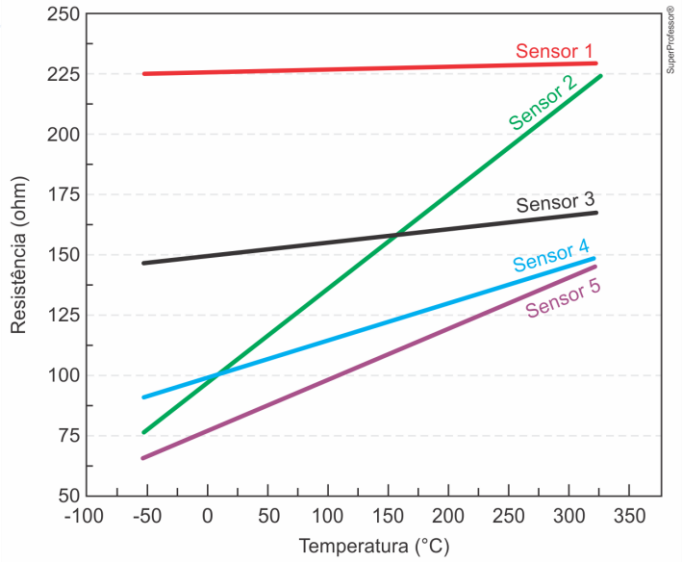
ENEM 2025
QUESTÕES E RESOLUÇÕES

1. (Enem) A resistência de um fio de platina pode ser usada para medir temperaturas entre 0°C e 100°C e já foi utilizada como referência para a escala internacional de temperatura. Para um sensor feito de platina, a relação entre a resistência e a temperatura pode ser descrita por uma equação do tipo R(T) = A + BT, em que T é a temperatura e A e B são constantes. O gráfico apresenta a dependência da resistência em função da temperatura para cinco diferentes sensores.



Os sensores que apresentam maior sensibilidade são

a) 1 e 2.
b) 1 e 3.
c) 2 e 3.
d) 2 e 4.
e) 2 e 5.

Resposta da questão 1:

[E]

O nível de sensibilidade está relacionado com a taxa de variação da resistência em função da temperatura. Ou seja, quando maior a variação da resistência dada uma mesma variação na temperatura, maior a sensibilidade. Outra forma de analisar seria observar o coeficiente B, dado por:

$$B = \frac{\Delta R}{\Delta T}$$

De acordo com o gráfico, os sensores que apresentam maiores sensibilidades são o 2 e o 5.

2. (Enem) O nível sonoro, em decibel (dB), é calculado pela expressão:

$$n = 10 \log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

Uma conversa normal entre duas pessoas gera sons de níveis sonoros entre 50 e 60 dB, enquanto pessoas gritando podem gerar sons de níveis superiores a 100 dB. Supondo que, no centro de um estádio de futebol, foram realizadas medidas para avaliar o ruído médio de uma pessoa gritando a palavra "gol" em diferentes posições das arquibancadas. O valor médio obtido, considerando um grande número de medidas, foi de 100 dB. Com esse dado, estimou-se o ruído sonoro produzido por 10.000 pessoas, distribuídas aleatoriamente nas arquibancadas, enquanto gritavam, simultaneamente, a palavra "gol".

O valor médio estimado para o ruído produzido por essas pessoas, na posição central desse estádio hipotético, foi de
a) 60 dB.
b) 104 dB.
c) 140 dB.
d) 400 dB.
e) 800 dB.

Resposta da questão 2:

[C]
Como cada pessoa gera em média um som de 100 dB, temos que:

$$100 = 10\log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$10 = \log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$\frac{I}{I_0} = 10^{10}$$

A intensidade sonora gerada por 10.000 pessoas será 10.000 vezes maior. Sendo assim, o valor médio do ruído produzido por essas pessoas será de:

$$n' = 10\log_{10}\left(\frac{10000\,I}{I_0}\right)$$

$$n' = 10\log_{10}(10000 \cdot 10^{10})$$

$$n' = 10\log_{10}10^{14}$$

$$n' = 14 \cdot 10\frac{\log_{10}10}{1}$$

$$\therefore n' = 140\ \text{dB}$$

3. (Enem) 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.

Resposta da questão 3:

[A]

Quantidade de sódio em cada pacote:

Batata chips: $3 \text{ porções} \cdot 170 \text{ mg/porção} = 510 \text{ mg}$

Palitos salgados: $4 \text{ porções} \cdot 501 \text{ mg/porção} = 2004 \text{ mg}$

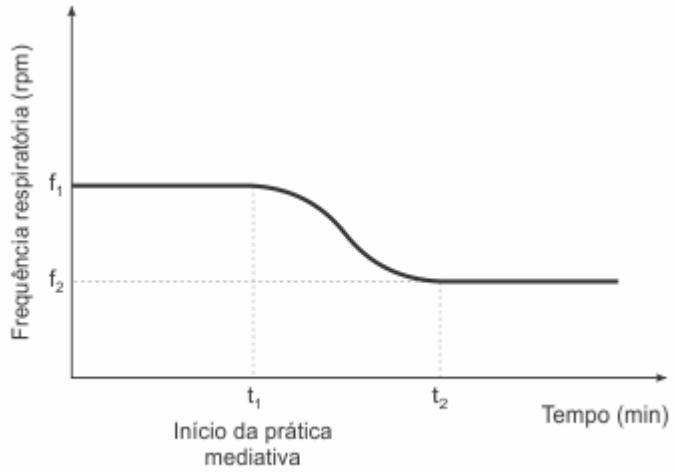
Biscoito multigrãos: $8 \text{ porções} \cdot 264 \text{ mg/porção} = 2112 \text{ mg}$

Biscoito de polvilho: $6 \text{ porções} \cdot 175 \text{ mg/porção} = 1050 \text{ mg}$

Biscoito de água a sal: $5 \text{ porções} \cdot 166 \text{ mg/porção} = 830 \text{ mg}$

Portanto, a estudante deve escolher a batata chips.

4. (Enem) 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.

Resposta da questão 4:

[D]

[A] Falsa. A frequência varia entre t_1 e t_2.

[B] Falsa. Não ocorre aumento de f com o aumento de t.

[C] Falsa. A frequência não diminui para todo aumento de t.

[D] Verdadeira. A frequência diminui de t_1 até t_2, ficando constante após esse instante.

[E] Falsa. Após t_2, a frequência se mantém constante.

