EDIÇÃO COMENTADA

ENEM 2026

Matemática e suas Tecnologias

Gabarito comentado e mapa de conteúdos

2º dia · Caderno 7 · Prova Azul · Questões 136 a 180

PROF. YURI POLITANO

POLITANO APROVA · MATEMÁTICA COM PROPÓSITO

Sobre esta edição

Correção elaborada em 15 de novembro de 2026, a partir do caderno de questões da prova azul do 2º dia. As respostas desta edição coincidem integralmente (45 de 45) com o gabarito extraoficial divulgado na noite do exame pela equipe do Bernoulli.

As resoluções trazem os enunciados completos, com as figuras originais da prova, seguidos de análise, resolução comentada passo a passo e comentário do professor. As questões 155 e 159 recebem ressalvas editoriais, indicadas no mapa da prova e no corpo das resoluções.

Como usar este material

Revise primeiro as questões que você errou ou deixou em branco: leia a análise para entender a ideia central, refaça a resolução com o material fechado e só então confira o passo a passo. Use o mapa da prova para identificar os assuntos que mais pesaram para você e orientar o plano de estudos.

LEITURA ESTRATÉGICA

Mapa da prova

Questão	Resp.	Assunto	Dificuldade
136	A	Probabilidade geométrica (áreas)	média
137	E	Razão e consumo de energia	fácil
138	E	Velocidade média (tempo de percurso)	fácil
139	C	Divisão proporcional (regra de sociedade)	média
140	C	Mediana	fácil
141	D	Porcentagem e área	média
142	E	Leitura de gráfico	fácil
143	C	Conversão de unidades e custo	fácil
144	B	Número misto em decimal	fácil
145	E	Porcentagem (total inalterado)	média
146	D	Porcentagem (alíquotas por produto)	fácil
147	A	Análise combinatória (kits com restrições)	média
148	B	Probabilidade (grupos sanguíneos)	média
149	A	Razão entre grandezas	fácil
150	A	Poliedros (contagem de faces)	média
151	B	Geometria analítica (circunferência)	média
152	D	Sistema de equações lineares	fácil
153	C	Semelhança e reflexões (mesa de bilhar)	difícil
154	E	Volume de casca cilíndrica e custo	média
155†	D	Semelhança de retângulos (áreas)	média
156	D	Média aritmética	fácil
157	B	Função quadrática	fácil
158	D	Função quadrática e distância entre pontos	difícil
159†	C	Média e mediana	média
160	C	Juros compostos	média
161	A	Função exponencial (depreciação)	média
162	C	Notação científica (conversão)	fácil
163	C	Potências de dez (trilhão)	fácil
164	D	Matrizes	média
165	C	Função afim (lucro total)	média
166	D	Áreas em planta baixa	difícil
167	D	Escala (área)	média
168	A	Circunferência (voltas das rodas)	fácil
169	B	Desvio padrão	média
170	D	Escala em planta (área)	média
171	A	Probabilidade (datas)	média
172	E	Projeção ortogonal (vistas)	difícil
173	E	Média ponderada (gráficos)	difícil
174	A	Princípio multiplicativo	média
175	C	Leitura de tabela	fácil
176	B	Recobrimento (triângulo de Reuleaux)	difícil
177	B	Razão (consumo médio)	média
178	B	Área de superfícies (pintura)	média
179	B	Logaritmos e médias	média
180	E	Trigonometria (gráfico da função)	difícil

A classificação de dificuldade é uma avaliação editorial do Politano Aprova, feita no dia do exame; não corresponde a estatística oficial do Inep. † Questões com ressalva editorial no corpo da resolução.

QUESTÃO 136

Probabilidade geométrica (áreas) **Gabarito: A** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Em um jogo, o participante deve arremessar um disco sobre um tabuleiro. Esse tabuleiro é formado por 4 círculos de raio 10 cm, que se tangenciam, e a região de cor verde delimitada por eles, conforme figura. Os círculos estão dispostos de maneira que seus centros possam ser vértices de um quadrado.

Uma jogada é considerada válida somente se o centro do disco cair sobre o tabuleiro. O participante vence apenas se o disco cair inteiramente sobre um dos círculos.

O criador desse jogo escolherá um valor inteiro para a medida r do raio do disco, de maneira que a probabilidade de vitória em uma jogada válida seja inferior a 60%.

Utilize 3 como aproximação para π.

A medida mínima de r, em centímetro, a ser escolhida é

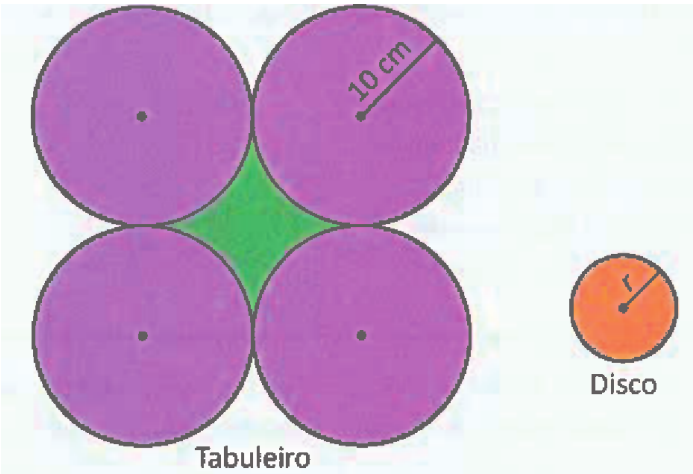
(A) 2.

(B) 4.

(C) 5.

(D) 6.

(E) 8.



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Probabilidade geométrica (áreas)
Ideia central: Probabilidade geométrica: razão entre áreas, com a região favorável dependendo do raio do disco.
Estratégia: O centro do disco precisa ficar a pelo menos r da borda do círculo: área favorável $4 \cdot \pi \cdot (10 - r)^2$.

RESOLUÇÃO COMENTADA

A área do tabuleiro é a soma dos 4 círculos com a região verde: $4\cdot(3\cdot10^2)+\left(20^2-3\cdot10^2\right)=1\,200+100=1\,300$ cm^2. Para o disco cair inteiramente sobre um círculo, seu centro deve distar no máximo $(10-r)$ do centro desse círculo; a área favorável é $4\cdot3\cdot(10-r)^2=12(10-r)^2$. A condição é

$$\frac{12(10-r)^2}{1300}<0{,}6 \implies (10-r)^2<65 \implies r>10-\sqrt{65}\approx1{,}94.$$

O menor inteiro é $r=2$.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

A área verde é o quadrado de lado 20 menos quatro quartos de círculo; com $\pi=3$, o tabuleiro mede 1 300 cm^2.

RESPOSTA FINAL: alternativa A · 2

QUESTÃO 137

Razão e consumo de energia **Gabarito: E** · **Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Para diminuir custos com transporte, uma pessoa venderá seu carro à combustão para comprar um carro elétrico, entre dois modelos disponíveis. As especificações de consumo de energia de cada um desses modelos são:

- carro I: consumo de 20 MJ (megajoules) para percorrer 48 km na cidade ou 32 km na estrada;
- carro II: consumo de 25 MJ (megajoules) para percorrer 50 km na cidade ou 45 km na estrada.

Ela comprará o carro que apresentar menor consumo de energia para percorrer 3 000 km, sendo 1 200 km percorridos em trechos de cidade e 1 800 km em trechos de estrada.

Ela comprará o carro

(A) I, pois o consumo de energia será de 81,25 MJ.

(B) I, pois o consumo de energia será de 600 MJ.

(C) I, pois o consumo de energia será de 1 625 MJ.

(D) II, pois o consumo de energia será de 64 MJ.

(E) II, pois o consumo de energia será de 1 600 MJ.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Razão e consumo de energia
Ideia central: Comparar o consumo total de energia de dois modelos em um mesmo trajeto misto.
Estratégia: Divida cada trecho pela autonomia correspondente e multiplique pelo consumo em MJ; some cidade e estrada.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Carro I:

$$\frac{1\,200}{48}\cdot 20+\frac{1\,800}{32}\cdot 20=500+1\,125=1\,625\ \text{MJ}.$$

Carro II:

$$\frac{1\,200}{50}\cdot 25+\frac{1\,800}{45}\cdot 25=600+1\,000=1\,600\ \text{MJ}.$$

O menor consumo é o do carro II, com 1 600 MJ.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

81,25 e 64 são razões parciais, não o consumo total do trajeto.

RESPOSTA FINAL: alternativa E · II, pois o consumo de energia será de 1 600 MJ

QUESTÃO 138

Velocidade média (tempo de percurso) **Gabarito: E** · **Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

O deslocamento de carro entre duas cidades pode ser feito por dois trajetos, cujos comprimentos e velocidades médias nesses trajetos são:

- I: 100 km e 50 km/h;
- II: 120 km e 80 km/h.

Uma pessoa se deslocará de carro entre essas cidades e escolherá o trajeto que pode ser percorrido no menor tempo ao adotar a respectiva velocidade média.

Essa pessoa escolherá o trajeto

(A) I, pois é o trajeto que apresenta o menor comprimento.

(B) I, pois precisará de 30 minutos para realizar esse deslocamento.

(C) I, pois é o trajeto que apresenta a menor soma entre comprimento e velocidade.

(D) II, pois é o trajeto que apresenta a menor diferença entre comprimento e velocidade.

(E) II, pois precisará de 90 minutos para realizar esse deslocamento.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Velocidade média (tempo de percurso)
Ideia central: Tempo de percurso como razão entre distância e velocidade média.
Estratégia: Calcule os dois tempos e converta para minutos: 2 h = 120 min e 1,5 h = 90 min.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Trajeto I: $\frac{100}{50} = 2$ h $= 120$ min. Trajeto II: $\frac{120}{80} = 1{,}5$ h $= 90$ min. O menor tempo é o do trajeto II: 90 minutos.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Menor comprimento não significa menor tempo: a velocidade média decide.

RESPOSTA FINAL: alternativa E · II, pois precisará de 90 minutos

QUESTÃO 139

Divisão proporcional (regra de sociedade) **Gabarito: C** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Uma empresa foi fundada por 3 sócios, que combinaram que iriam distribuir o lucro obtido ao final de 18 meses. Essa distribuição será feita em partes diretamente proporcionais ao investimento feito por sócio e ao tempo em que cada um deles permanecer como sócio. Passados 6 meses da criação dessa empresa, o sócio que havia investido R$ 5 000,00 saiu da sociedade. Os outros dois sócios, um que investiu R$ 4 000,00 e o outro que investiu R$ 6 000,00, permaneceram os 18 meses. Ao final desse período, o lucro total de R$ 21 000,00 foi distribuído.

A parte do lucro, em real, destinada ao sócio que saiu da sociedade foi

(A) 1 000,00.

(B) 2 333,33.

(C) 3 000,00.

(D) 3 620,70.

(E) 7 000,00.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Divisão proporcional (regra de sociedade)
Ideia central: Divisão de lucro em partes diretamente proporcionais a investimento e tempo.
Estratégia: Monte os pesos $5\,000 \cdot 6$, $4\,000 \cdot 18$ e $6\,000 \cdot 18$ e aplique a fração sobre R$ 21 000.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Os pesos são $5\,000 \cdot 6 = 30\,000$, $4\,000 \cdot 18 = 72\,000$ e $6\,000 \cdot 18 = 108\,000$, somando $210\,000$. A parte do sócio que saiu é

$$\frac{30\,000}{210\,000} \cdot 21\,000 = 3\,000 \text{ reais.}$$

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

O peso do sócio que saiu é 30 000 de um total de 210 000: 1/7 do lucro.

RESPOSTA FINAL: alternativa C · 3 000,00

QUESTÃO 140

Mediana **Gabarito: C · Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

O dono de uma loja de importados realizou o balanço das vendas realizadas no primeiro semestre deste ano. A tabela apresenta a quantidade de tablets de um modelo vendido em cada mês desse período.

A mediana das quantidades mensais de tablets desse modelo vendidos no primeiro semestre é

(A) 44.

(B) 46.

(C) 50.

(D) 51.

(E) 52.

Mês	Quantidade de tablets vendidos
Janeiro	44
Fevereiro	56
Março	44
Abril	48
Maio	62
Junho	52

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Mediana
Ideia central: Mediana de uma lista com quantidade par de valores.
Estratégia: Ordene os dados e tire a média dos dois valores centrais.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Ordenando: 44, 44, 48, 52, 56, 62. A mediana é a média dos dois valores centrais: $\frac{48+52}{2} = 50$.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Com 6 valores, a mediana é a média do 3º com o 4º: $(48 + 52)/2 = 50$.

RESPOSTA FINAL: alternativa C · 50

QUESTÃO 141

Porcentagem e área **Gabarito: D** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

A bancada na cozinha de um imóvel tem um fogão cooktop e uma pia com torneira, conforme a figura.

O proprietário do imóvel decidiu aumentar a distância, que é de 5 cm, entre o bojo da pia e o fogão para ampliar a área do retângulo sombreado, de modo que esta passe a ocupar 35% da área total da bancada. Para isso, colocará um bojo menor na pia.

A distância entre o fogão e o bojo da pia deverá ser aumentada em quantos centímetros?

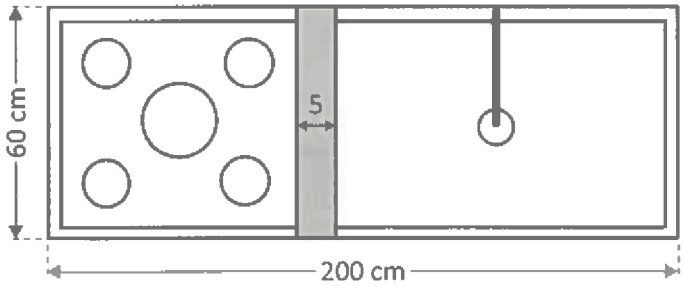
(A) 21

(B) 44

(C) 49

(D) 65

(E) 70



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Porcentagem e área
Ideia central: Porcentagem aplicada à área da bancada para obter a nova distância entre fogão e pia.
Estratégia: 35% de 12 000 cm^2 dá a área do retângulo; divida pela largura de 60 cm.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Área total: $60 \cdot 200 = 12\,000$ cm^2; 35% dessa área é $0{,}35 \cdot 12\,000 = 4\,200$ cm^2. Como a largura é 60 cm, o retângulo deve ter $\frac{4\,200}{60} = 70$ cm de comprimento. O aumento será $70 - 5 = 65$ cm.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

O aumento é 70 - 5 = 65 cm: não esqueça de descontar a distância atual.

RESPOSTA FINAL: alternativa D · 65

QUESTÃO 142

Leitura de gráfico **Gabarito: E · Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

O gráfico apresenta a evolução das temperaturas máxima ($T_{máx}$) e mínima ($T_{mín}$) em uma cidade ao longo dos primeiros 15 dias de um mês.

