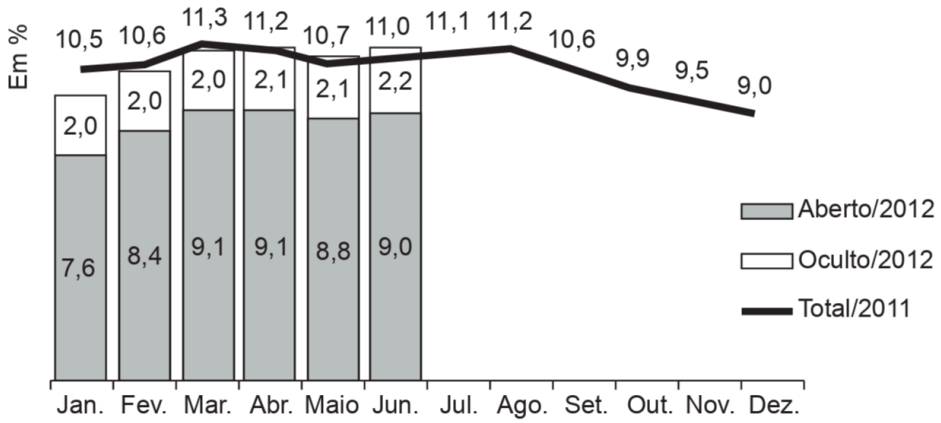
**C** D, H, R e V.

**D** R, L, B e X.

**E** X, B, L e P.

**Questão 507** (H25 | **2014** | 615,8) ①②③④⑤

O gráfico apresenta as taxas de desemprego durante o ano de 2011 e o primeiro semestre de 2012 na região metropolitana de São Paulo. A taxa de desemprego total é a soma das taxas de desemprego aberto e oculto.




Suponha que a taxa de desemprego oculto do mês de dezembro de 2012 tenha sido a metade da mesma taxa em junho de 2012 e que a taxa de desemprego total em dezembro de 2012 seja igual a essa taxa em dezembro de 2011.

Disponível em: www.dieese.org.br. Acesso em: 1 ago. 2012 (fragmento).

Nesse caso, a taxa de desemprego aberto de dezembro de 2012 teria sido, em termos percentuais, de

**A** 1,1.

**B** 3,5.

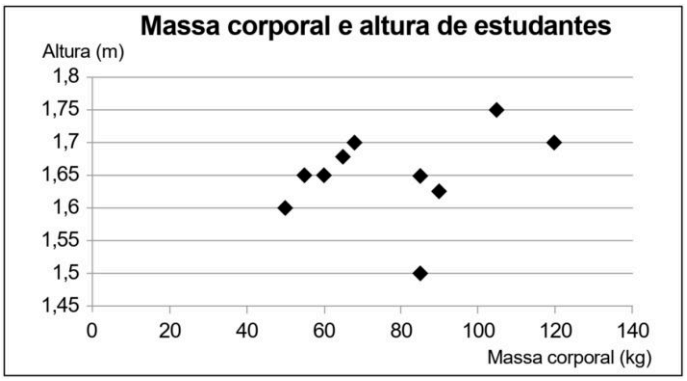
**C** 4,5.

**D** 6,8.

**E** 7,9.

**Questão 508** (H25 | **2023** | 623,8) ①②③④⑤

Um professor, para promover a aprendizagem dos estudantes em estatística, propôs uma atividade. O objetivo era verificar o percentual de estudantes com massa corporal abaixo da média e altura acima da média de um grupo de estudantes. Para isso, usando uma balança e uma fita métrica, avaliou uma amostra de dez estudantes, anotando as medidas observadas. O gráfico apresenta a massa corporal, em quilograma, e a altura, em metro, obtidas na atividade.




Após a coleta dos dados, os estudantes calcularam a média dos valores obtidos, referentes à massa corporal e à altura, obtendo, respectivamente, 80 kg e 1,65 m.

Qual é o percentual de estudantes dessa amostra com massa corporal abaixo da média e altura acima da média?

A 10

B 20

C 30

D 50

E 70

**Questão 509** (H25 | **2018** | 644,9) ①②③④⑤

Devido ao não cumprimento das metas definidas para a campanha de vacinação contra a gripe comum e o vírus H1N1 em um ano, o Ministério da Saúde anunciou a prorrogação da campanha por mais uma semana. A tabela apresenta as quantidades de pessoas vacinadas dentre os cinco grupos de risco até a data de início da prorrogação da campanha.

| **Balanço parcial nacional da vacinação contra a gripe** | | | |
|---|---|---|---|
| Grupo de risco | População (milhão) | População já vacinada | |
| | | (milhão) | (%) |
| Crianças | 4,5 | 0,9 | 20 |
| Profissionais da saúde | 2,0 | 1,0 | 50 |
| Gestantes | 2,5 | 1,5 | 60 |
| Indígenas | 0,5 | 0,4 | 80 |
| Idosos | 20,5 | 8,2 | 40 |

Qual é a porcentagem do total de pessoas desses grupos de risco já vacinadas?

A 12

B 18

C 30

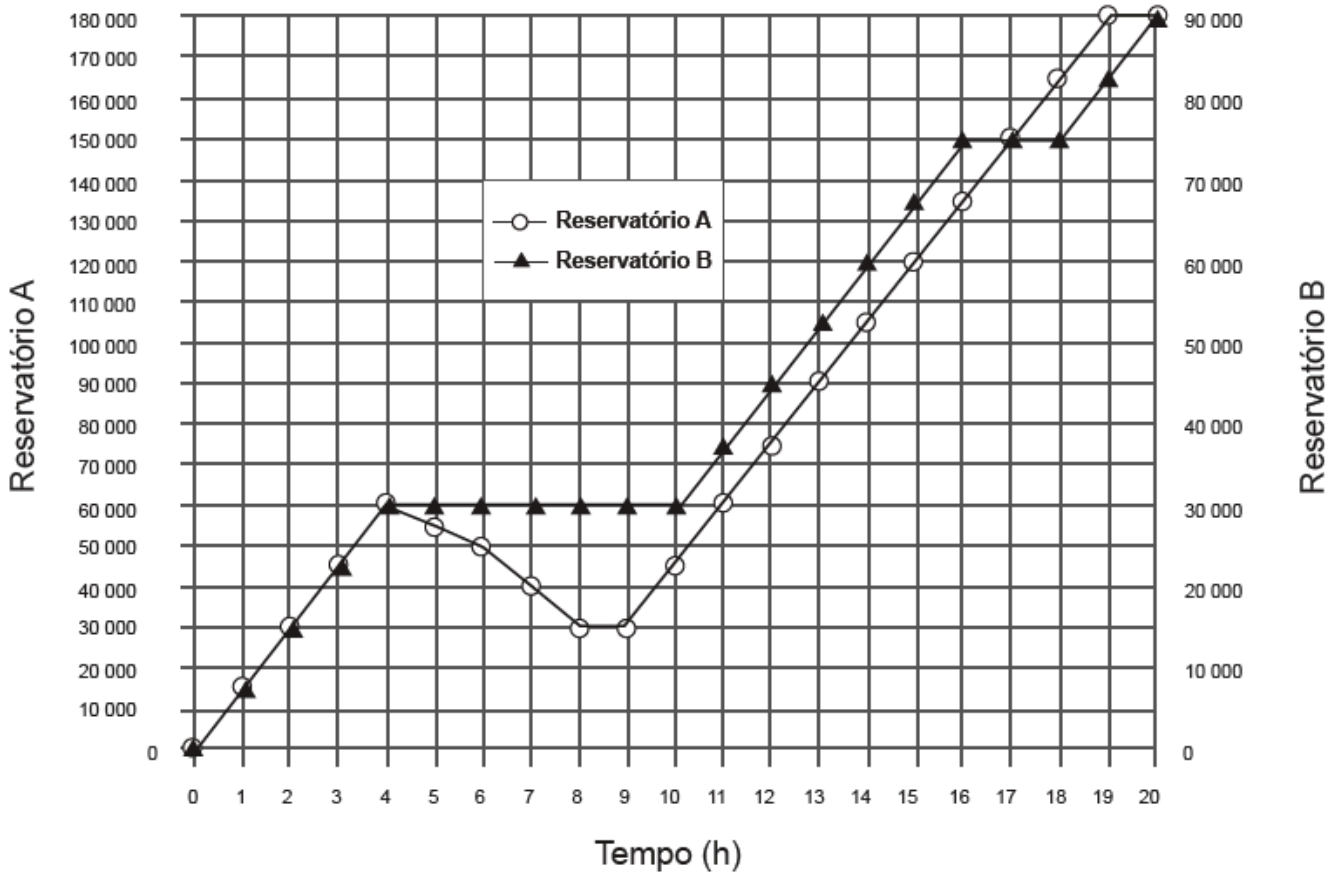
D 40

E 50

**Questão 510** (H25 | **2017** | 655,6) ①②③④⑤

Dois reservatórios A e B são alimentados por bombas distintas por um período de 20 horas. A quantidade de água contida em cada reservatório nesse período pode ser visualizada na figura.

**Quantidade de água armazenada**




O número de horas em que os dois reservatórios contêm a mesma quantidade de água é

Ⓐ 1.

Ⓑ 2.

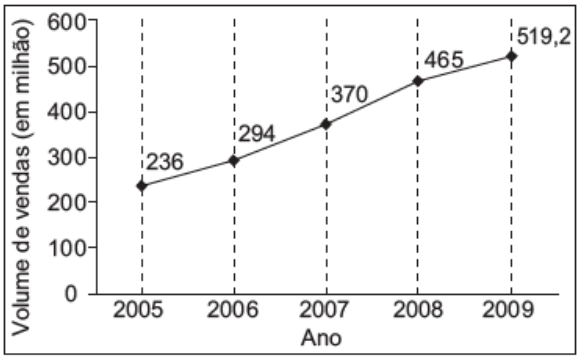
Ⓒ 4.

Ⓓ 5.

Ⓔ 6.

**Questão 511** (H25 | **2021** | 669,0) ①②③④⑤

A depressão caracteriza-se por um desequilíbrio na química cerebral. Os neurônios de um deprimido não respondem bem aos estímulos dos neurotransmissores. Os remédios que combatem a depressão têm o objetivo de restabelecer a química cerebral. Com o aumento gradativo de casos de depressão, a venda desses medicamentos está em crescente evolução, conforme ilustra o gráfico.



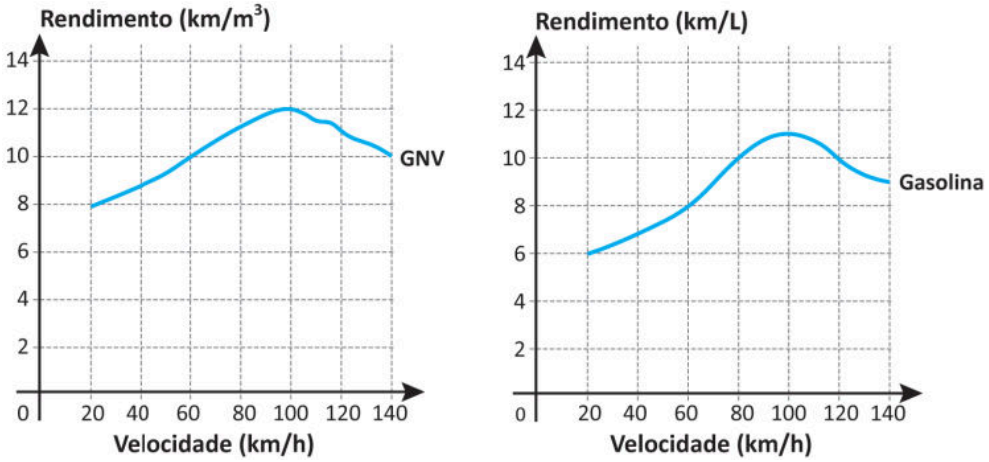

Veja, 10 fev. 2010 (adaptado).

No período de 2005 a 2009, o aumento percentual no volume de vendas foi de

A) 45,4.
B) 54,5.
C) 120.
D) 220.
E) 283,2.

**Questão 512** (H25 | **2025** | 672,1) ①②③④⑤

Uma pessoa tem um carro bicombustível, que funciona a gás natural veicular (GNV) e a gasolina. O rendimento do carro, medido em km/m³, no caso do gás, ou medido em km/L, no caso da gasolina, depende, entre outros fatores, da velocidade, em km/h, em que o carro trafega. Essa relação está em conformidade com estes gráficos.




Durante um feriado, essa pessoa realizou uma viagem de 240 km. Para obter uma estimativa de gasto de combustível, assuma que em todo o trajeto se manteve uma velocidade constante de 60 km/h. Considere que, durante metade do caminho, foi utilizado apenas GNV e, na outra metade, apenas gasolina. O que foi pago pelo metro cúbico de GNV e pelo litro de gasolina correspondeu, respectivamente, a R$ 2,00 e a R$ 3,00.

Qual foi a diferença, em real, entre os gastos totais com gasolina e com GNV?

A) 4
B) 8
C) 14
D) 21
E) 30

**Questão 513** (H25 | **2024** | 673,9) ①②③④⑤

Uma empresa produz mochilas escolares sob encomenda. Essa empresa tem um custo total de produção, composto por um custo fixo, que não depende do número de mochilas, mais um custo variável, que é proporcional ao número de mochilas produzidas. O custo total cresce de forma linear, e a tabela apresenta esse custo para três quantidades de mochilas produzidas.

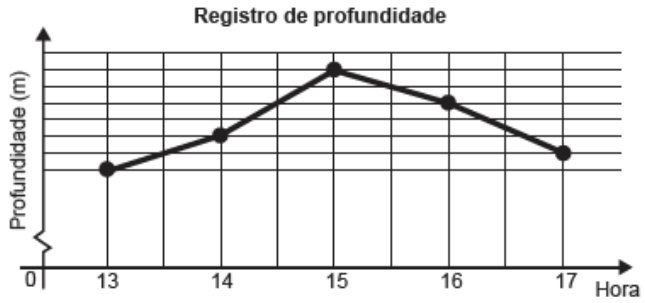
| Quantidade de mochilas | 30 | 50 | 100 |
|---|---|---|---|
| Custo total (R$) | 1 050,00 | 1 650,00 | 3 150,00 |

O custo total, em real, para a produção de 80 mochilas será

A) 2 400,00.
B) 2 520,00.
C) 2 550,00.
D) 2 700,00.
E) 2 800,00.

**Questão 514** (H25 | **2017** | 681,1) ①②③④⑤

Num dia de tempestade, a alteração na profundidade de um rio, num determinado local, foi registrada durante um período de 4 horas. Os resultados estão indicados no gráfico de linhas. Nele a profundidade *h*, registrada às 13 horas, não foi anotada e, a partir de *h,* cada unidade sobre o eixo vertical representa um metro.




Foi informado que entre 15 horas e 16 horas, a profundidade do rio diminuiu em 10%.

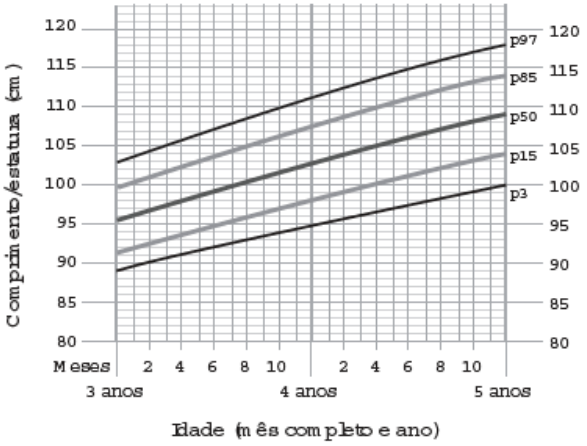
Às 16 horas, qual é a profundidade do rio, em metro, no local onde foram feitos os registros?

A) 18
B) 20
C) 24
D) 36
E) 40

**Questão 515** (H25 | **2016** | 682,9) ①②③④⑤

A fim de acompanhar o crescimento de crianças, foram criadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) tabelas de altura, também adotadas pelo Ministério da Saúde do Brasil. Além de informar os dados referentes ao índice de crescimento, a tabela traz gráficos com curvas, apresentando padrões de crescimento estipulados pela OMS.

O gráfico apresenta o crescimento de meninas cuja análise se dá pelo ponto de intersecção entre o comprimento, em centímetro, e a idade, em mês completo e ano, da criança.




Disponível em: www.aprocura.com.br. Acesso em: 22 out. 2015 (adaptado).

Uma menina aos 3 anos de idade tinha altura de 85 centímetros e aos 4 anos e 4 meses sua altura chegou a um valor que corresponde a um ponto exatamente sobre a curva p50.

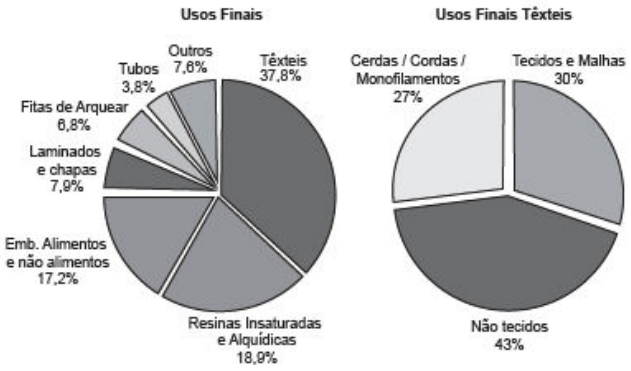
Qual foi o aumento percentual da altura dessa menina, descrito com uma casa decimal, no período considerado?

A) 23,5%
B) 21,2%
C) 19,0%
D) 11,8%
E) 10,0%

**Questão 516** (H25 | **2015** | 704,2) ①②**③**④⑤

O polímero de PET (Politereftalato de Etileno) é um dos plásticos mais reciclados em todo o mundo devido à sua extensa gama de aplicações, entre elas, fibras têxteis, tapetes, embalagens, filmes e cordas. Os gráficos mostram o destino do PET reciclado no Brasil, sendo que, no ano de 2010, o total de PET reciclado foi de 282 kton (quilotoneladas).

**PET RECICLADO – 2010**




Disponível em: www.abipet.org.br. Acesso em: 12 jul. 2012 (adaptado).

De acordo com os gráficos, a quantidade de embalagens PET recicladas destinadas à produção de tecidos e malhas, em kton, é mais aproximada de

**A** 16,0.

**B** 22,9.

**C** 32,0.

**D** 84,6.

**E** 106,6.

**Questão 517** (H25 | **2014** | 734,4) ①②**③**④⑤

Uma empresa de alimentos oferece três valores diferentes de remuneração a seus funcionários, de acordo com o grau de instrução necessário para cada cargo. No ano de 2013, a empresa teve uma receita de 10 milhões de reais por mês e um gasto mensal com a folha salarial de R$ 400 000,00, distribuídos de acordo com o gráfico 1. No ano seguinte, a empresa ampliará o número de funcionários, mantendo o mesmo valor salarial para cada categoria. Os demais custos da empresa permanecerão constantes de 2013 para 2014. O número de funcionários em 2013 e 2014, por grau de instrução, está no gráfico 2.

**Distribuição da folha salarial**

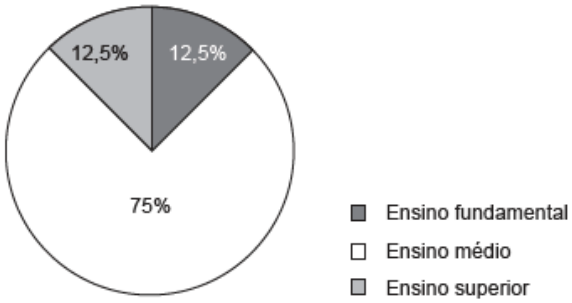



Gráfico 1

**Número de funcionários por grau de instrução**

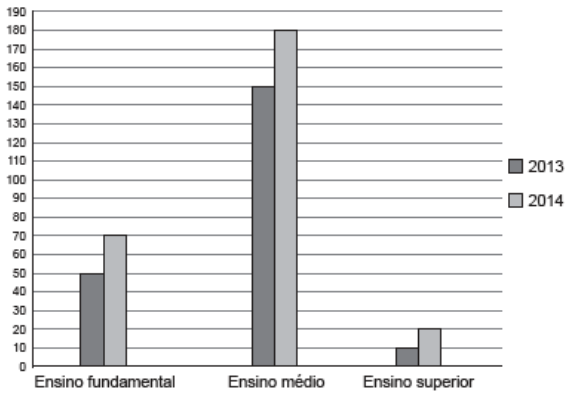



Gráfico 2

Qual deve ser o aumento na receita da empresa para que o lucro mensal em 2014 seja o mesmo de 2013?

**A** R$ 114 285,00

**B** R$ 130 000,00

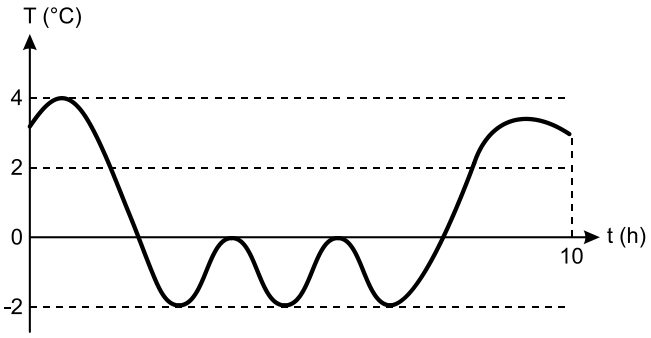
**C** R$ 160 000,00

**D** R$ 210 000,00

**E** R$ 213 333,00

**Questão 518** (H25 | **2022** | 740,9) ①②③④⑤

Uma máquina em operação tem sua temperatura T monitorada por meio de um registro gráfico, ao longo do tempo t. Essa máquina possui um pistão cuja velocidade V varia com a temperatura T da máquina, de acordo com a expressão $V = T^2 - 4$. Após a máquina funcionar durante o intervalo de tempo de 10 horas, o seu operador analisa o registro gráfico, apresentado na figura, para avaliar a necessidade de eventuais ajustes, sabendo que a máquina apresenta falhas de funcionamento quando a velocidade do pistão se anula.




Quantas vezes a velocidade do pistão se anulou durante as 10 horas de funcionamento?