5. (Enem) 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

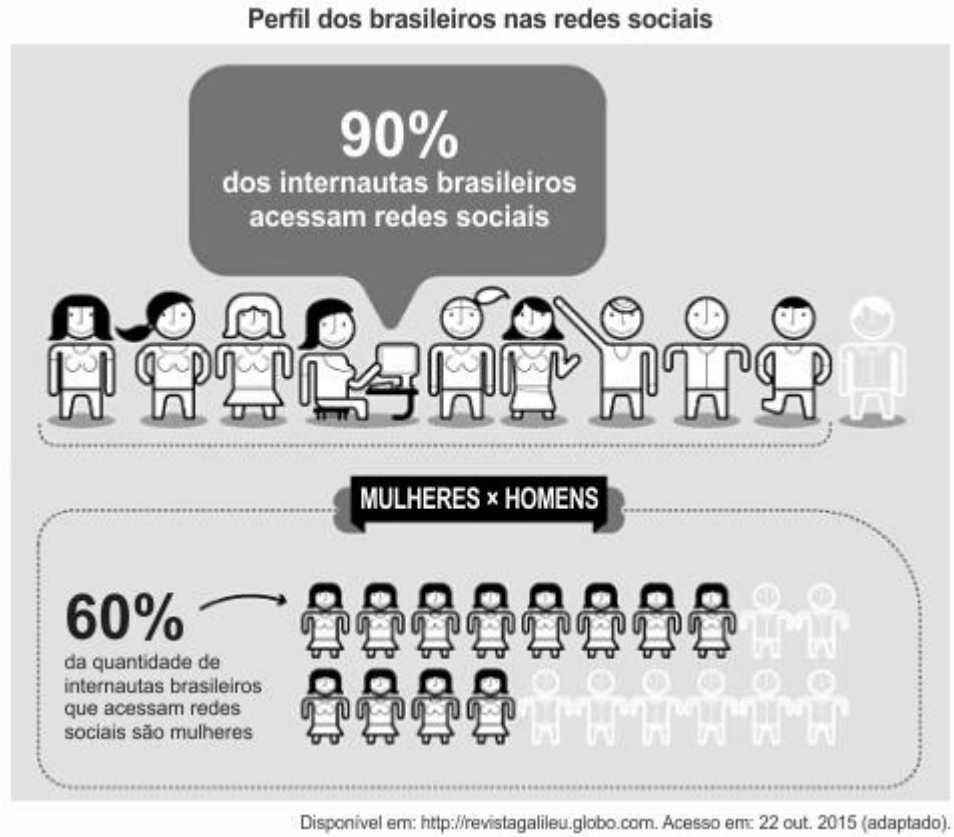
Resposta da questão 5:

[B]

A diferença é de:

$$\Delta t = 10{,}00\,s - 9{,}58\,s = 0{,}42\,s$$

6. (Enem) A reportagem de uma revista abordou o uso de redes sociais pelos internautas brasileiros. Alguns dos dados apurados pela reportagem estão apresentados no infográfico.



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) $\frac{46}{90}$

Resposta da questão 6:

[B]

A probabilidade pedida equivale a 40% (pois 60% são mulheres) dos 90% de usuários das redes sociais.

Logo:

$$P = \frac{40}{100} \cdot \frac{90}{100} = \frac{36}{100}$$

7. (Enem) 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

Resposta da questão 7:

[C]

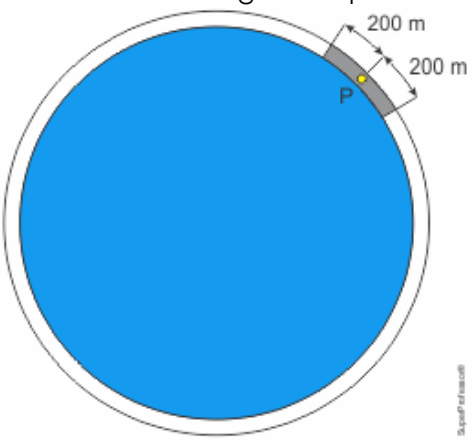
Volume necessário de GNV para rodar 1 semana:

$$V = 30\ \frac{km}{dia} \cdot 7\ dias \cdot \frac{1}{13}\ \frac{m^3}{km} \cong 16{,}15\ m^3$$

Portanto, a pessoa deve escolher o cilindro de 17 m^3.

8. (Enem) 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 π.



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.

Resposta da questão 8:

[C]

Comprimento da ciclovia:

$$C = 2\pi R$$
$$C = 2 \cdot 3 \cdot 1000$$
$$C = 6000\ m$$

Como cada policial cobre uma distância de 400 m, o número de policiais deverá ser de:

$$N = \frac{6000}{400} = 15$$

9. (Enem) 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

Resposta da questão 9:

[E]

Quantidade inicial de S_1:

$$\frac{99,95}{100} \cdot 10\ L = 9,995\ L$$

Retirando x litros de S_1, devemos ter:

$$9,995 - x = \frac{99,90}{100} \cdot (10 - x)$$
$$9,995 - x = 9,990 - 0,999x$$
$$0,001x = 0,005$$
$$\therefore x = 5\ L$$

10. (Enem) 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

Resposta da questão 10:

[C]

Volume descartado de combustível:

10.200 L – 9.900 L = 300 L

Como o volume descartado independe da quantidade transportada, o volume enviado deverá ser de:

$$2 \cdot 10.000L + 300\ L = 20.300\ L$$

11. (Enem) 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.

Resposta da questão 11:

[C]
Organizando os valores em ordem crescente, temos:

Cidades	Velocidade de referência (MB/s)
C3	320
C5	340
C9	350
C10	360
C2	380
C6	380
C1	390
C4	390
C7	390
C8	400

Os termos centrais são C2 e C6, ambos valendo 380. Sendo assim, a mediana dos termos (velocidade a ser adotada em MB/s) é:

$$\frac{380 + 380}{2} = 380$$

12. (Enem) 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.

Resposta da questão 12:

[C]

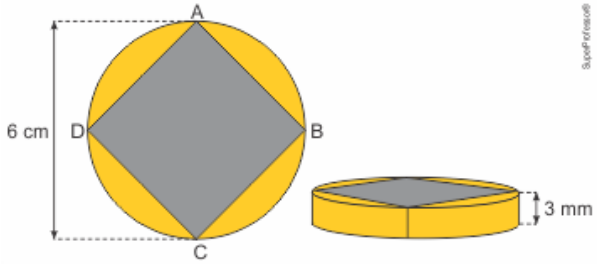
Velocidade média do jogador no tempo regulamentar:

$$v = \frac{4{,}5\ \text{km}}{45\ \text{min}} = 0{,}1\ \text{km/min}$$

Distância percorrida pelo jogador nos 45 min + 30 min de participação na partida:

$$0{,}1\ \frac{\text{km}}{\text{min}} = \frac{\Delta s}{75\ \text{min}}$$
$$\therefore \Delta s = 7{,}5\ \text{km}$$

13. (Enem) 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 π.

Qual é o volume de ouro, em centímetro cúbico, necessário para a confecção dessas medalhas?

a) 288
b) 297
c) 567
d) 990
e) 1134

Resposta da questão 13:

[B]

Lado da base do prisma (lado do quadrado cuja diagonal vale 6 cm):

$$\ell\sqrt{2} = 6$$
$$\ell = 3\sqrt{2}\ \text{cm}$$

Volume do prisma: $V_{prisma} = \ell^2 \cdot h = \left(3\sqrt{2}\right)^2 \cdot 0{,}3$

$$V_{prisma} = 5{,}4\ \text{cm}^3$$

Volume do cilindro: $V_{cilindro} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3{,}1 \cdot \left(\frac{6}{2}\right)^2 \cdot 0{,}3$

$$V_{cilindro} = 8{,}37\ \text{cm}^3$$

Volume de ouro necessário para a confecção de 100 medalhas:

$$V_{ouro} = 100 \cdot (8{,}37 - 5{,}4)$$
$$\therefore V_{ouro} = 297\ \text{cm}^3$$

14. (Enem) 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 $\frac{125}{216}$

Resposta da questão 14:

[E]

Da tabela abaixo, obtemos o número de casos que dão vitória a João:

Número sorteado por João	Números sorteados por Artur que dão vitória a João	Quantidade de casos
1	(1, 1)	1
2	(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2)	4
3	(1, 2), (1, 3), (2, 3), ..., (3, 3)	9
4	(1, 2), (1, 3), (1, 4), ..., (4, 4)	16
5	(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), ..., (5, 5)	25
6	(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), ..., (6, 6)	36
Total		91

Total de casos possíveis:

$$6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$$

Probabilidade de vitória de João:

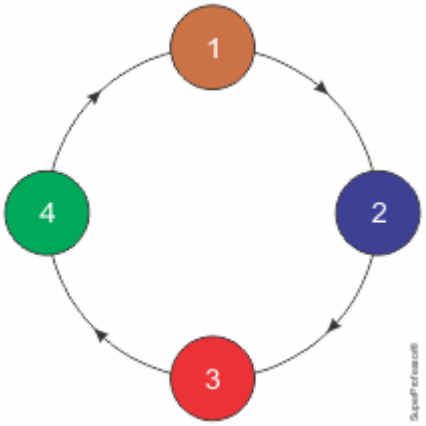
$$\frac{91}{216}$$

Probabilidade de vitória de Artur:

$$1 - \frac{91}{216} = \frac{125}{216}$$

Portanto, Artur tem maior probabilidade de vitória.

