

**OBJETIVO****2º DIA**

# SIMULADO ABERTO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE LINGUAGENS, CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS E REDAÇÃO  
PROVA DE CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS

# enem2026

CADERNO  
**8**  
VERDE

enem2026enem2026enem2026

**“Onde há estudo, há sabedoria.”**

## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, dispostas da seguinte maneira:
  - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
  - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de cinco horas.
5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue o CARTÃO-RESPOSTA e a FOLHA DE RASCUNHO.
8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES.

2	6	5	2	9
---	---	---	---	---



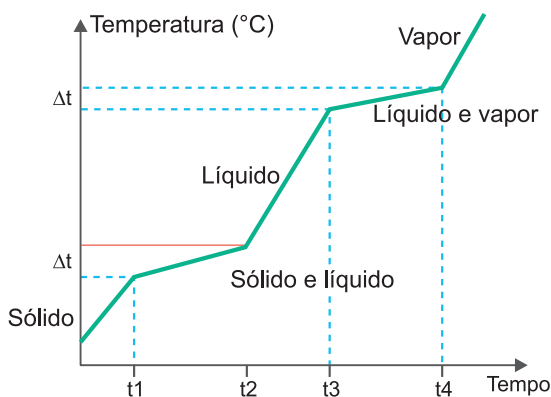
S23. 111. V





### QUESTÃO 94

O controle de qualidade de uma indústria farmacêutica coletou uma amostra de uma formulação preparada com sólidos puros para ser analisada. Para essa análise o químico responsável realizou o aquecimento da amostra com velocidade constante. Com os dados obtidos nessa análise, o químico construiu o gráfico, no qual é mostrada a variação da temperatura da amostra em função do tempo.



De acordo com a análise desse gráfico, afirma-se que

- A** o ponto de ebulição da amostra indica que se tem uma mistura azeotrópica.
- B** o ponto de ebulição e o ponto de fusão são variáveis, e a amostra coletada é uma mistura comum.
- C** a amostra coletada é uma substância pura simples.
- D** a amostra coletada é uma substância pura composta.
- E** o ponto de fusão variável indica que a amostra coletada é uma mistura eutética.

### QUESTÃO 95

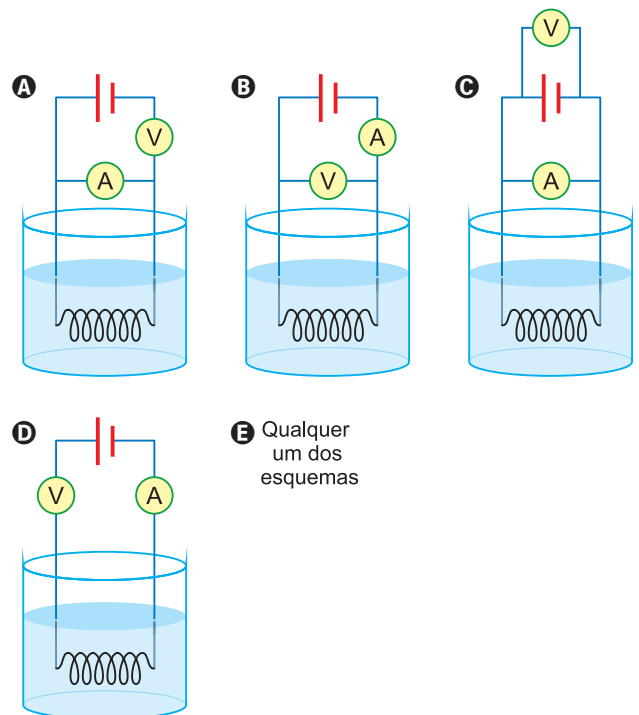
A verificação experimental de que a resistência elétrica de certos metais variava com a temperatura permitiu o desenvolvimento dos termômetros de resistência (termorresistências).

Uma termorresistência pode ser construída enrolando um fio de cobre que, posteriormente, é percorrido por uma corrente elétrica. O enrolamento do fio de cobre, ao ser mergulhado num líquido a uma determinada temperatura,  $\theta$ , acaba por atingir essa temperatura.