A) 1

B) 2

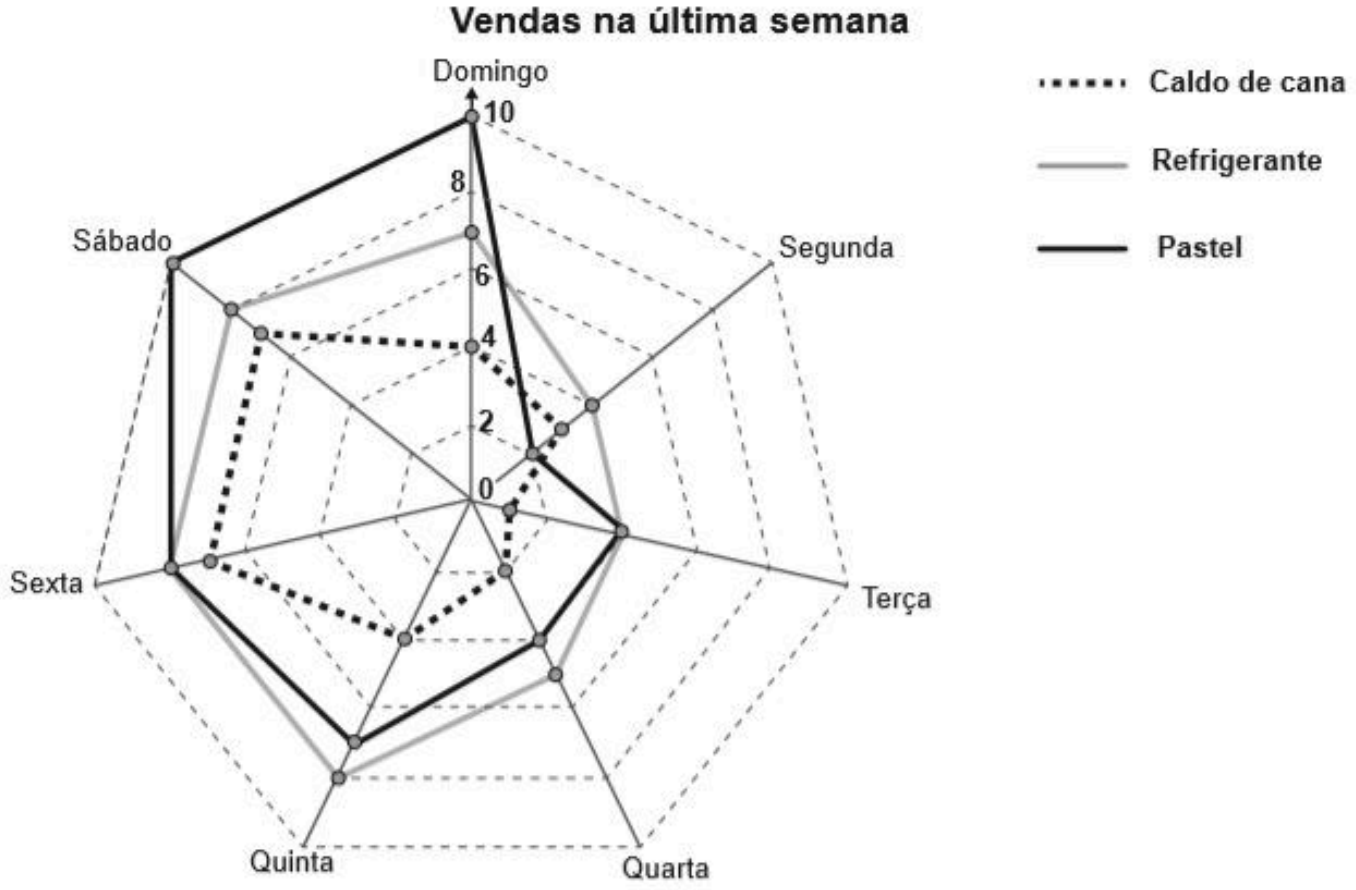
C) 3

D) 4

E) 5

**Questão 519** (H25 | **2019** | 788,9) ①②③④⑤

Um comerciante, que vende somente pastel, refrigerante em lata e caldo de cana em copos, fez um levantamento das vendas realizadas durante a semana. O resultado desse levantamento está apresentado no gráfico.




Ele estima que venderá, em cada dia da próxima semana, uma quantidade de refrigerante em lata igual à soma das quantidades de refrigerante em lata e caldo de cana em copos vendidas no respectivo dia da última semana. Quanto aos pastéis, estima vender, a cada dia da próxima semana, uma quantidade igual à quantidade de refrigerante em lata que prevê vender em tal dia. Já para o número de caldo de cana em copos, estima que as vendas diárias serão iguais às da última semana.

Segundo essas estimativas, a quantidade a mais de pastéis que esse comerciante deve vender na próxima semana é

(A) 20.

(B) 27.

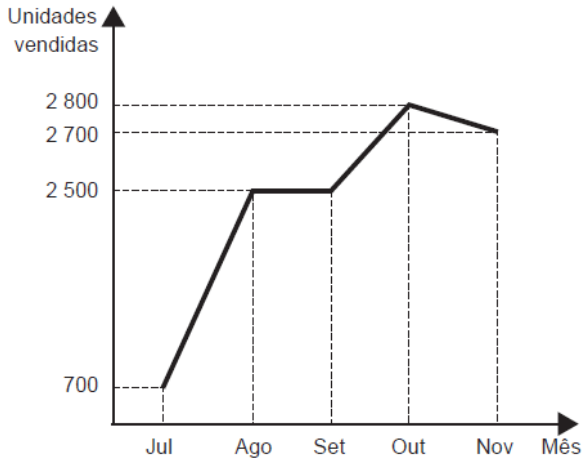
(C) 44.

(D) 55.

(E) 71.

**Questão 520** (H25 | **2019** | 800,3) ①②③④⑤

O gráfico a seguir mostra a evolução mensal das vendas de certo produto de julho a novembro de 2011.




Sabe-se que o mês de julho foi o pior momento da empresa em 2011 e que o número de unidades vendidas desse produto em dezembro de 2011 foi igual à média aritmética do número de unidades vendidas nos meses de julho a novembro do mesmo ano. O gerente de vendas disse, em uma reunião da diretoria, que, se essa redução no número de unidades vendidas de novembro para dezembro de 2011 se mantivesse constante nos meses subsequentes, as vendas só voltariam a ficar piores que julho de 2011 apenas no final de 2012.

O diretor financeiro rebateu imediatamente esse argumento mostrando que, mantida a tendência, isso aconteceria já em

A) janeiro.

B) fevereiro.

C) março.

D) abril.

E) maio.

**Questão 521** (H25 | **2016** | 812,6) ①②③④⑤

O censo demográfico é um levantamento estatístico que permite a coleta de várias informações. A tabela apresenta os dados obtidos pelo censo demográfico brasileiro nos anos de 1940 e 2000, referentes à concentração da população total, na capital e no interior, nas cinco grandes regiões.

**População residente, na capital e interior segundo as Grandes Regiões 1940/2000**

| Grandes regiões | População residente | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | | Capital | | Interior | |
| | 1940 | 2000 | 1940 | 2000 | 1940 | 2000 |
| Norte | 1 632 917 | 12 900 704 | 368 528 | 3 895 400 | 1 264 389 | 9 005 304 |
| Nordeste | 14 434 080 | 47 741 711 | 1 270 729 | 10 162 346 | 13 163 351 | 37 579 365 |
| Sudeste | 18 278 837 | 72 412 411 | 3 346 991 | 18 822 986 | 14 934 846 | 53 589 425 |
| Sul | 5 735 305 | 25 107 616 | 459 659 | 3 290 220 | 5 275 646 | 21 817 396 |
| Centro-Oeste | 1 088 182 | 11 636 728 | 152 189 | 4 291 120 | 935 993 | 7 345 608 |

O valor mais próximo do percentual que descreve o aumento da população nas capitais da Região Nordeste é

A) 125%.

B) 231%.

C) 331%.

D) 700%.

E) 800%.

## Gabaritos da Habilidade 25

*Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 495 | **C** | 481,7 | 2013 |
| Questão 496 | **B** | 531,6 | 2025 |
| Questão 497 | **A** | 546,5 | 2012 |
| Questão 498 | **D** | 553,9 | 2013 |
| Questão 499 | **E** | 555,0 | 2012 |
| Questão 500 | **D** | 564,0 | 2022 |
| Questão 501 | **D** | 569,9 | 2012 |
| Questão 502 | **B** | 577,4 | 2013 |
| Questão 503 | **E** | 588,4 | 2018 |
| Questão 504 | **C** | 589,6 | 2020 |
| Questão 505 | **A** | 604,0 | 2024 |
| Questão 506 | **C** | 606,5 | 2021 |
| Questão 507 | **E** | 615,8 | 2014 |
| Questão 508 | **B** | 623,8 | 2023 |
| Questão 509 | **D** | 644,9 | 2018 |
| Questão 510 | **A** | 655,6 | 2017 |
| Questão 511 | **C** | 669,0 | 2021 |
| Questão 512 | **D** | 672,1 | 2025 |
| Questão 513 | **C** | 673,9 | 2024 |
| Questão 514 | **A** | 681,1 | 2017 |
| Questão 515 | **A** | 682,9 | 2016 |
| Questão 516 | **C** | 704,2 | 2015 |
| Questão 517 | **B** | 734,4 | 2014 |
| Questão 518 | **E** | 740,9 | 2022 |
| Questão 519 | **B** | 788,9 | 2019 |
| Questão 520 | **D** | 800,3 | 2019 |
| Questão 521 | **D** | 812,6 | 2016 |

## Competência 6

*Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.*

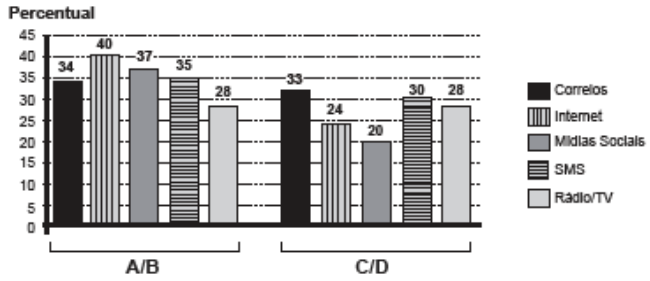
## Habilidade 26

*Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.*

**Questão 522** (H26 | **2015** | 457,7) ①②③④⑤

Uma pesquisa de mercado foi realizada entre os consumidores das classes sociais A, B, C e D que costumam participar de promoções tipo sorteio ou concurso. Os dados comparativos, expressos no gráfico, revelam a participação desses consumidores em cinco categorias: via Correios (juntando embalagens ou recortando códigos de barra), via internet (cadastrando-se no site da empresa/marca promotora), via mídias sociais (redes sociais), via SMS (mensagem por celular) ou via rádio/TV.

**Participação em promoções do tipo sorteio ou concurso em uma região**




Uma empresa vai lançar uma promoção utilizando apenas uma categoria nas classes A e B (A/B) e uma categoria nas classes C e D (C/D).

De acordo com o resultado da pesquisa, para atingir o maior número de consumidores das classes A/B e C/D, a empresa deve realizar a promoção, respectivamente, via

A) Correios e SMS.

B) Internet e Correios.

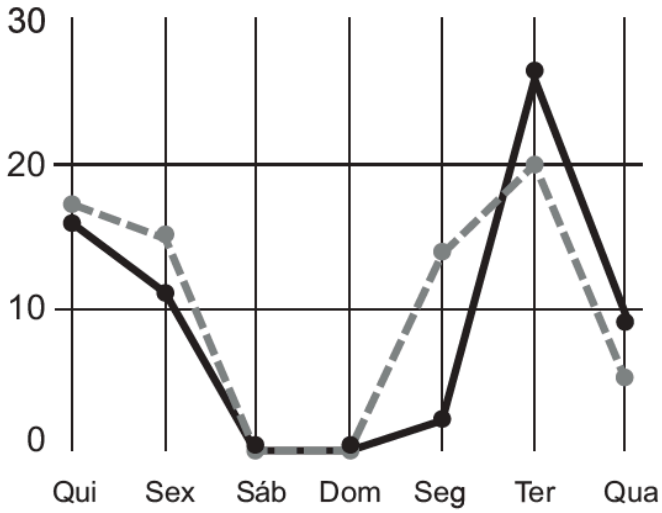
C) Internet e Internet.

D) Internet e Mídias Sociais.

E) Rádio/TV e Rádio/TV.

**Questão 523** (H26 | **2012** | 545,2) ①②③④⑤

A figura a seguir apresenta dois gráficos com informações sobre as reclamações diárias recebidas e resolvidas pelo Setor de Atendimento ao Cliente (SAC) de uma empresa, em uma dada semana. O gráfico de linha tracejada informa o número de reclamações recebidas no dia, o de linha contínua é o número de reclamações resolvidas no dia. As reclamações podem ser resolvidas no mesmo dia ou demorarem mais de um dia para serem resolvidas.




O gerente de atendimento deseja identificar os dias da semana em que o nível de eficiência pode ser considerado muito bom, ou seja, os dias em que o número de reclamações resolvidas excede o número de reclamações recebidas.

Disponível em: http://blog.bibliotecaunix.org. Acesso em: 21 jan. 2012 (adaptado).

O gerente de atendimento pôde concluir, baseado no conceito de eficiência utilizado na empresa e nas informações do gráfico, que o nível de eficiência foi muito bom na

A) segunda e na terça-feira.

B) terça e na quarta-feira.

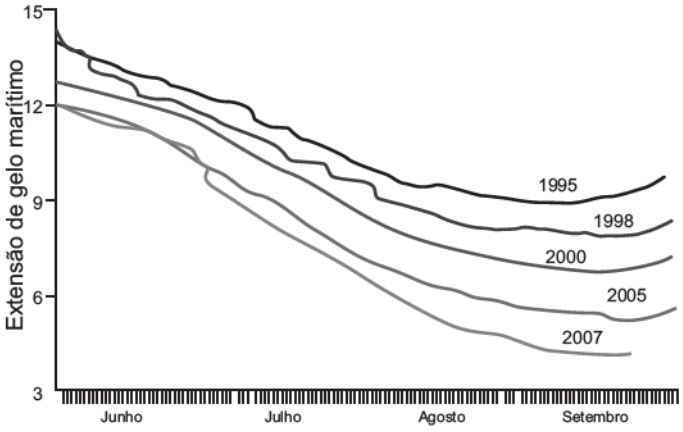
C) terça e na quinta-feira.

D) quinta-feira, no sábado e no domingo.

E) segunda, na quinta e na sexta-feira.

**Questão 524** (H26 | **2012** | 546,0) ①②③④⑤

O gráfico mostra a variação da extensão média de gelo marítimo, em milhões de quilômetros quadrados, comparando dados dos anos 1995, 1998, 2000, 2005 e 2007. Os dados correspondem aos meses de junho a setembro. O Ártico começa a recobrar o gelo quando termina o verão, em meados de setembro. O gelo do mar atua como o sistema de resfriamento da Terra, refletindo quase toda a luz solar de volta ao espaço. Águas de oceanos escuros, por sua vez, absorvem a luz solar e reforçam o aquecimento do Ártico, ocasionando derretimento crescente do gelo.




Disponível em: http://sustentabilidade.allianz.com.br. Acesso em: fev. 2012 (adaptado).

Com base no gráfico e nas informações do texto, é possível inferir que houve maior aquecimento global em

A) 1995.
B) 1998.
C) 2000.
D) 2005.
E) 2007.

**Questão 525** (H26 | **2024** | 550,2) ①②③④⑤

Um artesão utiliza dois tipos de componentes, X e Y, nos enfeites que produz. Ele sempre compra todos os componentes em uma mesma loja. O quadro apresenta os preços dos dois tipos de componentes nas lojas I e II.

| Lojas | Preços dos componentes (R$) | |
|---|---|---|
| | X | Y |
| I | 3,00 | 1,00 |
| II | 2,00 | 4,00 |

Ele confeccionará enfeites formados por duas unidades do componente X e uma unidade do componente Y e efetuará a compra na loja que oferecer o menor valor total para a confecção de um enfeite.

O artesão efetuará a compra na loja

A) I, pois o valor é R$ 7,00.
B) I, pois o valor é R$ 4,00.
C) II, pois o valor é R$ 6,00.
D) I, pois anuncia o componente com o menor preço.
E) II, pois o componente X, que é o mais utilizado, tem menor preço.

**Questão 526** (H26 | **2020** | 562,4) ①②③④⑤

Os gráficos representam a produção de peças em uma indústria e as horas trabalhadas dos funcionários no período de cinco dias. Em cada dia, o gerente de produção aplica uma metodologia diferente de trabalho. Seu objetivo é avaliar a metodologia mais eficiente para utilizá-la como modelo nos próximos períodos. Sabe-se que, neste caso, quanto maior for a razão entre o número de peças produzidas e o número de horas trabalhadas, maior será a eficiência da metodologia.







Em qual dia foi aplicada a metodologia mais eficiente?

A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 5

**Questão 527** (H26 | **2022** | 564,8) ①②③④⑤

Uma pessoa precisa contratar um operário para fazer um serviço em sua casa. Para isso, ela postou um anúncio em uma rede social.

Cinco pessoas responderam informando preços por hora trabalhada, gasto diário com transporte e tempo necessário para conclusão do serviço, conforme valores apresentados no quadro.

| Operário | Preço por hora (real) | Preço de transporte (real) | Tempo até conclusão (hora) |
|---|---|---|---|
| I | 120 | 0,00 | 8 |
| II | 180 | 0,00 | 6 |
| III | 170 | 20,00 | 6 |
| IV | 110 | 10,00 | 9 |
| V | 110 | 0,00 | 10 |

Se a pessoa pretende gastar o mínimo possível com essa contratação, irá contratar o operário

A) I.

B) II.

C) III.

D) IV.

E) V.

**Questão 528** (H26 | **2014** | 566,6) ①②③④⑤

O Ministério da Saúde e as unidades federadas promovem frequentemente campanhas nacionais e locais de incentivo à doação voluntária de sangue, em regiões com menor número de doadores por habitante, com o intuito de manter a regularidade de estoques nos serviços hemoterápicos. Em 2010, foram recolhidos dados sobre o número de doadores e o número de habitantes de cada região conforme o quadro seguinte.

| Taxa de doação de sangue, por região, em 2010 | | | |
|---|---|---|---|
| **Região** | **Doadores** | **Número de habitantes** | **Doadores/ habitantes** |
| Nordeste | 820 959 | 53 081 950 | 1,5% |
| Norte | 232 079 | 15 864 454 | 1,5% |
| Sudeste | 1 521 766 | 80 364 410 | 1,9% |
| Centro-Oeste | 362 334 | 14 058 094 | 2,6% |
| Sul | 690 391 | 27 368 891 | 2,5% |
| Total | 3 627 529 | 190 755 799 | 1,9% |

Os resultados obtidos permitiram que estados, municípios e o governo federal estabelecessem as regiões prioritárias do país para a intensificação das campanhas de doação de sangue.

A campanha deveria ser intensificada nas regiões em que o percentual de doadores por habitantes fosse menor ou igual ao do país.

Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br. Acesso em: 2 ago. 2013 (adaptado).

As regiões brasileiras onde foram intensificadas as campanhas na época são

A) Norte, Centro-Oeste e Sul.

B) Norte, Nordeste e Sudeste.

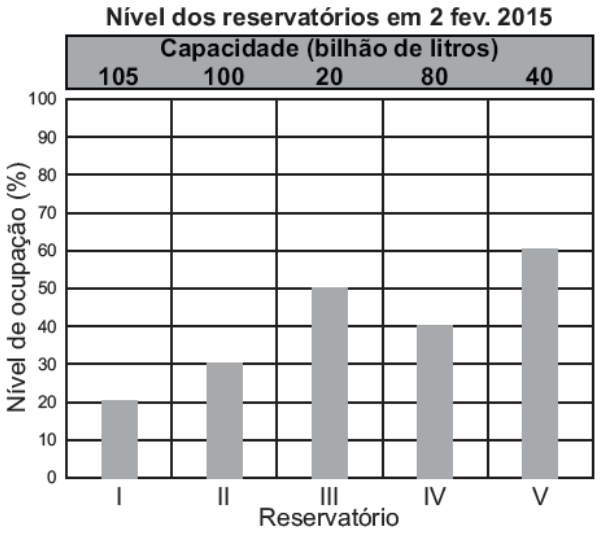
C) Nordeste, Norte e Sul.

D) Nordeste, Sudeste e Sul.

E) Centro-Oeste, Sul e Sudeste.

**Questão 529** (H26 | **2021** | 594,5) ①②③④⑤

O gráfico apresenta o nível de ocupação dos cinco reservatórios de água que abasteciam uma cidade em 2 de fevereiro de 2015.




Nessa data, o reservatório com o maior volume de água era o

A) I.

B) II.

C) III.

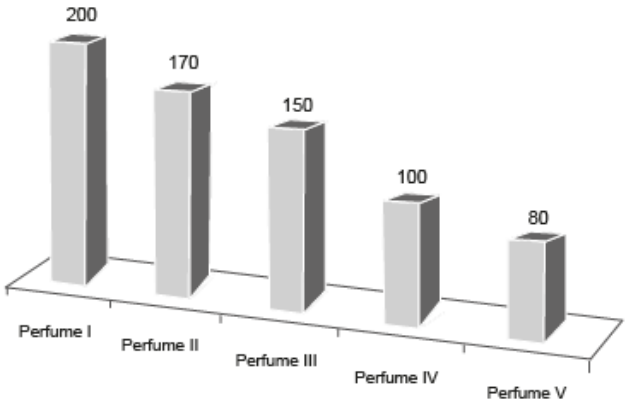
D) IV.

E) V.

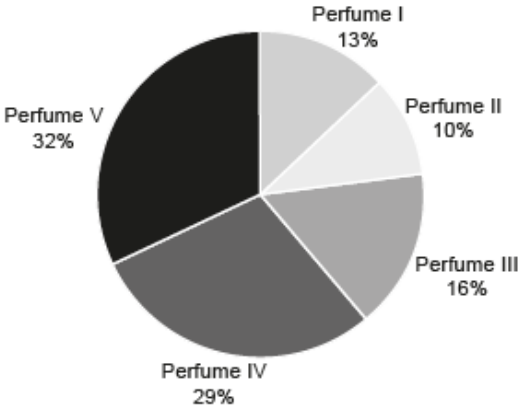
**Questão 530** (H26 | **2020** | 608,2) ①②③④⑤

O gerente de uma loja de cosméticos colocou à venda cinco diferentes tipos de perfume, tendo em estoque na loja as mesmas quantidades de cada um deles. O setor de controle de estoque encaminhou ao gerente registros gráficos descrevendo os preços unitários de cada perfume, em real, e a quantidade vendida de cada um deles, em percentual, ocorrida no mês de novembro.

**Preço do perfume por unidade (R$)**




**Porcentagem da quantidade vendida de cada perfume**




Dados a chegada do final de ano e o aumento das vendas, a gerência pretende aumentar a quantidade estocada do perfume do tipo que gerou a maior arrecadação em espécie, em real, no mês de novembro.

Nessas condições, qual o tipo de perfume que deverá ter maior reposição no estoque?

A) I

B) II

C) III

D) IV

E) V

**Questão 531** (H26 | **2023** | 616,5) ①②③④⑤

Uma pessoa pratica quatro atividades físicas – caminhar, correr, andar de bicicleta e jogar futebol – como parte de seu programa de emagrecimento. Essas atividades são praticadas semanalmente de acordo com o quadro, que apresenta o número de horas diárias por atividade.

| Dias da semana | Caminhar | Correr | Andar de bicicleta | Jogar futebol |
|---|---|---|---|---|
| Segunda-feira | 1,0 | 0,5 | 0,0 | 2,0 |
| Terça-feira | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 1,0 |
| Quarta-feira | 0,0 | 1,5 | 1,0 | 0,5 |
| Quinta-feira | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sexta-feira | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 2,5 |

Ela deseja comemorar seu aniversário e escolhe o dia da semana em que o gasto calórico com as atividades física praticadas for o maior. Para tanto, considera que os valores dos gastos calóricos das atividades por hora (cal/h) são os seguintes:

| Atividade física | Caminhar | Correr | Andar de bicicleta | Jogar futebol |
|---|---|---|---|---|
| Gasto calórico (cal/h) | 248 | 764 | 356 | 492 |

O dia da semana em que será comemorado o aniversário é

A) segunda-feira.

B) terça-feira.

C) quarta-feira.

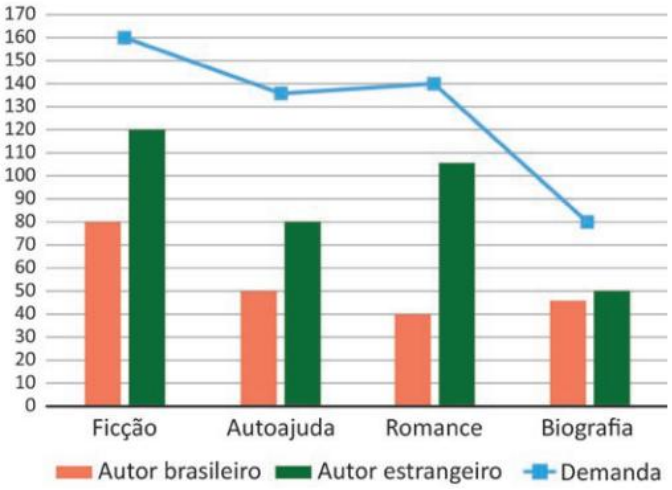
D) quinta-feira.