15. (Enem) 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 + 4*n*
b) 103 + 3*n*
c) 100 + 4*n*
d) 100 + 3*n*
e) 99 + 4*n*

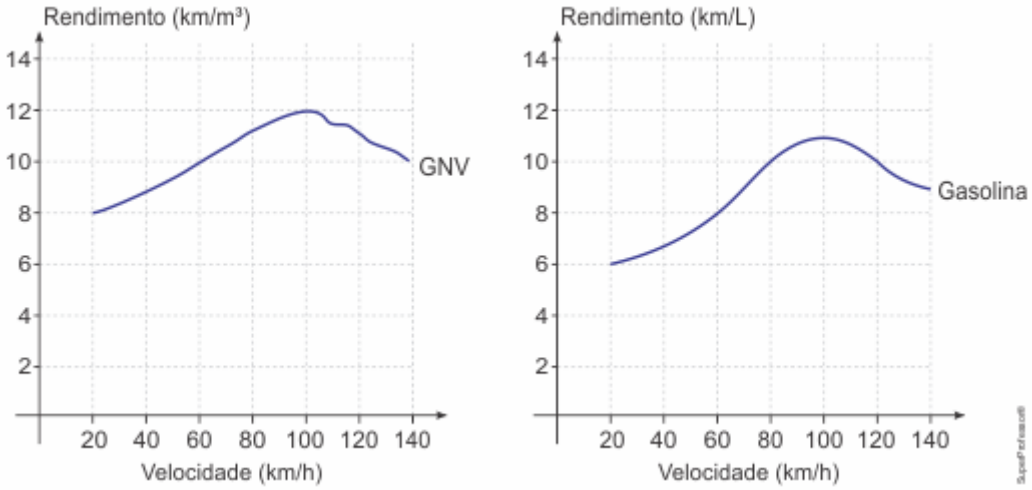
Resposta da questão 15:

[D]

Ao final da 1ª rodada, o jogador 1 terá 100 – 1 + 4 = 103 moedas. E, como ele recebe 3 moedas a cada rodada, as suas quantidades de moedas são termos de uma PA de razão 3. Sendo assim, após n rodadas, teremos:

$$a_n = a_1 + (n-1)\cdot r$$
$$a_n = 103 + (n-1)\cdot 3$$
$$\therefore a_n = 100 + 3n$$

16.. (Enem) 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.



As resoluções dessa prova foram feitas através da plataforma **"super professor"**.

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.

Resposta da questão 16:

[D]
Volumes consumidos de GNV e gasolina durante os 120 km percorridos com cada tipo de combustível:

$$V_{GNV} = \frac{120\,\text{km}}{10\,\text{km/m}^3} = 12\,\text{m}^3$$

$$V_{gasolina} = \frac{120\,\text{km}}{8\,\text{km/L}} = 15\,\text{L}$$

Diferença entre os gastos com os 2 combustíveis:

$$15\text{L} \cdot \frac{\text{R\$3,00}}{\text{L}} - 12\,\text{m}^3 \cdot \frac{\text{R\$2,00}}{\text{m}^3} = \text{R\$21,00}$$

17. (Enem) 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.

Resposta da questão 17:

[E]
Custo total (em reais) em cada autoescola:

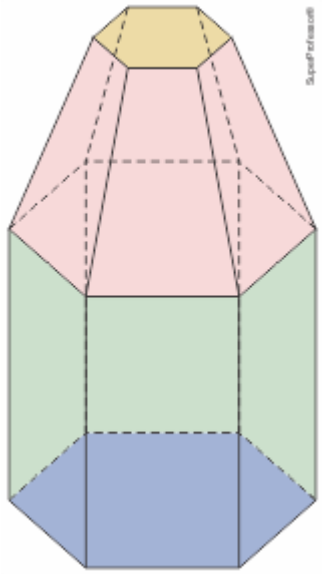
$$C_I = 20 \cdot 10 + 10 \cdot 80 + 400 = 1400$$
$$C_{II} = 20 \cdot 30 + 10 \cdot 50 + 200 = 1300$$
$$C_{III} = 20 \cdot 20 + 10 \cdot 40 + 400 = 1200$$

Portanto, a autoescola que será contratada é a III, com custo total de R$ 1.200,00.

18. (Enem) 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?
a) 9
b) 8
c) 6
d) 4
e) 3

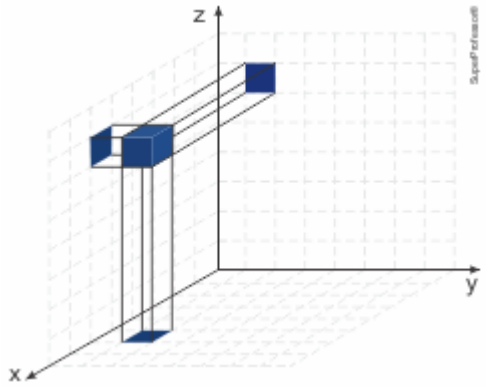
Resposta da questão 18:

[D]
A figura formada possui 6 faces retangulares congruentes, 6 faces trapezoidais congruentes e 2 faces hexagonais distintas:



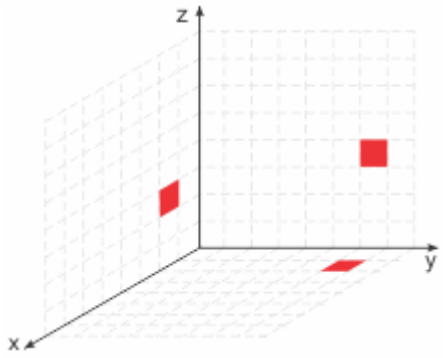
Dessa forma, são necessárias 4 cores distintas para pintar o protótipo.

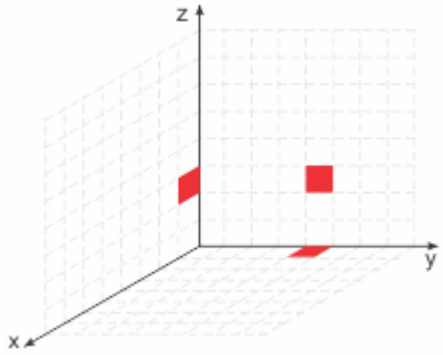
19. (Enem) Em um jogo de computador, um cubo se encontra inicialmente posicionado conforme indicado na figura.

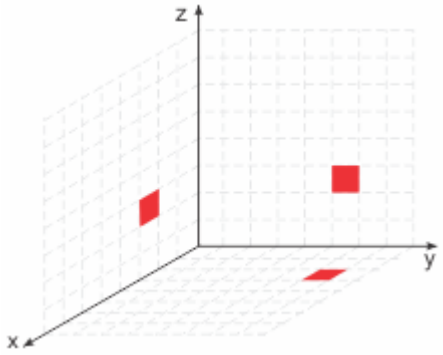


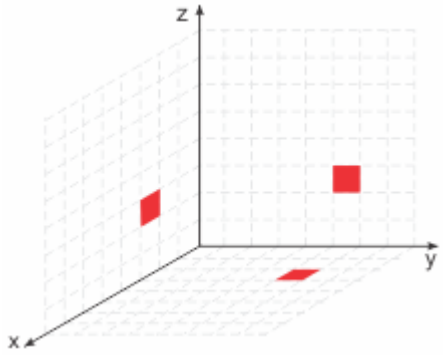
Cada deslocamento efetuado por esse cubo se dá sempre em uma das direções definidas pelos três eixos coordenados.
Ao se movimentar a partir da posição inicial, esse cubo se aproximou 3 unidades do plano yz, se afastou 5 unidades do plano xz e se aproximou 4 unidades do plano xy.