As medições da diferença de potencial nos terminais do enrolamento e da corrente elétrica que o percorre permitem obter a resistência elétrica,  $R$ , do fio de cobre.

A determinação de  $R$ , por sua vez, permite obter a temperatura,  $\theta$ , do líquido.

Qual dos esquemas seguintes pode representar o circuito elétrico do termômetro de resistência, acima descrito?





QUESTÃO 98

A anemia falciforme é uma doença hereditária decorrente de uma mutação pontual no gene da cadeia beta da hemoglobina. Essa alteração ocorre na sequência de DNA que codifica o sexto aminoácido da proteína, na qual a substituição de uma única base nitrogenada (adenina por timina) resulta na troca do aminoácido ácido glutâmico pela valina. Essa pequena mudança altera a conformação da hemoglobina em situações de baixa tensão de oxigênio, levando à polimerização da proteína e à deformação das hemácias, deixando-as em formato de foice.

MORFOLOGIA E FLUXO DAS HEMÁCIAS

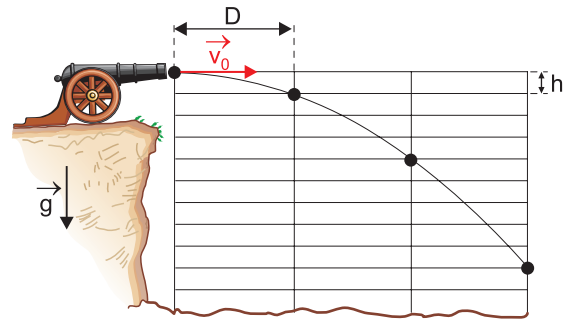


A mutação descrita no texto é classificada como uma mutação gênica do tipo

- A silenciosa, pois a troca de bases não altera a função final da hemoglobina no transporte de gases.
- B substituição do tipo *missense* (sentido trocado), resultando na incorporação de um aminoácido diferente na cadeia polipeptídica.
- C deleção, pois a perda de uma base nitrogenada altera toda a matriz de leitura do RNA mensageiro a partir do ponto de mutação.
- D inserção, visto que a adição de uma timina no lugar da adenina aumenta o tamanho total do gene da hemoglobina.
- E sem sentido (*nonsense*), pois a alteração da base cria um códon de parada prematuro, interrompendo a síntese da proteína.

QUESTÃO 99

Um canhão dispara um projétil horizontalmente, do alto de um penhasco, em um local onde a aceleração da gravidade é  $\vec{g}$ , conforme a figura.



(Hans C. von Baeyer. *Arco-íris, flocos de neve, quarks: a física e o mundo que nos rodeia*, 1994. Adaptado.)

Sabendo-se que os intervalos de tempo entre as imagens do projétil mostradas na figura são iguais e desprezando-se a resistência do ar, o módulo da velocidade  $v_0$  com a qual o projétil foi disparado é:

- A  $\frac{D}{6} \cdot \sqrt{\frac{3g}{h}}$
- B  $D \cdot \sqrt{\frac{2g}{h}}$
- C  $D \cdot \sqrt{\frac{g}{h}}$
- D  $D \cdot \sqrt{\frac{g}{2h}}$
- E  $\frac{D}{3} \cdot \sqrt{\frac{g}{2h}}$



## QUESTÃO 102

Um caso de envenenamento por ingestão de um bolo contendo arsênio foi amplamente divulgado pela imprensa. O arsênio (As) é um elemento de ocorrência natural que pode ser encontrado em compostos orgânicos e inorgânicos, como o trióxido de arsênio ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ). Também conhecido como arsênico ou óxido de arsênio (III),  $\text{As}_2\text{O}_3$  tem venda controlada e pode ser empregado tanto para fins terapêuticos, quanto na produção de venenos, o que dependerá principalmente de sua concentração, entre outros fatores.

Quantos litros de  $\text{O}_2$ , medidos nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), são necessários para a obtenção de 396 g de  $\text{As}_2\text{O}_3$ , a partir da reação entre o arsênio (As) e o oxigênio ( $\text{O}_2$ )?