E) sexta-feira.

**Questão 532** (H26 | **2025** | 618,4) ① ② ③ ④ ⑤

Uma livraria comercializa livros dos seguintes gêneros literários: ficção científica, autoajuda, romance e biografia. O gráfico apresenta o estoque dos livros que essa livraria tem, por gênero literário e por nacionalidade do autor, bem como a demanda por gênero literário, obtida por meio de uma enquete feita com seus clientes habituais.

**Estoque e demanda por livros**




O gerente da livraria fará a encomenda de novos exemplares somente do gênero cuja quantidade em estoque seja insuficiente para atender a demanda constatada pela enquete.

O gênero de livro do qual o gerente deverá encomendar mais exemplares é

A) ficção, pois é o que apresenta maior demanda.

B) biografia, pois é o gênero que tem a menor demanda.

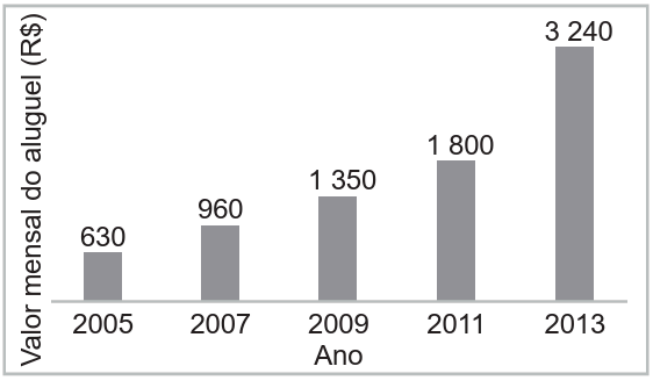
C) autoajuda, pois a quantidade em estoque é inferior à demanda.

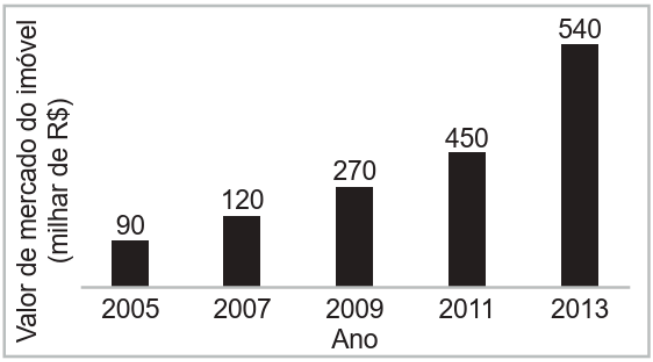
D) biografia, pois é o gênero que tem a menor quantidade de livros em estoque.

E) romance, pois é o que apresenta o menor estoque de livros de autores brasileiros.

**Questão 533** (H26 | **2022** | 633,0) ① ② ③ ④ ⑤

No período de 2005 a 2013, o valor de venda dos imóveis em uma cidade apresentou alta, o que resultou no aumento dos aluguéis. Os gráficos apresentam a evolução desses valores, para um mesmo imóvel, no mercado imobiliário dessa cidade.




A rentabilidade do aluguel de um imóvel é calculada pela razão entre o valor mensal de aluguel e o valor de mercado desse imóvel.

Com base nos dados fornecidos, em que ano a rentabilidade do aluguel foi maior?

A) 2005

B) 2007

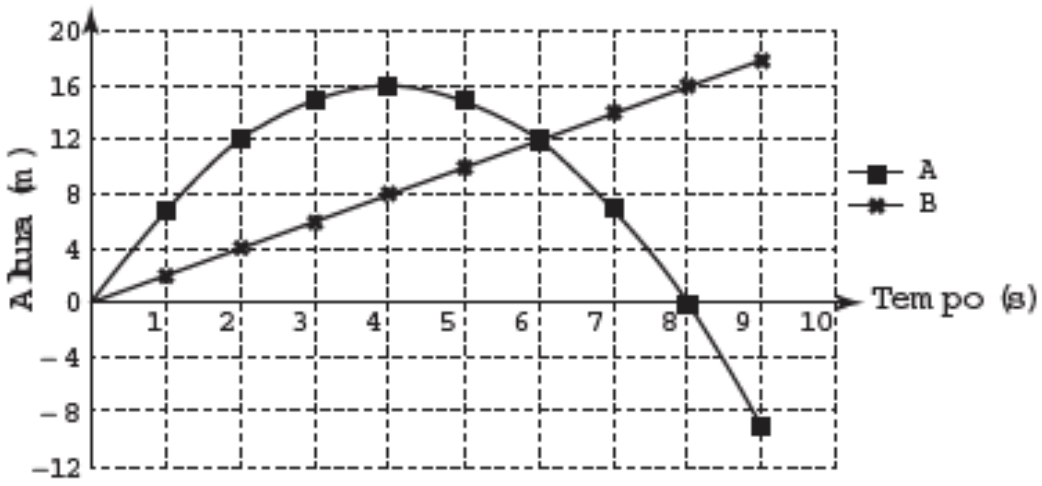
C) 2009

D) 2011

E) 2013

**Questão 534** (H26 | **2016** | 689,3) ①②③④⑤

Para uma feira de ciências, dois projéteis de foguetes, A e B, estão sendo construídos para serem lançados. O planejamento é que eles sejam lançados juntos, com o objetivo de o projétil B interceptar o A quando esse alcançar sua altura máxima. Para que isso aconteça, um dos projéteis descreverá uma trajetória parabólica, enquanto o outro irá descrever uma trajetória supostamente retilínea. O gráfico mostra as alturas alcançadas por esses projéteis em função do tempo, nas simulações realizadas.




Com base nessas simulações, observou-se que a trajetória do projétil B deveria ser alterada para que o objetivo fosse alcançado.

Para alcançar o objetivo, o coeficiente angular da reta que representa a trajetória de B deverá

**A** diminuir em 2 unidades.

**B** diminuir em 4 unidades.

**C** aumentar em 2 unidades.

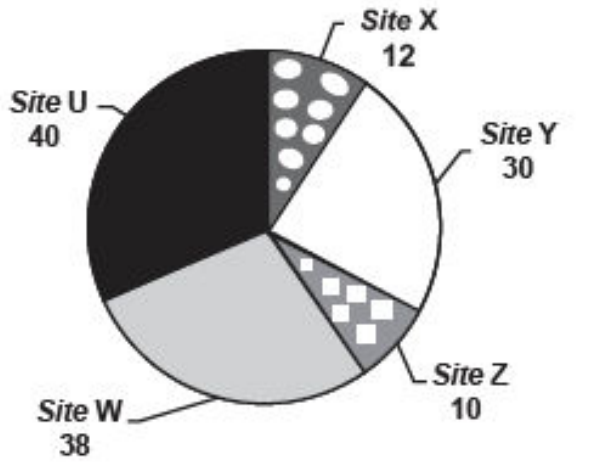
**D** aumentar em 4 unidades.

**E** aumentar em 8 unidades.

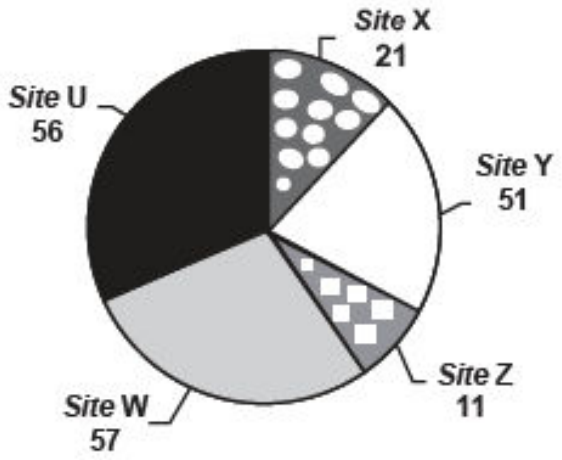
**Questão 535** (H26 | **2017** | 689,6) ①②**3**④⑤

Quanto tempo você fica conectado à internet? Para responder essa pergunta foi criado um miniaplicativo de computador que roda na área de trabalho, para gerar automaticamente um gráfico de setores, mapeando o tempo que uma pessoa acessa cinco sites visitados. Em um computador, foi observado que houve um aumento significativo do tempo de acesso da sexta-feira para o sábado, nos cinco sites mais acessados. A seguir, temos os dados do miniaplicativo para esses dias.

**Tempo de acesso na sexta-feira (minuto)**




**Tempo de acesso no sábado (minuto)**




Analisando os gráficos do computador, a maior taxa de aumento no tempo de acesso, da sexta-feira para o sábado, foi no site

**A** X.

**B** Y.

**C** Z.

**D** W.

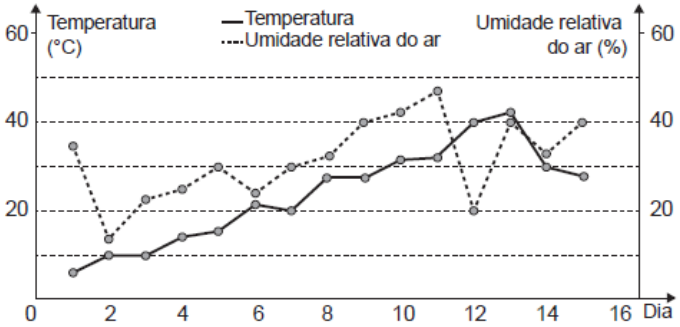
**E** U.

**Questão 536** (H26 | **2019** | 692,9) ①②**③**④⑤

O serviço de meteorologia de uma cidade emite relatórios diários com a previsão do tempo. De posse dessas informações, a prefeitura emite três tipos de alertas para a população:

- Alerta cinza: deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura será inferior a 10 °C, e a umidade relativa do ar for inferior a 40%;
- Alerta laranja: deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura deve variar entre 35 °C e 40 °C, e a umidade relativa do ar deve ficar abaixo de 30%;
- Alerta vermelho: deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura será superior a 40 °C, e a umidade relativa do ar for inferior a 25%.

Um resumo da previsão do tempo nessa cidade, para um período de 15 dias, foi apresentado no gráfico.




Decorridos os 15 dias de validade desse relatório, um funcionário percebeu que, no período a que se refere o gráfico, foram emitidos os seguintes alertas:

- Dia 1: alerta cinza;
- Dia 12: alerta laranja;
- Dia 13: alerta vermelho.

Em qual(is) desses dias o(s) aviso(s) foi(ram) emitido(s) corretamente?

**A** 1

**B** 12

**C** 1 e 12

**D** 1 e 13

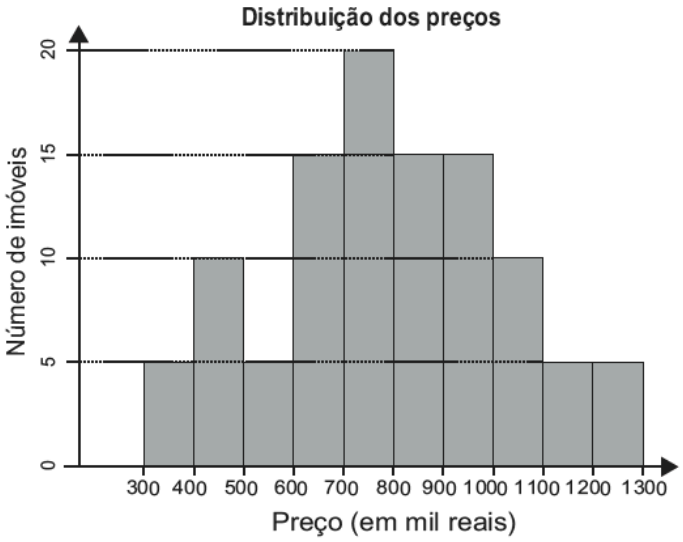
**E** 1, 12 e 13

**Questão 537** (H26 | **2021** | 695,8) ①②**③**④⑤

Um casal está planejando comprar um apartamento de dois quartos num bairro de uma cidade e consultou a página de uma corretora de imóveis, encontrando 105 apartamentos de dois quartos à venda no bairro desejado. Eles usaram um aplicativo da corretora para gerar a distribuição dos preços do conjunto de imóveis selecionados.

O gráfico ilustra a distribuição de frequências dos preços de venda dos apartamentos dessa lista (em mil reais), no qual as faixas de preço são dadas por ]300, 400], ]400, 500], ]500, 600], ]600, 700], ]700, 800], ]800, 900], ]900, 1 000], ]1 000, 1 100], ]1 100, 1 200] e ]1 200, 1 300].

A mesma corretora anuncia que cerca de 50% dos apartamentos de dois quartos nesse bairro, publicados em sua página, têm preço de venda inferior a 550 mil reais. No entanto, o casal achou que essa última informação não era compatível com o gráfico obtido.




Com base no gráfico obtido, o menor preço, p (em mil reais), para o qual pelo menos 50% dos apartamentos apresenta preço inferior a p é

**A** 600.

**B** 700.

**C** 800.

**D** 900.

**E** 1 000.

**Questão 538** (H26 | **2018** | 703,3) ①②**3**④⑤

O salto ornamental é um esporte em que cada competidor realiza seis saltos. A nota em cada salto é calculada pela soma das notas dos juízes, multiplicada pela nota de partida (o grau de dificuldade de cada salto). Fica em primeiro lugar o atleta que obtiver a maior soma das seis notas recebidas.

O atleta 10 irá realizar o último salto da final. Ele observa no Quadro 1, antes de executar o salto, o recorte do quadro parcial de notas com a sua classificação e a dos três primeiros lugares até aquele momento.

**Quadro 1**

| Classificação | Atleta | 6° Salto | Total |
|---|---|---|---|
| 1° | 3 | 135,0 | 829,0 |
| 2° | 4 | 140,0 | 825,2 |
| 3° | 8 | 140,4 | 824,2 |
| 6° | 10 | | 687,5 |

Ele precisa decidir com seu treinador qual salto deverá realizar. Os dados dos possíveis tipos de salto estão no Quadro 2.

**Quadro 2**

| Tipo de salto | Nota de partida | Estimativa da soma das notas dos juízes | Probabilidade de obter a nota |
|---|---|---|---|
| T1 | 2,2 | 57 | 89,76% |
| T2 | 2,4 | 58 | 93,74% |
| T3 | 2,6 | 55 | 91,88% |
| T4 | 2,8 | 50 | 95,38% |
| T5 | 3,0 | 53 | 87,34% |

O atleta optará pelo salto com a maior probabilidade de obter a nota estimada, de maneira que lhe permita alcançar o primeiro lugar.

Considerando essas condições, o salto que o atleta deverá escolher é o de tipo

**A** T1.

**B** T2.

**C** T3.

**D** T4.

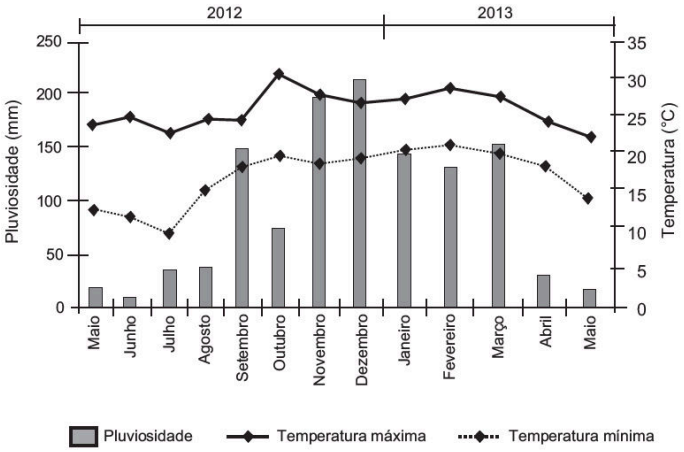
**E** T5.

**Questão 539** (H26 | **2016** | 710,6) ①②**3**④⑤

O cultivo de uma flor rara só é viável se do mês do plantio para o mês subsequente o clima da região possuir as seguintes peculiaridades:

- A variação do nível de chuvas (pluviosidade), nesses meses, não for superior a 50 mm;
- A temperatura mínima, nesses meses, for superior a 15 °C;
- Ocorrer, nesse período, um leve aumento não superior a 5 °C na temperatura máxima.

Um floricultor, pretendendo investir no plantio dessa flor em sua região, fez uma consulta a um meteorologista que lhe apresentou o gráfico com as condições previstas para os 12 meses seguintes nessa região.




Com base nas informações do gráfico, o floricultor verificou que poderia plantar essa flor rara.

O mês escolhido para o plantio foi

**A** janeiro.

**B** fevereiro.

**C** agosto.

**D** novembro.

**E** dezembro.

**Questão 540** (H26 | **2013** | 770,5) ①②③**④**⑤

O índice de eficiência utilizado por um produtor de leite para qualificar suas vacas é dado pelo produto do tempo de lactação (em dias) pela produção média diária de leite (em kg), dividido pelo intervalo entre partos (em meses). Para esse produtor, a vaca é qualificada como eficiente quando esse índice é, no mínimo, 281 quilogramas por mês, mantendo sempre as mesmas condições de manejo (alimentação, vacinação e outros). Na comparação de duas ou mais vacas, a mais eficiente é a que tem maior índice.

A tabela apresenta os dados coletados de cinco vacas:

**Dados relativos à produção das vacas**

| Vaca | Tempo de lactação (em dias) | Produção média diária de leite (em kg) | Intervalo entre partos (em meses) |
|---|---|---|---|
| Malhada | 360 | 12,0 | 15 |
| Mamona | 310 | 11,0 | 12 |
| Maravilha | 260 | 14,0 | 12 |
| Mateira | 310 | 13,0 | 13 |
| Mimosa | 270 | 12,0 | 11 |

Após a análise dos dados, o produtor avaliou que a vaca mais eficiente é a

**A** Malhada.

**B** Mamona.

**C** Maravilha.

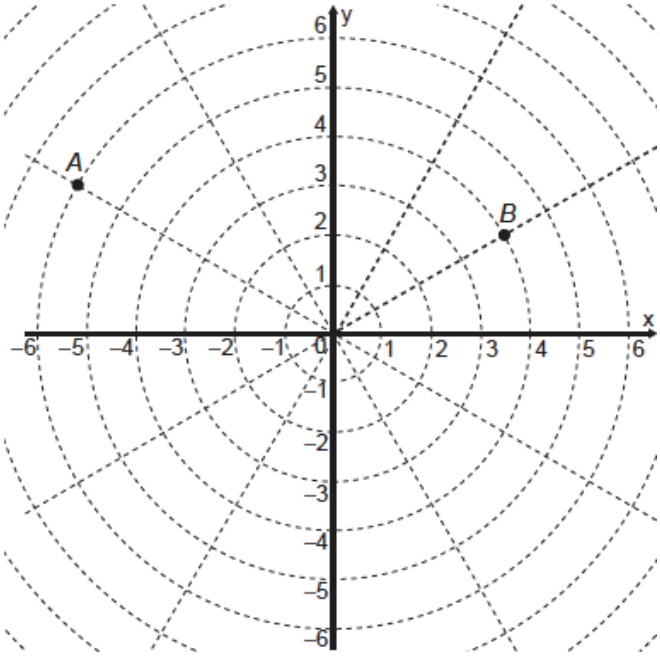
**D** Mateira.

**E** Mimosa.

---

**Questão 541** (H26 | **2018** | 831,3) ①②③④**5**

Sobre um sistema cartesiano considera-se uma malha formada por circunferências de raios com medidas dadas por números naturais e por 12 semirretas com extremidades na origem, separadas por ângulos de $\frac{\pi}{6}$ rad, conforme a figura.




Suponha que os objetos se desloquem apenas pelas semirretas e pelas circunferências dessa malha, não podendo passar pela origem (0 ; 0).

Considere o valor de $\pi$ com aproximação de, pelo menos, uma casa decimal.

Para realizar o percurso mais curto possível ao longo da malha, do ponto B até o ponto A, um objeto deve percorrer uma distância igual a

**A** $\frac{2 \cdot \pi \cdot 1}{3} + 8$

**B** $\frac{2 \cdot \pi \cdot 2}{3} + 6$

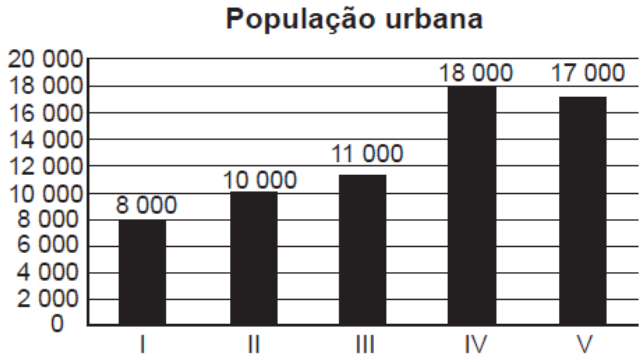
**C** $\frac{2 \cdot \pi \cdot 3}{3} + 4$

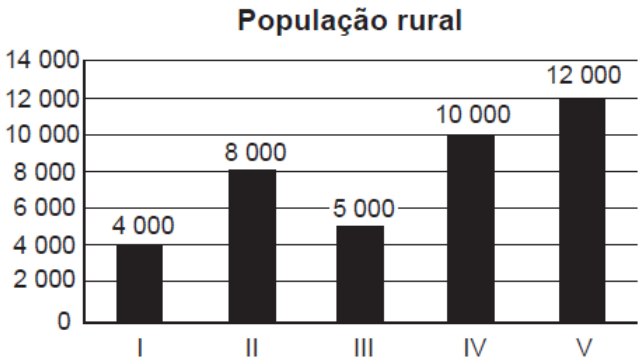
**D** $\frac{2 \cdot \pi \cdot 4}{3} + 2$

**E** $\frac{2 \cdot \pi \cdot 5}{3} + 2$

**Questão 542** (H26 | **2019** | 834,3) ①②③④**5**

A taxa de urbanização de um município é dada pela razão entre a população urbana e a população total do município (isto é, a soma das populações rural e urbana). Os gráficos apresentam, respectivamente, a população urbana e a população rural de cinco municípios (I, II, III, IV, V) de uma mesma região estadual. Em reunião entre o governo do estado e os prefeitos desses municípios, ficou acordado que o município com maior taxa de urbanização receberá um investimento extra em infraestrutura.




Segundo o acordo, qual município receberá o investimento extra?

**A** I

**B** II

**C** III

**D** IV

**E** V

**Questão 543** (H26 | **2017** | 862,8) ①②③④**5**

O resultado de uma pesquisa eleitoral, sobre a preferência dos eleitores em relação a dois candidatos, foi representado por meio do Gráfico 1.

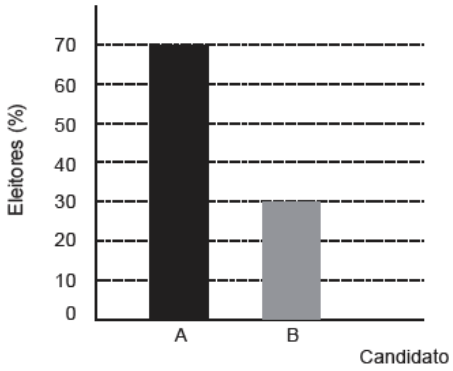



**Gráfico 1**

Ao ser divulgado esse resultado em jornal, o Gráfico 1 foi cortado durante a diagramação, como mostra o Gráfico 2.