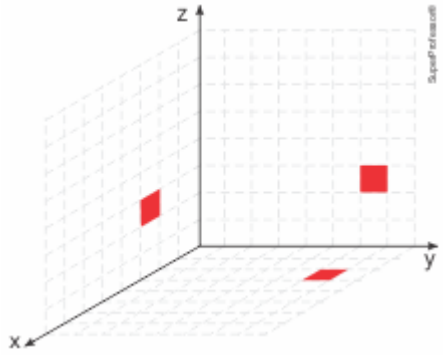
A figura que apresenta as projeções ortogonais desse cubo sobre os três planos coordenados, após efetuar as movimentações descritas, é

a) 

b) 

c) 

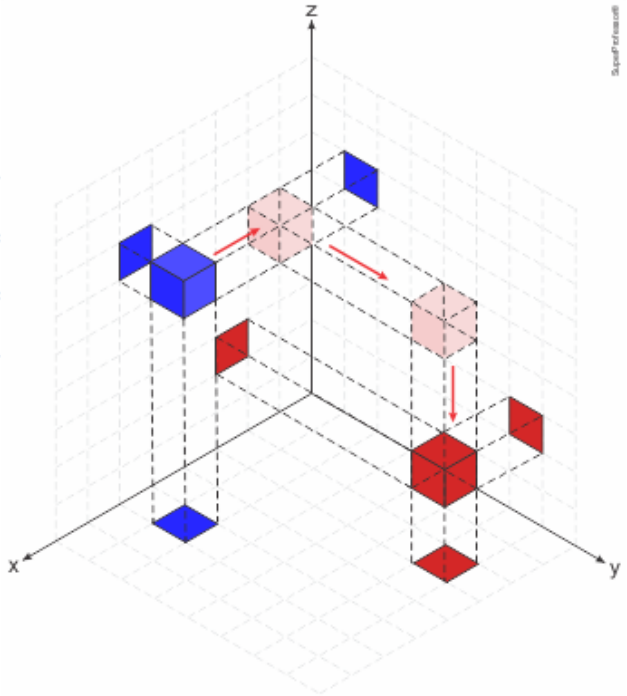
d) 

e) 

Resposta da questão 19:

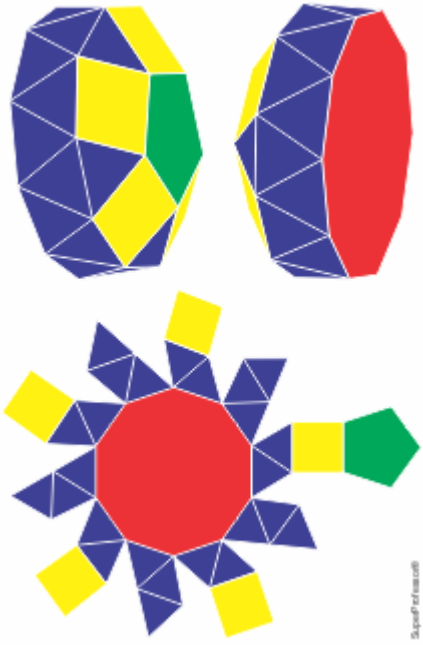
[E]

De acordo com a figura abaixo, as projeções do cubo sobre os planos serão da seguinte forma:



20. (Enem) 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

Resposta da questão 20:

[B]

O poliedro possui 25 faces triangulares, 5 faces quadradas, 1 face pentagonal e 1 face decagonal, totalizando 32 faces. O seu número de arestas pode ser obtido por:

$$A = \frac{25 \cdot 3 + 5 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10}{2} = 55$$

Aplicando a fórmula de Euler, obtemos:

$$V + F = A + 2$$
$$V + 32 = 55 + 2$$
$$\therefore V = 25$$

21. (Enem) 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

a) 800.
b) 1.080.
c) 1.200.
d) 1.800.
e) 2.520.

Resposta da questão 21:

[D]

O número x de tijolos fabricados diariamente passou a ser de:

$$\begin{matrix} \text{funcionários} & \text{horas} & \text{unidades} \\ \downarrow 3 & \downarrow 6 & \downarrow 720 \\ 5 & 9 & x \end{matrix}$$

$$\frac{720}{x} = \frac{3}{5} \cdot \frac{6}{9}$$
$$x = \frac{720 \cdot 5 \cdot 9}{3 \cdot 6}$$
$$\therefore x = 1800$$

22. (Enem) 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 10 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 I0 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.

Resposta da questão 22:

[D]

O código do visitante descrito é:

Andar	Setor	Funcionário	Manhã/Tarde
2	08	109	0

Ou seja, 2081090.

23. (Enem) 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) $\frac{1}{256}$.

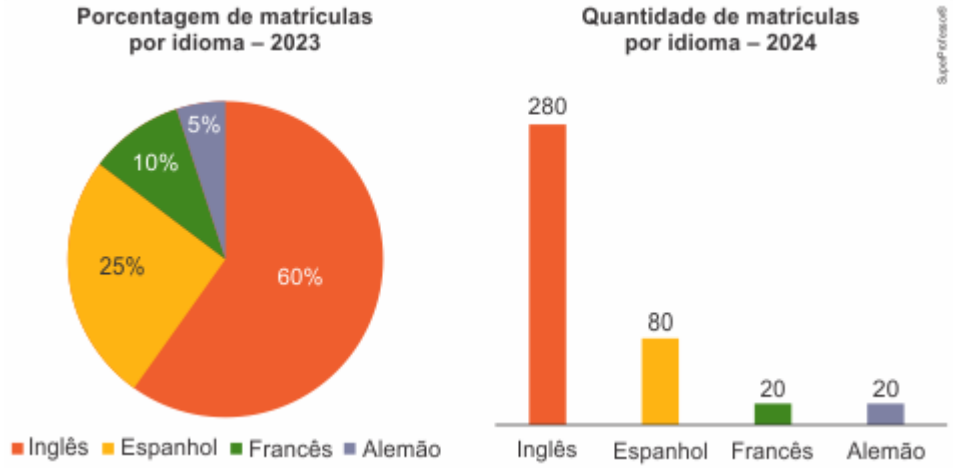
Resposta da questão 23:

[D]

A probabilidade pedida vale:

$$P = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1} = \frac{1}{24}$$

24. (Enem) 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.

Resposta da questão 24:

[E]

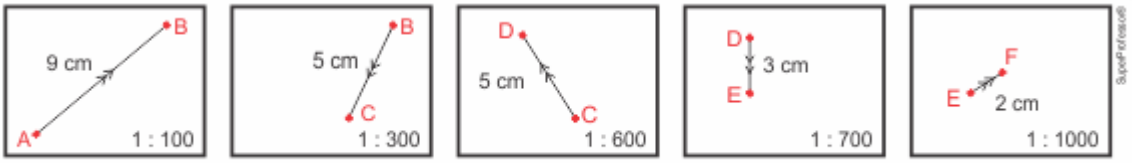
Quantidade de matrículas em 2024:

280 + 80 + 20 + 20 = 400

Como 10% dessas matrículas será no curso de francês, essa quantidade será de:

$$\frac{10}{100} \cdot 400 = 40$$

25. (Enem) 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

a) I.
b) II.
c) III.
d) IV.
e) V.