**Note e adote:**

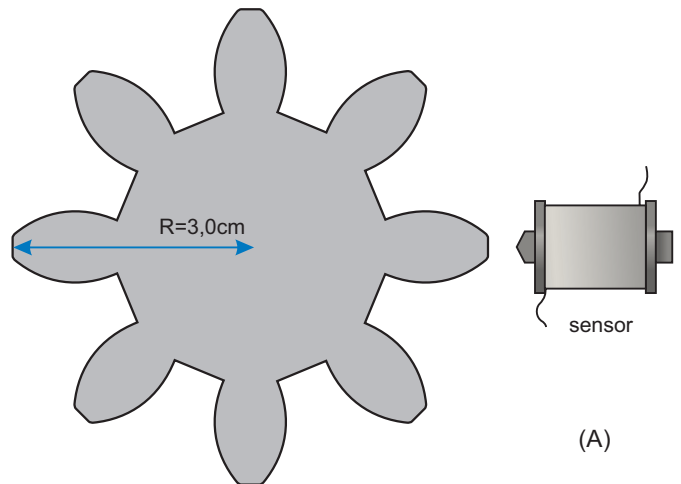
Massas molares em g/mol: As = 75; O = 16

1 mol de gás nas CNTP ocupa o volume de 22,4 L

- A** 11,2 L                      **B** 22,4 L                      **C** 44,8 L  
**D** 67,2 L                      **E** 89,6 L

## QUESTÃO 103

O órgão Hammond, instrumento eletromecânico inventado por Laurens Hammond e John Hanert em 1935, como alternativa aos órgãos de tubos em igrejas, rapidamente tornou-se popular entre músicos de *jazz* e de outros gêneros musicais. O funcionamento do instrumento é baseado num conjunto de rodas fônicas (discos metálicos com dentes magnetizados) que giram próximas a bobinas eletromagnéticas (sensores), conforme a figura A. À medida que os dentes passam em frente ao sensor, o fluxo magnético através da bobina varia, dando origem a uma corrente elétrica que oscila com um período correspondente à passagem de cada dente. Essa corrente elétrica é então amplificada e alimenta os alto-falantes.



Se a roda fônica da nota Lá, de frequência  $f = 220\text{Hz}$ , possui 8 dentes e tem um raio  $R = 3,0\text{cm}$ , o módulo da velocidade linear de um ponto na extremidade de um dente é mais próximo de:

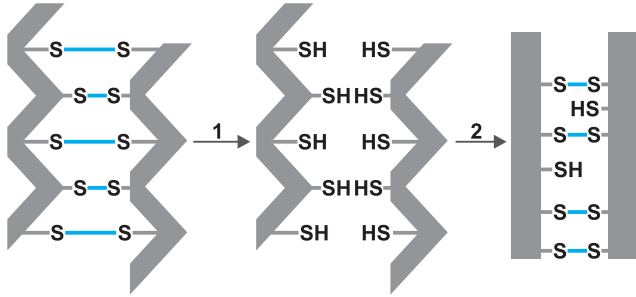
Adote  $\pi = 3$ .

- A** 2,48 m/s                      **B** 4,95 m/s                      **C** 5,05 m/s  
**D** 9,50 m/s                      **E** 39,6 m/s



### QUESTÃO 107

O procedimento de alisamento capilar inclui, entre os diversos processos, o rompimento (processo 1) e a organização (processo 2) das ligações dissulfeto presentes no cabelo, conforme o esquema a seguir:



**Legenda:** As linhas cinza em zigue-zague representam o fio de cabelo cacheado ou crespo. As linhas cinza verticais retas representam o fio de cabelo liso.

A partir dessas informações e dos conhecimentos de Química, assinale a afirmação correta.

- A** A ligação dissulfeto (S — S) ocorre entre dipolos temporários ou induzidos.
- B** O grupo — SH liga-se a outro grupo HS — por ligação de hidrogênio.
- C** O átomo de enxofre tem tamanho maior que o átomo de oxigênio, porque o enxofre apresenta mais elétrons na camada de valência.
- D** O enxofre e o oxigênio estão em grupos diferentes na tabela periódica.
- E** As ligações covalentes dissulfeto (S — S) são mais longas que as ligações peróxido (O — O).