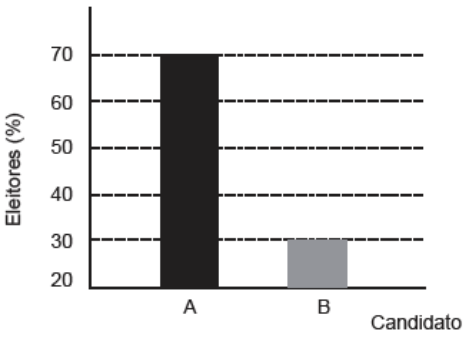



**Gráfico 2**

Apesar de os valores apresentados estarem corretos e a largura das colunas ser a mesma, muitos leitores criticaram o formato do Gráfico 2 impresso no jornal alegando que houve prejuízo visual para o candidato B.

A diferença entre as razões da altura da coluna B pela coluna A nos gráficos 1 e 2 é

**A** 0

**B** $\frac{1}{2}$

**C** $\frac{1}{5}$

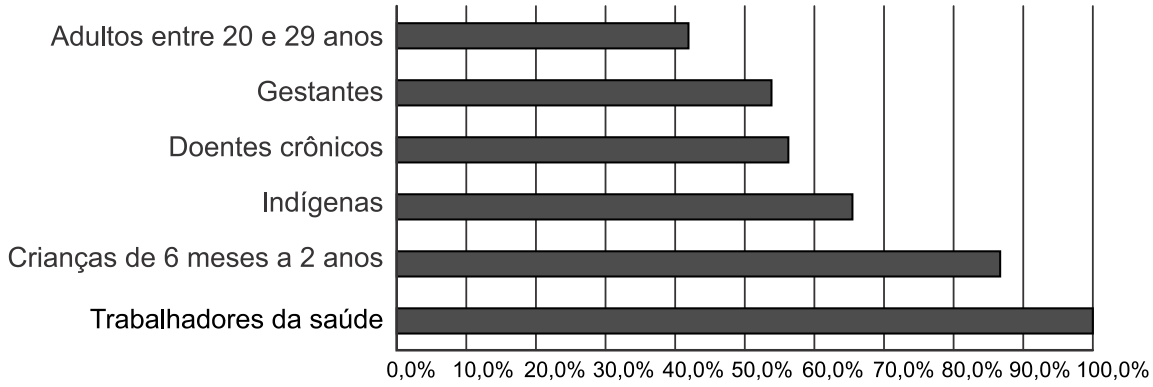
**D** $\frac{2}{15}$

**E** $\frac{8}{35}$

**Questão 544** (H26 | **2023** | Anulada)

O gráfico expõe alguns números da gripe A-H1N1. Entre as categorias que estão em processo de imunização, uma já está completamente imunizada, a dos trabalhadores da saúde.

**Números da campanha contra a gripe A-H1N1**




Época, 26 abr. 2010 (adaptado).

De acordo com o gráfico, entre as demais categorias, a que está mais exposta ao vírus da gripe A-H1N1 é a categoria de

A) indígenas.

B) gestantes.

C) doentes crônicos.

D) adultos entre 20 e 29 anos.

E) crianças de 6 meses a 2 anos.

## Gabaritos da Habilidade 26

*Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 522 | **B** | 457,7 | 2015 |
| Questão 523 | **B** | 545,2 | 2012 |
| Questão 524 | **E** | 546,0 | 2012 |
| Questão 525 | **A** | 550,2 | 2024 |
| Questão 526 | **C** | 562,4 | 2020 |
| Questão 527 | **A** | 564,8 | 2022 |
| Questão 528 | **B** | 566,6 | 2014 |
| Questão 529 | **D** | 594,5 | 2021 |
| Questão 530 | **D** | 608,2 | 2020 |
| Questão 531 | **C** | 616,5 | 2023 |
| Questão 532 | **C** | 618,4 | 2025 |
| Questão 533 | **B** | 633,0 | 2022 |
| Questão 534 | **C** | 689,3 | 2016 |
| Questão 535 | **A** | 689,6 | 2017 |
| Questão 536 | **A** | 692,9 | 2019 |
| Questão 537 | **C** | 695,8 | 2021 |
| Questão 538 | **C** | 703,3 | 2018 |
| Questão 539 | **A** | 710,6 | 2016 |
| Questão 540 | **D** | 770,5 | 2013 |
| Questão 541 | **A** | 831,3 | 2018 |
| Questão 542 | **C** | 834,3 | 2019 |
| Questão 543 | **E** | 862,8 | 2017 |
| Questão 544 | **X** | Anulado | 2023 |

# Competência 7

## Questões de 545 a 630

## Competência 7

*Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.*

## Habilidade 27

*Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.*

**Questão 545** (H27 | **2024** | 564,5) ①②③④⑤

Contratos de vários serviços disponíveis na internet apresentam uma quantidade excessiva de informações. Isso faz com que o tempo necessário para a leitura desses contratos possa ser longo.

O quadro apresenta uma amostra do tempo considerado necessário para a leitura completa do contrato de alguns serviços digitais.

| Tipo de serviço | Tempo necessário para a leitura completa do contrato (em minuto) |
|---|---|
| A | 36 |
| B | 17 |
| C | 27 |
| D | 13 |
| E | 13 |
| F | 13 |

ROMERO, L. Não li e concordo. **Superinteressante**, n. 307, ago. 2012 (adaptado).

O tempo médio, em minuto, necessário para a leitura completa de um contrato de serviço dentre os listados no quadro é, com uma casa decimal, aproximadamente,

A) 13,0.

B) 15,0.

C) 19,8.

D) 20,0.

E) 23,3.

**Questão 546** (H27 | **2024** | 573,5) ①②③④⑤

A umidade relativa do ar é um dos indicadores utilizados na meteorologia para fazer previsões sobre o clima. O quadro apresenta as médias mensais, em porcentagem, da umidade relativa do ar em um período de seis meses consecutivos em uma cidade.

| Meses | Maio | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Out. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Média mensal da umidade relativa do ar (%) | 66 | 64 | 54 | 46 | 60 | 64 |

Nessa cidade, a mediana desses dados, em porcentagem, da umidade relativa do ar no período considerado foi

A) 56.

B) 58.

C) 59.

D) 60.

E) 62.

**Questão 547** (H27 | **2016** | 590,6) ①②③④⑤

A permanência de um gerente em uma empresa está condicionada à sua produção no semestre. Essa produção é avaliada pela média do lucro mensal do semestre. Se a média for, no mínimo, de 30 mil reais, o gerente permanece no cargo, caso contrário, ele será despedido. O quadro mostra o lucro mensal, em milhares de reais, dessa empresa, de janeiro a maio do ano em curso.

| Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Maio |
|---|---|---|---|---|
| 21 | 35 | 21 | 30 | 38 |

Qual deve ser o lucro mínimo da empresa no mês de junho, em milhares de reais, para o gerente continuar no cargo no próximo semestre?

A) 26

B) 29

C) 30

D) 31

E) 35

**Questão 548** (H27 | **2025** | 598,9) ①②③④⑤

Uma empresa de tecnologia vai padronizar a velocidade de conexão de internet que oferece a seus clientes em dez cidades. A direção da empresa decide que seu novo padrão de velocidade de referência será a mediana dos valores das velocidades de referência de conexões nessas dez cidades. Esses valores, em megabyte por segundo (MB/s), são apresentados no quadro.

| Cidades | Velocidade de referência (MB/s) |
|---|---|
| C1 | 390 |
| C2 | 380 |
| C3 | 320 |
| C4 | 390 |
| C5 | 340 |
| C6 | 380 |
| C7 | 390 |
| C8 | 400 |
| C9 | 350 |
| C10 | 360 |

A velocidade de referência, em megabyte por segundo, a ser adotada por essa empresa é

A) 360.
B) 370.
C) 380.
D) 390.
E) 400.

**Questão 549** (H27 | **2023** | 608,0) ①②③④⑤

Os 100 funcionários de uma empresa estão distribuídos em dois setores: Produção e Administração. Os funcionários de um mesmo setor recebem salários com valores iguais. O quadro apresenta a quantidade de funcionários por setor e seus respectivos salários.

| Setor | Quantidade de funcionários | Salário (em real) |
|---|---|---|
| Produção | 75 | 2 000,00 |
| Administração | 25 | 7 000,00 |

A média dos salários dos 100 funcionários dessa empresa, em real, é

A) 2 000,00.
B) 2 500,00.
C) 3 250,00.
D) 4 500,00.
E) 9 000,00.

**Questão 550** (H27 | **2020** | 633,4) ①②③④⑤

Com o objetivo de contratar uma empresa responsável pelo serviço de atendimento ao público, os executivos de uma agência bancária realizaram uma pesquisa de satisfação envolvendo cinco empresas especializadas nesse segmento. Os procedimentos analisados (com pesos que medem sua importância para a agência) e as respectivas notas que cada empresa recebeu estão organizados no quadro.

| Procedimento | Peso | Notas da empresa | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | Z | W | T |
| Rapidez no atendimento | 3 | 5 | 1 | 4 | 3 | 4 |
| Clareza nas informações passadas aos clientes | 5 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| Cortesia no atendimento | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 |

A agência bancária contratará a empresa com a maior média ponderada das notas obtidas nos procedimentos analisados.

Após a análise dos resultados da pesquisa de satisfação, os executivos da agência bancária contrataram a empresa

A) X.
B) Y.
C) Z.
D) W.
E) T.

**Questão 551** (H27 | **2021** | 646,8) ①②③④⑤

O quadro apresenta o número de terremotos de magnitude maior ou igual a 7, na escala Richter, ocorridos em nosso planeta nos anos de 2000 a 2011.

| **Ano** | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Terremotos** | 15 | 16 | 13 | 15 | 16 | 11 | 11 | 18 | 12 | 17 | 24 | 20 |

Disponível em: https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/browse/m7-world.php. Acesso em: 13 ago. 2012 (adaptado)

Um pesquisador acredita que a mediana representa bem o número anual típico de terremotos em um período.

Segundo esse pesquisador, o número anual típico de terremotos de magnitude maior ou igual a 7 é

**A** 11.

**B** 15.

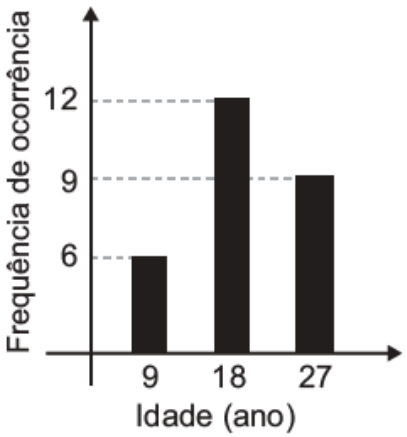
**C** 15,5.

**D** 15,7.

**E** 17,5.

**Questão 552** (H27 | **2021** | 647,5) ①②③④⑤

Uma pessoa realizou uma pesquisa com alguns alunos de uma escola, coletando suas idades, e organizou esses dados no gráfico.




Qual é a média das idades, em ano, desses alunos?

**A** 9

**B** 12

**C** 18

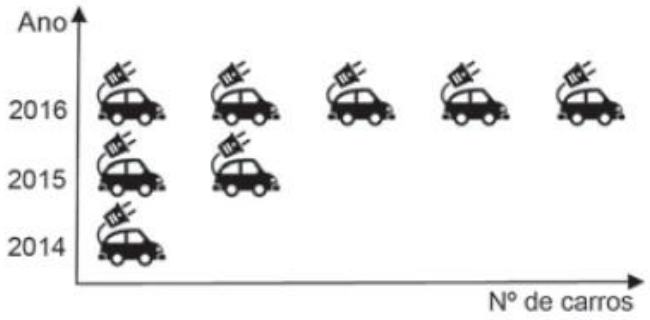
**D** 19

**E** 27

**Questão 553** (H27 | **2018** | 655,0) ①②③④⑤

De acordo com um relatório recente da Agência Internacional de Energia (AIE), o mercado de veículos elétricos atingiu um novo marco em 2016, quando foram vendidos mais de 750 mil automóveis da categoria. Com isso, o total de carros elétricos vendidos no mundo alcançou a marca de 2 milhões de unidades desde que os primeiros modelos começaram a ser comercializados em 2011.

No Brasil, a expansão das vendas também se verifica. A marca A, por exemplo, expandiu suas vendas no ano de 2016, superando em 360 unidades as vendas de 2015, conforme representado no gráfico.




A média anual do número de carros vendidos pela marca A, nos anos representados no gráfico, foi de

A) 192.

B) 240.

C) 252.

D) 320.

E) 420.

**Questão 554** (H27 | **2015** | 672,6) ①②③④⑤

Em uma seletiva para a final dos 100 metros livres de natação, numa olimpíada, os atletas, em suas respectivas raias, obtiveram os seguintes tempos:

| **Raia** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tempo (segundo)** | 20,90 | 20,90 | 20,50 | 20,80 | 20,60 | 20,60 | 20,90 | 20,96 |

A mediana dos tempos apresentados no quadro é

A) 20,70.

B) 20,77.

C) 20,80.

D) 20,85.

E) 20,90.

**Questão 555** (H27 | **2016** | 679,6) ①②③④⑤

Ao iniciar suas atividades, um ascensorista registra tanto o número de pessoas que entram quanto o número de pessoas que saem do elevador em cada um dos andares do edifício onde ele trabalha. O quadro apresenta os registros do ascensorista durante a primeira subida do térreo, de onde partem ele e mais três pessoas, ao quinto andar do edifício.

| Número de pessoas | Térreo | 1° andar | 2° andar | 3° andar | 4° andar | 5° andar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| que entram no elevador | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| que saem do elevador | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 6 |

Com base no quadro, qual é a moda do número de pessoas no elevador durante a subida do térreo ao quinto andar?

A) 2

B) 3

C) 4

D) 5

E) 6

**Questão 556** (H27 | **2018** | 680,2) ①②③④⑤

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) de uma empresa, observando os altos custos com os frequentes acidentes de trabalho ocorridos, fez, a pedido da diretoria, uma pesquisa do número de acidentes sofridos por funcionários. Essa pesquisa, realizada com uma amostra de 100 funcionários, norteará as ações da empresa na política de segurança no trabalho.

Os resultados obtidos estão no quadro.

| Número de acidentes sofridos | Número de trabalhadores |
|---|---|
| 0 | 50 |
| 1 | 17 |
| 2 | 15 |
| 3 | 10 |
| 4 | 6 |
| 5 | 2 |

A média do número de acidentes por funcionário na amostra que a CIPA apresentará à diretora da empresa é

A) 0,15.

B) 0,30.

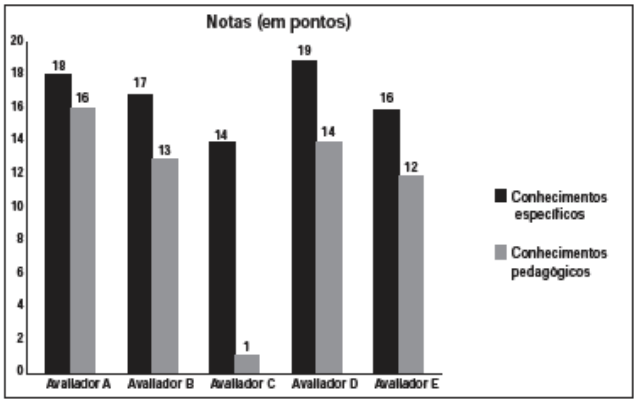
C) 0,50.

D) 1,11.

E) 2,22.

**Questão 557** (H27 | **2013** | 686,3) ①②③④⑤

As notas de um professor que participou de um processo seletivo, em que a banca avaliadora era composta por cinco membros, são apresentadas no gráfico. Sabe-se que cada membro da banca atribuiu duas notas ao professor, uma relativa aos conhecimentos específicos da área de atuação e outra, aos conhecimentos pedagógicos, e que a média final do professor foi dada pela média aritmética de todas as notas atribuídas pela banca avaliadora.




Utilizando um novo critério, essa banca avaliadora resolveu descartar a maior e a menor notas atribuídas ao professor.

A nova média, em relação à média anterior, é

A) 0,25 ponto maior.

B) 1,00 ponto maior.

C) 1,00 ponto menor.

D) 1,25 ponto maior.

E) 2,00 pontos menor.

**Questão 558** (H27 | **2019** | 687,9) ①②③④⑤

Em uma fábrica de refrigerantes, é necessário que se faça periodicamente o controle no processo de engarrafamento para evitar que sejam envasadas garrafas fora da especificação do volume escrito no rótulo.

Diariamente, durante 60 dias, foram anotadas as quantidades de garrafas fora dessas especificações. O resultado está apresentado no quadro.

| Quantidade de garrafas fora das especificações por dia | Quantidade de dias |
|---|---|
| 0 | 52 |
| 1 | 5 |
| 2 | 2 |
| 3 | 1 |

A média diária de garrafas fora das especificações no período considerado é

A) 0,1.

B) 0,2.

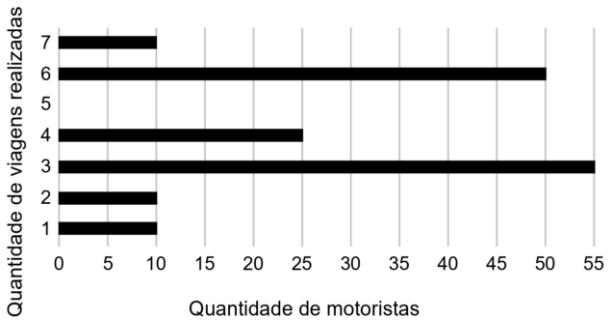
C) 1,5.

D) 2,0.

E) 3,0.

**Questão 559** (H27 | **2023** | 719,6) ①②③④⑤

Uma empresa de transporte faz regularmente um levantamento do número de viagens realizadas durante o dia por todos os 160 motoristas cadastrados em seu aplicativo. Em um certo dia, foi gerado um relatório, por meio de um gráfico de barras, no qual se relacionaram a quantidade de motoristas com a quantidade de viagens realizadas até aquele instante do dia.




Comparando os valores da média, da mediana e da moda da distribuição das quantidades de viagens realizadas pelos motoristas cadastrados nessa empresa, obtém-se

A) mediana = média < moda.

B) mediana = moda < média.

C) mediana < média < moda.

D) moda < média < mediana.

E) moda < mediana < média.

**Questão 560** (H27 | **2022** | 721,4) ①②③④⑤

Uma das informações que pode auxiliar no dimensionamento do número de pediatras que devem atender em uma Unidade Básica de Saúde (UBS) é o número que representa a mediana da quantidade de crianças por família existente na região sob sua responsabilidade. O quadro mostra a distribuição das frequências do número de crianças por família na região de responsabilidade de uma UBS.

| Número de crianças por família | Frequência |
|---|---|
| 0 | 100 |
| 1 | 400 |
| 2 | 200 |
| 3 | 150 |
| 4 | 100 |
| 5 | 50 |

O número que representa a mediana da quantidade de crianças por família nessa região é

A 1,0.

B 1,5.

C 1,9.

D 2,1.

E 2,5.

**Questão 561** (H27 | **2014** | 723,7) ①②③④⑤

Um pesquisador está realizando várias séries de experimentos com alguns reagentes para verificar qual o mais adequado para a produção de um determinado produto. Cada série consiste em avaliar um dado reagente em cinco experimentos diferentes. O pesquisador está especialmente interessado naquele reagente que apresentar a maior quantidade dos resultados de seus experimentos acima da média encontrada para aquele reagente. Após a realização de cinco séries de experimentos, o pesquisador encontrou os seguintes resultados:

| | Reagente 1 | Reagente 2 | Reagente 3 | Reagente 4 | Reagente 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Experimento 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| Experimento 2 | 6 | 6 | 3 | 4 | 2 |
| Experimento 3 | 6 | 7 | 8 | 7 | 9 |
| Experimento 4 | 6 | 6 | 10 | 8 | 10 |
| Experimento 5 | 11 | 5 | 11 | 12 | 11 |

Levando-se em consideração os experimentos feitos, o reagente que atende às expectativas do pesquisador é o

A 1.

B 2.

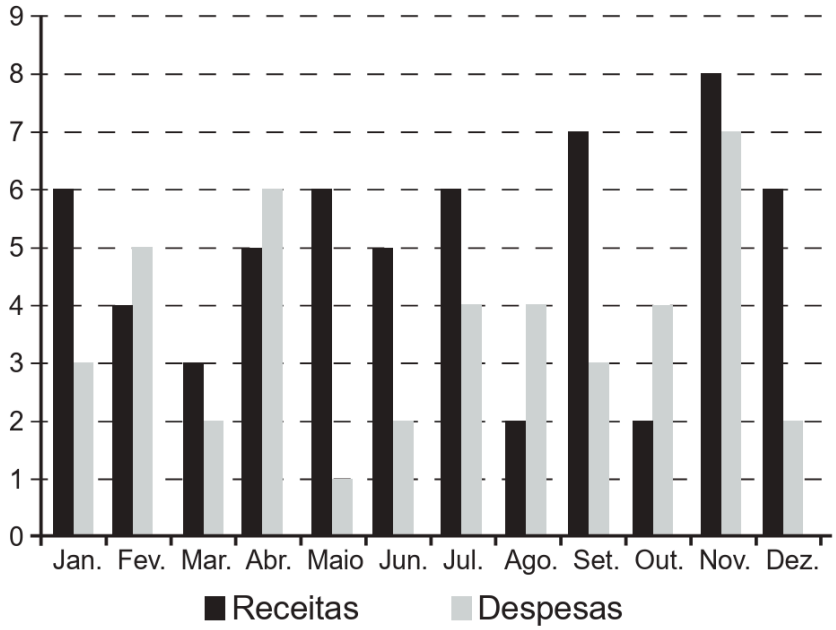
C 3.

D 4.

E 5.

**Questão 562** (H27 | **2022** | 727,6) ①②**3**④⑤

O gráfico apresenta os totais de receitas e despesas de uma empresa, expressos em milhão de reais, no decorrer dos meses de um determinado ano. A empresa obtém lucro quando a diferença entre receita e despesa é positiva e tem prejuízo quando essa diferença é negativa.




Qual é a mediana, em milhão de reais, dos valores dos lucros apurados pela empresa nesse ano?

Ⓐ 1,5

Ⓑ 2,0

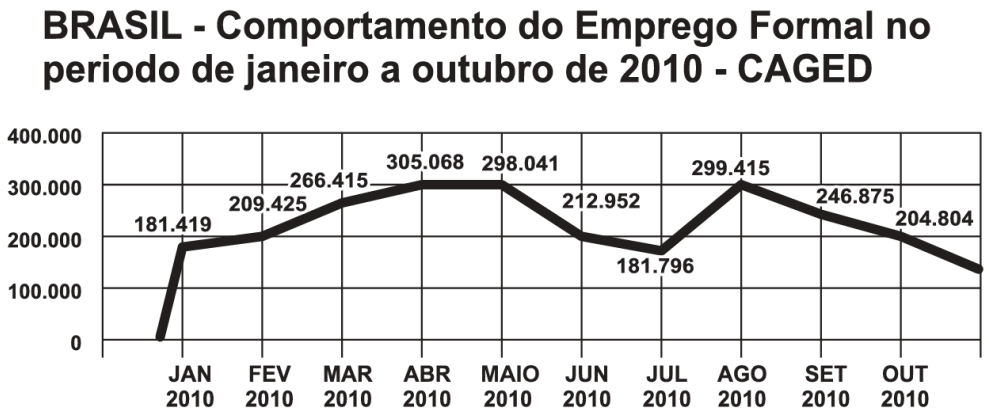
Ⓒ 2,9

Ⓓ 3,0

Ⓔ 5,5

**Questão 563** (H27 | **2012** | 771,9) ①②③④⑤

O gráfico apresenta o comportamento de emprego formal surgido, segundo o CAGED, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2010.