Resposta da questão 25:

[C]

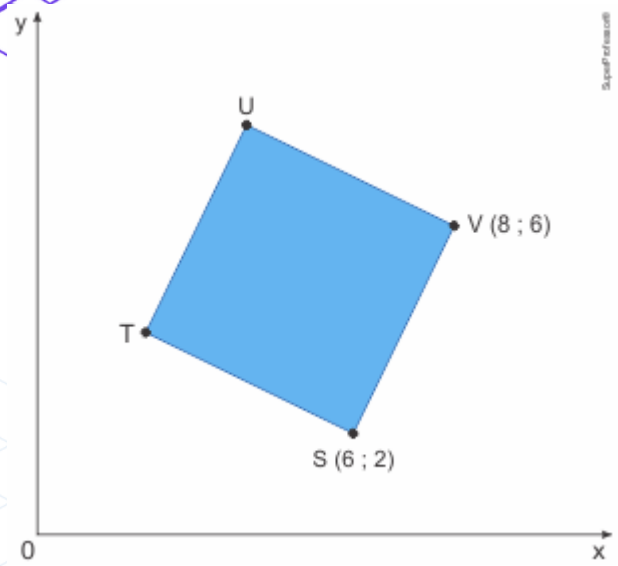
Comprimentos reais de cada deslocamento do carrinho:

$$C_I = 100 \cdot 9\,\text{cm} = 900\,\text{cm}$$
$$C_{II} = 300 \cdot 5\,\text{cm} = 1500\,\text{cm}$$
$$C_{III} = 600 \cdot 5\,\text{cm} = 3000\,\text{cm}$$
$$C_{IV} = 700 \cdot 3\,\text{cm} = 2100\,\text{cm}$$
$$C_V = 1000 \cdot 2\,\text{cm} = 2000\,\text{cm}$$

Portanto, o deslocamento de maior comprimento é o III.

26. (Enem) 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.



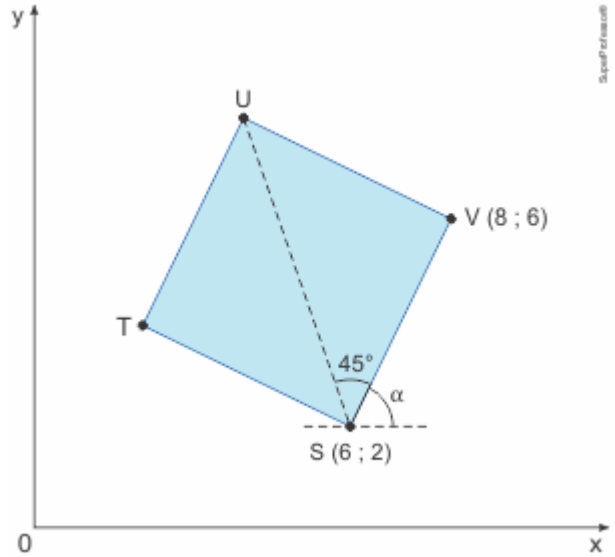
Qual é a equação da trajetória em que o herói poderá se movimentar sem ser atacado?

a) y = -3x + 20
b) y = -3x + 16
c) y = -3x - 20
d) y = 3x + 16
e) y = 3x - 16

Resposta da questão 26:

[A]

Para manter equidistância dos vilões, o herói deve se movimentar sobre a diagonal SU do quadrado. Da figura abaixo, obtemos:



Coeficiente angular da reta que passa por S e V:

$$m_{SV} = tg\alpha = \frac{6-2}{8-6} = \frac{4}{2} = 2$$

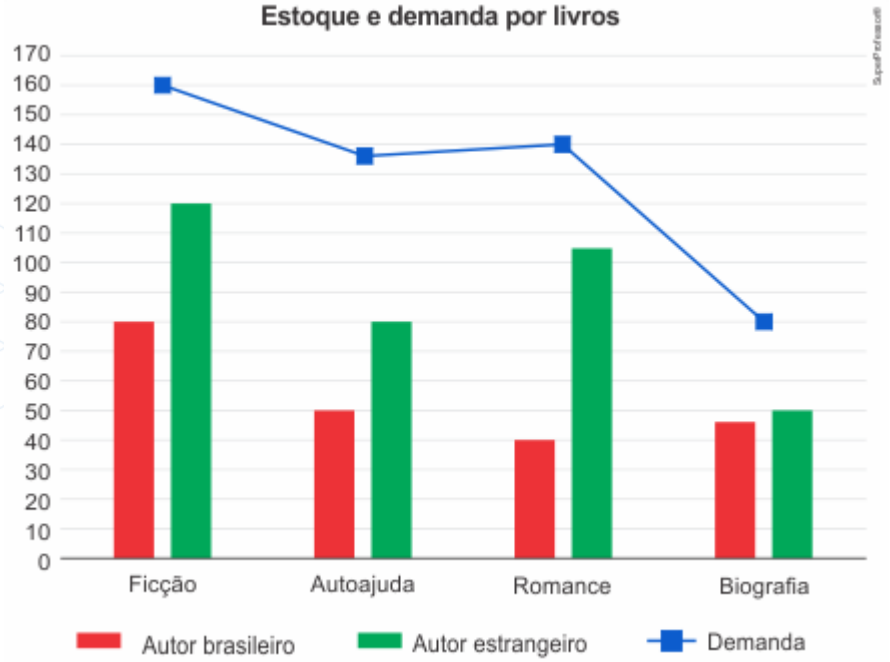
Coeficiente angular da reta que passa por S e U:

$$m_{SU} = tg(\alpha + 45°) = \frac{tg\alpha + tg45°}{1 - tg\alpha \cdot tg45°} = \frac{2+1}{1-2\cdot 1} = \frac{3}{-1} = -3$$

Logo, a equação da reta suporte de SU é:

$$y - y_0 = m_{SU}(x - x_0)$$
$$y - 2 = -3(x - 6)$$
$$y - 2 = -3x + 18$$
$$\therefore y = -3x + 20$$

27. (Enem) 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 género literário, obtida por meio de uma enquete feita com seus clientes habituais.



O gerente da livraria fará a encomenda de novos exemplares somente do género 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.

Resposta da questão 27:

[C]
De acordo com o gráfico, temos:

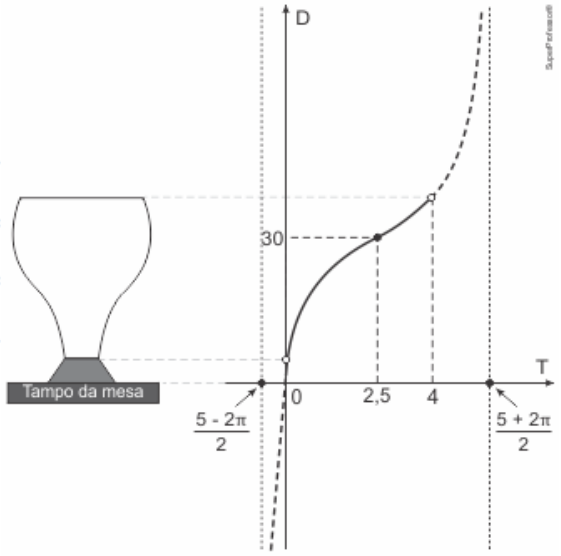
Gênero	Demanda	Estoque
Ficção	160	80 + 120 = 200
Autoajuda	135	50 + 80 = 130
Romance	140	40 + 105 = 145
Biografia	80	45 + 50 = 95

Portanto, o gerente deverá encomendar mais exemplares de autoajuda, pois a quantidade em estoque é inferior à demanda.