**Dado:** números atômicos (Z): O (Z = 8); S (Z = 16)

### QUESTÃO 108

Uma pessoa deseja substituir um chuveiro antigo que funcionava ligado a um ramo do circuito elétrico que fornece uma diferença de potencial  $U = 220V$ . Ela encontra no mercado os modelos relacionados na tabela.

Modelo	ddp (V)	Potência (W)
T	220	7 500
U	220	5 500
X	220	4 400
Y	110	7 500
Z	110	4 400

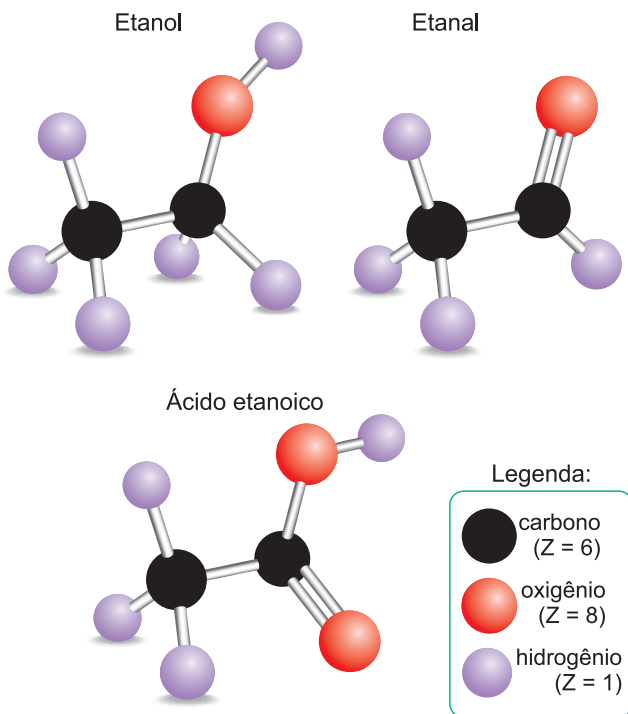
O ramo do circuito elétrico no qual o chuveiro antigo estava ligado é protegido por um disjuntor que suporta uma corrente máxima de 30 A. Considere que nesse ramo será ligado somente o novo chuveiro de potência **P** e que a intensidade de corrente **i** que atravessa esse disjuntor é obtida pela expressão  $P = U \cdot i$ . Desejando utilizar a potência máxima do novo chuveiro, essa pessoa deverá escolher entre os modelos

- A** T e Y.
- B** Y e Z.
- C** U, X e Z.
- D** U e X.
- E** T, U e X.



### QUESTÃO 111

O etanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , faz parte da composição de bebidas alcoólicas e pode ser utilizado como combustível. O etanal,  $\text{CH}_3\text{CHO}$ , pode ser obtido a partir do etanol, e a sua principal utilização é a produção de ácido etanoico. O ácido etanoico,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , tem utilizações variadas, destacando-se o fabrico de essências artificiais. A figura 1 representa modelos tridimensionais das moléculas de etanol, etanal e ácido etanoico.



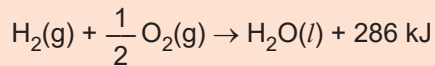
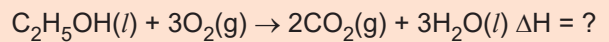
Na molécula de etanal, os números de pares de elétrons ligantes e de pares de elétrons não ligantes são, respectivamente,

- A** seis e um.
- B** sete e um.
- C** seis e dois.
- D** sete e dois.
- E** seis e três.

### QUESTÃO 112

O etanol produzido da cana-de-açúcar é um combustível renovável que emite menos poluentes que os combustíveis fósseis. A combustão do hidrogênio emite zero poluente, formando apenas água como produto. Por outro lado, a produção do hidrogênio pelos métodos tradicionais tem custo elevado e sua armazenagem é um desafio devido à baixa densidade – 1 mol de  $\text{H}_2$  (2 g/mol) ocupa 25L nas Condições Ambientais de Temperatura e Pressão (CATP). A “parceria” etanol – hidrogênio pode mitigar esses entraves e traz perspectivas animadoras para o meio ambiente.

Considere as equações com as reações de combustão completa do etanol e do hidrogênio e a tabela com os calores de formação.