Os dias em que ocorreram a maior temperatura máxima e a menor temperatura mínima foram, respectivamente,

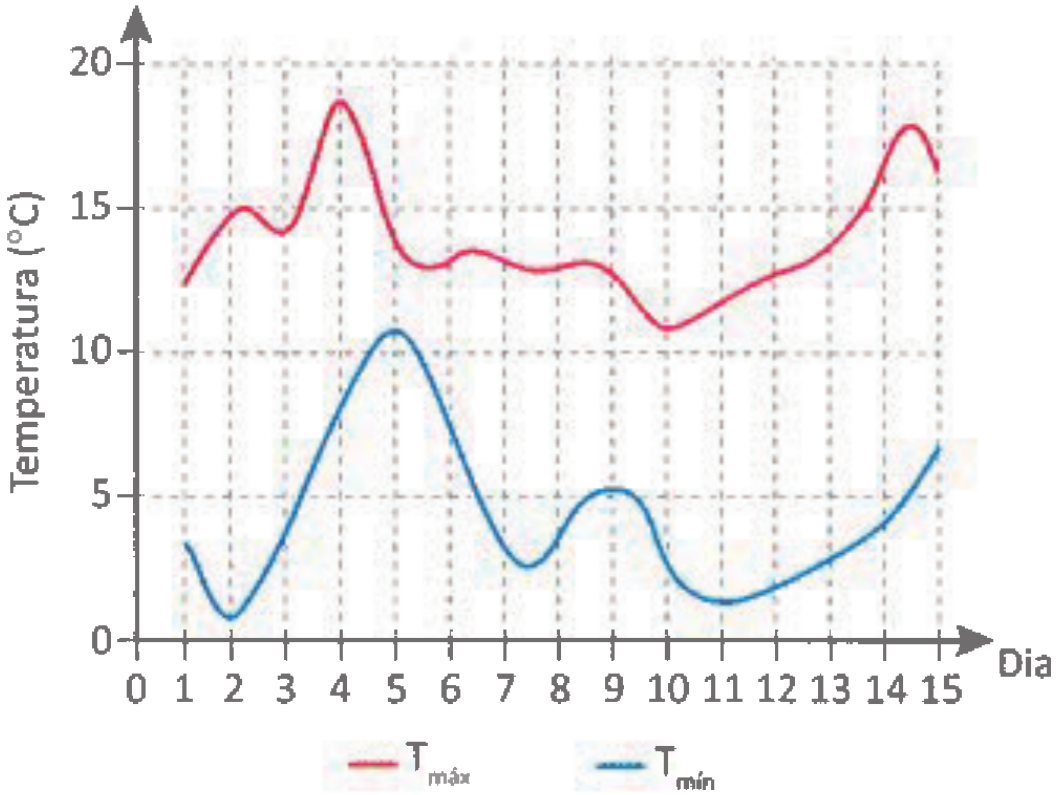
(A) 10 e 5.

(B) 10 e 2.

(C) 5 e 15.

(D) 4 e 5.

(E) 4 e 2.



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Leitura de gráfico
Ideia central: Leitura de valores extremos em gráfico de linhas.
Estratégia: Localize o pico de Tmáx e o menor valor de Tmín diretamente no gráfico.

RESOLUÇÃO COMENTADA

O pico de $T_{\max}$ ocorre no dia 4 e o menor valor de $T_{\min}$, no dia 2.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Questão de leitura direta: atenção a qual curva é a máxima e qual é a mínima.

RESPOSTA FINAL: alternativa E · 4 e 2

QUESTÃO 143

Conversão de unidades e custo **Gabarito: C · Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Um adolescente, tendo em vista uma alimentação saudável, consome diariamente 7,5 dL de leite durante 1 mês (30 dias). Sabe-se que o preço de um litro de leite é R$ 1,98. Disponível em: www.infopedia.pt. Acesso em: 13 jun. 2012 (adaptado).

Nessas condições, o custo mensal com o consumo de leite desse adolescente é de

(A) R$ 14,85.

(B) R$ 22,50.

(C) R$ 44,55.

(D) R$ 148,50.

(E) R$ 445,50.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Conversão de unidades e custo
Ideia central: Conversão de decilitros para litros e cálculo do custo mensal.
Estratégia: 7,5 dL = 0,75 L; multiplique por 30 dias e pelo preço do litro.

RESOLUÇÃO COMENTADA

7,5 dL = 0,75 L; no mês: $0{,}75 \cdot 30 = 22{,}5$ L. Custo: $22{,}5 \cdot 1{,}98 = 44{,}55$ reais.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

A conversão dL → L é a única etapa de risco da questão.

RESPOSTA FINAL: alternativa C · R$ 44,55

QUESTÃO 144

Número misto em decimal **Gabarito: B** · **Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

O comprimento de escala de um violão é dado pela distância, em polegada, entre o rastilho e a pestana, conforme figura.

A representação decimal desse número é

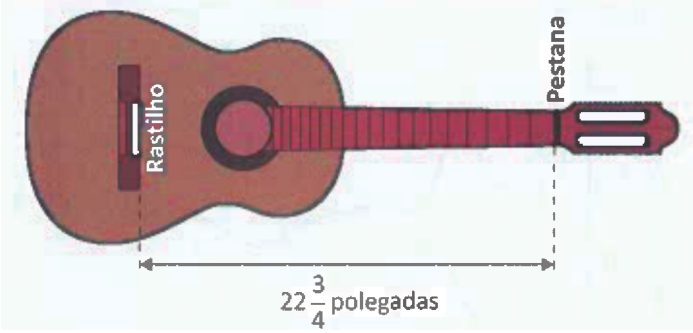
(A) 25,40.

(B) 22,75.

(C) 21,25.

(D) 16,50.

(E) 6,25.



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Número misto em decimal
Ideia central: Número misto convertido para a forma decimal.
Estratégia: 3/4 = 0,75; some a 22.

RESOLUÇÃO COMENTADA

$22\frac{3}{4} = 22 + 0{,}75 = 22{,}75$.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Questão relâmpago: 22 3/4 = 22,75.

RESPOSTA FINAL: alternativa B · 22,75

QUESTÃO 145

Porcentagem (total inalterado) **Gabarito: E** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

O preço de venda V de um produto, em real, é dado pela expressão V = (M + F) × (1 + L), em que M e F são, respectivamente, os custos dos insumos utilizados e os custos de fabricação, cuja soma representa o custo total do produto, em real, e L é o percentual de lucro sobre o custo total com a venda desse produto.

Durante o último ano, M foi 50% superior a F. Para o ano atual, M teve uma redução de 30% e F, um acréscimo de 45%, ambos em relação ao último ano.

Para que o preço de venda V permaneça inalterado, o percentual de lucro no ano atual, em relação ao do último ano, deverá

(A) aumentar 15%.

(B) aumentar 7,5%.

(C) diminuir 7,5%.

(D) diminuir 15%.

(E) manter-se inalterado.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Porcentagem (total inalterado)
Ideia central: Percentuais de queda e de alta que se compensam no custo total.
Estratégia: Compare o custo total antes e depois: 1,05F + 1,45F = 2,5F = M + F.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Novos custos: $M' = 0{,}7 \cdot 1{,}5F = 1{,}05F$ e $F' = 1{,}45F$. Custo total atual: $M' + F' = 2{,}5F = M + F$. Como o custo total não mudou, L deve manter-se inalterado.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Como V = (M + F)(1 + L) e o custo total não mudou, L se mantém inalterado.

RESPOSTA FINAL: alternativa E · manter-se inalterado

QUESTÃO 146

Porcentagem (alíquotas por produto) **Gabarito: D** · **Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

A imagem representa o cupom fiscal fornecido por um supermercado a um cliente após a realização de sua compra.

Para cada produto, o valor relativo ao imposto é calculado aplicando-se o percentual indicado no cupom sobre o preço por ele cobrado.

Qual é o valor total, em real, correspondente aos impostos pagos nessa compra?

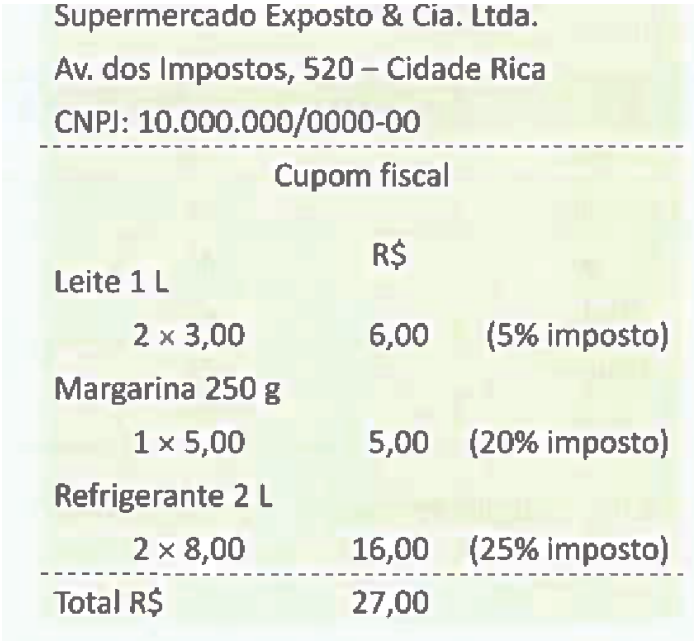
(A) 2,70

(B) 3,15

(C) 4,50

(D) 5,30

(E) 5,40


Supermercado Exposto & Cia. Ltda.
Av. dos Impostos, 520 – Cidade Rica
CNPJ: 10.000.000/0000-00

Cupom fiscal

	R$	
Leite 1 L		
2 × 3,00	6,00	(5% imposto)
Margarina 250 g		
1 × 5,00	5,00	(20% imposto)
Refrigerante 2 L		
2 × 8,00	16,00	(25% imposto)
Total R$	27,00	

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Porcentagem (alíquotas por produto)
Ideia central: Alíquotas diferentes de imposto aplicadas a cada produto do cupom.
Estratégia: Some 5% de 6 + 20% de 5 + 25% de 16.

RESOLUÇÃO COMENTADA

$0{,}05 \cdot 6 + 0{,}20 \cdot 5 + 0{,}25 \cdot 16 = 0{,}30 + 1{,}00 + 4{,}00 = 5{,}30$ reais.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

O imposto é calculado item a item, não sobre o total de R$ 27,00.

RESPOSTA FINAL: alternativa D · 5,30

QUESTÃO 147

Análise combinatória (kits com restrições) **Gabarito: A** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Uma cafeteria vende cápsulas de café nas intensidades tradicional, suave, forte e extraforte. Ela comercializa essas cápsulas em kits com 12 unidades, contendo:

- pelo menos duas cápsulas de café na intensidade tradicional e pelo menos uma cápsula de cada uma das demais intensidades;
- quantidades iguais de cápsulas de café nas intensidades suave e forte.

Quantos kits diferentes podem ser formados?

(A) 20

(B) 25

(C) 36

(D) 286

(E) 455

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Análise combinatória (kits com restrições)
Ideia central: Contagem de kits com restrições de mínimos e de igualdade entre sabores.
Estratégia: Troque T = t + 2, S = F = s + 1, X = x + 1 e conte as soluções inteiras de t + 2s + x = 7.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Fazendo $T = t + 2$, $S = F = s + 1$ e $X = x + 1$ (com $t, s, x \geq 0$), a condição $T + S + F + X = 12$ vira $t + 2s + x = 7$. Para cada valor de s, o número de pares (t, x) é: $s = 0 \to 8$; $s = 1 \to 6$; $s = 2 \to 4$; $s = 3 \to 2$. Total: $8 + 6 + 4 + 2 = 20$.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Para cada s de 0 a 3, os pares (t, x) caem de 2 em 2: 8 + 6 + 4 + 2 = 20.

RESPOSTA FINAL: alternativa A · 20

QUESTÃO 148

Probabilidade (grupos sanguíneos) **Gabarito: B** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

O conceito de grupo sanguíneo se baseia na presença ou ausência de um ou dois antígenos (A e B) na membrana dos glóbulos vermelhos. Com relação a esses dois antígenos, há quatro grupos sanguíneos.

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

Além dos antígenos A e B, há outro antígeno envolvido, chamado fator Rh, indicado com o sinal "+" quando está presente, ou com o sinal "−" quando está ausente. Dessa forma, o grupo sanguíneo de uma pessoa é descrito usando-se letras e o sinal indicador do fator Rh, por exemplo: O^+, A^+, AB^-. Há dois grupos sanguíneos que se destacam: AB^+, denominado "receptor universal", que em uma transfusão de sangue a pessoa pode receber sangue de qualquer tipo; e O^-, denominado "doador universal", cujo sangue pode ser recebido por qualquer pessoa. Disponível em: http://saude.hsw.uol.com.br. Acesso em: 2 mar. 2012 (adaptado).

Em uma cidade, foi realizado um levantamento dos grupos sanguíneos de todos os moradores, constatando-se que 25% da população apresenta apenas o antígeno tipo A; 25%, apenas o tipo B e 30%, o tipo AB. Além disso, em cada grupo sanguíneo, a ocorrência do fator Rh^- é de 60%.

A probabilidade de uma pessoa dessa cidade, escolhida ao acaso, ser receptora universal ou doadora universal é

(A) 0,3.

(B) 0,26.

(C) 0,06.

(D) 0,036.

(E) 0,0144.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Probabilidade (grupos sanguíneos)
Ideia central: Probabilidade composta com percentuais de antígenos e de fator Rh.
Estratégia: Calcule P(AB+) = 0,30 · 0,60 e P(O-) = 0,20 · 0,40 e some.

RESOLUÇÃO COMENTADA

O tipo O corresponde a $1 - (0{,}25 + 0{,}25 + 0{,}30) = 0{,}20$ da população. Assim: $P(AB^+) = 0{,}30 \cdot 0{,}60 = 0{,}18$ e $P(O^-) = 0{,}20 \cdot 0{,}40 = 0{,}08$. A probabilidade pedida é $0{,}18 + 0{,}08 = 0{,}26$. (A alternativa 0,0144 é a armadilha de quem multiplica todos os percentuais.)

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

0,0144 é a armadilha de quem multiplica todos os percentuais.

RESPOSTA FINAL: alternativa B · 0,26

QUESTÃO 149

Razão entre grandezas **Gabarito: A** · **Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Um usuário de telefonia móvel quer contratar um serviço de dados 5G e foi informado de que a taxa média de transferência de dados ofertada nesse serviço é 436 Mb/s. Como ele não conhecia essa unidade de medida, pesquisou e verificou que ela relaciona duas grandezas.

Qual razão entre as grandezas fornece a taxa média de transferência de dados?