28. (Enem) 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) $D = 30 + tg\left[\frac{1}{2}\left(T - \frac{5}{2}\right)\right]$

Resposta da questão 28:

[E]

Como o gráfico está deslocado 30 unidades para cima e 2,5 unidades para a direita, devemos ter k = 30 e $M = -2{,}5 = -\frac{5}{2}$. Também podemos obter o período P da função:

$$P = \frac{5 + 2\pi}{2} - \frac{5 - 2\pi}{2} = 2\pi$$

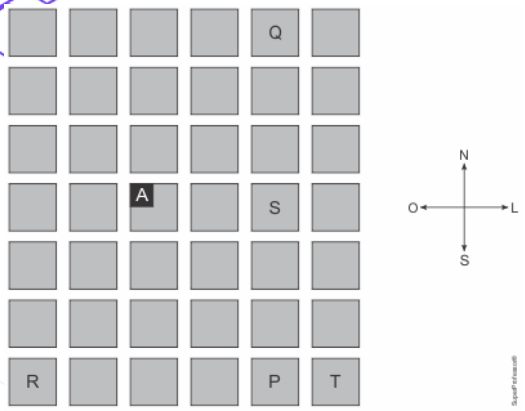
Da fórmula do período da função tangente, obtemos:

$$P = \frac{\pi}{p} = 2\pi \Rightarrow p = \frac{1}{2}$$

Portanto, uma expressão algébrica que relaciona D e T é:

$$D = 30 + tg\left[\frac{1}{2}\left(T - \frac{5}{2}\right)\right]$$

29. (Enem) 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.



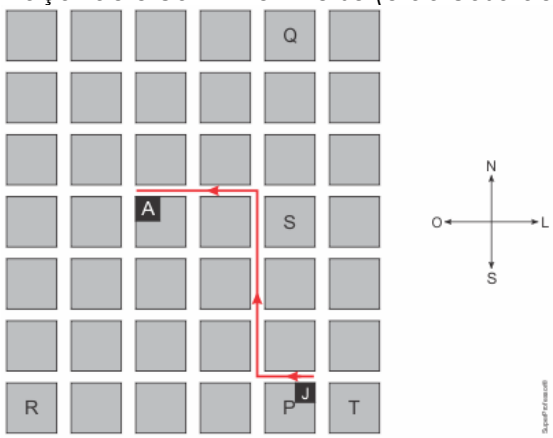
O quarteirão onde se encontra a casa de João é representado pelo quadrado com a letra

a) P.
b) Q.
c) R.
d) S.
e) T.

Resposta da questão 29:

[A]

Traçando o caminho inverso (o da casa do amigo até a de João), chegamos ao local da casa de João:



Ou seja, João mora no quarteirão P.

30. (Enem) 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.

Resposta da questão 30:

[B]

Custo para produzir uma tonelada de plástico a partir de derivados de petróleo:

$$\frac{5}{100} \cdot x = 500$$
$$x = R\$10.000,00$$

Custo total de produção:

$$110 \cdot R\$\,10.000,00 + 80 \cdot R\$\,500,00 = R\$\,1.140.000,00$$

Economia a ser realizada:

$$\frac{50}{100} \cdot R\$1.140.000,00 = R\$570.000,00$$

Economia gerada a partir da reciclagem de uma tonelada de plástico:

R$ 10.000,00 - R$ 500,00 = R$ 9.500,00

Quantidade a ser produzida para gerar tal economia:

$$\frac{R\$570.000}{R\$9500/t} = 60\,t$$

Logo, a quantidade total a ser produzida é de:

80 t + 60 t = 140 t

31. (Enem) 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

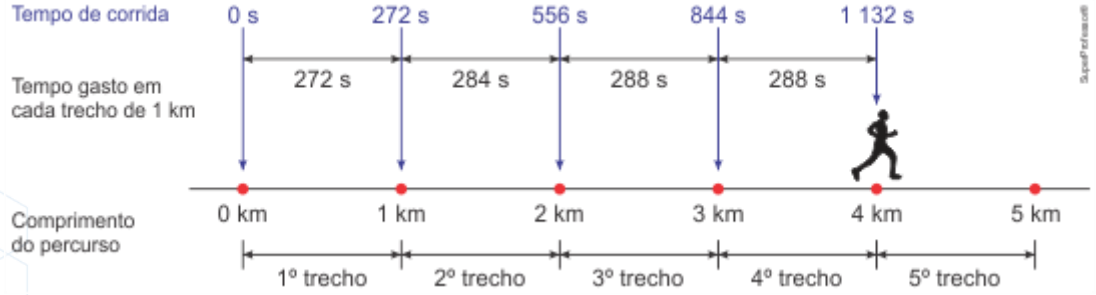
a) 1.
b) 2.
c) 3.
d) 4.
e) 5.

Resposta da questão 31:

[D]

Um grupo que certamente atende atende ao critério de escolha é o grupo 4, pois com uma média de 25 e desvio padrão de 1, é possível concluir que a maioria das idades estão distribuídas dentro da faixa desejada (de 20 a 30 anos).

32. (Enem) *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.

Resposta da questão 32:

[E]
Tempo total de prova para que seja atingido o pace de 281 s/km:

$$281\ \frac{\text{s}}{\text{km}} = \frac{\Delta t_{\text{total}}}{5\ \text{km}}$$
$$\Delta t_{\text{total}} = 1405\ \text{s}$$

Tempo do 5º trecho:

$$\Delta t_5 = 1405 - (272 + 284 + 288 + 288)$$
$$\Delta t_5 = 273\ \text{s}$$

Diferença de tempo entre o 5º e o 4º trechos:

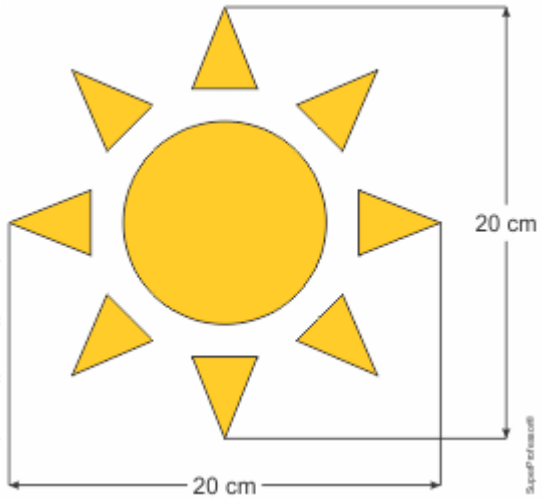
$$\Delta t_{54} = 288\ \text{s} - 273\ \text{s} = 15\ \text{s}$$

33. (Enem) 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) $20 \times 18 \times 16 \times 2$

Resposta da questão 33:

[B]
Começando a preencher os cargos na ordem descrita, para a vaga de presidente, há 20 possibilidades de escolha (pois há 10 casais). Para a de secretário, há 18 possibilidades (excetuados o presidente e o seu par). Analogamente, para a de tesoureiro, há 16 possibilidades. Sendo assim, a quantidade de diretorias diferentes é de $20 \cdot 18 \cdot 16$.

34. (Enem) 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.

Resposta da questão 34:

[E]
Fator de aumento:

$$\frac{30\ \text{m}}{20\ \text{cm}} = \frac{3000\ \text{cm}}{20\ \text{cm}} = 150$$

Portanto, a escala usada foi de 1 : 150.

35. (Enem) 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) $F \cdot T = 1{,}59$

Resposta da questão 35:

[C]
De acordo com o enunciado, temos que:

$$T = 1{,}59F$$
$$\therefore \frac{T}{F} = 1{,}59$$

36. (Enem) Um estacionamento possui 120 vagas para veículos, 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. 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 as mensalidades pelas despesas efetuadas. A partir do mês seguinte, o valor do seguro por veículo aumentará em 20%, as despesas com manutenção permanecerão sem alterações. 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.