Disponível em: www.mte.gov.br. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

Com base no gráfico, o valor da parte inteira da mediana dos empregos formais surgidos no período é

(A) 212 952.

(B) 229 913.

(C) 240 621.

(D) 255 496.

(E) 298 041.

**Questão 564** (H27 | **2012** | 823,6) ①②③④⑤

Um produtor de café irrigado em Minas Gerais recebeu um relatório de consultoria estatística, constando, entre outras informações, o desvio padrão das produções de uma safra dos talhões de sua propriedade. Os talhões têm a mesma área de 30 000 $m^2$ e o valor obtido para o desvio padrão foi de 90 kg/talhão. O produtor deve apresentar as informações sobre a produção e a variância dessas produções em sacas de 60 kg por hectare (10 000 $m^2$).

A variância das produções dos talhões expressa em $(\text{sacas/hectare})^2$ é

(A) 20,25.

(B) 4,50.

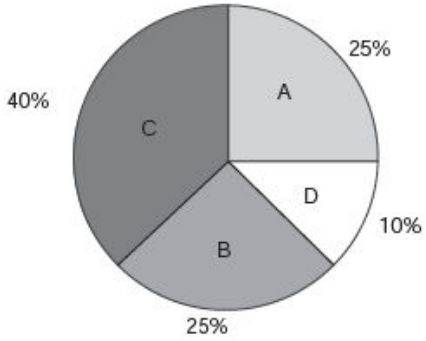
(C) 0,71.

(D) 0,50.

(E) 0,25.

**Questão 565** (H27 | **2013** | 927,9) ①②③④**5**

Foi realizado um levantamento nos 200 hotéis de uma cidade, no qual foram anotados os valores, em reais, das diárias para um quarto padrão de casal e a quantidade de hotéis para cada valor da diária. Os valores das diárias foram: A = R$ 200,00; B = R$ 300,00; C = R$ 400,00 e D = R$ 600,00. No gráfico, as áreas representam as quantidades de hotéis pesquisados, em porcentagem, para cada valor da diária.




O valor mediano da diária, em reais, para o quarto padrão de casal nessa cidade, é

**A** 300,00.

**B** 345,00.

**C** 350,00.

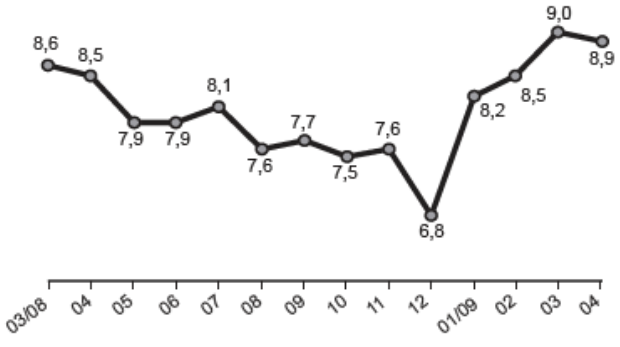
**D** 375,00.

**E** 400,00.

**Questão 566** (H27 | **2017** | 1292,1) ①②③④**5**

O gráfico apresenta a taxa de desemprego (em %) para o período de março de 2008 a abril de 2009, obtida com base nos dados observados nas regiões metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.

**Taxa de desemprego (%)**




A mediana dessa taxa de desemprego, no período de março de 2008 a abril de 2009, foi de

**A** 8,1%.

**B** 8,0%.

**C** 7,9%.

**D** 7,7%.

**E** 7,6%.

## Gabaritos da Habilidade 27

*Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 545 | **C** | 564,5 | 2024 |
| Questão 546 | **E** | 573,5 | 2024 |
| Questão 547 | **E** | 590,6 | 2016 |
| Questão 548 | **C** | 598,9 | 2025 |
| Questão 549 | **C** | 608,0 | 2023 |
| Questão 550 | **C** | 633,4 | 2020 |
| Questão 551 | **C** | 646,8 | 2021 |
| Questão 552 | **D** | 647,5 | 2021 |
| Questão 553 | **D** | 655,0 | 2018 |
| Questão 554 | **D** | 672,6 | 2015 |
| Questão 555 | **D** | 679,6 | 2016 |
| Questão 556 | **D** | 680,2 | 2018 |
| Questão 557 | **B** | 686,3 | 2013 |
| Questão 558 | **B** | 687,9 | 2019 |
| Questão 559 | **E** | 719,6 | 2023 |
| Questão 560 | **B** | 721,4 | 2022 |
| Questão 561 | **B** | 723,7 | 2014 |
| Questão 562 | **D** | 727,6 | 2022 |
| Questão 563 | **B** | 771,9 | 2012 |
| Questão 564 | **E** | 823,6 | 2012 |
| Questão 565 | **C** | 927,9 | 2013 |
| Questão 566 | **B** | 1292,1 | 2017 |

## Competência 7

*Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.*

## Habilidade 28

*Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.*

**Questão 567** (H28 | **2015** | 476,1) ①②③④⑤

Em uma central de atendimento, cem pessoas receberam senhas numeradas de 1 até 100. Uma das senhas é sorteada ao acaso.

Qual é a probabilidade de a senha sorteada ser um número de 1 a 20?

A) $\frac{1}{100}$

B) $\frac{19}{100}$

C) $\frac{20}{100}$

D) $\frac{21}{100}$

E) $\frac{80}{100}$

**Questão 568** (H28 | **2016** | 527,9) ①②③④⑤

Em uma cidade, o número de casos de dengue confirmados aumentou consideravelmente nos últimos dias. A prefeitura resolveu desenvolver uma ação contratando funcionários para ajudar no combate à doença, os quais orientarão os moradores a eliminarem criadouros do mosquito Aedes aegypti, transmissor da dengue. A tabela apresenta o número atual de casos confirmados, por região da cidade.

| Região | Casos confirmados |
|---|---|
| Oeste | 237 |
| Centro | 262 |
| Norte | 158 |
| Sul | 159 |
| Noroeste | 160 |
| Leste | 278 |
| Centro-Oeste | 300 |
| Centro-Sul | 278 |

A prefeitura optou pela seguinte distribuição dos funcionários a serem contratados:

- 10 funcionários para cada região da cidade cujo número de casos seja maior que a média dos casos confirmados
- 7 funcionários para cada região da cidade cujo número de casos seja menor ou igual à média dos casos confirmados

Quantos funcionários a prefeitura deverá contratar para efetivar a ação?

A) 59

B) 65

C) 68

D) 71

E) 80

**Questão 569** (H28 | **2020** | 599,4) ①②③④⑤

O Estatuto do Idoso, no Brasil, prevê certos direitos às pessoas com idade avançada, concedendo a estas, entre outros benefícios, a restituição de imposto de renda antes dos demais contribuintes. A tabela informa os nomes e as idades de 12 idosos que aguardam suas restituições de imposto de renda. Considere que, entre os idosos, a restituição seja concedida em ordem decrescente de idade e que, em subgrupos de pessoas com a mesma idade, a ordem seja decidida por sorteio.

| Nome | Idade (em ano) |
|---|---|
| Orlando | 89 |
| Gustavo | 86 |
| Luana | 86 |
| Teresa | 85 |
| Márcia | 84 |
| Roberto | 82 |
| Heloisa | 75 |
| Marisa | 75 |
| Pedro | 75 |
| João | 75 |
| Antônio | 72 |
| Fernanda | 70 |

Nessas condições, a probabilidade de João ser a sétima pessoa do grupo a receber sua restituição é igual a

A) $\frac{1}{12}$.

B) $\frac{7}{12}$.

C) $\frac{1}{8}$.

D) $\frac{5}{6}$.

E) $\frac{1}{4}$.

**Questão 570** (H28 | **2023** | 636,8) ①②③④⑤

No alojamento de uma universidade, há alguns quartos com o padrão superior ao dos demais. Um desses quartos ficou disponível, e muitos estudantes se candidataram para morar no local. Para escolher quem ficará com o quarto, um sorteio será realizado. Para esse sorteio, cartões individuais com os nomes de todos os estudantes inscritos serão depositados em uma urna, sendo que, para cada estudante de primeiro ano, será depositado um único cartão com seu nome; para cada estudante de segundo ano, dois cartões com seu nome; e, para cada estudante de terceiro ano, três cartões com seu nome. Foram inscritos 200 estudantes de primeiro ano, 150 de segundo ano e 100 de terceiro ano. Todos os cartões têm a mesma probabilidade de serem sorteados.

Qual a probabilidade de o vencedor do sorteio ser um estudante de terceiro ano?

A) $\frac{1}{2}$

B) $\frac{1}{3}$

C) $\frac{1}{8}$

D) $\frac{2}{9}$

E) $\frac{3}{8}$

**Questão 571** (H28 | **2024** | 662,3) ①②③④⑤

Ao calcular a média de suas notas em 4 provas, um estudante dividiu, por engano, a soma das notas por 5. Com isso, a média obtida foi 1 unidade menor do que deveria ser, caso fosse calculada corretamente.

O valor correto da média das notas desse estudante é

A) 4.

B) 5.

C) 6.

D) 19.

E) 21.

**Questão 572** (H28 | **2018** | 686,5) ①②③④⑤

Os alunos da disciplina de estatística, em um curso universitário, realizam quatro avaliações por semestre com os pesos de 20%, 10%, 30% e 40%, respectivamente. No final do semestre, precisam obter uma média nas quatro avaliações de, no mínimo, 60 pontos para serem aprovados. Um estudante dessa disciplina obteve os seguintes pontos nas três primeiras avaliações: 46, 60 e 50, respectivamente.

O mínimo de pontos que esse estudante precisa obter na quarta avaliação para ser aprovado é

A) 29,8.

B) 71,0.

C) 74,5.

D) 75,5.

E) 84,0.

**Questão 573** (H28 | **2018** | 687,8) ①②③④⑤

O gerente do setor de recursos humanos de uma empresa está organizando uma avaliação em que uma das etapas é um jogo de perguntas e respostas. Para essa etapa, ele classificou as perguntas, pelo nível de dificuldade, em fácil, médio e difícil, e escreveu cada pergunta em cartões para a colocação em uma urna.

Contudo, após depositar vinte perguntas de diferentes níveis na urna, ele observou que 25% delas eram de nível fácil. Querendo que as perguntas de nível fácil sejam a maioria, o gerente decidiu acrescentar mais perguntas de nível fácil à urna, de modo que a probabilidade de o primeiro participante retirar, aleatoriamente, uma pergunta de nível fácil seja de 75%.

Com essas informações, a quantidade de perguntas de nível fácil que o gerente deve acrescentar à urna é igual a

A) 10.

B) 15.

C) 35.

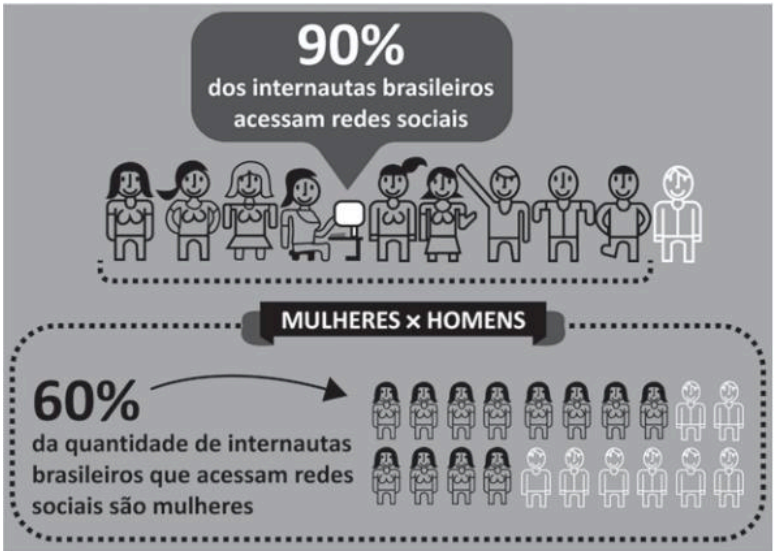
D) 40.

E) 45.

**Questão 574** (H28 | **2025** | 690,0) ①②③④⑤

A reportagem de uma revista abordou o uso de redes sociais pelos internautas brasileiros. Alguns dos dados apurados pela reportagem estão apresentados no infográfico.

**Perfil dos brasileiros nas redes sociais**




Disponível em: http://revistagalileu.globo.com. Acesso em: 22 out. 2015 (adaptado).

Segundo os dados do infográfico, ao se escolher aleatoriamente um internauta brasileiro no período ao qual se refere a reportagem, a probabilidade de ele ser um homem que acessa alguma rede social é

A) $\frac{30}{90}$

B) $\frac{36}{100}$

C) $\frac{40}{100}$

D) $\frac{40}{90}$

E) $\frac{46}{90}$

**Questão 575** (H28 | **2019** | 691,2) ①②③④⑤

Em um determinado ano, os computadores da receita federal de um país identificaram como inconsistentes 20% das declarações de imposto de renda que lhe foram encaminhadas. Uma declaração é classificada como inconsistente quando apresenta algum tipo de erro ou conflito nas informações prestadas. Essas declarações consideradas inconsistentes foram analisadas pelos auditores, que constataram que 25% delas eram fraudulentas. Constatou-se ainda que, dentre as declarações que não apresentaram inconsistências, 6,25% eram fraudulentas.

Qual é a probabilidade de, nesse ano, a declaração de um contribuinte ser considerada inconsistente, dado que ela era fraudulenta?

A) 0,0500

B) 0,1000

C) 0,1125

D) 0,3125

E) 0,5000

**Questão 576** (H28 | **2021** | 693,2) ①②③④⑤

Um zootecnista pretende testar se uma nova ração para coelhos é mais eficiente do que a que ele vem utilizando atualmente. A ração atual proporciona uma massa média de 10 kg por coelho, com um desvio padrão de 1 kg, alimentado com essa ração durante um período de três meses.

O zootecnista selecionou uma amostra de coelhos e os alimentou com a nova ração pelo mesmo período de tempo. Ao final, anotou a massa de cada coelho, obtendo um desvio padrão de 1,5 kg para a distribuição das massas dos coelhos dessa amostra.

Para avaliar a eficiência dessa ração, ele utilizará o coeficiente de variação (*CV*) que é uma medida de dispersão definida por $CV = \frac{s}{\bar{x}}$, em que *s* representa o desvio padrão e $\bar{x}$, a média das massas dos coelhos que foram alimentados com uma determinada ração.

O zootecnista substituirá a ração que vinha utilizando pela nova, caso o coeficiente de variação da distribuição das massas dos coelhos que foram alimentados com a nova ração for menor do que o coeficiente de variação da distribuição das massas dos coelhos que foram alimentados com a ração atual.

A substituição da ração ocorrerá se a média da distribuição das massas dos coelhos da amostra, em quilograma, for superior a

A) 5,0.

B) 9,5.

C) 10,0.

D) 10,5.

E) 15,0.

**Questão 577** (H28 | **2019** | 695,3) ①②③④⑤

O preparador físico de um time de basquete dispõe de um plantel de 20 jogadores, com média de altura igual a 1,80 m. No último treino antes da estreia em um campeonato, um dos jogadores desfalcou o time em razão de uma séria contusão, forçando o técnico a contratar outro jogador para recompor o grupo.

Se o novo jogador é 0,20 m mais baixo que o anterior, qual é a média de altura, em metro, do novo grupo?

A) 1,60

B) 1,78

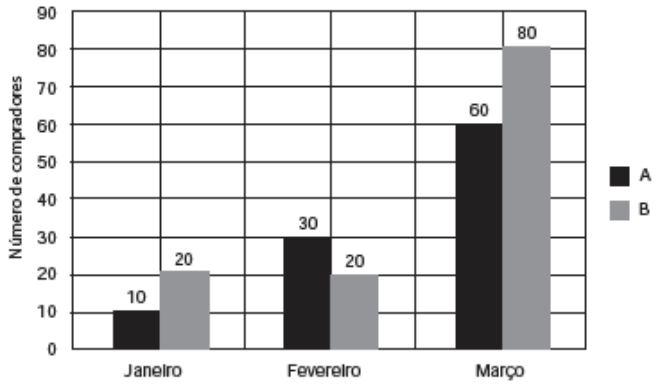
C) 1,79

D) 1,81

E) 1,82

**Questão 578** (H28 | **2013** | 700,8) ①②③④⑤

Uma loja acompanhou o número de compradores de dois produtos, A e B, durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2012. Com isso, obteve este gráfico:




A loja sorteará um brinde entre os compradores do produto A e outro brinde entre os compradores do produto B.

Qual a probabilidade de que os dois sorteados tenham feito suas compras em fevereiro de 2012?

A) $\frac{1}{20}$

B) $\frac{3}{242}$

C) $\frac{5}{22}$

D) $\frac{6}{25}$

E) $\frac{7}{15}$

**Questão 579** (H28 | **2025** | 722,7) ①②③④⑤

Quatro candidatos se apresentaram para realizar a prova de um concurso. Antes de iniciar a prova, os celulares dos quatro candidatos foram recolhidos pelo aplicador, que os guardou, cada um, dentro de um envelope preto. Ao término da prova, o aplicador devolveu os quatro envelopes com os celulares aos quatro candidatos, de maneira aleatória, já que não havia feito a identificação dos envelopes.

A probabilidade de que todos os candidatos tenham recebido de volta os envelopes com os seus respectivos celulares é

A) $\frac{1}{2}$

B) $\frac{1}{10}$

C) $\frac{1}{16}$

D) $\frac{1}{24}$

E) $\frac{1}{256}$

**Questão 580** (H28 | **2021** | 747,5) ①②③④⑤

Em um estudo realizado pelo IBGE em quatro estados e no Distrito Federal, com mais de 5 mil pessoas com 10 anos ou mais, observou-se que a leitura ocupa, em média, apenas seis minutos do dia de cada pessoa. Na faixa de idade de 10 a 24 anos, a média diária é de três minutos. No entanto, no grupo de idades entre 24 e 60 anos, o tempo médio diário dedicado à leitura é de 5 minutos. Entre os mais velhos, com 60 anos ou mais, a média é de 12 minutos.

A quantidade de pessoas entrevistadas de cada faixa de idade seguiu a distribuição percentual descrita no quadro.

| Faixa etária | Percentual de entrevistados |
|---|---|
| De 10 a 24 anos | x |
| Entre 24 e 60 anos | y |
| A partir de 60 anos | x |

Disponível em: www.oglobo.globo.com. Acesso em: 16 ago. 2013 (adaptado).

Os valores de *x* e *y* do quadro são, respectivamente, iguais a

A) 10 e 80.

B) 10 e 90.

C) 20 e 60.

D) 20 e 80.

E) 25 e 50.

**Questão 581** (H28 | **2023** | 750,5) ①②③④⑤

Em um colégio público, a admissão no primeiro ano se dá por sorteio. Neste ano há 55 candidatos, cujas inscrições são numeradas de 01 a 55. O sorteio de cada número de inscrição será realizado em etapas, utilizando-se duas urnas. Da primeira urna será sorteada uma bola, dentre bolas numeradas de 0 a 9, que representará o algarismo das unidades do número de inscrição a ser sorteado e, em seguida, da segunda urna, será sorteada uma bola para representar o algarismo das dezenas desse número. Depois do primeiro sorteio, e antes de se sortear o algarismo das dezenas, as bolas que estarão presentes na segunda urna serão apenas aquelas cujos números formam, com o algarismo já sorteado, um número de 01 a 55.

As probabilidades de os candidatos de inscrição número 50 e 02 serem sorteados são, respectivamente,

A) $\frac{1}{50}$ e $\frac{1}{60}$.

B) $\frac{1}{50}$ e $\frac{1}{50}$.

C) $\frac{1}{50}$ e $\frac{1}{10}$.

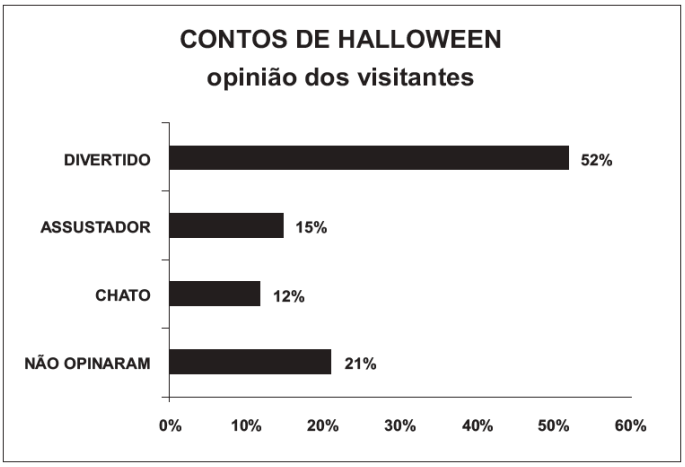
D) $\frac{1}{55}$ e $\frac{1}{54}$.

E) $\frac{1}{100}$ e $\frac{1}{100}$.

**Questão 582** (H28 | **2012** | 767,7) ①②③④⑤

Em um *blog* de variedades, músicas, mantras e informações diversas, foram postados "Contos de Halloween". Após a leitura, os visitantes poderiam opinar, assinalando suas reações em: "Divertido", "Assustador" ou "Chato". Ao final de uma semana, o *blog* registrou que 500 visitantes distintos acessaram esta postagem.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da enquete.




O administrador do *blog* irá sortear um livro entre os visitantes que opinaram na postagem "Contos de Halloween".

Sabendo que nenhum visitante votou mais de uma vez, a probabilidade de uma pessoa escolhida ao acaso entre as que opinaram ter assinalado que o conto "Contos de Halloween" é "Chato" é mais aproximada por

A) 0,09.

B) 0,12.

C) 0,14.

D) 0,15.

E) 0,18.

**Questão 583** (H28 | **2017** | 768,7) ①②③④⑤

Um morador de uma região metropolitana tem 50% de probabilidade de atrasar-se para o trabalho quando chove na região; caso não chova, sua probabilidade de atraso é de 25%. Para um determinado dia, o serviço de meteorologia estima em 30% a probabilidade da ocorrência de chuva nessa região.

Qual é a probabilidade de esse morador se atrasar para o serviço no dia para o qual foi dada a estimativa de chuva?

**A** 0,075

**B** 0,150

**C** 0,325

**D** 0,600

**E** 0,800

**Questão 584** (H28 | **2013** | 769,3) ①②③④⑤

Numa escola com 1 200 alunos foi realizada uma pesquisa sobre o conhecimento desses em duas línguas estrangeiras, inglês e espanhol.

Nessa pesquisa constatou-se que 600 alunos falam inglês, 500 falam espanhol e 300 não falam qualquer um desses idiomas.

Escolhendo-se um aluno dessa escola ao acaso e sabendo-se que ele não fala inglês, qual a probabilidade de que esse aluno fale espanhol?

**A** $\frac{1}{2}$

**B** $\frac{5}{8}$

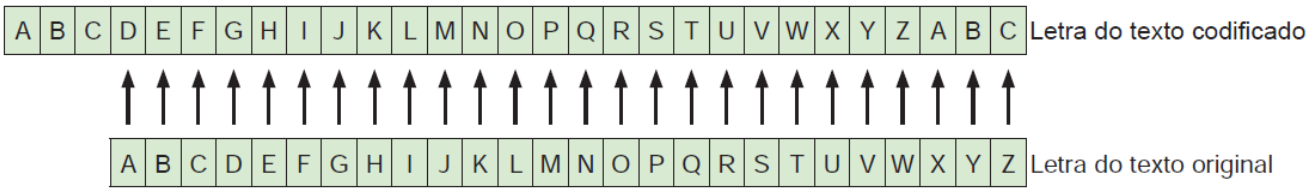
**C** $\frac{1}{4}$

**D** $\frac{5}{6}$

**E** $\frac{5}{14}$

**Questão 585** (H28 | **2024** | 772,7) ①②③④⑤

A criptografia refere-se à construção e análise de protocolos que impedem terceiros de lerem mensagens privadas. Júlio César, imperador romano, utilizava um código para proteger as mensagens enviadas a seus generais. Assim, se a mensagem caísse em mãos inimigas, a informação não poderia ser compreendida. Nesse código, cada letra do alfabeto era substituída pela letra três posições à frente, ou seja, o "A" era substituído pelo "D", o "B" pelo "E", o "C" pelo "F", e assim sucessivamente.