Substância	Calor de formação (kJ/mol)
$\text{CO}_2$	-394
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	-278

A variação de entalpia de combustão do etanol, em kJ/mol, é igual a:

- A** +348
- B** +1368
- C** -348
- D** -687
- E** -1368



## QUESTÃO 115

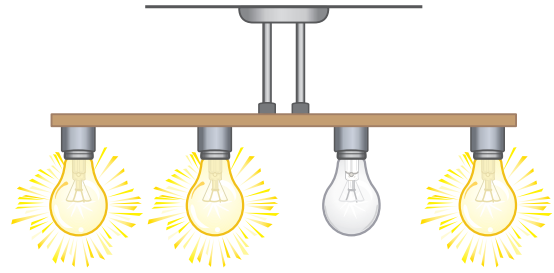
O conceito de “Limites Planetários” (*Planetary Boundaries*) tem sido central nas discussões sobre sustentabilidade global. Um desses limites, que já ultrapassou a zona de segurança, é a integridade da biosfera (perda de biodiversidade) e as mudanças climáticas. Recentemente, cientistas alertaram para o fenômeno do “carbono azul” (*blue carbon*), referindo-se ao carbono sequestrado, armazenado e selado pelos ecossistemas costeiros e marinhos, como manguezais, marismas e gramas marinhas.

A preservação desses ecossistemas de “carbono azul” é considerada uma estratégia de mitigação climática mais eficiente do que o plantio de florestas terrestres em certas regiões porque

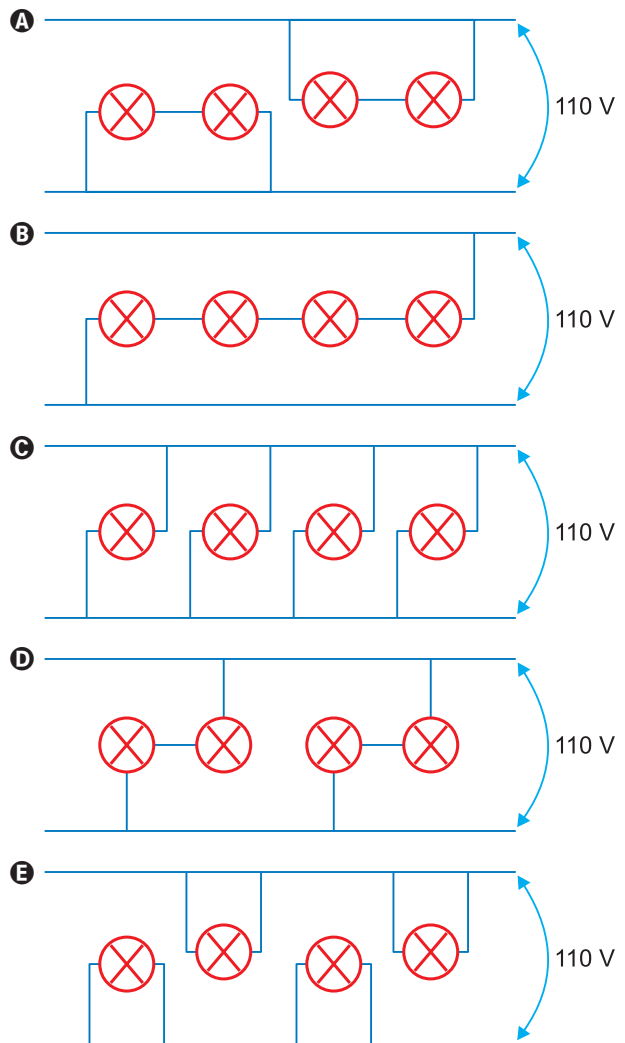
- A** esses ecossistemas realizam a fixação de nitrogênio atmosférico em taxas muito superiores às florestas tropicais.
- B** o solo alagado desses ambientes é anaeróbico, o que retarda a decomposição da matéria orgânica e armazena carbono por milênios.
- C** as plantas marinhas utilizam o  $\text{CO}_2$  dissolvido para converter diretamente em carbonato de cálcio, formando recifes de coral.
- D** a ausência de herbívoros nesses locais assegura que toda a biomassa produzida seja convertida em energia térmica para os oceanos.
- E** os manguezais impedem a entrada de salinidade nos aquíferos, o que reduz a emissão de metano por bactérias halófilas.