Resposta da questão 36:

[C]
O valor x da mensalidade a ser cobrada é de:

$$\underbrace{10000}_{\text{lucro}} = \underbrace{120x}_{\text{receita}} - \underbrace{(14240 + 1{,}2 \cdot 36 \cdot 120)}_{\text{custos}}$$

$$10000 = 120x - 19424$$
$$120x = 29424$$
$$\therefore x = R\$245{,}20$$

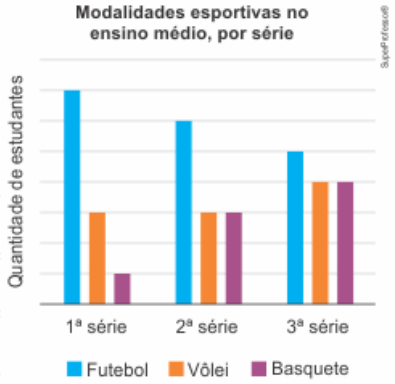
37. (Enem) O dono de uma sorveteria armazena sorvete em potes de 20000 cm^3. Ele serve o sorvete em taças, em porções de 250 mL.
A quantidade de taças que ele consegue servir a partir de um pote cheio de sorvete é
a) 5.
b) 8.
c) 50.
d) 80.
e) 800.

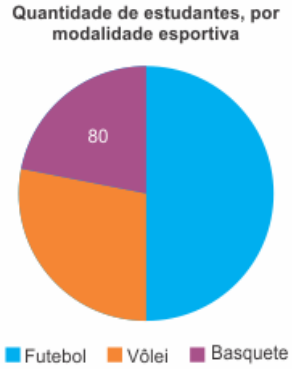
Resposta da questão 37:

[D]
Como 1 cm^3 = 1 mL, a quantidade de taças que ele consegue servir é dada por:

$$\frac{20000}{250} = 80$$

38. (Enem) 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.

Resposta da questão 38:

[B]

Da quantidade de alunos que praticam basquete, podemos descobrir o valor de uma unidade do gráfico de barras:

$x + 3x + 4x = 80$

$8x = 80$

$x = 10$

Portanto, a quantidade de estudantes no ensino médio dessa escola é:

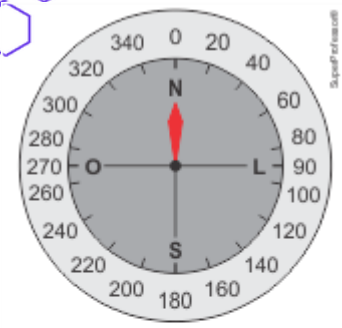
$(70 + 30 + 10) + (60 + 30 + 30) + (50 + 40 + 40) = 360$

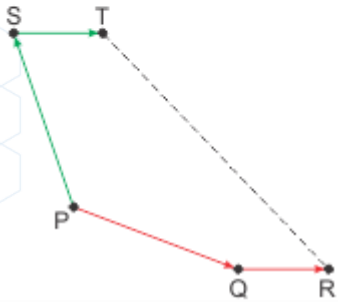
39. (Enem) O dono de uma embarcação deve partir do ponto P e chegar ao ponto R por meio de dois deslocamentos lineares e navegando a uma velocidade constante. Essa viagem será feita durante a noite, e como ele dispõe somente de uma bússola e de um relógio, planejou sua rota da seguinte forma:

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.



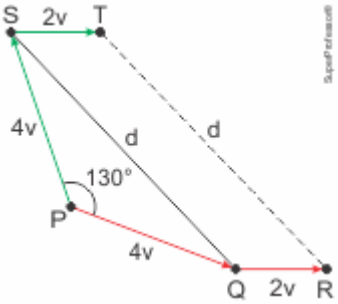


O dono da embarcação só percebeu o equívoco ao chegar ao ponto T. Com isso, agora ele precisa definir a direção e o tempo de navegação que lhe permita, partindo do ponto T, chegar ao ponto de destino R por meio de uma rota retilínea.
Considere 0,64 como aproximação para cos 50°.
A direção e o tempo aproximado 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.

Resposta da questão 39:

[A]
Sendo v o valor da velocidade constante da embarcação, temos:



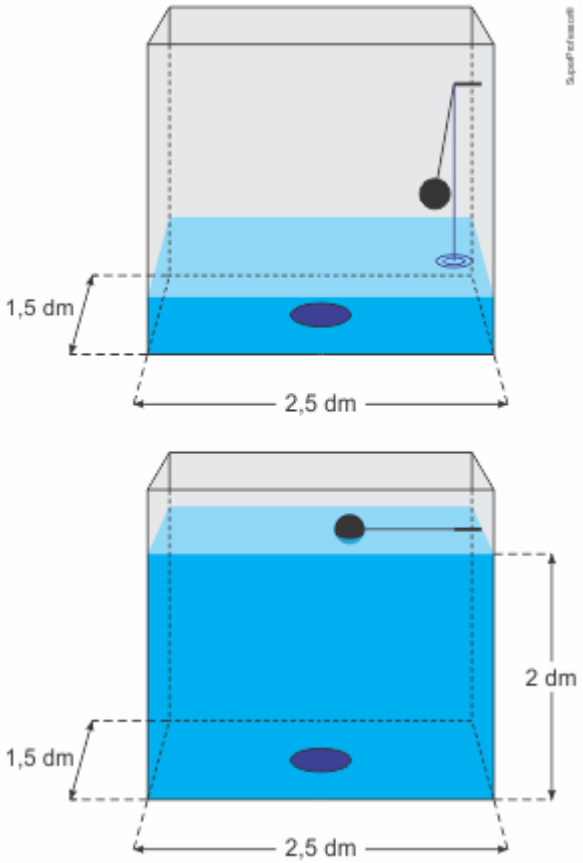
$$d^2 = (4v)^2 + (4v)^2 - 2 \cdot 4v \cdot 4v \cdot \cos 130°$$
$$d^2 = 16v^2 + 16v^2 - 32v^2 \cdot (-\cos 50°)$$
$$d^2 = 32v^2 + 32v^2 \cdot 0{,}64$$
$$d = \sqrt{52{,}48v^2}$$
$$d = 7{,}24v$$

Logo:

$$\Delta t = \frac{d}{v} = 7{,}24\,\text{h} \cong 7\,\text{h}\,15\,\text{min}$$

E a direção a ser tomada é a 135.

40. (Enem) 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.

Resposta da questão 40:

[B]

Volume total de água quando a caixa está cheia:

$$1{,}5\text{dm} \cdot 2{,}5\text{ dm} \cdot 2\text{ dm} = 7{,}5\text{ dm}^3 = 7{,}5\text{ L}$$

Como a água despejada deve ser de 5 L, a soma dos volumes das garrafas deve ser de:

7,5 L – 5 L = 2,5 L

Logo, a quantidade de garrafas deve ser igual a:

$$\frac{2{,}5\text{ L}}{300\text{ mL}} = \frac{2{,}5\text{ L}}{0{,}3\text{ L}} \cong 8{,}3$$

Ou seja, devem ser colocadas no máximo 8 garrafas.

41. (Enem) 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.