(A) volume de dados / tempo

(B) distância / volume de dados

(C) tempo / volume de dados

(D) velocidade / distância

(E) distância / tempo

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Razão entre grandezas
Ideia central: Identificar a razão entre grandezas que define a taxa de transferência.
Estratégia: Taxa de transferência = volume de dados ÷ tempo.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Taxa de transferência é a razão $\dfrac{\text{volume de dados}}{\text{tempo}}$.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Questão conceitual: 436 Mb/s é volume de dados por unidade de tempo.

RESPOSTA FINAL: alternativa A

QUESTÃO 150

Poliedros (contagem de faces) **Gabarito: A** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Um artesão confeccionará um pingente conectando uma pirâmide a um prisma, formando um novo poliedro. Para isso, utiliza uma pirâmide com 10 arestas, cuja base é congruente às bases do prisma. Esses dois poliedros serão colados um ao outro, de forma a coincidirem as arestas da base da pirâmide com as arestas de uma das bases do prisma.

Quantas faces terá esse pingente?

(A) 11

(B) 13

(C) 19

(D) 21

(E) 23

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Poliedros (contagem de faces)
Ideia central: Contagem de faces de um sólido formado pela colagem de dois poliedros.
Estratégia: Pirâmide de 10 arestas tem base pentagonal (6 faces); prisma correspondente, 7; desconte as 2 faces coladas.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Pirâmide com 10 arestas: a base tem 5 lados (pirâmide pentagonal), com $5 + 1 = 6$ faces. O prisma correspondente tem $5 + 2 = 7$ faces. Ao colar, a base da pirâmide e uma base do prisma tornam-se internas: $6 + 7 - 2 = 11$ faces.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

As faces coladas ficam internas e deixam de contar no total.

RESPOSTA FINAL: alternativa A · 11

QUESTÃO 151

Geometria analítica (circunferência) **Gabarito: B** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Um jardim, cuja vista superior é o quadrado ABCD, será reformado para dar lugar a um novo jardim cuja vista superior seja a de um círculo. O jardim circular deverá conter a região do jardim original e ter a menor área possível.

Para viabilizar o projeto, foi feita a representação no plano cartesiano do jardim original, em que os eixos foram orientados nas direções sul-norte e oeste-leste e graduados em metro. Os pontos que correspondem aos vértices C e D do jardim original estão com suas coordenadas explicitadas, conforme figura.

Qual é a equação da circunferência que delimitará a região do novo jardim?

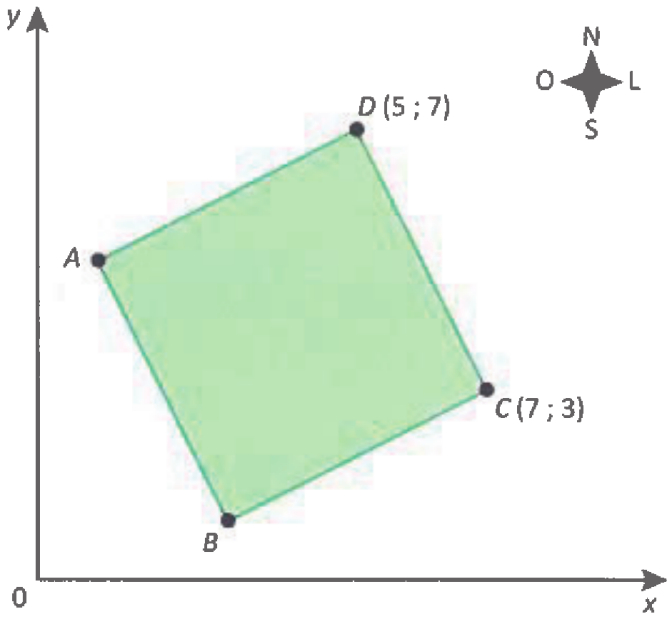
(A) $x^2 + y^2 - 10 = 0$

(B) $x^2 + y^2 - 8x - 8y + 22 = 0$

(C) $x^2 + y^2 - 16x - 12y + 90 = 0$

(D) $x^2 + y^2 - 12x - 10y + 56 = 0$

(E) $x^2 + y^2 + 8x + 8y + 32 - \sqrt{10} = 0$



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Geometria analítica (circunferência)
Ideia central: Menor círculo que contém um quadrado é o círculo circunscrito.
Estratégia: Centro no centro do quadrado e raio igual à metade da diagonal; complete o quadrado a partir do vetor CD.

RESOLUÇÃO COMENTADA

A menor circunferência que contém o quadrado é a circunscrita: centro no centro do quadrado e diâmetro igual à diagonal. Completando o quadrado a partir do lado $\overrightarrow{CD} = (-2; 4)$, obtém-se o centro $(4; 4)$ e $r^2 = (7-4)^2 + (3-4)^2 = 10$. A equação é $(x-4)^2 + (y-4)^2 = 10$, ou seja,

$$x^2 + y^2 - 8x - 8y + 22 = 0.$$

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

O vetor CD = (-2; 4) leva ao centro (4; 4) e a $r^2 = 10$.

RESPOSTA FINAL: alternativa B

QUESTÃO 152

Sistema de equações lineares **Gabarito: D** · **Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Uma padaria vende pizzas de calabresa e de frango. Há 3 funcionários nessa padaria: Ana, Carla e José. No sábado, Ana vendeu 6 pizzas de calabresa e 15 de frango, tendo recebido 780 reais por essas vendas; Carla vendeu 5 pizzas de calabresa e 8 de frango, pelas quais recebeu 470 reais; e José vendeu 4 pizzas de calabresa, porém não anotou a quantidade de pizzas de frango que vendeu, mas sabe que recebeu um total de 520 reais pela venda de pizzas.

Qual a quantidade total de pizzas que José vendeu nesse sábado?

(A) 4

(B) 5

(C) 13

(D) 14

(E) 18

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Sistema de equações lineares
Ideia central: Sistema de duas equações para os preços e substituição no pedido de José.
Estratégia: Resolva 6c + 15f = 780 e 5c + 8f = 470; depois use 4c + f · x = 520.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Com c e f os preços: $6c + 15f = 780$ e $5c + 8f = 470$. Resolvendo, $c = 30$ e $f = 40$. Para José: $4 \cdot 30 + 40x = 520 \Rightarrow x = 10$. Total: $4 + 10 = 14$ pizzas.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Com c = 30 e f = 40, José comprou 10 de frango e 4 de calabresa: 14 no total.

RESPOSTA FINAL: alternativa D · 14

QUESTÃO 153

Semelhança e reflexões (mesa de bilhar) **Gabarito: C** · **Dificuldade: difícil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Em um tipo de mesa de bilhar, sem caçapas, cujo tampo tem o formato de um quadrado com 206 cm de lado e as bolas têm 3 cm de raio, um jogador precisa dar uma tacada na bola branca e fazê-la acertar a bola amarela, sem tocar em outra bola. Para isso, ele considerou uma trajetória poligonal que a bola branca poderia percorrer, rebatendo em três lados distintos da mesa, antes de acertar a bola amarela, conforme indicado na figura, apresentada fora de escala.

Qual deve ser a distância d, em centímetro, indicada na figura, para que a bola branca consiga acertar a bola amarela ao percorrer a trajetória considerada pelo jogador?

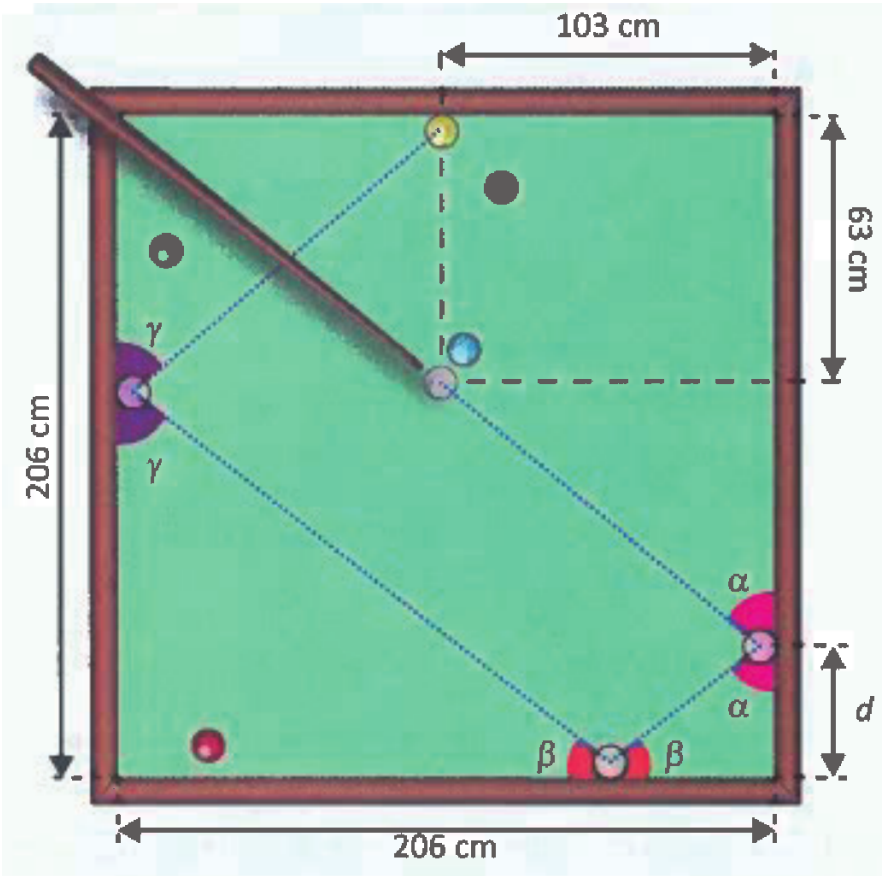
(A) 40

(B) 55

(C) 58

(D) 61

(E) 70



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Semelhança e reflexões (mesa de bilhar)
Ideia central: Trajetória com reflexões planificada em um único segmento de reta.
Estratégia: Espelhe a mesa três vezes; a trajetória vira a diagonal de um retângulo de 400 por 340 cm.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Os centros das bolas percorrem a malha interna de $206 - 2 \cdot 3 = 200$ cm de lado. Nela, a branca está a $103 - 3 = 100$ cm da lateral esquerda e a $200 - (63 - 3) = 140$ cm da base; a amarela está no topo da malha, sobre a mesma vertical. Planificando a trajetória - espelhando a mesa sucessivamente nas tabelas direita, inferior e esquerda - as reflexões viram um único segmento de reta, que atravessa um retângulo de 400 cm na horizontal ($100 + 200 + 100$: branca $\rightarrow$ direita $\rightarrow$ esquerda da mesa espelhada $\rightarrow$ imagem da amarela) e 340 cm na vertical ($140 + 200$). Como a inclinação é constante, os triângulos retângulos formados em cada trecho são semelhantes ao triângulo total: no primeiro trecho, a bola percorre 100 cm na horizontal (da branca até a tabela direita), ou seja, $\frac{100}{400} = \frac{1}{4}$ do percurso horizontal; logo desce $\frac{1}{4} \cdot 340 = 85$ cm. A altura do ponto de reflexão na malha é $140 - 85 = 55$ cm; somando o raio da bola para medir a partir da borda do tampo:

$$d = 55 + 3 = 58 \text{ cm}.$$

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Trabalhe na malha dos centros (200×200) e devolva o raio 3 no final: d = 58 cm.

RESPOSTA FINAL: alternativa C · 58

QUESTÃO 154

Volume de casca cilíndrica e custo **Gabarito: E** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Uma equipe de estudantes de engenharia decidiu construir um modelo experimental de um foguete. Esse modelo tem internamente um compartimento na forma de cilindro circular reto, que deve ser protegido externamente com uma manta, formando um novo cilindro circular reto com mesma altura, como indicado na figura.

Essa equipe tem duas opções de material para a manta, cujas espessuras e preços estão apresentados no quadro.

Utilize 3 como aproximação para π.

A equipe terá menor custo na compra da manta cilíndrica se optar pelo material

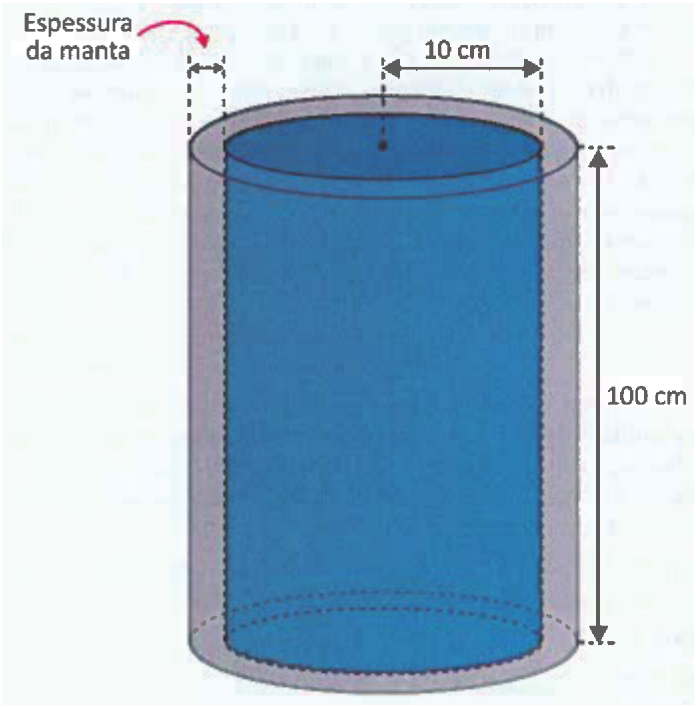
(A) I, apenas por apresentar a menor espessura.

(B) I, pois apresenta um custo inferior ao do material II em R$ 6,60.

(C) II, apenas por apresentar o menor preço por centímetro cúbico.

(D) II, pois apresenta um custo inferior ao do material I em R$ 2,00.

(E) II, pois apresenta um custo inferior ao do material I em R$ 5,40.



Material	Espessura da manta (cm)	Preço (a cada 1 000 cm³)
I	1,0	R$ 26,00
II	2,0	R$ 12,00

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Volume de casca cilíndrica e custo
Ideia central: Volume de casca cilíndrica (cilindro externo menos interno) e custo por material.
Estratégia: Use $V = \pi(R^2 - r^2) \cdot h$ para cada espessura e multiplique pelo preço por 1 000 cm^3.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Volume da manta I: $\left(3 \cdot 11^2 - 3 \cdot 10^2\right) \cdot 100 = 3 \cdot 21 \cdot 100 = 6\,300$ $cm^3 \rightarrow 6{,}3 \cdot 26 = 163{,}80$ reais. Manta II: $\left(3 \cdot 12^2 - 3 \cdot 10^2\right) \cdot 100 = 3 \cdot 44 \cdot 100 = 13\,200$ $cm^3 \rightarrow 13{,}2 \cdot 12 = 158{,}40$ reais. O material II tem custo inferior ao I em $163{,}80 - 158{,}40 = 5{,}40$ reais.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

O material II fica mais barato apesar do maior volume: R$ 158,40 contra R$ 163,80.