Disponível em: www.codifica.ibict.br. Acesso em: 15 out. 2019.

Qualquer código que tenha um padrão de substituição de letras como o descrito é considerado uma Cifra de César ou um Código de César. Note que, para decifrar uma Cifra de César, basta descobrir por qual letra o "A" foi substituído, pois isso define todas as demais substituições a serem feitas. Uma mensagem, em um alfabeto de 26 letras, foi codificada usando uma Cifra de César. Considere a probabilidade de se descobrir, aleatoriamente, o padrão utilizado nessa codificação, e que uma tentativa frustrada deverá ser eliminada nas tentativas seguintes.

A probabilidade de se descobrir o padrão dessa Cifra de César apenas na terceira tentativa é dada por

**A** $\frac{1}{25}+\frac{1}{25}+\frac{1}{25}$

**B** $\frac{24}{25}+\frac{23}{24}+\frac{1}{23}$

**C** $\frac{1}{25}\times\frac{1}{24}\times\frac{1}{23}$

**D** $\frac{24}{25}\times\frac{23}{25}\times\frac{1}{25}$

**E** $\frac{24}{25}\times\frac{23}{24}\times\frac{1}{23}$

**Questão 586** (H28 | **2014** | 798,8) ①②③④⑤

Para analisar o desempenho de um método diagnóstico, realizam-se estudos em populações contendo pacientes sadios e doentes. Quatro situações distintas podem acontecer nesse contexto de teste:

1) Paciente TEM a doença e o resultado do teste é POSITIVO.
2) Paciente TEM a doença e o resultado do teste é NEGATIVO.
3) Paciente NÃO TEM a doença e o resultado do teste é POSITIVO.
4) Paciente NÃO TEM a doença e o resultado do teste é NEGATIVO.

Um índice de desempenho para avaliação de um teste diagnóstico é a sensibilidade, definida como a probabilidade de o resultado do teste ser POSITIVO se o paciente estiver com a doença.

O quadro refere-se a um teste diagnóstico para a doença A, aplicado em uma amostra composta por duzentos indivíduos.

| Resultado do teste | Doença A | |
|---|---|---|
| | Presente | Ausente |
| Positivo | 95 | 15 |
| Negativo | 5 | 85 |

BENSEÑOR, I. M.; LOTUFO, P. A. Epidemiologia: abordagem prática. São Paulo: Sarvier, 2011 (adaptado).

Conforme o quadro do teste proposto, a sensibilidade dele é de

A) 47,5%.
B) 85,0%.
C) 86,3%.
D) 94,4%.
E) 95,0%.

**Questão 587** (H28 | **2017** | 804,3) ①②③④⑤

Numa avenida existem 10 semáforos. Por causa de uma pane no sistema, os semáforos ficaram sem controle durante uma hora, e fixaram suas luzes unicamente em verde ou vermelho. Os semáforos funcionam de forma independente; a probabilidade de acusar a cor verde é de $\frac{2}{3}$ e a de acusar a cor vermelha é de $\frac{1}{3}$. Uma pessoa percorreu a pé toda essa avenida durante o período da pane, observando a cor da luz de cada um desses semáforos.

Qual a probabilidade de que esta pessoa tenha observado exatamente um sinal na cor verde?

A) $\frac{10 \times 2}{3^{10}}$
B) $\frac{10 \times 2^9}{3^{10}}$
C) $\frac{2^{10}}{3^{100}}$
D) $\frac{2^{90}}{3^{100}}$
E) $\frac{2}{3^{10}}$

**Questão 588** (H28 | **2014** | 871,3) ①②③④⑤

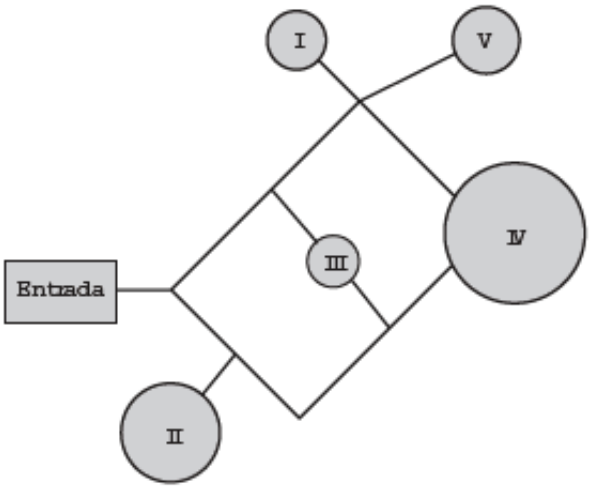
O psicólogo de uma empresa aplica um teste para analisar a aptidão de um candidato a determinado cargo. O teste consiste em uma série de perguntas cujas respostas devem ser verdadeiro ou falso e termina quando o psicólogo fizer a décima pergunta ou quando o candidato der a segunda resposta errada. Com base em testes anteriores, o psicólogo sabe que a probabilidade de o candidato errar uma resposta é 0,20.

A probabilidade de o teste terminar na quinta pergunta é

A) 0,02048.
B) 0,08192.
C) 0,24000.
D) 0,40960.
E) 0,49152.

**Questão 589** (H28 | **2016** | 874,7) ①②③④**5**

Um adolescente vai a um parque de diversões tendo, prioritariamente, o desejo de ir a um brinquedo que se encontra na área IV, dentre as áreas I, II, III, IV e V existentes. O esquema ilustra o mapa do parque, com a localização da entrada, das cinco áreas com os brinquedos disponíveis e dos possíveis caminhos para se chegar a cada área. O adolescente não tem conhecimento do mapa do parque e decide ir caminhando da entrada até chegar à área IV.




Suponha que relativamente a cada ramificação as opções existentes de percurso pelos caminhos apresentem iguais probabilidades de escolha, que a caminhada foi feita escolhendo ao acaso os caminhos existentes e que, ao tomar um caminho que chegue a uma área distinta da IV, o adolescente necessariamente passa por ela ou retorna.

Nessas condições, a probabilidade de ele chegar à área IV sem passar por outras áreas e sem retornar é igual a

A) $\frac{1}{96}$.

B) $\frac{1}{64}$.

C) $\frac{5}{24}$.

D) $\frac{1}{4}$.

E) $\frac{5}{12}$.

**Questão 590** (H28 | **2015** | 887,9) ①②③④**5**

Em uma escola, a probabilidade de um aluno compreender e falar inglês é de 30%. Três alunos dessa escola, que estão em fase final de seleção de intercâmbio, aguardam, em uma sala, serem chamados para uma entrevista. Mas, ao invés de chamá-los um a um, o entrevistador entra na sala e faz, oralmente, uma pergunta em inglês que pode ser respondida por qualquer um dos alunos.

A probabilidade de o entrevistador ser entendido e ter sua pergunta oralmente respondida em inglês é

A) 23,7%.

B) 30,0%.

C) 44,1%.

D) 65,7%.

E) 90,0%.

**Questão 591** (H28 | **2022** | 965,3) ①②③④**5**

A *World Series* é a decisão do campeonato norte-americano de beisebol. Os dois times que chegam a essa fase jogam, entre si, até sete partidas. O primeiro desses times que completar quatro vitórias é declarado campeão.

Considere que, em todas as partidas, a probabilidade de qualquer um dos dois times vencer é sempre $\frac{1}{2}$.

Qual é a probabilidade de o time campeão ser aquele que venceu a primeira partida da *World Series*?

A) $\frac{35}{64}$

B) $\frac{40}{64}$

C) $\frac{42}{64}$

D) $\frac{44}{64}$

E) $\frac{52}{64}$

**Questão 592** (H28 | **2020** | Anulada)

Amigo secreto é uma brincadeira tradicional nas festas de fim de ano. Um grupo de amigos se reúne e cada um deles sorteia o nome da pessoa que irá presentear. No dia da troca de presentes, uma primeira pessoa presenteia seu amigo secreto. Em seguida, o presenteado revela seu amigo secreto e o presenteia. A brincadeira continua até que todos sejam presenteados, mesmo no caso em que o ciclo se fecha. Dez funcionários de uma empresa, entre eles um casal, participarão de um amigo secreto. A primeira pessoa a revelar será definida por sorteio.

Qual é a probabilidade de que a primeira pessoa a revelar o seu amigo secreto e a última presenteada sejam as duas pessoas do casal?

**A** $\frac{1}{5}$

**B** $\frac{1}{45}$

**C** $\frac{1}{50}$

**D** $\frac{1}{90}$

**E** $\frac{1}{100}$

**Questão 593** (H28 | **2022** | Anulada pela TRI)

Em um jogo de bingo, as cartelas contêm 16 quadrículas dispostas em linhas e colunas. Cada quadrícula tem impresso um número, dentre os inteiros de 1 a 50, sem repetição de número. Na primeira rodada, um número é sorteado, aleatoriamente, dentre os 50 possíveis. Em todas as rodadas, o número sorteado é descartado e não participa dos sorteios das rodadas seguintes. Caso o jogador tenha em sua cartela o número sorteado, ele o assinala na cartela. Ganha o jogador que primeiro conseguir preencher quatro quadrículas que formam uma linha, uma coluna ou uma diagonal conforme os tipos de situações ilustradas na Figura 1.

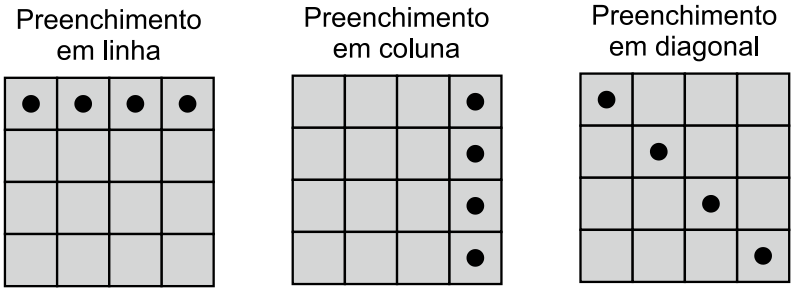



**Figura 1**

O jogo inicia e, nas quatro primeiras rodadas, foram sorteados os seguintes números: 03, 27, 07 e 48. Ao final da quarta rodada, somente Pedro possuía uma cartela que continha esses quatro números sorteados, sendo que todos os demais jogadores conseguiram assinalar, no máximo, um desses números em suas cartelas. Observe na Figura 2 o cartão de Pedro após as quatro primeiras rodadas.

| | | | |
|---|---|---|---|
| (03) | (48) | 12 | (27) |
| 49 | 11 | 22 | 05 |
| 29 | 50 | 19 | 45 |
| 33 | 23 | 38 | (07) |

**Figura 2**

A probabilidade de Pedro ganhar o jogo em uma das duas próximas rodadas é

**A** $\frac{1}{46}+\frac{1}{45}$.

**B** $\frac{1}{46}+\frac{2}{46\cdot 45}$.

**C** $\frac{1}{46}+\frac{8}{46\cdot 45}$.

**D** $\frac{1}{46}+\frac{43}{46\cdot 45}$.

**E** $\frac{1}{46}+\frac{49}{46\cdot 45}$.

## Gabaritos da Habilidade 28

*Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 567 | **C** | 476,1 | 2015 |
| Questão 568 | **D** | 527,9 | 2016 |
| Questão 569 | **E** | 599,4 | 2020 |
| Questão 570 | **E** | 636,8 | 2023 |
| Questão 571 | **B** | 662,3 | 2024 |
| Questão 572 | **C** | 686,5 | 2018 |
| Questão 573 | **D** | 687,8 | 2018 |
| Questão 574 | **B** | 690,0 | 2025 |
| Questão 575 | **E** | 691,2 | 2019 |
| Questão 576 | **E** | 693,2 | 2021 |
| Questão 577 | **C** | 695,3 | 2019 |
| Questão 578 | **A** | 700,8 | 2013 |
| Questão 579 | **D** | 722,7 | 2025 |
| Questão 580 | **C** | 747,5 | 2021 |
| Questão 581 | **A** | 750,5 | 2023 |
| Questão 582 | **D** | 767,7 | 2012 |
| Questão 583 | **C** | 768,7 | 2017 |
| Questão 584 | **A** | 769,3 | 2013 |
| Questão 585 | **E** | 772,7 | 2024 |
| Questão 586 | **E** | 798,8 | 2014 |
| Questão 587 | **A** | 804,3 | 2017 |
| Questão 588 | **B** | 871,3 | 2014 |
| Questão 589 | **C** | 874,7 | 2016 |
| Questão 590 | **D** | 887,9 | 2015 |
| Questão 591 | **C** | 965,3 | 2022 |
| Questão 592 | **X** | Anulado | 2020 |
| Questão 593 | **E** | Convergência | 2022 |

## Competência 7

*Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.*

## Habilidade 29

*Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.*

**Questão 594** (H29 | **2021** | 557,0) ①②③④⑤

Uma rede de hamburgueria tem três franquias em cidades distintas. Visando incluir um novo tipo de lanche no cardápio, o gerente de marketing da rede sugeriu que fossem colocados à venda cinco novos tipos de lanche, em edições especiais. Os lanches foram oferecidos pelo mesmo período de tempo em todos os franqueados. O tipo que apresentasse a maior média por franquia seria incluído definitivamente no cardápio. Terminado o período de experiência, a gerência recebeu um relatório descrevendo as quantidades vendidas, em unidade, de cada um dos cinco tipos de lanche nas três franquias.

| | Lanche I | Lanche II | Lanche III | Lanche IV | Lanche V |
|---|---|---|---|---|---|
| **Franquia I** | 415 | 395 | 425 | 430 | 435 |
| **Franquia II** | 415 | 445 | 370 | 370 | 425 |
| **Franquia III** | 415 | 390 | 425 | 433 | 420 |

Com base nessas informações, a gerência decidiu incluir no cardápio o lanche de tipo

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

**Questão 595** (H29 | **2016** | 576,9) ①②③④⑤

Preocupada com seus resultados, uma empresa fez um balanço dos lucros obtidos nos últimos sete meses, conforme dados do quadro.

| **Mês** | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Lucro (em milhões de reais)** | 37 | 33 | 35 | 22 | 30 | 35 | 25 |

Avaliando os resultados, o conselho diretor da empresa decidiu comprar, nos dois meses subsequentes, a mesma quantidade de matéria-prima comprada no mês em que o lucro mais se aproximou da média dos lucros mensais dessa empresa nesse período de sete meses.

Nos próximos dois meses, essa empresa deverá comprar a mesma quantidade de matéria-prima comprada no mês

A) I.
B) II.
C) IV.
D) V.
E) VII.

**Questão 596** (H29 | **2012** | 579,5) ①②③④⑤

A tabela a seguir mostra a evolução da receita bruta anual nos três últimos anos de cinco microempresas (ME) que se encontram à venda.

| ME | 2009 (em milhares de reais) | 2010 (em milhares de reais) | 2011 (em milhares de reais) |
|---|---|---|---|
| Alfinetes V | 200 | 220 | 240 |
| Balas W | 200 | 230 | 200 |
| Chocolates X | 250 | 210 | 215 |
| Pizzaria Y | 230 | 230 | 230 |
| Tecelagem Z | 160 | 210 | 245 |

Um investidor deseja comprar duas das empresas listadas na tabela. Para tal, ele calcula a média da receita bruta anual dos últimos três anos (de 2009 até 2011) e escolhe as duas empresas de maior média anual.

As empresas que este investidor escolhe comprar são

A) Balas W e Pizzaria Y.
B) Chocolates X e Tecelagem Z.
C) Pizzaria Y e Alfinetes V.
D) Pizzaria Y e Chocolates X.
E) Tecelagem Z e Alfinetes V.

**Questão 597** (H29 | **2022** | 587,5) ①②③④⑤

Nos cinco jogos finais da última temporada, com uma média de 18 pontos por jogo, um jogador foi eleito o melhor do campeonato de basquete. Na atual temporada, cinco jogadores têm a chance de igualar ou melhorar essa média. No quadro estão registradas as pontuações desses cinco jogadores nos quatro primeiros jogos das finais deste ano.

| Jogadores | Jogo 1 | Jogo 2 | Jogo 3 | Jogo 4 |
|---|---|---|---|---|
| I | 12 | 25 | 20 | 20 |
| II | 12 | 12 | 27 | 20 |
| III | 14 | 14 | 17 | 26 |
| IV | 15 | 18 | 21 | 21 |
| V | 22 | 15 | 23 | 15 |

O quinto e último jogo será realizado para decidir a equipe campeã e qual o melhor jogador da temporada.

O jogador que precisa fazer a menor quantidade de pontos no quinto jogo, para igualar a média de pontos do melhor jogador da temporada passada, é o

A) I.

B) II.

C) III.

D) IV.

E) V.

**Questão 598** (H29 | **2020** | 610,9) ①②③④⑤

Suponha que uma equipe de corrida de automóveis disponha de cinco tipos de pneu (I, II, III, IV, V), em que o fator de eficiência climática EC (índice que fornece o comportamento do pneu em uso, dependendo do clima) é apresentado:

- EC do pneu I: com chuva 6, sem chuva 3;
- EC do pneu II: com chuva 7, sem chuva −4;
- EC do pneu III: com chuva −2, sem chuva 10;
- EC do pneu IV: com chuva 2, sem chuva 8;
- EC do pneu V: com chuva −6, sem chuva 7.

O coeficiente de rendimento climático (CRC) de um pneu é calculado como a soma dos produtos dos fatores de EC, com ou sem chuva, pelas correspondentes probabilidades de se ter tais condições climáticas: ele é utilizado para determinar qual pneu deve ser selecionado para uma dada corrida, escolhendo-se o pneu que apresentar o maior CRC naquele dia. No dia de certa corrida, a probabilidade de chover era de 70% e o chefe da equipe calculou o CRC de cada um dos cinco tipos de pneu.

O pneu escolhido foi

A) I.

B) II.

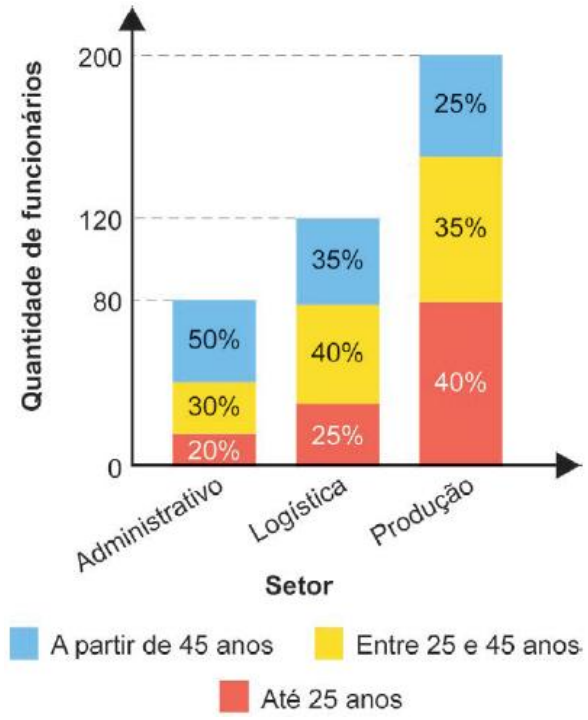
C) III.

D) IV.

E) V.

**Questão 599** (H29 | **2024** | 647,1) ① ② ③ ④ ⑤

Uma empresa tem 400 funcionários, distribuídos em três setores: administrativo, logística e produção. O gráfico apresenta a distribuição quantitativa desses funcionários, por setor e por faixa etária.




Uma viagem de férias será sorteada entre esses funcionários, de forma que todos terão igual probabilidade de serem sorteados.

A maior probabilidade é que o funcionário sorteado esteja na faixa etária

**A** entre 25 e 45 anos, pois é a faixa etária com maior quantidade de funcionários.

**B** entre 25 e 45 anos, pois é a única faixa etária cujas porcentagens são maiores do que as porcentagens mínimas de cada setor.

**C** até 25 anos, pois é a única faixa etária cujos percentuais associados aos setores aumentam com o aumento da quantidade de funcionários por setor.

**D** até 25 anos, pois é a faixa etária que apresenta maior quantidade de funcionários no setor de produção, que é o setor que emprega metade dos funcionários dessa empresa.

**E** a partir de 45 anos, pois a soma das porcentagens associadas a essa faixa etária é 110%, que é maior do que as respectivas somas associadas às outras faixas etárias, que são 105% e 85%.

**Questão 600** (H29 | **2021** | 657,2) ① ② ③ ④ ⑤

Uma grande rede de supermercados adota um sistema de avaliação dos faturamentos de suas filiais, considerando a média de faturamento mensal em milhão. A matriz da rede paga uma comissão para os representantes dos supermercados que atingirem uma média de faturamento mensal (*M*), conforme apresentado no quadro.

| Comissão | Média de faturamento mensal (M) |
|---|---|
| I | $1 \leq M < 2$ |
| II | $2 \leq M < 4$ |
| III | $4 \leq M < 5$ |
| IV | $5 \leq M < 6$ |
| V | $M \geq 6$ |

Um supermercado da rede obteve os faturamentos num dado ano, conforme apresentado no quadro.

| Faturamento mensal (em milhão de real) | Quantidade de meses |
|---|---|
| 3,5 | 3 |
| 2,5 | 2 |
| 5 | 2 |
| 3 | 4 |
| 7,5 | 1 |

Nas condições apresentadas, os representantes desse supermercado avaliam que receberão, no ano seguinte, a comissão de tipo

**A** I.

**B** II.

**C** III.

**D** IV.

**E** V.

**Questão 601** (H29 | **2014** | 670,7) ①②**3**④⑤

Os candidatos K, L, M, N e P estão disputando uma única vaga de emprego em uma empresa e fizeram provas de português, matemática, direito e informática. A tabela apresenta as notas obtidas pelos cinco candidatos.

| Candidatos | Português | Matemática | Direito | Informática |
|---|---|---|---|---|
| **K** | 33 | 33 | 33 | 34 |
| **L** | 32 | 39 | 33 | 34 |
| **M** | 35 | 35 | 36 | 34 |
| **N** | 24 | 37 | 40 | 35 |
| **P** | 36 | 16 | 26 | 41 |

Segundo o edital de seleção, o candidato aprovado será aquele para o qual a mediana das notas obtidas por ele nas quatro disciplinas for a maior.

O candidato aprovado será

**A** K.

**B** L.

**C** M.

**D** N.

**E** P.

**Questão 602** (H29 | **2016** | 686,6) ①②**3**④⑤

O procedimento de perda rápida de "peso" é comum entre os atletas dos esportes de combate. Para participar de um torneio, quatro atletas da categoria até 66 kg, Peso-Pena, foram submetidos a dietas balanceadas e atividades físicas. Realizaram três "pesagens" antes do início do torneio. Pelo regulamento do torneio, a primeira luta deverá ocorrer entre o atleta mais regular e o menos regular quanto aos "pesos". As informações com base nas pesagens dos atletas estão no quadro.

| Atleta | 1ª pesagem (kg) | 2ª pesagem (kg) | 3ª pesagem (kg) | Média | Mediana | Desvio padrão |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **I** | 78 | 72 | 66 | 72 | 72 | 4,90 |
| **II** | 83 | 65 | 65 | 71 | 65 | 8,49 |
| **III** | 75 | 70 | 65 | 70 | 70 | 4,08 |
| **IV** | 80 | 77 | 62 | 73 | 77 | 7,87 |

Após as três "pesagens", os organizadores do torneio informaram aos atletas quais deles se enfrentariam na primeira luta.