Resposta da questão 41:

[E]
Comprimento mínimo da aresta da base para acomodar a maior torta:

$$2 \cdot 16\text{cm} + 2 \cdot 1\,\text{cm} = 34\,\text{cm}$$

Diferença entre o comprimento da aresta da base da caixa nova e da caixa antiga:
34 cm – 14 cm = 20 cm

42. (Enem) 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:

$$P = 4 \cdot \log\left[-K \cdot (t+1) \cdot (t-19)\right]$$

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 é
a) $10^{0,5}$
b) 10^{8}
c) $\frac{10^{2,5}}{84}$
d) $\frac{10^{2,5}}{99}$
e) 25×10^{-2}

Resposta da questão 42:

[A]
Temos que:

$$P = 4 \cdot \log[-K \cdot (t+1) \cdot (t-19)]$$
$$P = 4 \cdot \log[-K \cdot (t^2 - 18t - 19)]$$

O maior valor de K ocorrerá para o valor mínimo de $t^2 - 18t - 19$, que equivale a:

$$y_v = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{(-18)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-19)}{4 \cdot 1} = -100$$

Logo:

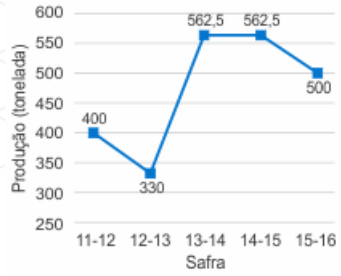
$$10 = 4 \cdot \log[-K \cdot (-100)]$$
$$2{,}5 = \log[100K]$$
$$10^{2,5} = 100K$$
$$K = \frac{10^{2,5}}{10^2}$$
$$\therefore K = 10^{0,5}$$

43. (Enem) 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.

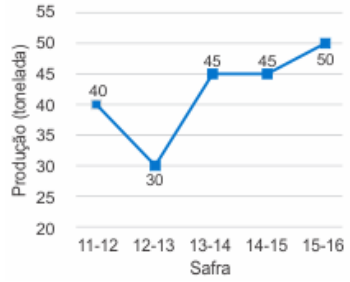
Safra	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
Área cultivada (hectare)	200	220	250	250	200
Produtividade (sacas de 50 kg por hectares)	40	30	45	45	50

O gráfico de linhas que representa a produção de soja dessa propriedade, em tonelada, nessas cinco safras é

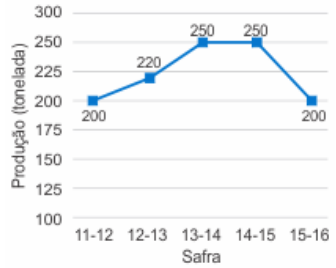
a)



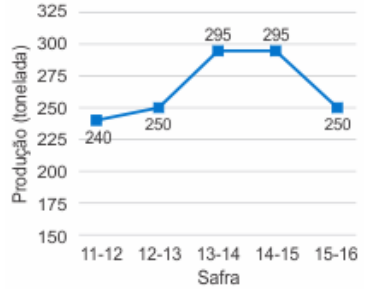
b)



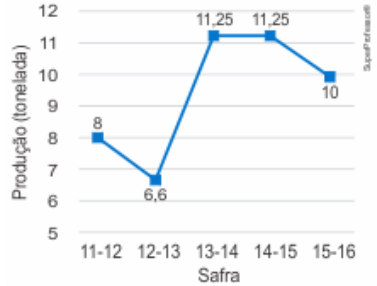
c)



d)



e)



Resposta da questão 43:

[A]

Produções de cada safra:

$$P_{11-12} = 40\,\frac{\text{sacas}}{\text{ha}} \cdot 50\,\text{kg} \cdot 200\,\text{ha} = 400000\,\text{kg} = 400\,\text{t}$$

$$P_{12-13} = 30\,\frac{\text{sacas}}{\text{ha}} \cdot 50\,\text{kg} \cdot 220\,\text{ha} = 330000\,\text{kg} = 330\,\text{t}$$

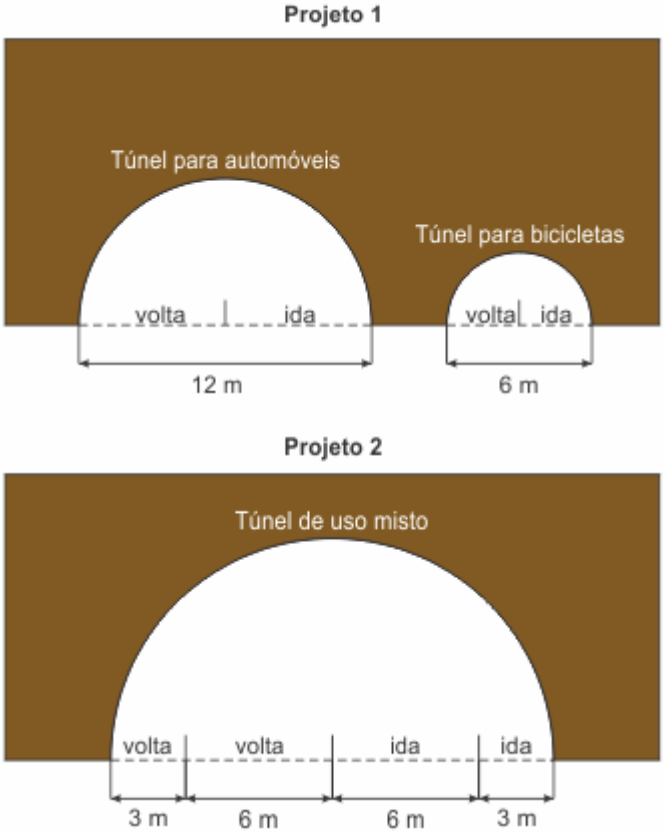
$$P_{13-14} = 45\,\frac{\text{sacas}}{\text{ha}} \cdot 50\,\text{kg} \cdot 250\,\text{ha} = 562500\,\text{kg} = 562{,}5\,\text{t}$$

$$P_{14-15} = 45\,\frac{\text{sacas}}{\text{ha}} \cdot 50\,\text{kg} \cdot 250\,\text{ha} = 562500\,\text{kg} = 562{,}5\,\text{t}$$

$$P_{15-16} = 50\,\frac{\text{sacas}}{\text{ha}} \cdot 50\,\text{kg} \cdot 200\,\text{ha} = 500000\,\text{kg} = 500\,\text{t}$$

Portanto, o gráfico que representa corretamente a produção de soja dessa propriedade é o da alternativa [A].

44. (Enem) 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 π 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 rn^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.

Resposta da questão 44:

[A]

Áreas das seções transversais de ambos os projetos:

$$A_1 = \frac{\pi \cdot 6^2}{2} + \frac{\pi \cdot 3^2}{2} \Rightarrow A_1 = 67{,}5\ m^2$$

$$A_2 = \frac{\pi \cdot 9^2}{2} \Rightarrow A_2 = 121{,}5\ m^2$$

Portanto, o projeto a ser aprovado é o 1, pois apresenta área de seção transversal medindo 67,5 m².

45. (Enem) 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 quantidaden de parcelas contidas na opção 1 de pagamento?

a) 18.
b) 24.
c) 30.
d) 42.
e) 48.

Resposta da questão 45:

[B]

Comparando os valores das parcelas, temos:

$$p_1 - 500 = p_2$$

$$\frac{60000}{n} - 500 = \frac{60000}{n+6}$$

$$\frac{60000(n+6) - 500n(n+6)}{\cancel{n(n+6)}} = \frac{60000n}{\cancel{n(n+6)}}$$

$$\cancel{60000n} + 360000 - 500n^2 - 3000n = \cancel{60000n}$$

$$n^2 + 6n - 720 = 0$$

$$n = -30 \text{ ou } n = 24$$

Portanto, n = 24.

46. (Enem) 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 melo 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.

Resposta da questão 46:

[C]

O número de maneiras de distribuir os presentes é:

$$\underbrace{\overbrace{2}^{\substack{\text{bicicleta}\\ \text{ou celular}}} \cdot C_{6,2}}_{\text{mais velho}} \cdot \underbrace{C_{5,2}}_{\text{do meio}} \cdot \underbrace{C_{3,3}}_{\text{mais novo}} = 2 \cdot 15 \cdot 10 \cdot 1 = 300$$