RESPOSTA FINAL: alternativa E · II, pois apresenta um custo inferior ao do material I em R$ 5,40

QUESTÃO 155

Semelhança de retângulos (áreas) **Gabarito: D** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Um agricultor possui um terreno plano formado por 4 canteiros, 3 em formato retangular, semelhantes entre si, e 1 em formato triangular, delimitado pelos 3 primeiros, conforme figura.

Os maiores lados dos canteiros I e II medem 10 m e 8 m, respectivamente, e a área do canteiro I mede 80 m^2.

Qual é a diferença entre as medidas das áreas, em metro quadrado, dos canteiros II e III?

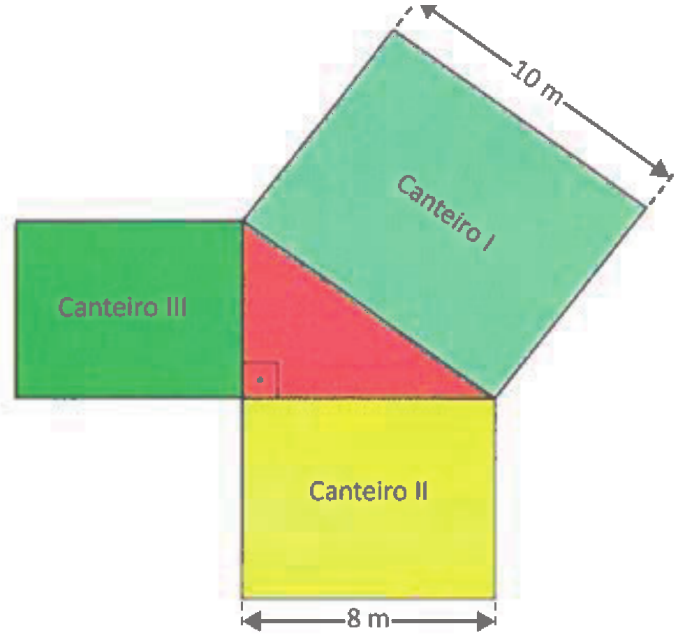
(A) 16,00

(B) 17,92

(C) 20,00

(D) 22,40

(E) 28,00



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Semelhança de retângulos (áreas)
Ideia central: Retângulos semelhantes construídos sobre os lados de um triângulo retângulo.
Estratégia: Da área 80 com lado 10 sai a razão 5:4; Pitágoras fornece o terceiro lado, 6 m.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Na interpretação pretendida, os lados dos retângulos apoiados no triângulo são os maiores e, portanto, homólogos. O canteiro I mede 10×8 (área 80), logo a razão entre os lados dos retângulos semelhantes é $10 : 8 = 5 : 4$; pelo Teorema de Pitágoras, o terceiro lado mede $\sqrt{10^2 - 8^2} = 6$ m. Assim, o canteiro II tem lados 8 e $8 \cdot \frac{4}{5} = 6{,}4$ (área 51,2 m^2) e o canteiro III tem lados 6 e $6 \cdot \frac{4}{5} = 4{,}8$ (área 28,8 m^2). Diferença:

$$51{,}2 - 28{,}8 = 22{,}4 \text{ m}^2$$

(conferindo com o Teorema de Pitágoras para as áreas: $51{,}2 + 28{,}8 = 80$).

Ressalva editorial

A resolução adota a leitura em que os maiores lados dos retângulos são homólogos (razão 5:4 sobre os lados 10 m, 8 m e 6 m do triângulo retângulo), que leva à diferença de 22,40 m^2, alternativa D, a resposta pretendida pela banca. Uma leitura alternativa, na qual o lado de 6 m fosse o menor lado do canteiro III, daria lados 6 e 7,5 m, área 45 m^2 e diferença de 6,20 m^2, valor ausente das alternativas. Registramos a ambiguidade de redação, sem prejuízo da resposta pretendida.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Confira a coerência pelo Teorema de Pitágoras nas áreas: $51{,}2 + 28{,}8 = 80$.

RESPOSTA FINAL: alternativa D · 22,40

QUESTÃO 156

Média aritmética **Gabarito: D · Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

A diretora de uma creche coletou, das cadernetas de vacinação de cinco crianças, a informação sobre o número de doses de vacinas aplicadas nos primeiros quatro semestres de vida. A seguir são apresentadas as sequências das quantidades de doses que cada criança recebeu no 1º, 2º, 3º e 4º semestres, respectivamente:

- criança I: 10, 5, 5, 5;
- criança II: 12, 3, 5, 5;
- criança III: 13, 4, 5, 4;
- criança IV: 11, 5, 5, 3;
- criança V: 13, 7, 3, 3.

A diretora fará uma reunião com os pais das crianças dessa creche com o objetivo de conscientizá-los da importância de completarem as doses de vacinas que faltam. Para ilustrar a importância desse assunto, ela escolherá os dados de uma dessas cinco cadernetas para apresentar na reunião. Serão escolhidos os dados da caderneta de vacinação que apresentar a menor média semestral das quantidades de doses de vacinas aplicadas nos primeiros quatro semestres de vida dessas crianças.

A caderneta que contém os dados a serem escolhidos pela diretora para a reunião é a da criança

(A) I.

(B) II.

(C) III.

(D) IV.

(E) V.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Média aritmética
Ideia central: Comparação de médias que têm o mesmo divisor.
Estratégia: Some as doses de cada criança; o menor total tem a menor média.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Como todas as médias têm o mesmo divisor (4), basta comparar os totais: I) 25; II) 25; III) 26; IV) 24; V) 26. O menor total é o da criança IV, com média $\frac{24}{4} = 6$ doses por semestre.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Todos os divisores são iguais a 4: basta comparar os totais (24 é o menor).

RESPOSTA FINAL: alternativa D · IV

QUESTÃO 157

Função quadrática **Gabarito: B · Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

A Carga Tributária Bruta (CTB) é um índice utilizado por agências de pesquisas econômicas para orientar possíveis investidores. O gráfico ilustra os valores percentuais da CTB de um país em função do tempo t, em ano, sendo que t = 0 corresponde a 2021, t = 1 a 2022, t = 2 a 2023, e assim sucessivamente.

Com base nesses dados, uma agência fez uma extrapolação para estimar o valor percentual da CTB para 2026, considerando que esse índice varia segundo uma função quadrática.

O valor percentual da CTB estimado para 2026, obtido por essa agência, foi

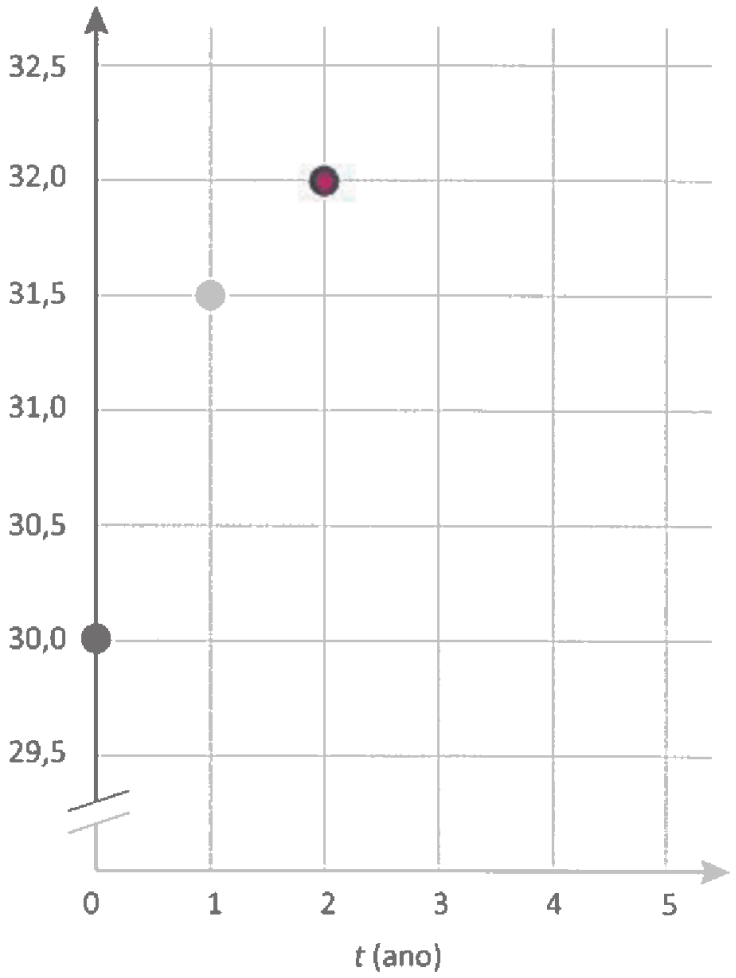
(A) 25,5.

(B) 27,5.

(C) 30,0.

(D) 33,5.

(E) 35,0.



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Função quadrática
Ideia central: Função quadrática determinada por três pontos e extrapolada para 2026.
Estratégia: Monte o sistema com f(0), f(1) e f(2) e calcule f(5).

RESOLUÇÃO COMENTADA

Com $f(t) = at^2 + bt + c$: de $f(0) = 30$ vem $c = 30$; de $f(1) = 31{,}5$ vem $a + b = 1{,}5$; de $f(2) = 32$ vem $4a + 2b = 2$, ou $2a + b = 1$. Subtraindo, $a = -0{,}5$ e $b = 2$. Logo

$$f(t) = -0{,}5t^2 + 2t + 30 \quad \Rightarrow \quad f(5) = -0{,}5 \cdot 25 + 10 + 30 = 27{,}5\%.$$

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Cuidado: f(5) = 27,5% é extrapolação fora do intervalo dos dados.

RESPOSTA FINAL: alternativa B · 27,5

QUESTÃO 158

Função quadrática e distância entre pontos **Gabarito: D** · **Dificuldade: difícil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Uma empresa que produz sinalizadores realiza um teste de segurança de seus produtos. Esse teste consiste em registrar em um plano cartesiano, com os eixos graduados em metro, a trajetória parabólica do projétil lançado pelo sinalizador, e calcular os valores de dois parâmetros, D_1 (distância entre o ponto de lançamento e o ponto de altura máxima, em metro) e D_2 (distância entre o ponto de lançamento e o ponto de explosão, em metro), conforme representado na figura.

O nível de segurança do sinalizador é classificado de 1 (nível mínimo) a 5 (nível máximo), segundo os valores apurados para D_1 e D_2, conforme os critérios apresentados na tabela.

Em um teste de segurança, a trajetória do projétil lançado por um sinalizador foi modelada pela função $y = -0{,}24x^2 + 4{,}8x$ e apurou-se que $k = 15$.

De acordo com essa classificação, o nível de segurança desse sinalizador foi

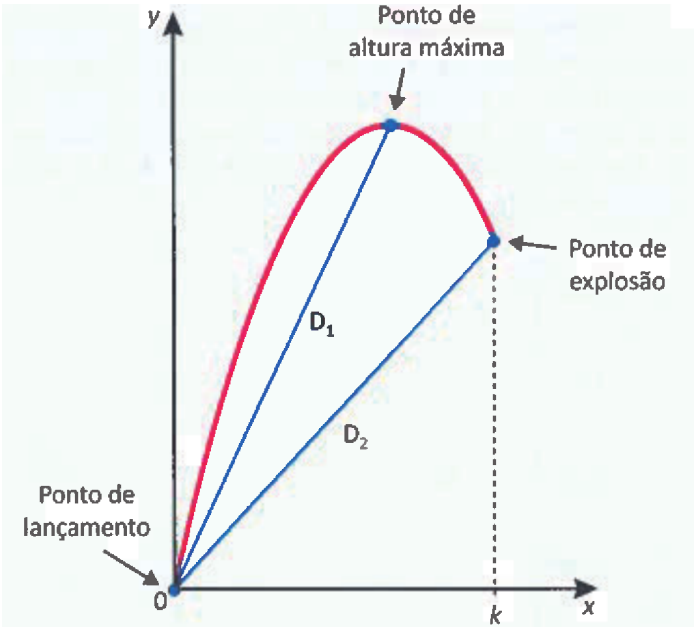
(A) 1.

(B) 2.

(C) 3.

(D) 4.

(E) 5.



Nível de segurança	D_1	D_2
1	$D_1 < 23$	$D_2 < 23$
2	$23 \leq D_1 < 25$	$D_2 < 23$
3	$23 \leq D_1 < 25$	$23 \leq D_2 < 25$
4	$D_1 \geq 25$	$23 \leq D_2 < 25$
5	$D_1 \geq 25$	$D_2 \geq 25$

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Função quadrática e distância entre pontos
Ideia central: Distâncias do ponto de lançamento ao vértice e ao ponto de explosão da parábola.
Estratégia: Vértice em x = 10 dá D1; o valor em x = 15 dá D2; compare com os intervalos do quadro.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Vértice: $x_v = \frac{-4{,}8}{2\cdot(-0{,}24)} = 10$ e $y_v = -0{,}24 \cdot 100 + 48 = 24$, logo $D_1 = \sqrt{10^2 + 24^2} = \sqrt{676} = 26 \geq 25$. Ponto de explosão: $y(15) = -54 + 72 = 18$, logo $D_2 = \sqrt{15^2 + 18^2} = \sqrt{549} \approx 23{,}4 \in [23; 25)$. Nível 4.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

D1 e D2 são distâncias euclidianas entre pontos, não valores isolados de x ou de y.

RESPOSTA FINAL: alternativa D · 4

QUESTÃO 159

Média e mediana **Gabarito: C** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

O quadro apresenta a classificação final dos 6 times que disputaram um campeonato de futebol, com as informações parciais das quantidades de gols marcados e sofridos por esses times.

A média de gols marcados por time nesse campeonato foi 25 e a mediana de gols sofridos foi 24.

A soma x + y é igual a

(A) 32.

(B) 34.

(C) 35.

(D) 42.

(E) 47.

Posição	Time	Gols marcados	Gols sofridos
1ª	I	31	23
2ª	II	27	21
3ª	III	34	y
4ª	IV	22	26
5ª	V	26	22
6ª	VI	x	28

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Média e mediana
Ideia central: Média aritmética para determinar x e mediana para determinar y.
Estratégia: Da média 25 sai x = 10; da mediana 24, com y na 4ª posição, sai y = 25.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Média: $\frac{31+27+34+22+26+x}{6} = 25 \Rightarrow 140 + x = 150 \Rightarrow x = 10$. Ordenados sem y: $21, 22, 23, 26, 28$; para que a mediana dos seis valores seja 24, y deve ficar na 4ª posição e $\frac{23+y}{2} = 24 \Rightarrow y = 25$. Assim, $x + y = 35$.