## QUESTÃO 116

Certa noite, Paulinho presenciou o exato instante em que uma das lâmpadas de um lustre da sala de sua casa queimou, de modo que, das quatro lâmpadas idênticas que compunham o lustre, apenas três permaneceram acesas, como mostra a figura. Ele também notou que, apesar de uma lâmpada ter queimado, as outras três continuavam a brilhar da mesma maneira que brilhavam quando a que queimou estava acesa.



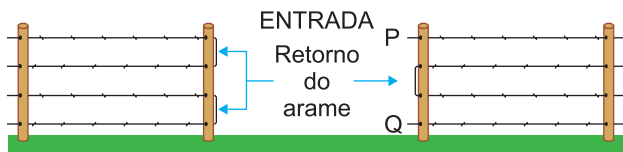
Sabendo-se que o lustre estava ligado em uma diferença de potencial de 110 V, o esquema que indica a maneira como as lâmpadas desse lustre estavam ligadas à rede elétrica está representado em:





### QUESTÃO 120

Uma cerca feita com estacas de madeira e quatro fiadas paralelas de arame farpado circunda todo o perímetro de uma chácara, deixando apenas uma entrada na propriedade. A cerca foi construída de modo que as fiadas sejam um arame único de comprimento igual a  $4,8 \cdot 10^3 \text{ m}$  e sem interrupções, começando no ponto P e terminando no ponto Q, conforme ilustra a figura.

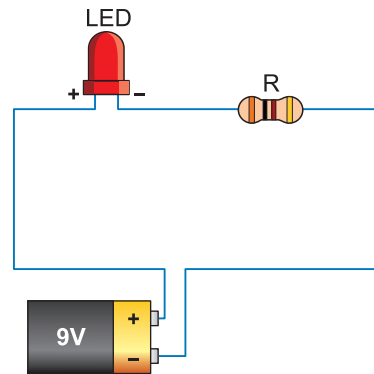


Com essa montagem, o proprietário pode constatar se a cerca está íntegra, sem rupturas em sua extensão, aferindo a resistência elétrica entre os pontos P e Q, supondo que o arame tenha um comportamento ôhmico. A resistividade do metal do arame vale  $1,0 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$  e a área de secção transversal do arame é  $4,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ . Sabendo-se que a resistência elétrica de um fio é diretamente proporcional à resistividade do material desse fio, diretamente proporcional ao comprimento desse fio e inversamente proporcional à área da secção transversal desse fio, o valor da resistência elétrica entre os pontos P e Q é de

- A**  $1,2 \Omega$                       **B**  $0,8 \Omega$                       **C**  $0,6 \Omega$   
**D**  $0,4 \Omega$                       **E**  $0,3 \Omega$

### QUESTÃO 121

Pretende-se que um LED opere sob tensão de  $3,0 \text{ V}$ , sendo percorrido por uma corrente de intensidade  $40 \text{ mA}$ . Porém, esse LED será ligado a uma bateria de  $9,0 \text{ V}$ , como mostra a figura.



Desprezando-se a resistência dos fios de ligação, para que esse LED funcione como o pretendido, deve-se ligar, em série com ele, um resistor ôhmico cuja resistência elétrica deve ser de

- A**  $75 \Omega$                       **B**  $150 \Omega$                       **C**  $200 \Omega$   
**D**  $250 \Omega$                       **E**  $300 \Omega$



### QUESTÃO 125

Roberta comprou um *freezer* horizontal de 300 ℓ. Ainda desligado, ela acomodou o aparelho em sua cozinha com a porta aberta, sendo que o ar no interior ficou inicialmente à mesma pressão e temperatura do ambiente. Após arejar o *freezer*, Roberta fechou a porta, ligou o aparato e esperou a temperatura interior chegar a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  para guardar seus alimentos. Sabendo que o ar atmosférico se comporta como um gás perfeito e considerando que a pressão atmosférica no local é de 1 atm e a temperatura ambiente de  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ , o número de moléculas de ar presentes no interior do *freezer* e a pressão interna após o resfriamento são, respectiva e aproximadamente,