A primeira luta foi entre os atletas

**A** I e III.

**B** I e IV.

**C** II e III.

**D** II e IV.

**E** III e IV.

**Questão 603** (H29 | **2025** | 696,4) ①②③④⑤

Em um estudo clínico, 55 mulheres foram distribuídas, aleatoriamente, em 5 grupos de 11 pessoas. Para testar uma nova medicação, será escolhido um grupo no qual a maioria das mulheres tenham idades entre 20 e 30 anos. Os demais grupos tomarão placebo ou medicações já existentes no mercado. O quadro, parcialmente preenchido, informa alguns dados relativos às idades das mulheres desses grupos.

| Grupos | Menor idade | Maior idade | Média | Mediana | Moda | Desvio padrão |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 25 | | | 10 |
| 2 | | | | 25 | | 9 |
| 3 | | | | | 25 | |
| 4 | | | 25 | | | 1 |
| 5 | 20 | 35 | | | | |

Mesmo com o quadro incompleto, foi possível selecionar um desses grupos porque, apenas com os dados apresentados no quadro, foi identificado um grupo que, certamente, atendia ao critério de escolha.

O grupo escolhido foi o

A) 1.
B) 2.
C) 3.
D) 4.
E) 5.

**Questão 604** (H29 | **2014** | 703,6) ①②③④⑤

Uma loja que vende sapatos recebeu diversas reclamações de seus clientes relacionadas à venda de sapatos de cor branca ou preta. Os donos da loja anotaram as numerações dos sapatos com defeito e fizeram um estudo estatístico com o intuito de reclamar com o fabricante.

A tabela contém a média, a mediana e a moda desses dados anotados pelos donos.

| Estatísticas sobre as numerações dos sapatos com defeito | | | |
|---|---|---|---|
| | Média | Mediana | Moda |
| Numerações dos sapatos com defeitos | 36 | 37 | 38 |

Para quantificar os sapatos pela cor, os donos representaram a cor branca pelo número 0 e a cor preta pelo número 1. Sabe-se que a média da distribuição desses zeros e uns é igual a 0,45.

Os donos da loja decidiram que a numeração dos sapatos com maior número de reclamações e a cor com maior número de reclamações não serão mais vendidas.

A loja encaminhou um ofício ao fornecedor dos sapatos, explicando que não serão mais encomendados os sapatos de cor

A) branca e os de número 38.

B) branca e os de número 37.

C) branca e os de número 36.

D) preta e os de número 38.

E) preta e os de número 37.

**Questão 605** (H29 | **2023** | 738,0) ①②③④⑤

Ao realizar o cadastro em um aplicativo de investimentos, foi solicitado ao usuário que criasse uma senha, sendo permitido o uso somente dos seguintes caracteres:

- algarismos de 0 a 9;
- 26 letras minúsculas do alfabeto;
- 26 letras maiúsculas do alfabeto;
- 6 caracteres especiais !, @, #, $, *, &.

Três tipos de estruturas para senha foram apresentadas ao usuário:

- tipo I: formada por quaisquer quatro caracteres distintos, escolhidos dentre os permitidos;
- tipo II: formada por cinco caracteres distintos, iniciando por três letras, seguidas por um algarismo e, ao final, um caractere especial;
- tipo III: formada por seis caracteres distintos, iniciando por duas letras, seguidas por dois algarismos e, ao final, dois caracteres especiais.

Considere $p_1$, $p_2$ e $p_3$ as probabilidades de se descobrirem ao acaso, na primeira tentativa, as senhas dos tipos I, II e III, respectivamente.

Nessas condições, o tipo de senha que apresenta a menor probabilidade de ser descoberta ao acaso, na primeira tentativa, é o

A) tipo I, pois $p_1 < p_2 < p_3$.

B) tipo I, pois tem menor quantidade de caracteres.

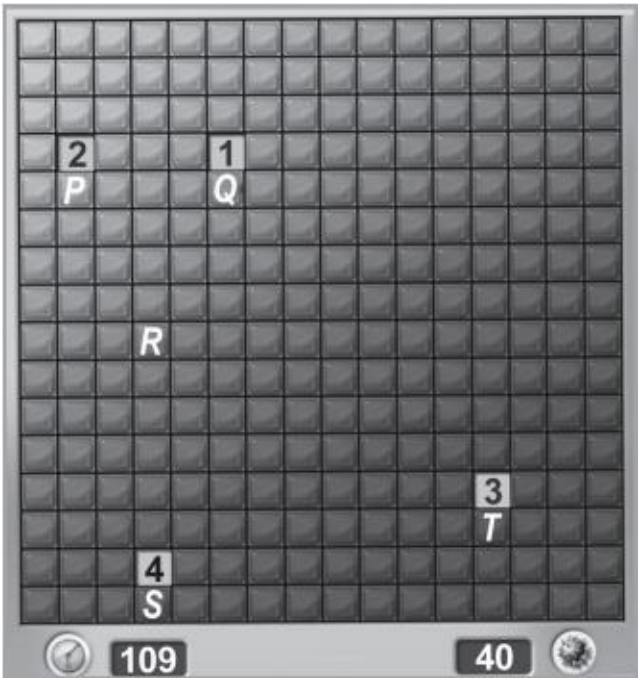
C) tipo II, pois tem maior quantidade de letras.

D) tipo III, pois $p_3 < p_2 < p_1$.

E) tipo III, pois tem maior quantidade de caracteres.

**Questão 606** (H29 | **2017** | 741,7) ①②③④⑤

A figura ilustra uma partida de Campo Minado, o jogo presente em praticamente todo computador pessoal. Quatro quadrados em um tabuleiro 16 × 16 foram abertos, e os números em suas faces indicam quantos dos seus 8 vizinhos contêm minas (a serem evitadas). O número 40 no canto inferior direito é o número total de minas no tabuleiro, cujas posições foram escolhidas ao acaso, de forma uniforme, antes de se abrir qualquer quadrado.




Em sua próxima jogada, o jogador deve escolher dentre os quadrados marcados com as letras P, Q, R, S e T um para abrir, sendo que deve escolher aquele com a menor probabilidade de conter uma mina.

O jogador deverá abrir o quadrado marcado com a letra

A) P.

B) Q.

C) R.

D) S.

E) T.

**Questão 607** (H29 | **2015** | 778,7) ①②③④⑤

Um concurso é composto por cinco etapas. Cada etapa vale 100 pontos. A pontuação final de cada candidato é a média de suas notas nas cinco etapas. A classificação obedece à ordem decrescente das pontuações finais. O critério de desempate baseia-se na maior pontuação na quinta etapa.

| Candidato | Média nas quatro primeiras etapas | Pontuação na quinta etapa |
|---|---|---|
| A | 90 | 60 |
| B | 85 | 85 |
| C | 80 | 95 |
| D | 60 | 90 |
| E | 60 | 100 |

A ordem de classificação final desse concurso é

A) A, B, C, E, D.

B) B, A, C, E, D.

C) C, B, E, A, D.

D) C, B, E, D, A.

E) E, C, D, B, A.

**Questão 608** (H29 | **2025** | 780,8) ①②③④⑤

Três dados cúbicos, com faces numeradas de 1 a 6, foram utilizados em um jogo. Artur escolheu dois dados, e João ficou com o terceiro. O jogo consiste em ambos lançarem seus dados, observarem os números nas faces voltadas para cima e compararem o maior número obtido por Artur com o número obtido por João. Vence o jogador que obtiver o maior número. Em caso de empate, a vitória é de João.

O jogador que tem a maior probabilidade de vitória é

A) Artur, com probabilidade de $\frac{2}{3}$

B) João, com probabilidade de $\frac{4}{9}$

C) Artur, com probabilidade de $\frac{91}{216}$

D) João, com probabilidade de $\frac{91}{216}$

E) Artur, com probabilidade de $\frac{125}{216}$

**Questão 609** (H29 | **2019** | 795,7) ①②③④⑤

Os alunos de uma turma escolar foram divididos em dois grupos. Um grupo jogaria basquete, enquanto o outro jogaria futebol. Sabe-se que o grupo de basquete é formado pelos alunos mais altos da classe e tem uma pessoa a mais do que o grupo de futebol. A tabela seguinte apresenta informações sobre as alturas dos alunos da turma.

| Média | Mediana | Moda |
|---|---|---|
| 1,65 | 1,67 | 1,70 |

Os alunos P, J, F e M medem, respectivamente, 1,65 m, 1,66 m, 1,67 m e 1,68 m, e as suas alturas não são iguais a de nenhum outro colega da sala.

Segundo essas informações, argumenta-se que os alunos P, J, F e M jogaram, respectivamente,

A) basquete, basquete, basquete, basquete.

B) futebol, basquete, basquete, basquete.

C) futebol, futebol, basquete, basquete.

D) futebol, futebol, futebol, basquete.

E) futebol, futebol, futebol, futebol.

**Questão 610** (H29 | **2012** | 824,2) ①②③④⑤

José, Paulo e Antônio estão jogando dados não viciados, nos quais, em cada uma das seis faces, há um número de 1 a 6. Cada um deles jogará dois dados simultaneamente. José acredita que, após jogar seus dados, os números das faces voltadas para cima lhe darão uma soma igual a 7. Já Paulo acredita que sua soma será igual a 4 e Antônio acredita que sua soma será igual a 8.

Com essa escolha, quem tem a maior probabilidade de acertar sua respectiva soma é

A) Antônio, já que sua soma é a maior de todas as escolhidas.

B) José e Antônio, já que há 6 possibilidades tanto para a escolha de José quanto para a escolha de Antônio, e há apenas 4 possibilidades para a escolha de Paulo.

C) José e Antônio, já que há 3 possibilidades tanto para a escolha de José quanto para a escolha de Antônio, e há apenas 2 possibilidades para a escolha de Paulo.

D) José, já que há 6 possibilidades para formar sua soma, 5 possibilidades para formar a soma de Antônio e apenas 3 possibilidades para formar a soma de Paulo.

E) Paulo, já que sua soma é a menor de todas.

**Questão 611** (H29 | **2018** | 847,8) ①②③④⑤

Para ganhar um prêmio, uma pessoa deverá retirar, sucessivamente e sem reposição, duas bolas pretas de uma mesma urna.

Inicialmente, as quantidades e cores das bolas são como descritas a seguir:

- Urna A – Possui três bolas brancas, duas bolas pretas e uma bola verde;
- Urna B – Possui seis bolas brancas, três bolas pretas e uma bola verde;
- Urna C – Possui duas bolas pretas e duas bolas verdes;
- Urna D – Possui três bolas brancas e três bolas pretas.

A pessoa deve escolher uma entre as cinco opções apresentadas:

- Opção 1 – Retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna A;
- Opção 2 – Retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna B;
- Opção 3 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna C para a urna A; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna A;
- Opção 4 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna D para a urna C; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna C;
- Opção 5 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna C para a urna D; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna D.

Com o objetivo de obter a maior probabilidade possível de ganhar o prêmio, a pessoa deve escolher a opção

A) 1.

B) 2.

C) 3.

D) 4.

E) 5.

**Questão 612** (H29 | **2013** | 868,4) ①②③④**5**

Uma fábrica de parafusos possui duas máquinas, I e II, para a produção de certo tipo de parafuso.

Em setembro, a máquina I produziu $\frac{54}{100}$ do total de parafusos produzidos pela fábrica. Dos parafusos produzidos por essa máquina, $\frac{25}{1\,000}$ eram defeituosos.

Por sua vez, $\frac{38}{1\,000}$ dos parafusos produzidos no mesmo mês pela máquina II eram defeituosos.

O desempenho conjunto das duas máquinas é classificado conforme o quadro, em que P indica a probabilidade de um parafuso escolhido ao acaso ser defeituoso.

| | |
|---|---|
| $0 \leq P < \frac{2}{100}$ | Excelente |
| $\frac{2}{100} \leq P < \frac{4}{100}$ | Bom |
| $\frac{4}{100} \leq P < \frac{6}{100}$ | Regular |
| $\frac{6}{100} \leq P < \frac{8}{100}$ | Ruim |
| $\frac{8}{100} \leq P \leq 1$ | Péssimo |

O desempenho conjunto dessas máquinas, em setembro, pode ser classificado como

**A** excelente.

**B** bom.

**C** regular.

**D** ruim.

**E** péssimo.

**Questão 613** (H29 | **2018** | 872,6) ①②③④**5**

Um rapaz estuda em uma escola que fica longe de sua casa, e por isso precisa utilizar o transporte público. Como é muito observador, todos os dias ele anota a hora exata (sem considerar os segundos) em que o ônibus passa pelo ponto de espera. Também notou que nunca consegue chegar ao ponto de ônibus antes de 6h 15min da manhã. Analisando os dados coletados durante o mês de fevereiro, o qual teve 21 dias letivos, ele concluiu que 6h 21min foi o que mais se repetiu, e que a mediana do conjunto de dados é 6h 22min.

A probabilidade de que, em algum dos dias letivos de fevereiro, esse rapaz tenha apanhado o ônibus antes de 6h 21min da manhã é, no máximo,

**A** $\frac{4}{21}$

**B** $\frac{5}{21}$

**C** $\frac{6}{21}$

**D** $\frac{7}{21}$

**E** $\frac{8}{21}$

**Questão 614** (H29 | **2017** | 880,1) ①②③④**5**

Três alunos, X, Y e Z, estão matriculados em um curso de inglês. Para avaliar esses alunos, o professor optou por fazer cinco provas. Para que seja aprovado nesse curso, o aluno deverá ter a média aritmética das notas das cinco provas maior ou igual a 6. Na tabela, estão dispostas as notas que cada aluno tirou em cada prova.

| Aluno | 1ª Prova | 2ª Prova | 3ª Prova | 4ª Prova | 5ª Prova |
|---|---|---|---|---|---|
| X | 5 | 5 | 5 | 10 | 6 |
| Y | 4 | 9 | 3 | 9 | 5 |
| Z | 5 | 5 | 8 | 5 | 6 |

Com base nos dados da tabela e nas informações dadas, ficará(ão) reprovado(s)

**A** apenas o aluno Y.

**B** apenas o aluno Z.

**C** apenas os alunos X e Y.

**D** apenas os alunos X e Z.

**E** os alunos X, Y e Z.

**Questão 615** (H29 | **2015** | 880,6) ①②③④**5**

Uma competição esportiva envolveu 20 equipes com 10 atletas cada. Uma denúncia à organização dizia que um dos atletas havia utilizado substância proibida. Os organizadores, então, decidiram fazer um exame *antidoping*. Foram propostos três modos diferentes para escolher os atletas que irão realizá-lo:

- Modo I: sortear três atletas dentre todos os participantes;
- Modo II: sortear primeiro uma das equipes e, desta, sortear três atletas;
- Modo III: sortear primeiro três equipes e, então, sortear um atleta de cada uma dessas três equipes.

Considere que todos os atletas têm igual probabilidade de serem sorteados e que P(I), P(II) e P(III) sejam as probabilidades de o atleta que utilizou a substância proibida seja um dos escolhidos para o exame no caso do sorteio ser feito pelo modo I, II ou III.

Comparando-se essas probabilidades, obtém-se

**A** P(I) < P(III) < P(II).

**B** P(II) < P(I) < P(III).

**C** P(I) < P(II) = P(III).

**D** P(I) = P(II) < P(III).

**E** P(I) = P(II) = P(III).

## Gabaritos da Habilidade 29

*Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 594 | **E** | 557,0 | 2021 |
| Questão 595 | **D** | 576,9 | 2016 |
| Questão 596 | **D** | 579,5 | 2012 |
| Questão 597 | **A** | 587,5 | 2022 |
| Questão 598 | **A** | 610,9 | 2020 |
| Questão 599 | **A** | 647,1 | 2024 |
| Questão 600 | **B** | 657,2 | 2021 |
| Questão 601 | **D** | 670,7 | 2014 |
| Questão 602 | **C** | 686,6 | 2016 |
| Questão 603 | **D** | 696,4 | 2025 |
| Questão 604 | **A** | 703,6 | 2014 |
| Questão 605 | **A** | 738,0 | 2023 |
| Questão 606 | **B** | 741,7 | 2017 |
| Questão 607 | **B** | 778,7 | 2015 |
| Questão 608 | **E** | 780,8 | 2025 |
| Questão 609 | **C** | 795,7 | 2019 |
| Questão 610 | **D** | 824,2 | 2012 |
| Questão 611 | **E** | 847,8 | 2018 |
| Questão 612 | **B** | 868,4 | 2013 |
| Questão 613 | **D** | 872,6 | 2018 |
| Questão 614 | **B** | 880,1 | 2017 |
| Questão 615 | **E** | 880,6 | 2015 |

## Competência 7

*Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.*

## Habilidade 30

*Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.*

**Questão 616** (H30 | **2023** | 574,3) ①②③④⑤

Um tipo de semente necessita de bastante água nos dois primeiros meses após o plantio. Um produtor pretende estabelecer o melhor momento para o plantio desse tipo de semente, nos meses de outubro a março. Após consultar a previsão do índice mensal de precipitação de chuva (ImPC) da região onde ocorrerá o plantio, para o período chuvoso de 2020-2021, ele obteve os seguintes dados:

- outubro/2020: ImPC = 250 mm;
- novembro/2020: ImPC = 150 mm;
- dezembro/2020: ImPC = 200 mm;
- janeiro/2021: ImPC = 450 mm;
- fevereiro/2021: ImPC = 100 mm;
- março/2021: ImPC = 200 mm.

Com base nessas previsões, ele precisa escolher dois meses consecutivos em que a média mensal de precipitação seja a maior possível.

No início de qual desses meses o produtor deverá plantar esse tipo de semente?

A) Outubro.
B) Novembro.
C) Dezembro.
D) Janeiro.
E) Fevereiro.

**Questão 617** (H30 | **2019** | 641,7) ①②③④⑤

O dono de um restaurante situado às margens de uma rodovia percebeu que, ao colocar uma placa de propaganda de seu restaurante ao longo da rodovia, as vendas aumentaram. Pesquisou junto aos seus clientes e concluiu que a probabilidade de um motorista perceber uma placa de anúncio é $\frac{1}{2}$. Com isso, após autorização do órgão competente, decidiu instalar novas placas com anúncios de seu restaurante ao longo dessa rodovia, de maneira que a probabilidade de um motorista perceber pelo menos uma das placas instaladas fosse superior a $\frac{99}{100}$.

A quantidade mínima de novas placas de propaganda a serem instaladas é

A) 99.
B) 51.
C) 50.
D) 6.
E) 1.

**Questão 618** (H30 | **2014** | 653,3) ①②③④⑤

Ao final de uma competição de ciências em uma escola, restaram apenas três candidatos. De acordo com as regras, o vencedor será o candidato que obtivera maior média ponderada entre as notas das provas finais nas disciplinas química e física, considerando, respectivamente, os pesos 4 e 6 para elas. As notas são sempre números inteiros. Por questões médicas, o candidato II ainda não fez a prova final de química. No dia em que sua avaliação for aplicada, as notas dos outros dois candidatos, em ambas as disciplinas, já terão sido divulgadas.

O quadro apresenta as notas obtidas pelos finalistas nas provas finais.

| Candidato | Química | Física |
|---|---|---|
| I | 20 | 23 |
| II | X | 25 |
| III | 21 | 18 |

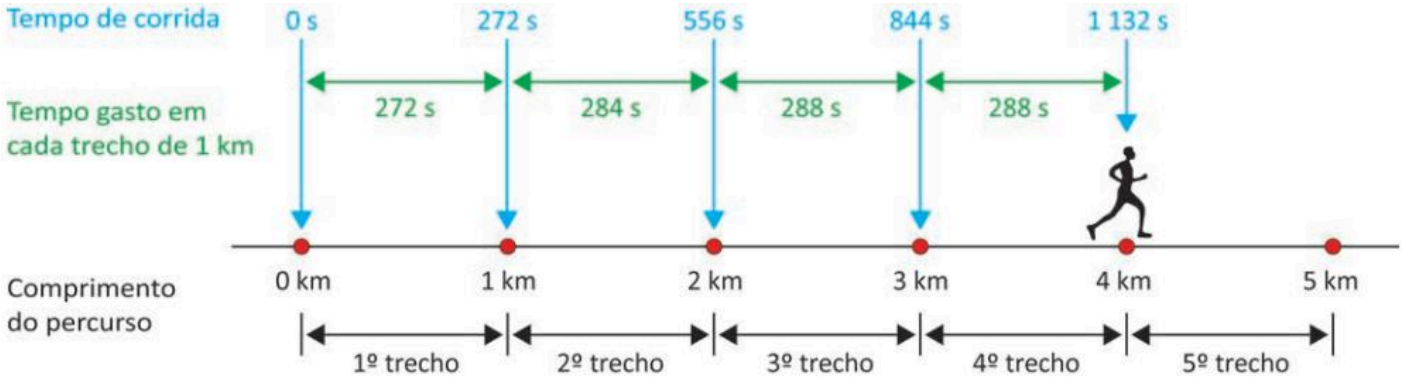
A menor nota que o candidato II deverá obter na prova final de química para vencer a competição é

A) 18.
B) 19.
C) 22.
D) 25.
E) 26.

**Questão 619** (H30 | **2025** | 673,4) ①②③④⑤

*Pace* é um termo usado por um corredor para denominar o seu ritmo médio em uma corrida. Representa o tempo médio, em segundo, que esse corredor leva para percorrer 1 km.

O esquema apresenta o tempo, em segundo, que um corredor levou para cruzar as marcas que definem os quatro primeiros trechos de 1 km, em uma corrida de 5 km, e o tempo gasto para percorrer cada trecho de 1 km.




O melhor *pace* que esse corredor alcançou em corridas de 5 km foi 281 s/km.

Para que consiga repetir nessa corrida seu melhor pace em corridas de 5 km, seu tempo, no 5º trecho, deve ser quantos segundos menor do que o que ele gastou para percorrer o 4º trecho?

A) 1
B) 2
C) 8
D) 9
E) 15

**Questão 620** (H30 | **2012** | 683,7) ①②③④⑤

Em um jogo há duas urnas com 10 bolas de mesmo tamanho em cada urna. A tabela a seguir indica as quantidades de bolas de cada cor em cada urna.

| Cor | Urna 1 | Urna 2 |
|---|---|---|
| Amarela | 4 | 0 |
| Azul | 3 | 1 |
| Branca | 2 | 2 |
| Verde | 1 | 3 |
| Vermelha | 0 | 4 |

Uma jogada consiste em:

1º) o jogador apresenta um palpite sobre a cor da bola que será retirada por ele da urna 2;

2º) ele retira, aleatoriamente, uma bola da urna 1 e a coloca na urna 2, misturando-a com as que lá estão;

3º) em seguida ele retira, também aleatoriamente, uma bola da urna 2;

4º) se a cor da última bola retirada for a mesma do palpite inicial, ele ganha o jogo.

Qual cor deve ser escolhida pelo jogador para que ele tenha a maior probabilidade de ganhar?

A) Azul.

B) Amarela.

C) Branca.

D) Verde.

E) Vermelha.