Ressalva editorial

Pela média 25, o total de gols marcados seria 150, o que dá x = 10; pela mediana 24, y = 25 e x + y = 35, alternativa C, a resposta pretendida do ponto de vista estatístico. Contudo, os gols sofridos listados no enunciado somam 145 com y = 25, e não 150, incoerência contextual, pois, em um grupo de times que joga entre si, os totais de gols marcados e sofridos devem coincidir. Professores apontaram publicamente a possibilidade de pedidos de anulação; a decisão cabe ao Inep. Mantemos C como resposta pretendida.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

A mediana de quantidade par de valores é a média dos dois centrais: isso fixa a posição de y.

RESPOSTA FINAL: alternativa C · 35

QUESTÃO 160

Juros compostos **Gabarito: C** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Marcos possui recursos em uma aplicação que rende 1% ao mês a juros compostos. Quando o saldo dessa aplicação alcançar R$ 90 000,00, ele comprará um carro, cujas duas opções de pagamento são:

- R$ 89 000,00, à vista, no ato da compra;
- 3 parcelas mensais iguais, no valor de R$ 30 000,00 cada, sendo a primeira paga no ato da compra.

O pagamento por esse carro será feito utilizando somente recursos provenientes dessa aplicação, que serão resgatados nos momentos apropriados e nas quantias necessárias. Ele escolherá a opção de pagamento na qual, 2 meses após a compra do carro, o saldo de sua aplicação seja o maior.

Ao final desses 2 meses, o saldo, em real, da aplicação de Marcos será

(A) 1 000,00.

(B) 1 010,00.

(C) 1 020,10.

(D) 1 509,00.

(E) 1 824,09.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Juros compostos
Ideia central: Comparação de saldos futuros em duas formas de pagamento, com juros compostos.
Estratégia: Simule mês a mês os dois saldos até 2 meses após a compra.

RESOLUÇÃO COMENTADA

À vista: sobram $90\,000 - 89\,000 = 1\,000$ reais, que rendem dois meses: $1\,000 \cdot 1{,}01^2 = 1\,020{,}10$. Parcelado: $90\,000 - 30\,000 = 60\,000$; após 1 mês, $60\,600 - 30\,000 = 30\,600$; após 2 meses, $30\,906 - 30\,000 = 906$. O maior saldo é o do pagamento à vista: R$ 1 020,10.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

A primeira parcela é paga no ato: o desconto já sai do saldo inicial.

RESPOSTA FINAL: alternativa C · 1 020,10

QUESTÃO 161

Função exponencial (depreciação) **Gabarito: A** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Depreciação é o processo de desvalorização de um bem patrimonial decorrente do uso ou desgaste natural ao longo do tempo. Um carro zero quilômetro é vendido por R$ 80 000,00 e, imediatamente após a venda, ao sair da concessionária, já desvaloriza 10%. A partir daí, há uma depreciação anual de 12%.

Qual expressão algébrica relaciona o valor V desse carro, em real, com o tempo de uso t, em ano?

(A) $V = 72\,000 \cdot 0{,}88^t$

(B) $V = 72\,000 \cdot 0{,}12^t$

(C) $V = 80\,000 \cdot 0{,}78^t$

(D) $V = 80\,000 \cdot 0{,}22^t$

(E) $V = 80\,000 \cdot 0{,}12^t$

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Função exponencial (depreciação)
Ideia central: Modelo exponencial com dois descontos sucessivos: saída da loja e depreciação anual.
Estratégia: Aplique 10% de desvalorização inicial e, em seguida, o fator anual 0,88.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Ao sair da concessionária, o valor passa a $80\,000 \cdot 0{,}90 = 72\,000$ reais; daí em diante, decai 12% ao ano: $V = 72\,000 \cdot 0{,}88^t$.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

O valor inicial da função já é o preço após a desvalorização de 10%.

RESPOSTA FINAL: alternativa A · $V = 72\,000 \cdot 0{,}88^t$

QUESTÃO 162

Notação científica (conversão) **Gabarito: C** · **Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Um estudante de biologia aprendeu que o diâmetro médio da mitocôndria, organela responsável pela respiração celular, mede 0,75 micrômetro (1 micrômetro equivale à milionésima parte de um metro). Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br. Acesso em: 9 nov. 2022 (adaptado).

Para ter uma ideia do quão pequena é a mitocôndria, o estudante converteu a medida desse diâmetro para a unidade milímetro.

A medida do diâmetro médio da mitocôndria, em milímetro, é

(A) $7{,}5 \times 10^{-1}$

(B) $7{,}5 \times 10^{-2}$

(C) $7{,}5 \times 10^{-4}$

(D) $7{,}5 \times 10^{-5}$

(E) $7{,}5 \times 10^{-7}$

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Notação científica (conversão)
Ideia central: Conversão de micrômetro para milímetro em notação científica.
Estratégia: 1 μm $= 10^{-3}$ mm; ajuste a mantissa para o intervalo de 1 a 10.

RESOLUÇÃO COMENTADA

$0{,}75\ \mu\text{m} = 0{,}75 \times 10^{-3}\ \text{mm} = 7{,}5 \times 10^{-4}\ \text{mm}$.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Mantenha a mantissa entre 1 e 10: $7{,}5 \times 10^{-4}$ mm.

RESPOSTA FINAL: alternativa C · $7{,}5 \times 10^{-4}$ mm

QUESTÃO 163

Potências de dez (trilhão) **Gabarito: C** · **Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

No momento do Big Bang, o Universo passou por um crescimento enorme que durou menos de um trilionésimo de segundo. Para se ter uma ideia desse tempo, um trilionésimo é um número que pode ser representado por uma fração em que o numerador é 1 e o denominador é um número inteiro iniciado por 1 seguido apenas de zeros. Disponível em: http://super.abril.com.br. Acesso em: 16 out. 2015.

Representando um trilionésimo por uma fração, quantos zeros após o 1 do denominador existem nessa fração?

(A) 9

(B) 11

(C) 12

(D) 14

(E) 15

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Potências de dez (trilhão)
Ideia central: Potência de dez correspondente a um trilhão.
Estratégia: 1 trilhão $= 10^{12}$: conte os zeros.

RESOLUÇÃO COMENTADA

No Brasil, 1 trilhão $= 10^{12}$, que tem 12 zeros.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Escala curta brasileira: bilhão $= 10^{9}$; trilhão $= 10^{12}$.

RESPOSTA FINAL: alternativa C · 12

QUESTÃO 164

Matrizes **Gabarito: D · Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Cinco candidatos, C_1, C_2, C_3, C_4 e C_5, foram selecionados para ocupar vagas para estagiários em uma empresa. Cada um deles foi entrevistado pelos diretores D_1, D_2, D_3, D_4 e D_5, dos cinco departamentos em que serão alocados. Nas entrevistas, os diretores atribuíram notas de 0 a 5 a cada entrevistado. As notas nessas entrevistas estão dispostas em linhas e colunas, conforme a imagem, na qual a nota posicionada na linha i e na coluna j representa a nota recebida pelo candidato C_i, atribuída pelo diretor D_j. Por exemplo, a nota 4 circulada, que está na segunda linha e na quarta coluna, corresponde à nota atribuída ao candidato C_2 pelo diretor D_4.

Ao final das entrevistas, o diretor D_1 escolherá como estagiário o candidato a quem atribuiu a maior nota; em seguida, o diretor D_2 escolherá como estagiário, dentre os restantes, aquele a quem atribuiu a maior nota; e assim sucessivamente.

O candidato a ser escolhido pelo diretor D_5 é o

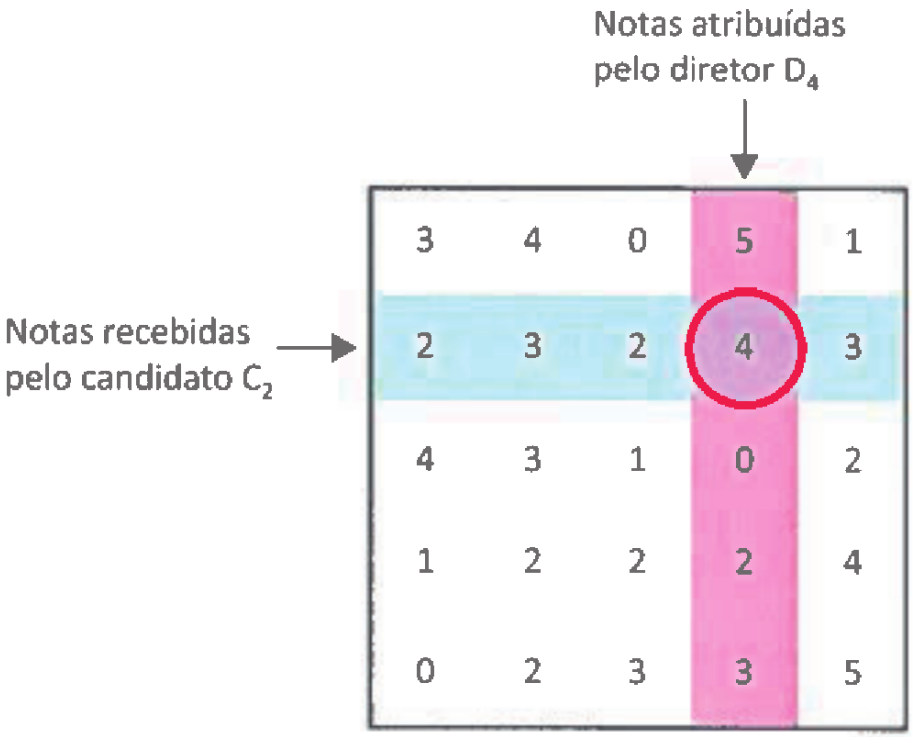
(A) C_1.

(B) C_2.

(C) C_3.

(D) C_4.

(E) C_5.



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Matrizes
Ideia central: Leitura de matriz com escolhas sucessivas, coluna a coluna.
Estratégia: Cada diretor olha apenas a própria coluna e apenas entre os candidatos ainda disponíveis.

RESOLUÇÃO COMENTADA

$$C_1\text{: } (3,4,0,5,1) \quad C_2\text{: } (2,3,2,4,3) \quad C_3\text{: } (4,3,1,0,2) \quad C_4\text{: } (1,2,2,2,4) \quad C_5\text{: } (0,2,3,3,5)$$

Cada diretor analisa a própria coluna entre os candidatos ainda disponíveis: $D_1 \to C_3$ (nota 4); $D_2 \to C_1$ (nota 4, a maior entre os restantes); $D_3 \to C_5$ (nota 3); $D_4 \to C_2$ (nota 4). Resta apenas C_4, que é o escolhido por D_5.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

A ordem das escolhas elimina candidatos: C3, C1, C5, C2; sobra C4 para D5.

RESPOSTA FINAL: alternativa D · C_4

QUESTÃO 165

Função afim (lucro total) **Gabarito: C** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Uma loja de roupas femininas vende apenas blusas e vestidos. O lucro é de R$ 10,00 em cada blusa e de R$ 30,00 em cada vestido, se estes forem comprados com dinheiro em espécie. Contudo, o lucro é 10% menor em cada peça que for comprada utilizando-se um cartão de crédito para o pagamento. Neste mês a loja conseguiu vender um total de 1 800 peças, sendo que todas as blusas e apenas um terço dos vestidos vendidos foram pagos com dinheiro.

Se x é a quantidade de blusas vendidas, a expressão que representa o lucro total obtido com as vendas do referido mês é

(A) 21 600 − 2x

(B) 48 600 − 18x

(C) 50 400 − 18x

(D) 52 200 − 19x

(E) 54 000 − 20x

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Função afim (lucro total)
Ideia central: Lucro por peça paga em dinheiro e no cartão, montado em função de x.
Estratégia: Blusas rendem 10 cada; vestidos, 30 em dinheiro (1/3) e 27 no cartão (2/3).

RESOLUÇÃO COMENTADA

Vestidos vendidos: $1\,800 - x$; o lucro no cartão é $30 \cdot 0{,}90 = 27$ reais por vestido. Somando as três parcelas - blusas, vestidos em dinheiro ($\frac{1}{3}$) e vestidos no cartão ($\frac{2}{3}$):

$$10x + \tfrac{1}{3}(1\,800 - x) \cdot 30 + \tfrac{2}{3}(1\,800 - x) \cdot 27 = 10x + 10(1\,800 - x) + 18(1\,800 - x)$$
$$= 10x + 28(1\,800 - x) = 50\,400 - 18x$$

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Some as três parcelas e simplifique: 10x + 28(1 800 - x) = 50 400 - 18x.

RESPOSTA FINAL: alternativa C · $50\,400 - 18x$

QUESTÃO 166

Áreas em planta baixa **Gabarito: D · Dificuldade: difícil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

A Figura 1 mostra a vista superior de um mobiliário de cozinha, que não pode ser desmembrado, montado na casa de um engenheiro.

Ele mudará para um apartamento, cujo esboço de planta baixa está dado na Figura 2, onde pretende instalar o mobiliário na nova cozinha.

Como a cozinha do apartamento é muito pequena, decidiu ampliá-la, avançando-a sobre as áreas da sala e do quarto, de modo a manter os formatos retangulares tanto da cozinha quanto do quarto, apenas o necessário para caber o mobiliário da Figura 1 na nova cozinha.

Após essa reforma, as medidas das áreas, em metro quadrado, da sala e do quarto, serão

(A) 9,75 e 37,50.

(B) 9,75 e 16,00.

(C) 19,00 e 10,75.

(D) 19,75 e 10,00.

(E) 2,00 e 3,75.

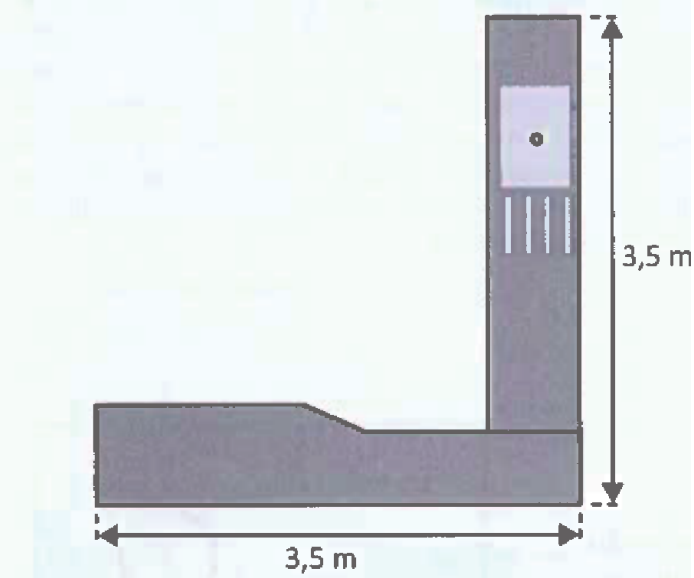


Figura 1: Vista superior do mobiliário

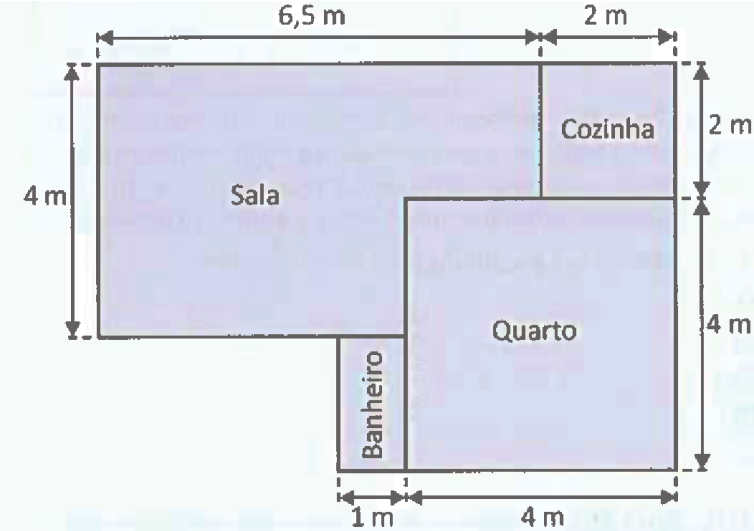


Figura 2: Planta baixa para reforma

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Áreas em planta baixa
Ideia central: Redistribuição de áreas entre cômodos após a ampliação da cozinha.
Estratégia: O mobiliário em L toma 3 m^2 da sala e 6 m^2 do quarto; o canto de 0,75 m^2 retorna à sala.

RESOLUÇÃO COMENTADA

A cozinha toma $1{,}5 \times 2 = 3$ m^2 da sala; o quarto perde a faixa superior inteira, $4 \times 1{,}5 = 6$ m^2, ficando com $16 - 6 = 10{,}00$ m^2; o canto remanescente de $0{,}5 \times 1{,}5 = 0{,}75$ m^2 passa à sala: $22 - 3 + 0{,}75 = 19{,}75$ m^2.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

O quarto deve continuar retangular: por isso perde a faixa inteira de 1,5 m.

RESPOSTA FINAL: alternativa D · 19,75 e 10,00

QUESTÃO 167

Escala (área) **Gabarito: D** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Na história da arte brasileira, não há obra tão valiosa quanto o Abaporu, criada em 1928 por Tarsila do Amaral. A figura apresenta essa obra e suas dimensões originais.

Uma editora pretende lançar um álbum de figurinhas com as obras de arte brasileira mais famosas e, entre elas, está essa obra de Tarsila do Amaral. O álbum tem um espaço destinado para colar a figurinha da obra Abaporu, em formato retangular, cuja área mede 62,05 cm^2 e com dimensões proporcionais às da obra de arte original. Após a colagem, essa figurinha deve preencher totalmente o espaço a ela destinado.

Essa obra será representada pela figurinha na escala

(A) 1 : 2,5

(B) 1 : 3,9

(C) 1 : 5

(D) 1 : 10

(E) 1 : 100



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Escala (área)
Ideia central: Escala de áreas é o quadrado da escala linear.
Estratégia: Divida a área original pela área da figurinha para obter k^2.

RESOLUÇÃO COMENTADA

A área varia com o quadrado da escala:

$$\frac{85 \cdot 73}{k^2} = 62{,}05 \Rightarrow k^2 = \frac{6\,205}{62{,}05} = 100 \Rightarrow k = 10$$

A escala é $1 : 10$ (a alternativa $1 : 100$ é a armadilha de quem usa a razão das áreas diretamente).

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

1:100 é a armadilha de quem usa a razão das áreas diretamente como escala.

RESPOSTA FINAL: alternativa D · 1:10

QUESTÃO 168

Circunferência (voltas das rodas) **Gabarito: A** · **Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Uma motocicleta tem duas rodas de tamanhos diferentes: a dianteira, com diâmetro externo medindo 0,8 m e, a traseira, cujo diâmetro externo mede 0,6 m. Essa motocicleta foi conduzida por um percurso retilíneo de 3 600 m. Utilize 3 como aproximação para π.

Quantos giros completos a roda traseira deu a mais que a dianteira quando a motocicleta concluiu esse percurso?

(A) 500

(B) 1 000

(C) 1 500

(D) 2 917

(E) 5 833

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Circunferência (voltas das rodas)
Ideia central: Número de voltas como distância dividida pelo comprimento da circunferência.
Estratégia: Com $\pi = 3$, divida 3 600 m pelo comprimento de cada roda.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Cada volta percorre πd: a roda de 0,8 m dá $\frac{3\,600}{3 \cdot 0{,}8} = 1\,500$ voltas e a de 0,6 m dá $\frac{3\,600}{3 \cdot 0{,}6} = 2\,000$ voltas. Diferença: $2\,000 - 1\,500 = 500$.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Use o diâmetro, não o raio, em C = πd.

RESPOSTA FINAL: alternativa A · 500

QUESTÃO 169

Desvio padrão **Gabarito: B · Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

A matemática britânica Hannah Fry explica o falso paradoxo de pessoas com a mesma nota média de atratividade em sites de relacionamento terem diferentes graus de popularidade. Segundo Fry, a popularidade de um usuário desse tipo de site não está relacionada apenas à sua nota média de atratividade, mas também à dispersão das notas. Quanto maior o desvio padrão de suas notas, maior é a sua popularidade. Essas notas podem ser:

Os gráficos a seguir apresentam as frequências relativas (variando de 0 a 1) de notas de atratividade dadas a 5 usuários de um site de relacionamento.

Segundo o critério apresentado por Hannah Fry, o usuário com maior popularidade é o

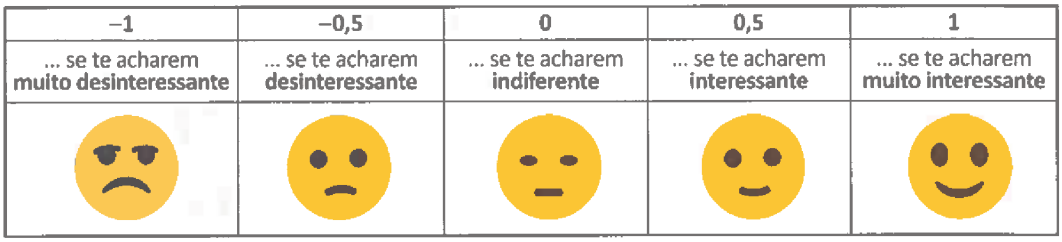
(A) 1.

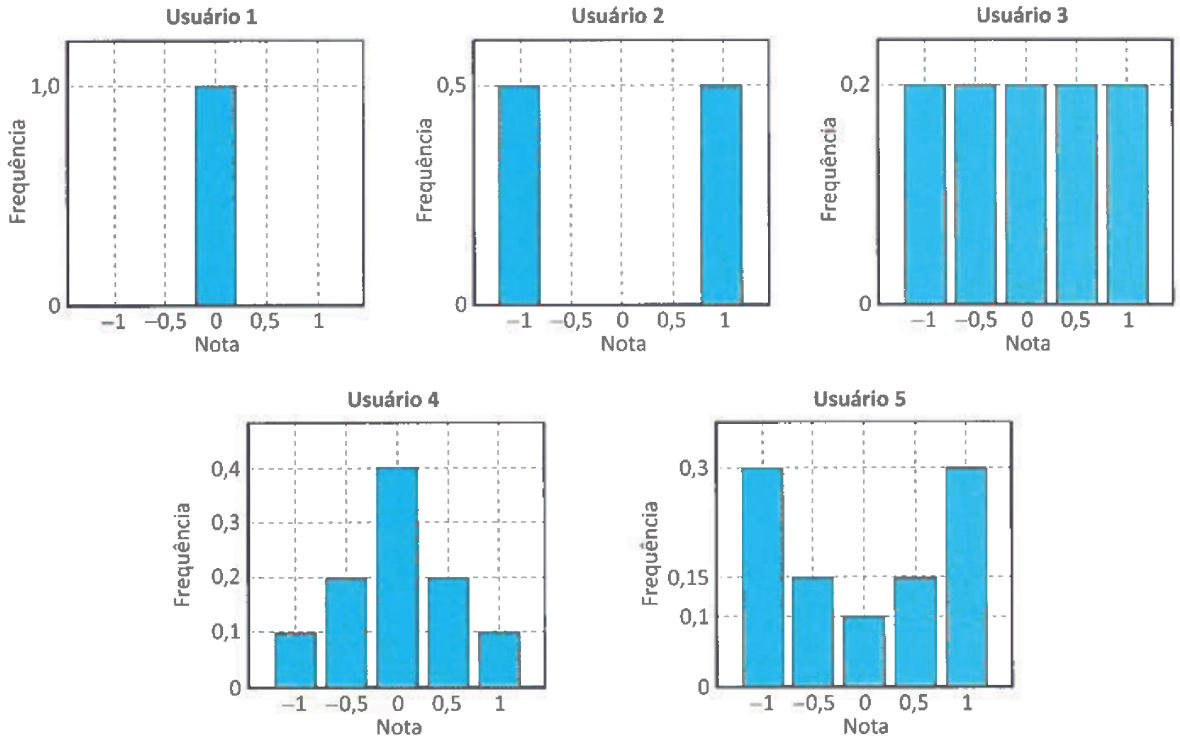
(B) 2.

(C) 3.

(D) 4.

(E) 5.





ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Desvio padrão
Ideia central: Comparação de dispersões a partir dos gráficos de avaliações.
Estratégia: Notas mais espalhadas em torno da média geram maior desvio padrão; calcule ou compare os desvios.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Calculando os desvios padrão: usuário 1: 0; usuário 2: 1; usuário 3: $\sqrt{0{,}5} \approx 0{,}71$; usuário 4: $\sqrt{0{,}3} \approx 0{,}55$; usuário 5: $\sqrt{0{,}675} \approx 0{,}82$. O maior é o do usuário 2.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

O usuário 2 concentra as avaliações nos extremos: desvio padrão 1, o maior.

RESPOSTA FINAL: alternativa B · usuário 2

QUESTÃO 170

Escala em planta (área) **Gabarito: D** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Uma arquiteta elaborou um projeto para a construção de uma escola, cuja planta baixa está apresentada sobre uma malha quadriculada, conforme figura.

Por questões orçamentárias, a direção dessa escola solicitou que o projeto fosse modificado, reduzindo em 25% a área real do refeitório, que se encontra em destaque, de cor amarela, na figura.

Após a reelaboração do projeto, a medida da área real do refeitório, em metro quadrado, será

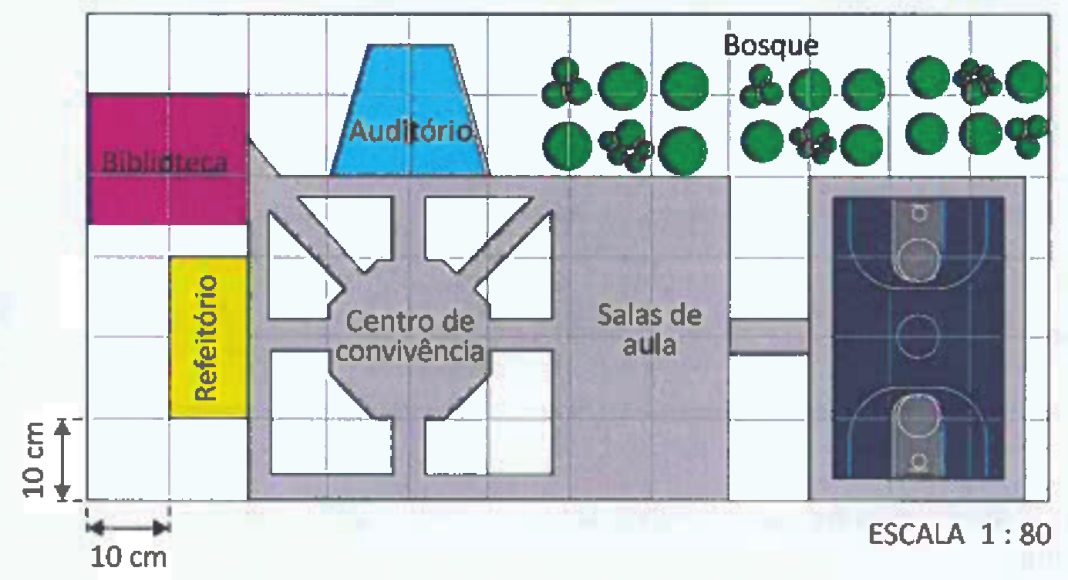
(A) 160.

(B) 150.

(C) 120.

(D) 96.

(E) 72.



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Escala em planta (área)
Ideia central: Escala linear da planta convertida em área real.
Estratégia: Converta cada dimensão do papel ($\times$ 80) antes de calcular a área e aplicar 75%.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Medidas reais: 10 cm $\times$ 80 = 8 m e 20 cm $\times$ 80 = 16 m; área real = 128 m^2. O refeitório ocupará $0{,}75 \cdot 128 = 96$ m^2.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Converta os lados antes de multiplicar: a área não escala pelo fator 80.

RESPOSTA FINAL: alternativa D · 96

QUESTÃO 171

Probabilidade (datas) **Gabarito: A** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

No Brasil, datas são registradas no formato DD/MM, em que os primeiros dois dígitos codificam o dia do mês, e os dois seguintes, o mês do ano. Em alguns países, esses registros se dão no formato MM/DD, no qual se indica primeiro o mês do ano e depois o dia do mês. Por exemplo, a data 9 de maio é registrada, no Brasil, no formato 09/05, enquanto em alguns países, essa mesma data é registrada no formato 05/09.

Um aplicativo gerará aleatoriamente uma data (dia e mês) de um ano não bissexto.

Qual é a probabilidade de que a data gerada tenha o mesmo registro nos dois formatos considerados?

(A) 12/365

(B) 30/365

(C) 144/365

(D) 1/12

(E) 12/30

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Probabilidade (datas)
Ideia central: Contagem de datas simétricas em um ano de 365 dias.
Estratégia: As datas simétricas são 01/01, 02/02, ..., 12/12: 12 casos em 365.