**Questão 621** (H30 | **2017** | 707,6) ①②③④⑤

A avaliação de rendimento de alunos de um curso universitário baseia-se na média ponderada das notas obtidas nas disciplinas pelos respectivos números de créditos, como mostra o quadro:

| Avaliação | Média de notas (M) |
|---|---|
| Excelente | 9< M ≤ 10 |
| Bom | 7 ≤ M ≤ 9 |
| Regular | 5 ≤ M < 7 |
| Ruim | 3 ≤ M < 5 |
| Péssimo | M < 3 |

Quanto melhor a avaliação de um aluno em determinado período letivo, maior sua prioridade na escolha de disciplinas para o período seguinte.

Determinado aluno sabe que se obtiver avaliação “Bom” ou “Excelente” conseguirá matrícula nas disciplinas que deseja. Ele já realizou as provas de 4 das 5 disciplinas em que está matriculado, mas ainda não realizou a prova da disciplina I, conforme o quadro.

| Disciplina | Notas | Número de créditos |
|---|---|---|
| I | | 12 |
| II | 8,00 | 4 |
| III | 6,00 | 8 |
| IV | 5,00 | 8 |
| V | 7,50 | 10 |

Para que atinja seu objetivo, a nota mínima que ele deve conseguir na disciplina I é

A) 7,00.

B) 7,38.

C) 7,50.

D) 8,25.

E) 9,00.

**Questão 622** (H30 | **2013** | 714,3) ①②③④⑤

Considere o seguinte jogo de apostas:

Numa cartela com 60 números disponíveis, um apostador escolhe de 6 a 10 números. Dentre os números disponíveis, serão sorteados apenas 6. O apostador será premiado caso os 6 números sorteados estejam entre os números escolhidos por ele numa mesma cartela.

O quadro apresenta o preço de cada cartela, de acordo com a quantidade de números escolhidos.

| Quantidade de números escolhidos em uma cartela | Preço da cartela (R$) |
|---|---|
| 6 | 2,00 |
| 7 | 12,00 |
| 8 | 40,00 |
| 9 | 125,00 |
| 10 | 250,00 |

Cinco apostadores, cada um com R$ 500,00 para apostar, fizeram as seguintes opções:

- Arthur: 250 cartelas com 6 números escolhidos;
- Bruno: 41 cartelas com 7 números escolhidos e 4 cartelas com 6 números escolhidos;
- Caio: 12 cartelas com 8 números escolhidos e 10 cartelas com 6 números escolhidos;
- Douglas: 4 cartelas com 9 números escolhidos;
- Eduardo: 2 cartelas com 10 números escolhidos.

Os dois apostadores com maiores probabilidades de serem premiados são

A Caio e Eduardo.

B Arthur e Eduardo.

C Bruno e Caio.

D Arthur e Bruno.

E Douglas e Eduardo.

**Questão 623** (H30 | **2022** | 740,4) ①②③④⑤

Em uma universidade, atuam professores que estão enquadrados funcionalmente pela sua maior titulação: mestre ou doutor. Nela há, atualmente, 60 mestres e 40 doutores. Os salários mensais dos professores mestres e dos doutores são, respectivamente, R$ 8 000,00 e R$ 12 000,00.

A diretoria da instituição pretende proporcionar um aumento salarial diferenciado para o ano seguinte, de tal forma que o salário médio mensal dos professores dessa instituição não ultrapasse R$ 12 240,00. A universidade já estabeleceu que o aumento salarial será de 25% para os mestres e precisa ainda definir o percentual de reajuste para os doutores.

Mantido o número atual de professores com suas atuais titulações, o aumento salarial, em porcentagem, a ser concedido aos doutores deverá ser de, no máximo,

A 14,4.

B 20,7.

C 22,0.

D 30,0.

E 37,5.

**Questão 624** (H30 | **2016** | 757,5) ①②③④⑤

Um posto de saúde registrou a quantidade de vacinas aplicadas contra febre amarela nos últimos cinco meses:

- 1° mês: 21;
- 2° mês: 22;
- 3° mês: 25;
- 4° mês: 31;
- 5° mês: 21.

No início do primeiro mês, esse posto de saúde tinha 228 vacinas contra febre amarela em estoque. A política de reposição do estoque prevê a aquisição de novas vacinas, no início do sexto mês, de tal forma que a quantidade inicial em estoque para os próximos meses seja igual a 12 vezes a média das quantidades mensais dessas vacinas aplicadas nos últimos cinco meses.

Para atender essas condições, a quantidade de vacinas contra febre amarela que o posto de saúde deve adquirir no início do sexto mês é

A 156.

B 180.

C 192.

D 264.

E 288.

**Questão 625** (H30 | **2020** | 783,0) ①②③④⑤

O técnico de um time de basquete pretende aumentar a estatura média de sua equipe de 1,93 m para, no mínimo, 1,99 m. Para tanto, dentre os 15 jogadores que fazem parte de sua equipe, irá substituir os quatro mais baixos, de estaturas: 1,78 m, 1,82 m, 1,84 m e 1,86 m. Para isso, o técnico contratou um novo jogador de 2,02 m. Os outros três jogadores que ele ainda precisa contratar devem satisfazer à sua necessidade de aumentar a média das estaturas da equipe. Ele fixará a média das estaturas para os três jogadores que ainda precisa contratar dentro do critério inicialmente estabelecido.

Qual deverá ser a média mínima das estaturas, em metro, que ele deverá fixar para o grupo de três novos jogadores que ainda irá contratar?

A 1,96

B 1,98

C 2,05

D 2,06

E 2,08

**Questão 626** (H30 | **2024** | 786,9) ①②③④⑤

Para melhorar o fluxo de ônibus em uma avenida que tem dois semáforos, a prefeitura reduzirá o tempo em que cada sinal ficará vermelho, que atualmente é de 15 segundos a cada 60 segundos. Admita que o instante de chegada de um ônibus a cada semáforo é aleatório.

O engenheiro de tráfego da prefeitura calculou a probabilidade de um ônibus encontrar cada um deles vermelho, obtendo $\frac{15}{60}$. A partir daí, estabeleceu uma mesma redução na quantidade do tempo, em segundo, em que cada sinal ficará vermelho, de maneira que a probabilidade de um ônibus encontrar ambos os sinais vermelhos numa mesma viagem seja igual a $\frac{4}{100}$, considerando os eventos independentes.

Para isso, a redução do tempo em que o sinal ficará vermelho, em segundo, estabelecida pelo engenheiro foi de

A 1,35.

B 3,00.

C 9,00.

D 12,60.

E 13,80.

**Questão 627** (H30 | **2021** | 788,5) ①②③④⑤

O organizador de uma competição de lançamento de dardos pretende tornar o campeonato mais competitivo. Pelas regras atuais da competição, numa rodada, o jogador lança 3 dardos e pontua caso acerte pelo menos um deles no alvo. O organizador considera que, em média, os jogadores têm, em cada lançamento, $\frac{1}{2}$ de probabilidade de acertar um dardo no alvo.

A fim de tornar o jogo mais atrativo, planeja modificar as regras de modo que a probabilidade de um jogador pontuar em uma rodada seja igual ou superior a $\frac{9}{10}$. Para isso, decide aumentar a quantidade de dardos a serem lançados em cada rodada.

Com base nos valores considerados pelo organizador da competição, a quantidade mínima de dardos que devem ser disponibilizados em uma rodada para tornar o jogo mais atrativo é

A 2.

B 4.

C 6.

D 9.

E 10.

**Questão 628** (H30 | **2023** | 791,9) ①②③④⑤

Visando atrair mais clientes, o gerente de uma loja anunciou uma promoção em que cada cliente que realizar uma compra pode ganhar um voucher para ser usado em sua próxima compra. Para ganhar seu voucher, o cliente precisa retirar, ao acaso, uma bolinha de dentro de cada uma das duas urnas A e B disponibilizadas pelo gerente, nas quais há apenas bolinhas pretas e brancas.

Atualmente, a probabilidade de se escolher, ao acaso, uma bolinha preta na urna A é igual a 20% e a probabilidade de se escolher uma bolinha preta na urna B é 25%. Ganha o voucher o cliente que retirar duas bolinhas pretas, uma de cada urna.

Com o passar dos dias, o gerente percebeu que, para a promoção ser viável aos negócios, era preciso alterar a probabilidade de acerto do cliente sem alterar a regra da promoção. Para isso, resolveu alterar a quantidade de bolinhas brancas na urna B de forma que a probabilidade de um cliente ganhar o voucher passasse a ser menor ou igual a 1%. Sabe-se que a urna B tem 4 bolinhas pretas e que, em ambas as urnas, todas as bolinhas têm a mesma probabilidade de serem retiradas.

Qual é o número mínimo de bolinhas brancas que o gerente deve adicionar à urna B?

A) 20

B) 60

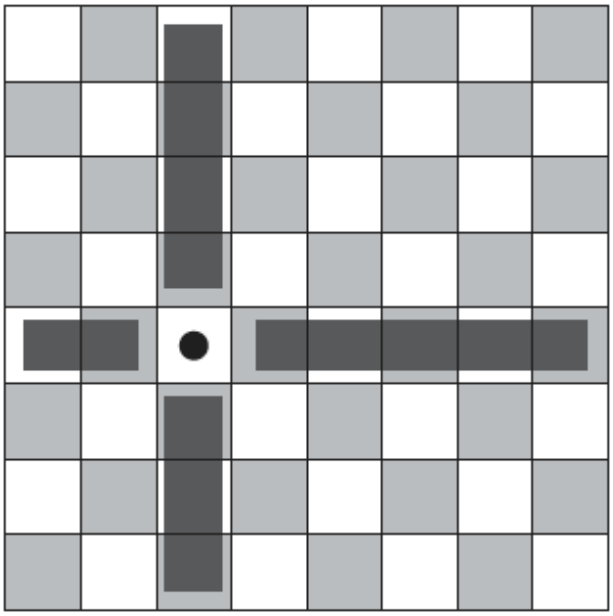
C) 64

D) 68

E) 80

**Questão 629** (H30 | **2018** | 844,3) ①②③④⑤

Um *designer* de jogos planeja um jogo que faz uso de um tabuleiro de dimensão n x n, com $n \geq 2$, no qual cada jogador, na sua vez, coloca uma peça sobre uma das casas vazias do tabuleiro. Quando uma peça é posicionada, a região formada pelas casas que estão na mesma linha ou coluna dessa peça é chamada de zona de combate dessa peça. Na figura está ilustrada a zona de combate de uma peça colocada em uma das casas de um tabuleiro de dimensão 8 x 8.



O tabuleiro deve ser dimensionado de forma que a probabilidade de se posicionar a segunda peça aleatoriamente, seguindo a regra do jogo, e esta ficar sobre a zona de combate da primeira, seja inferior a $\frac{1}{5}$.

A dimensão mínima que o *designer* deve adotar para esse tabuleiro é

A) 4 x 4.

B) 6 x 6.

C) 9 x 9.

D) 10 x 10.

E) 11 x 11.

**Questão 630** (H30 | **2015** | 951,7) ①②③④**5**

O HPV é uma doença sexualmente transmissível. Uma vacina com eficácia de 98% foi criada com o objetivo de prevenir a infecção por HPV e, dessa forma, reduzir o número de pessoas que venham a desenvolver câncer de colo de útero. Uma campanha de vacinação foi lançada em 2014 pelo SUS, para um público-alvo de meninas de 11 a 13 anos de idade. Considera-se que, em uma população não vacinada, o HPV acomete 50% desse público ao longo de suas vidas. Em certo município, a equipe coordenadora da campanha decidiu vacinar meninas entre 11 e 13 anos de idade em quantidade suficiente para que a probabilidade de uma menina nessa faixa etária, escolhida ao acaso, vir a desenvolver essa doença seja, no máximo, de 5,9%. Houve cinco propostas de cobertura, de modo a atingir essa meta:

- Proposta I: vacinação de 90% do público-alvo.
- Proposta II: vacinação de 55,8% do público-alvo.
- Proposta III: vacinação de 88,2% do público-alvo.
- Proposta IV: vacinação de 49% do público-alvo.
- Proposta V: vacinação de 95,9% do público-alvo.

Para diminuir os custos, a proposta escolhida deveria ser também aquela que vacinasse a menor quantidade possível de pessoas.

Disponível em: www.virushpv.com.br. Acesso em: 30 ago. 2014 (adaptado).

A proposta implementada foi a de número

**A** I.

**B** II.

**C** III.

**D** IV.

**E** V.

## Gabaritos da Habilidade 30

*Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.*

| Questão | Gabarito | Dificuldade | Enem |
|---|---|---|---|
| Questão 616 | **C** | 574,3 | 2023 |
| Questão 617 | **D** | 641,7 | 2019 |
| Questão 618 | **A** | 653,3 | 2014 |
| Questão 619 | **E** | 673,4 | 2025 |
| Questão 620 | **E** | 683,7 | 2012 |
| Questão 621 | **D** | 707,6 | 2017 |
| Questão 622 | **A** | 714,3 | 2013 |
| Questão 623 | **D** | 740,4 | 2022 |
| Questão 624 | **B** | 757,5 | 2016 |
| Questão 625 | **D** | 783,0 | 2020 |
| Questão 626 | **B** | 786,9 | 2024 |
| Questão 627 | **B** | 788,5 | 2021 |
| Questão 628 | **C** | 791,9 | 2023 |
| Questão 629 | **D** | 844,3 | 2018 |
| Questão 630 | **A** | 951,7 | 2015 |

# Análise Estatística

COLEÇÃO ENEM por Habilidades e Dificuldades

2ª EDIÇÃO · 2026 | VOLUME 1

# ANÁLISE ESTATÍSTICA

*Quais são as habilidades mais cobradas de Matemática? Há alguma que quase nunca cai?*
*Existe alguma competência que aparece muito mais do que as outras?*
*É possível prever se uma questão vai ser fácil ou difícil com base na habilidade que ela cobra?*
*As questões que envolvem Combinatória e Probabilidade são sempre difíceis?*
*E os gabaritos… tem letra que "cai mais"?*

Essas são algumas das perguntas que milhares de estudantes se fazem todos os anos ao se preparar para a prova de Matemática. E são exatamente essas perguntas que a aula "***Matemática por Habilidades e Dificuldades – Uma Análise Estatística***" responde — com dados reais de **540 questões** aplicadas entre 2012 e 2023, todas analisadas à luz da Teoria de Resposta ao Item (TRI) e da Matriz de Referência do Enem.

Para acessar essa aula, será necessário:

1. acessar a **plataforma Professor Fredão**;
2. realizar o seu **login**;
3. buscar o curso **Matemática por Habilidades e Dificuldades**;
4. acessar a aula **Matemática por Habilidades e Dificuldades – Uma Análise Estatística**;

📌 **O que você vai descobrir nessa aula:**

- **Incidência**: quais foram as habilidades e competências mais cobradas;
- **Mapa de calor por ano**: tendência de cobrança das habilidades e competências por ano;
- **Definindo dificuldade**: como foram definidas as faixas de dificuldade (de muito fácil a muito difícil) para Matemática, a partir da análise dos 540 itens das provas do Enem 2012 ao Enem 2023;
- **Incidência das dificuldades por habilidade**: quais habilidades (e competências) costumam ser caracterizadas pela maior presença de itens fáceis, medianos e difíceis;
- **Classificando as habilidades e competências**: classificação das habilidades e competências em fáceis, médias e difíceis, a partir da análise da dificuldade média dos seus itens;
- **Classificando as provas por ano**: saiba em quais anos tivemos as provas mais difíceis do Enem;
- **Bônus**: até a distribuição dos **gabaritos por habilidade e por ano** será analisada, revelando padrões curiosos que ajudam a quebrar mitos (como o da "letra que mais cai").

📈 **Por que isso importa?**

Porque **quem estuda com estratégia – e com base em dados –** não fica refém da ansiedade e nem da sorte. Entender a estrutura da prova, o peso de cada conteúdo, a recorrência das habilidades e o nível de dificuldade esperado das questões te dá uma vantagem clara: você **prioriza o que importa, ajusta a sua preparação e potencializa a sua nota** a partir de um melhor entendimento da prova do Enem.

# Parte III

# *Encerramento*

COLEÇÃO ENEM por Habilidades e Dificuldades

2ª EDIÇÃO · 2026 | VOLUME 1

# Considerações Finais

COLEÇÃO ENEM por Habilidades e Dificuldades

2ª EDIÇÃO · 2026 | VOLUME 1

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste eBook, você pôde aprender mais sobre as habilidades e competências da Matriz de Referência do Enem para Matemática, além de compreender como a Teoria de Resposta ao Item (TRI) influencia a dificuldade dos itens. E, não menos importante: praticou com **630 questões organizadas de forma estratégica** — por habilidade e por nível de dificuldade.

O objetivo aqui nunca foi apenas oferecer um banco de questões. A proposta sempre foi criar um **instrumento de estudo eficiente, inteligente e alinhado com a lógica da prova**, para que você possa estudar com propósito e potencializar o seu desempenho. Tudo isso a partir do reconhecimento de padrões recorrentes da prova e de uma melhor percepção das questões mais relevantes para o seu bom desempenho — favorecendo uma **maior coerência pedagógica no padrão de respostas**.

Lembre-se: **entender a lógica do Enem é fundamental para um bom desempenho.** E, ao utilizar este eBook, você já começou esse caminho com o pé direito.

Se este material te ajudou, é bem provável que os outros também ajudem!

Te convido a conhecer os outros volumes da **Coleção Enem por Habilidades e Dificuldades**:

- **Volume 2** · Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
- **Volume 3** · Ciências Humanas e suas Tecnologias;
- **Volume 4** · Linguagens, Códigos e suas Tecnologias;
- **Volume 5** · Matemática e suas Tecnologias (*PPL e demais aplicações não-regulares*);
- **Volume 6** · Ciências da Natureza e suas Tecnologias (*PPL e demais aplicações não-regulares*);
- **Volume 7** · Ciências Humanas e suas Tecnologias (*PPL e demais aplicações não-regulares*);
- **Volume 8** · Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (*PPL e demais aplicações não-regulares*).

Todas elas estão organizadas com base na Matriz de Referência, na TRI e nos microdados do Enem. Assim, você pode estudar de forma direcionada em cada área da prova.

Este eBook é fruto de mais de uma década de estudos sobre o Enem e a TRI, de 15 anos de experiência em sala de aula, e de uma paixão pela estatística e pelos números aplicada aos dados da prova do Enem.

Agradeço à minha família — e, em especial, à minha esposa — pelo suporte e compreensão nas ausências nos finais de semana (ou até mesmo pela presença silenciosa, enquanto eu estava em frente ao computador trabalhando neste eBook); aos alunos do **Colégio Levorsse** (antigo Pódion), do **Mente Matemática** e da **Plataforma Professor Fredão** pelo carinho e pela confiança no meu trabalho; à equipe que contribuiu na revisão e diagramação; e a todos os professores e parceiros que confiaram e apoiaram este projeto da **Coleção Enem por Habilidades e Dificuldades**.

Que este material te ajude a alcançar a aprovação — com estratégia, clareza e autonomia.

*Carinhosamente,*

**Prof. Fredão**

---

**Observação**: caso queira contribuir com este material, deixo a seguir um link para um formulário onde você pode deixar *feedbacks* e, principalmente, apontar eventuais erros que tenha encontrado – sejam de formatação, informação ou qualquer outro tipo.

Clique aqui para acessar o formulário de feedback

# *Sobre o Autor*

# Sobre o Autor

**Frederico Carvalho Torres**, mais conhecido como **Professor Fredão**, é **estatístico** pela UnB, **mestre em Matemática** pelo PROFMAT (polo UnB) e ex-estudante de Medicina na UnB – uma breve aventura sem final feliz, para tristeza de sua mãe e de sua sogra.

**Pai de duas lindas crianças**, Enrico e Bianca, que são a cara do pai (nota do autor), Fredão atua como **professor** de Matemática desde 2010 no **Colégio Levorsse** (DF) (antigo Colégio Pódion), onde também exerce funções de coordenação e orientação pedagógica.

Em 2017, fundou o **Mente Matemática**, projeto que se transformou, em 2020, em uma plataforma online com cursos como **Cálculo Mental**, **Treinamento Enem**, **Turmas Extensivas e Intensivas**, voltados à preparação estratégica para o Enem e demais vestibulares nacionais. Desde então, mais de **15 mil alunos** passaram pela plataforma, com centenas de aprovações em Medicina e **mais de 250 alunos com nota 900+ nas duas últimas edições do Enem** (130 no Enem 2025 e 125 no Enem 2024), segundo levantamento interno da plataforma.

Paralelamente, criou a **Plataforma Professor Fredão**, espaço voltado à análise estratégica do Enem. Nela, são vendidos os eBooks da **Coleção Enem por Habilidades e Dificuldades** e os cursos **Treinamento Enem Full** – voltado para alunos que buscam melhorar o tempo de prova por meio do treinamento constante com questões – e **Tríade Enem** — uma formação voltada a professores, gestores e mentores, com foco nas três grandes dimensões do exame: sua **estrutura** (a partir da Matriz de Referência), sua **metodologia** (com base na Teoria de Resposta ao Item) e sua **análise estatística** (por meio dos Microdados do Enem, disponibilizados pelo Inep).

Fredão participou dos **últimos 12 Enems como candidato**, com destaque para **quatro gabaritos** (Enems 2019, 2020 Digital, 2023 e 2024) **nas últimas sete edições do Exame**. Em sua 1ª participação, no Enem 2014, atingiu a **nota máxima em Matemática**, mesmo errando uma questão – **973,6 pontos**.

Em 2012, foi aprovado em **1º lugar nacional no Exame de Admissão ao PROFMAT**, sendo o único entre mais de 16 mil inscritos a gabaritar a prova, destinada a professores de Matemática.

Sua trajetória une a **paixão por ensinar**, **profundidade analítica** e domínio sobre a lógica da prova. Foi com essa base que escreveu seu **TCC sobre a TRI**, focado na análise pedagógica dos parâmetros dos itens de um simulado modelo Enem — trabalho que o ajudou a se consolidar como uma das principais referências nacionais sobre o TRI aplicada ao Enem, tendo **palestrado** sobre o tema nas cidades de Brasília, Juazeiro do Norte, Fortaleza, Manaus, João Pessoa, Florianópolis, Goiânia, Barra dos Coqueiros, Belo Horizonte, Palmas e Teresina.



É também criador dos materiais **O Guia Definitivo da Matemática do Enem** (2020), **B de Dificuldade** (2022), **Enem 450** (2023), **Enem 495** (2024), **Enem 360 – Ciências da Natureza** (2024), **Coleção Enem por Habilidades e Dificuldades** (2025) e **Coleção Enem PPL por Habilidades e Dificuldades** (2025), que pavimentaram o caminho para esta nova coleção.

No Instagram, pelo perfil **@professorfredao**, compartilha dados e informações técnicas sobre o Enem, além dos **bastidores da sua rotina** como pai, professor, empreendedor e *crossfitter* nas horas vagas — sempre com bom humor, didatismo e aquele olhar que vê além da superfície da prova.

COLEÇÃO ENEM
por Habilidades e Dificuldades

A Coleção Enem por Habilidades e Dificuldades – 2ª Edição reúne oito eBooks, totalizando 5 180 questões de 14 aplicações regulares do Enem e 14 aplicações não regulares (PPL, 2ª Aplicação, Libras, Digital e Belém), organizadas por habilidades da Matriz de Referência e classificadas por níveis de dificuldade, com base na Teoria de Resposta ao Item (TRI).

Criada pelo Professor Fredão (@professorfredao) — estatístico, mestre em matemática pela UnB e cinco vezes nota máxima na prova de Matemática do Enem —, a coleção reflete mais de uma década de participação no exame e uma prática pedagógica fundamentada em dados e experiência real.

Um material direto ao ponto, para quem quer estudar com estratégia e maximizar sua nota no Enem.

ISBN: 978-65-987266-9-0
CBL
9 786598 726690