RESOLUÇÃO COMENTADA

As datas simétricas são 01/01, 02/02, ..., 12/12: 12 casos favoráveis em 365 possíveis, e a probabilidade é $\frac{12}{365}$, como na alternativa.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Probabilidade clássica: casos favoráveis sobre casos possíveis, sem simplificar.

RESPOSTA FINAL: alternativa A · $\frac{12}{365}$

QUESTÃO 172

Projeção ortogonal (vistas) **Gabarito: E** · **Dificuldade: difícil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Um jogo envolve blocos retangulares congruentes empilhados. A figura representa a configuração do empilhamento em uma etapa do jogo, de forma que uma das faces de cada bloco está paralela ao plano α, que é perpendicular ao plano β da base. Faces verticais de mesma cor estão em um mesmo plano.

A figura que representa a projeção ortogonal desse empilhamento sobre o plano α é

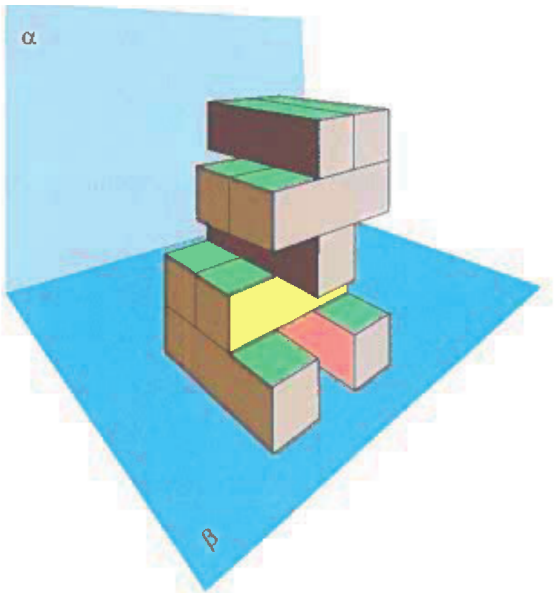
figura A

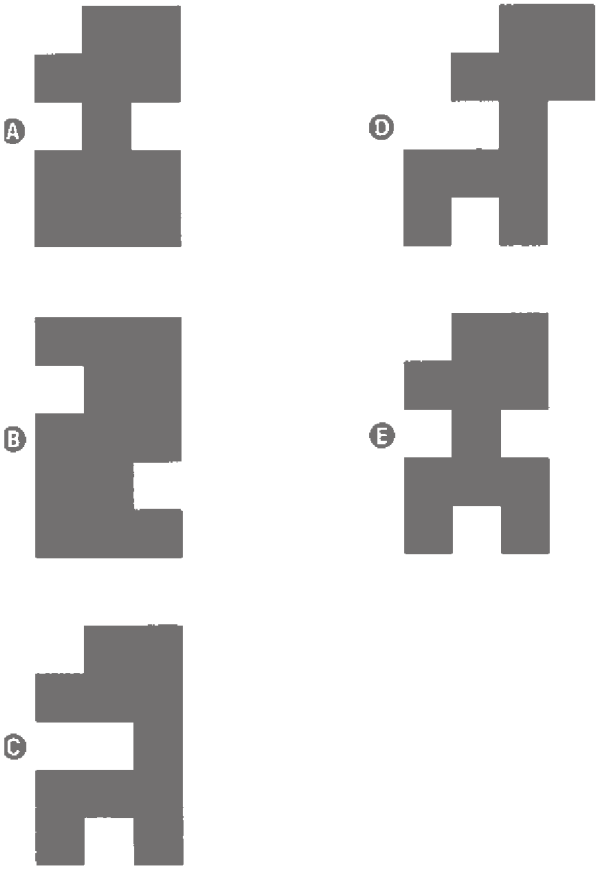
figura B

figura C

figura D

figura E





ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Projeção ortogonal (vistas)
Ideia central: Projeção ortogonal de um empilhamento de blocos sobre um plano vertical.
Estratégia: Cada bloco projeta 2 ou 1 colunas conforme a face paralela ao plano; monte a silhueta nível a nível.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Cada bloco com a face longa (2×1) paralela a α projeta um retângulo de 2 colunas de largura; cada bloco girado projeta apenas 1 coluna. Lendo a pilha de baixo para cima: na base há dois blocos separados por um vão no centro, o que produz o recorte na parte inferior da silhueta - elimina a alternativa A, cuja base é maciça; acima, os blocos formam uma faixa central contínua com uma saliência de uma coluna à esquerda no terceiro nível; o bloco do topo tem a face longa paralela a α e está deslocado para a direita, o que elimina a B, que o posiciona à esquerda; C e D não reproduzem a garganta central de uma coluna. A silhueta resultante - cap de duas colunas à direita no topo, saliência à esquerda, garganta central e base com vão - é a da alternativa E.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

O vão central da base e o bloco do topo deslocado à direita eliminam as demais alternativas.

RESPOSTA FINAL: alternativa E

QUESTÃO 173

Média ponderada (gráficos) **Gabarito: E · Dificuldade: difícil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Um teste, composto por 5 questões de múltipla escolha, com 5 alternativas de resposta por questão, valendo 1 ponto cada questão, foi aplicado a candidatos de um concurso. Esses candidatos foram classificados em 6 grupos, de acordo com suas notas nesse teste.

- N0: candidatos com nota 0.
- N1: candidatos com nota 1.
- N2: candidatos com nota 2.
- N3: candidatos com nota 3.
- N4: candidatos com nota 4.
- N5: candidatos com nota 5.

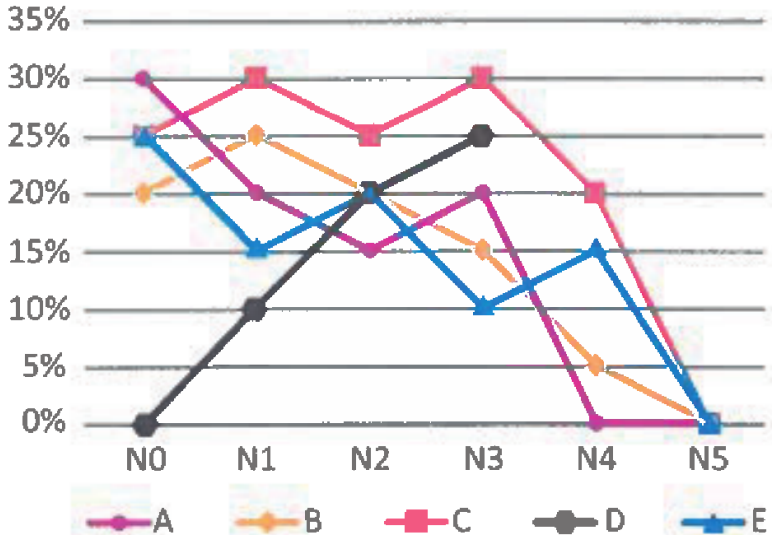
Todos os candidatos marcaram uma única alternativa de resposta em cada questão.

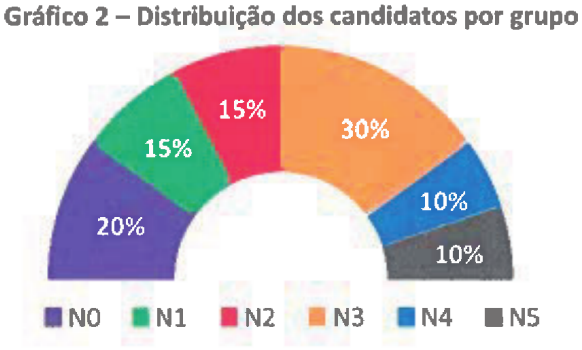
No Gráfico 1, estão descritas as porcentagens com que cada grupo marcou cada alternativa de resposta na questão 1, ficando ausentes as informações dos percentuais dos grupos N4 e N5, que marcaram a alternativa D.

No Gráfico 2, está apresentada a distribuição dos candidatos por grupo.

Qual é o percentual de candidatos que acertou a questão 1?

(A) 10%
(B) 12%
(C) 16%
(D) 25%
(E) 28%





ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Média ponderada (gráficos)
Ideia central: O gabarito da questão 1 aparece no grupo N5; o total de acertos é uma média ponderada.
Estratégia: Em N5, 100% marcou a alternativa correta; recupere o percentual dela em cada grupo e pese pelo Gráfico 2.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Os candidatos de N_5 acertaram todas as questões: como em N_5 as demais alternativas somam 0%, 100% deles marcaram a alternativa D - que é, portanto, o gabarito da questão 1. Pelo mesmo motivo, em N_4 as outras alternativas somam 40%, logo 60% de N_4 marcou D. O percentual de acertos de cada grupo é o percentual de D no grupo: N_0: 0%, N_1: 10%, N_2: 20%, N_3: 25%, N_4: 60%, N_5: 100% - são taxas pontuais por grupo, não acumuladas. O total de acertos é a soma dos acertos de cada grupo, que, em percentual do total de candidatos, é a média ponderada pelas participações do Gráfico 2:

$$0 \cdot 0{,}20 + 10 \cdot 0{,}15 + 20 \cdot 0{,}15 + 25 \cdot 0{,}30 + 60 \cdot 0{,}10 + 100 \cdot 0{,}10 = 28\%$$

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Os percentuais do Gráfico 1 são por grupo, não acumulados: esse é o erro mais comum.

RESPOSTA FINAL: alternativa E · 28%

QUESTÃO 174

Princípio multiplicativo **Gabarito: A** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

No esquema estão representadas cinco cidades, P, Q, R, S e T, e todas as estradas que conectam as cidades P a Q e S a T. As estradas que conectam as cidades Q a R e R a S foram omitidas no esquema, porém sabe-se que há mais estradas conectando Q a R do que R a S.

Será realizada uma viagem saindo da cidade P até a cidade T, passando pelas cidades Q, R e S, nessa ordem. Há um total de 30 possíveis rotas para fazer essa viagem.

A quantidade de estradas que conectam a cidade Q à cidade R é

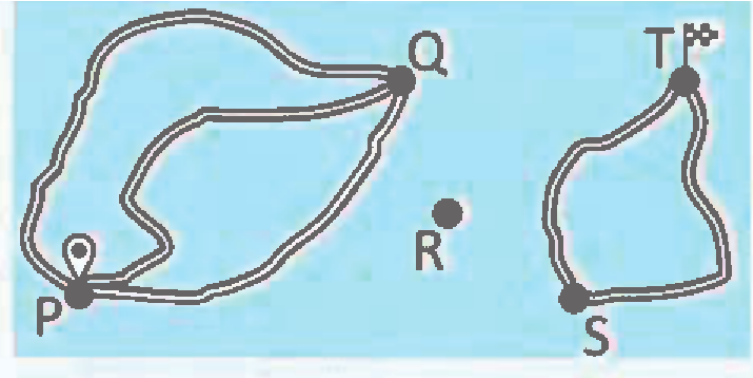
(A) 30/(3×2)

(B) 30/(3+2)

(C) 30/2

(D) $30 - (3 \times 2)$

(E) $30 - (3 + 2)$



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Princípio multiplicativo
Ideia central: Princípio multiplicativo com um fator desconhecido e uma desigualdade.
Estratégia: $3 \cdot \text{QR} \cdot \text{RS} \cdot 2 = 30$ implica $\text{QR} \cdot \text{RS} = 5$, com $\text{QR} > \text{RS}$.

RESOLUÇÃO COMENTADA

$3 \cdot QR \cdot RS \cdot 2 = 30 \Rightarrow QR \cdot RS = 5$. Como $QR > RS$, tem-se $QR = 5$ e $RS = 1$, ou seja, $QR = \frac{30}{3\times 2}$.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

A condição de haver mais estradas entre Q e R do que entre R e S decide $\text{QR} = 5$.

RESPOSTA FINAL: alternativa A · $\frac{30}{3\times 2}$

QUESTÃO 175

Leitura de tabela **Gabarito: C · Dificuldade: fácil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Um colchão deve ser adequado ao biotipo de cada pessoa, sendo confortável e ao mesmo tempo capaz de suportar o peso do corpo. O quadro apresenta as opções recomendadas da densidade (D) do colchão para diversos biotipos, consideradas a massa e a altura da pessoa. Caso existam duas opções de densidade recomendadas para um mesmo biotipo, a apresentada em negrito indica a que é mais adequada. Disponível em: www.inmetro.gov.br. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

Uma pessoa com 71 kg de massa e 1,71 m de altura precisa adquirir um novo colchão.

A densidade mais adequada de um colchão para essa pessoa é

(A) D-26.

(B) D-28.

(C) D-30.

(D) D-33.

(E) D-36.

Massa (quilograma)	Altura (metro)					
	Até 1,50	1,51 a 1,60	1,61 a 1,70	1,71 a 1,80	1,81 a 1,90	Acima de 1,90
Até 50	D-20	D-23	D-23	-	-	-
51 a 60	D-23	**D-23** ou D-26	**D-26** ou D-28	D-28	-	-
61 a 70	D-26	**D-26** ou D-28	**D-26** ou D-28	**D-28** ou D-30	D-30	-
71 a 80	-	D-28	**D-28** ou D-30	**D-30** ou D-33	**D-30** ou D-33	D-33
81 a 90	-	-	D-30	**D-30** ou D-33	**D-30** ou D-33	**D-33** ou D-36
91 a 100	-	-	D-33	D-33	D-33	D-36

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Leitura de tabela
Ideia central: Cruzamento de linha e coluna em tabela de especificações.
Estratégia: Leia a célula 71 a 80 kg × 1,71 a 1,80 m e siga a legenda do negrito.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Uma tabela indica o modelo adequado de um produto conforme massa e altura; os valores em negrito indicam a escolha prioritária. Para 71 kg e 1,71 m, o cruzamento da linha "71 a 80" com a coluna "1,71 a 1,80" apresenta "D-30 ou D-33", com **D-30** em negrito.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

O negrito indica a escolha prioritária: leia a legenda da tabela antes de responder.

RESPOSTA FINAL: alternativa C · D-30

QUESTÃO 176

Recobrimento (triângulo de Reuleaux) **Gabarito: B** · **Dificuldade: difícil (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

O tampo de uma mesa tem o formato da região de cor amarela na figura. Essa região é obtida pela intersecção de três círculos com centros nos pontos A, B e C, respectivamente, e raios de medidas iguais a 1,20 m.

Para cobrir essa mesa, pretende-se comprar uma toalha, com a menor área possível, que cubra o tampo e o exceda em pelo menos 20 cm ao longo de todo o seu contorno.

Em uma loja há cinco modelos de toalhas:

I. círculo com diâmetro de medida 1,60 m; II. círculo com diâmetro de medida 1,76 m; III. quadrado com lados de medida 1,60 m; IV. quadrado com lados de medida 1,76 m; V. triângulo equilátero com lados de medida 1,60 m.

Utilize 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

O modelo a ser comprado é o

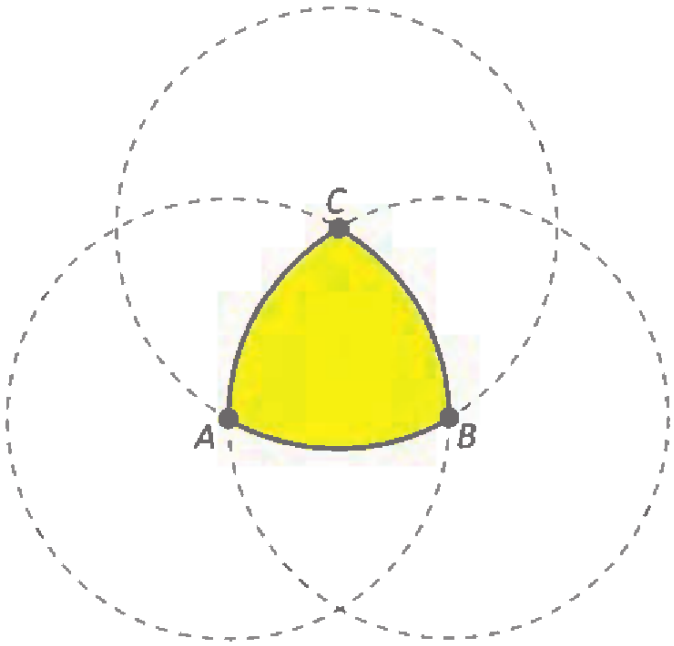
(A) I.

(B) II.

(C) III.

(D) IV.

(E) V.



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Recobrimento (triângulo de Reuleaux)
Ideia central: Menor toalha que cobre um tampo de largura constante com folga de 20 cm.
Estratégia: Raio mínimo = distância do centro a um vértice do tampo (0,68 m) + 0,20 m.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Para a toalha circular centrada no tampo: a distância do centro a um vértice do tampo é $\frac{2}{3}$ da altura do triângulo equilátero: $\frac{2}{3} \cdot \frac{1{,}20 \cdot 1{,}7}{2} = \frac{2}{3} \cdot 1{,}02 = 0{,}68$ m. Somando a margem: raio mínimo $= 0{,}68 + 0{,}20 = 0{,}88$ m, diâmetro mínimo $= 1{,}76$ m - o modelo I (raio 0,80) não atende, e o II atende exatamente. O quadrado III (lado $1{,}20 + 2 \cdot 0{,}20 = 1{,}60$) também atende, mas sua área, $1{,}60^2 = 2{,}56$ m^2, é maior que a do círculo II, $\pi \cdot 0{,}88^2 = 0{,}7744\pi \approx 2{,}43$ m^2. O triângulo V tem altura $0{,}8 \cdot 1{,}7 = 1{,}36 < 1{,}60$ e não cobre.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Compare as áreas finais: círculo II ($\approx 2{,}43$ m^2) tem área menor que o quadrado III ($2{,}56$ m^2).

RESPOSTA FINAL: alternativa B · II

QUESTÃO 177

Razão (consumo médio) **Gabarito: B** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

O volume de água armazenado em um reservatório é dado pela soma do volume útil com o volume de reserva técnica. O volume de reserva técnica só pode ser utilizado após a água do volume útil acabar. Disponível em: www2.sabesp.com.br. Acesso em: 2 dez. 2017 (adaptado).

Em determinado momento, o reservatório de uma cidade conta com um volume útil de 480 milhões de metros cúbicos e um volume de reserva técnica de 30 milhões de metros cúbicos. Ao se calcular o consumo médio diário de água, concluiu-se que, em um cenário em que o reservatório não seja reabastecido, todo o volume de água armazenado no reservatório seria utilizado em um período de 30 dias. Considerando-se esse cenário, estabeleceu-se a necessidade de redução do volume médio diário de água fornecida atualmente de modo que, ao final desse período de 30 dias, ainda restasse 25% do volume útil no reservatório, além do volume de reserva técnica.

Qual deve ser a redução do volume médio diário de água fornecida, em milhão de metros cúbicos, para atender ao que foi estabelecido?

(A) 5,25

(B) 5,00

(C) 4,25

(D) 4,00

(E) 3,00

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Razão (consumo médio)
Ideia central: Consumo médio diário antes e depois da redução de consumo.
Estratégia: Hoje o consumo é $510/30 = 17$; a meta é $360/30 = 12$ milhões de m^3/dia.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Consumo médio atual: $\frac{480+30}{30} = 17$ milhões de m^3/dia. Novo consumo total em 30 dias: $480 - 0{,}25 \cdot 480 = 360$ milhões, ou seja, $\frac{360}{30} = 12$ milhões/dia. Redução: $17 - 12 = 5$ milhões de m^3/dia.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

A reserva técnica entra no consumo atual, mas não na meta dos 30 dias.

RESPOSTA FINAL: alternativa B · 5,00

QUESTÃO 178

Área de superfícies (pintura) **Gabarito: B** · **Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

Um pai pretende pintar as quatro paredes e o teto do quarto de sua filha, o qual tem a forma de paralelepípedo reto retângulo, com uma porta e duas janelas de formato retangular. A porta tem dimensões de 1 m por 2,20 m; e as janelas, de 1,5 m por 1 m cada. Ele contrata um pintor e informa que a área a ser pintada mede 41,7 m^2. O pintor pede detalhes do quarto, e o pai informa as medidas da porta e das janelas, que não serão pintadas. Quanto às dimensões do quarto, a medida da altura é 2,8 m e a da largura é 3 m, mas o pai não se recorda da medida do comprimento do quarto.

A medida do comprimento do quarto, em metro, é

(A) 2,8.

(B) 3,5.

(C) 4,4.

(D) 5,1.

(E) 5,3.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Área de superfícies (pintura)
Ideia central: Área de paredes e teto, descontados os vãos, em função do comprimento.
Estratégia: Monte 16,8 + 8,6c - 5,2 = 41,7 e resolva.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Área bruta: $2\cdot(2{,}8\cdot 3)+2\cdot(2{,}8c)+3c = 16{,}8+8{,}6c$. Descontos: $2{,}2+2\cdot 1{,}5 = 5{,}2$ m^2. Então $16{,}8+8{,}6c-5{,}2 = 41{,}7 \Rightarrow 8{,}6c = 30{,}1 \Rightarrow c = 3{,}5$ m.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

São 4 paredes e o teto; o piso não entra na conta.

RESPOSTA FINAL: alternativa B · 3,5

QUESTÃO 179

Logaritmos e médias **Gabarito: B · Dificuldade: média (avaliação editorial)**

ENUNCIADO

O gráfico registra, sobre uma malha quadriculada, as quantidades de unidades habitacionais vendidas em um município, nos dois primeiros meses do ano, e a curva que fornece a estimativa E da quantidade de unidades vendidas nesse município, para o segundo semestre do mesmo ano, descrita pela função

$E(n) = 1\,500 + 2\,000 \times \log_{10}(1 + n)$, com $6 \leq n \leq 12$,

sendo n o número que identifica o mês. Por exemplo, a estimativa da quantidade de unidades vendidas ao longo do mês de agosto é $E(8) = 1\,500 + 2\,000 \times \log_{10}(1 + 8)$.

Ao final do primeiro bimestre, calculou-se a média mensal de unidades vendidas nesse período e, para projetar o crescimento das vendas nesse ano, estimou-se a média mensal de unidades habitacionais que serão vendidas no último bimestre desse ano comparando-se essas duas médias.

Utilize $\log_{10} 12 = 1{,}079$ e $\log_{10} 13 = 1{,}114$.

Em quantas unidades a média de vendas estimada para o último bimestre superou a média calculada do primeiro bimestre?

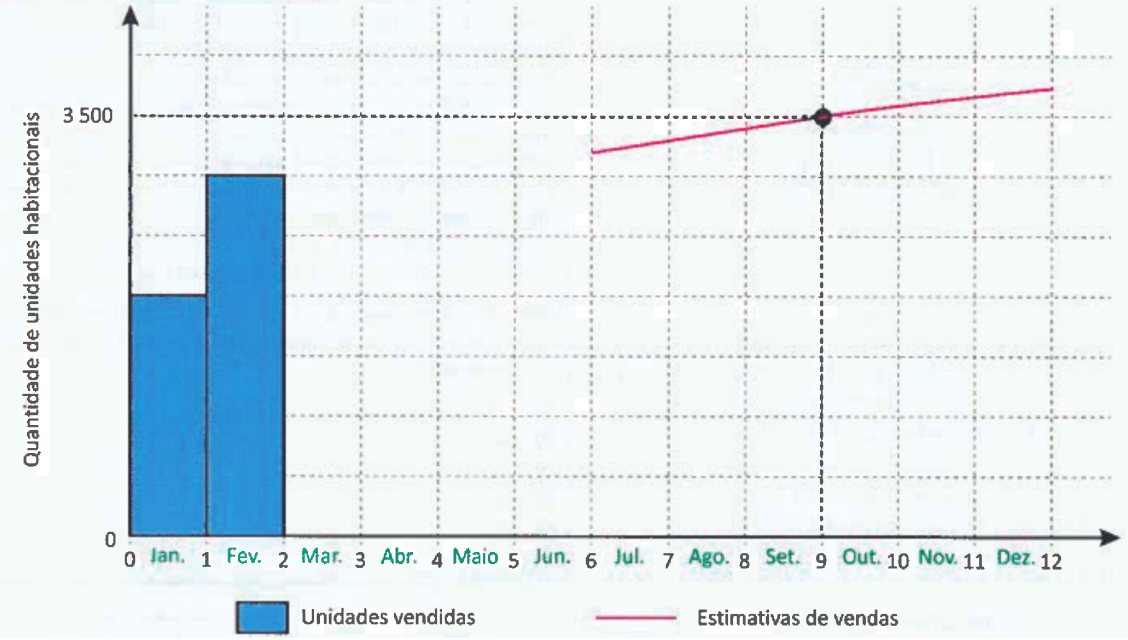
(A) 1 079

(B) 1 193

(C) 3 688

(D) 10 000

(E) 20 000



ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Logaritmos e médias
Ideia central: Média de dois meses pelo gráfico e de dois meses pelo modelo logarítmico.
Estratégia: Bimestre 1: $(2\,000 + 3\,000)/2$; último bimestre: $(E(11) + E(12))/2$.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Primeiro bimestre: $\frac{2\,000+3\,000}{2} = 2\,500$. Último bimestre: $E(11) = 1\,500 + 2\,000 \cdot 1{,}079 = 3\,658$ e $E(12) = 1\,500 + 2\,000 \cdot 1{,}114 = 3\,728$, média $\frac{3\,658+3\,728}{2} = 3\,693$. Diferença: $3\,693 - 2\,500 = 1\,193$.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

O gráfico informa janeiro e fevereiro; o modelo vale apenas para o segundo semestre (n de 7 a 12).

RESPOSTA FINAL: alternativa B · 1 193

QUESTÃO 180

Trigonometria (gráfico da função) **Gabarito: E** · **Dificuldade: difícil (avaliação editorial)**

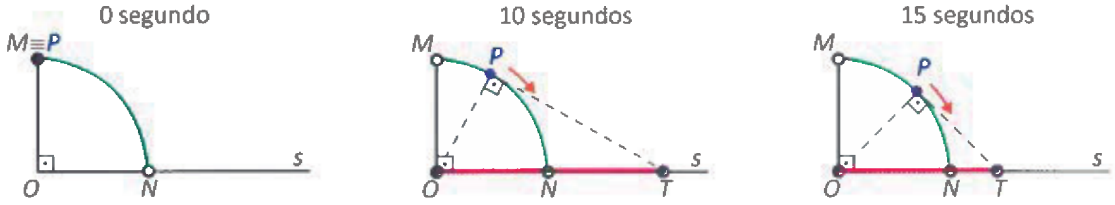
ENUNCIADO

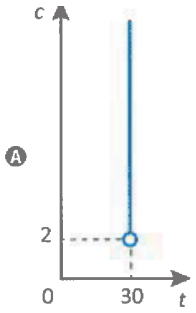
Uma câmera P, com ângulo de visão de 90º, leva 30 segundos para se deslocar do ponto M ao ponto N, no sentido horário e em velocidade angular constante, sobre um trilho em formato de um quarto de circunferência, com 2 m de raio e centro no ponto O. Ao iniciar o movimento, ela é ligada e inicia a captura da imagem do segmento OT, que é parte da semirreta s, que tem origem no ponto O e é perpendicular ao segmento OM, conforme os esquemas.

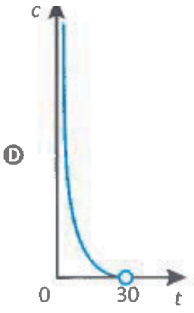
A câmera é desligada no instante em que chega ao ponto N.

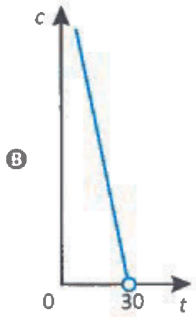
O gráfico que descreve a relação entre o comprimento c, em metro, do segmento OT, e o tempo t, em segundo, durante o período em que a câmera fica ligada é

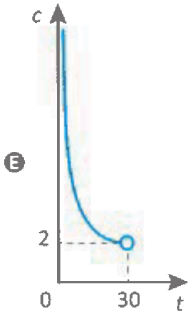
As alternativas (A) a (E) são os gráficos reproduzidos a seguir.

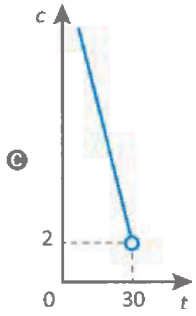












ANÁLISE DA QUESTÃO

Assunto: Trigonometria (gráfico da função)
Ideia central: Comprimento captado pela câmera em função do ângulo de giro.
Estratégia: O triângulo OPT é retângulo em P: c = 2/cos θ, decaindo de infinito a 2.

RESOLUÇÃO COMENTADA

O ângulo reto da visão tem vértice em P, com lados passando por O e por T: o triângulo OPT é retângulo em P, com hipotenusa OT. Se θ é o ângulo entre OP e s, então $\cos\theta = \frac{OP}{OT} = \frac{2}{c}$, isto é, $c = \frac{2}{\cos\theta}$. Em $t = 0$ (P = M), $\theta = 90$ř e $c \to \infty$; conforme P avança, c decresce de forma convexa até $c = 2$ em $t = 30$, instante em que a câmera é desligada - ponto $(30; 2)$ com círculo aberto e assíntota vertical em $t = 0$.

COMENTÁRIO DO PROFESSOR

Assíntota vertical em t = 0 e ponto aberto em (30; 2): só uma alternativa apresenta os dois.

RESPOSTA FINAL: alternativa E