**Dados:**  $1\text{ atm} \cong 1,0 \cdot 10^5\text{ Pa}$ , Constante universal dos gases perfeitos  $R \cong 8,0\text{ Pa}\cdot\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  e Número de Avogadro  $N_A \cong 6,0 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$

- A  $7,5 \cdot 10^{19}$  moléculas e 0,85 atm.
- B  $7,5 \cdot 10^{22}$  moléculas e 0,67 atm.
- C  $7,5 \cdot 10^{24}$  moléculas e 0,85 atm.
- D  $7,5 \cdot 10^{24}$  moléculas e 0,97 atm.
- E  $7,5 \cdot 10^{19}$  moléculas e 0,67 atm.

### QUESTÃO 126

O controle da respiração humana é realizado de forma autônoma pelo centro respiratório localizado no bulbo raquidiano. Esse controle é extremamente sensível a variações químicas no sangue, assegurando que o suprimento de oxigênio e a eliminação de dióxido de carbono atendam às demandas metabólicas do organismo, especialmente durante o esforço físico.

Em uma situação de atividade física intensa, o aumento da frequência respiratória é estimulado principalmente pelo(a)

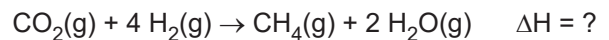
- A aumento do pH sanguíneo, devido à rápida eliminação de bicarbonato pelos rins.
- B queda da pressão parcial de  $\text{O}_2$  ( $p\text{O}_2$ ) detectada diretamente pelos alvéolos pulmonares.
- C elevação da concentração de  $\text{CO}_2$  no sangue, que ao reagir com a água forma ácido carbônico, reduzindo o pH plasmático.

- D diminuição da temperatura corporal, que sinaliza ao bulbo a necessidade de maior ventilação para aquecer o sangue.
- E bloqueio dos quimiorreceptores aórticos e carotídeos, que deixam de enviar impulsos inibitórios ao diafragma.

### QUESTÃO 127

As indústrias cimenteiras são grandes emissoras de dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ .

Uma das estratégias para a redução e o reaproveitamento do  $\text{CO}_2(\text{g})$  consiste em fazê-lo reagir com gás hidrogênio,  $\text{H}_2(\text{g})$ , formando metano,  $\text{CH}_4(\text{g})$ , e água,  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , o que permite armazenar energia na forma de  $\text{CH}_4$  (gás natural sintético). A reação pode ser traduzida por



Considere as energias de ligação médias apresentadas na tabela.

Ligação	E(C—H)	E(C=O)	E(C—O)	E(O—H)	E(H—H)
E/kJ mol <sup>-1</sup>	414	799	354	460	436

A variação de entalpia da reação, em kJ/mol de  $\text{CH}_4$ , é igual a:

- A +361
- B -99
- C -154
- D +154
- E -361

### QUESTÃO 128

A amônia é um insumo básico para a produção de fertilizantes. Ela é produzida cataliticamente, em altas pressões (processo Haber), conforme a equação  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ .

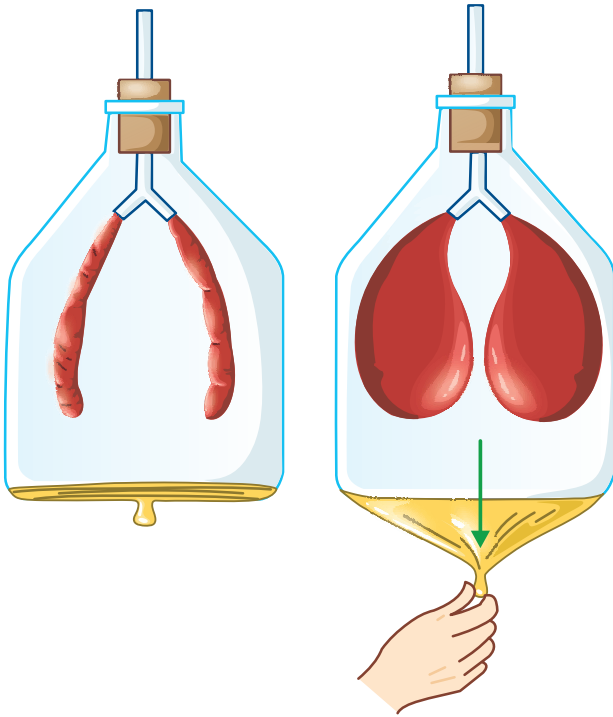
Se a velocidade de produção de amônia foi medida como: velocidade =  $\Delta[\text{NH}_3] / \Delta t = 2,0 \cdot 10^{-4}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ , a velocidade da reação em termos de consumo de  $\text{N}_2$  será:

- A  $1,0 \cdot 10^{-4}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- B  $2,0 \cdot 10^{-4}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- C  $3,0 \cdot 10^{-4}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- D  $4,0 \cdot 10^{-4}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- E  $5,0 \cdot 10^{-4}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$



QUESTÃO 131

A figura a seguir ilustra um experimento caseiro cujo objetivo é demonstrar o funcionamento do pulmão humano:



Em relação ao assunto, assinale a alternativa correta:

- A** A contração do músculo diafragma (indicada pela ação de puxar a borracha para baixo) promove a redução da pressão interna do tórax (garrafa) culminando na entrada de ar no pulmão (bexiga).
- B** Os movimentos peristálticos realizados pela traqueia (canudo) possibilitam a chegada de ar ao pulmão (bexiga) durante a inspiração.
- C** Na respiração humana um dos pulmões (balão esquerdo) é responsável pela captação de gás oxigênio enquanto o outro pulmão (balão direito) tem como função expelir gás carbônico.
- D** O músculo diafragma forma a parede interna do pulmão (bexiga) e sua contração promove a saída de ar desse órgão (expiração).
- E** Um ferimento na caixa torácica (furo apenas na garrafa) provocaria um aumento excessivo da pressão interna promovendo o colapso pulmonar (explosão da bexiga) com risco severo de morte.

QUESTÃO 132

Dengue, zika e chikungunya são doenças que possuem o mesmo vetor, cujo controle pode ser realizado pelo uso de inseticidas. Em algumas formulações desses produtos estão presentes moléculas neurotóxicas que promovem o colapso praticamente imediato das células nervosas do animal. Desse modo, o produto tem uma ação rápida no combate ao vetor. Quando aplicado sob a forma de aerossol, o princípio ativo desse inseticida chega aos neurônios do vetor

- A** após a absorção direta por meio das brânquias do animal, sendo em seguida conduzido aos neurônios pela hemolinfa.
- B** após a dissolução do princípio ativo do inseticida no exoesqueleto de queratina, que protege a região cefálica do indivíduo.
- C** penetrando nos espiráculos espalhados pelo corpo e, via sistema traqueal, é conduzido diretamente ao sistema nervoso do animal.
- D** por meio da ingestão oral do veneno que, após ser degradado no sistema digestório, é encaminhado ao sistema nervoso pelos túbulos de Malpighi.
- E** atravessando inicialmente o capsídeo proteico e posteriormente seu envelope lipoproteico quando o vetor se encontra no interior das células do agente transmissor das doenças mencionadas.



MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Segundo indicação de um veterinário, um cão de pequeno porte, nos dois primeiros meses de vida, deverá ser alimentado diariamente com 50 g de suplemento e tomar banho quatro vezes por mês. O dono de um cão de pequeno porte, seguindo orientações desse veterinário, utilizou no primeiro mês os produtos/serviços de um determinado *pet shop*, em que os preços estão apresentados no quadro.

Produtos / Serviços	Valor
Suplemento	R\$ 8,00 (pacote de 500g)
Banho	R\$ 30,00 (preço unitário)

No mês subsequente, o fabricante reajustou o preço do suplemento, que, nesse *pet shop*, passou a custar R\$ 9,00 cada pacote de 500 g. Visando manter o mesmo gasto mensal para o dono do cão, o gerente do *pet shop* decidiu reduzir o preço unitário do banho. Para efeito de cálculos, considere o mês comercial de 30 dias.

Disponível em: <http://carodineiro.blogfolha.uol.com.br>.

Acesso em: 20 jan. 2015 (adaptado).

Nessas condições, o valor unitário do banho, em real, passou a ser

- A 27,00       B 29,00       C 29,25  
 D 29,50       E 29,75

QUESTÃO 137

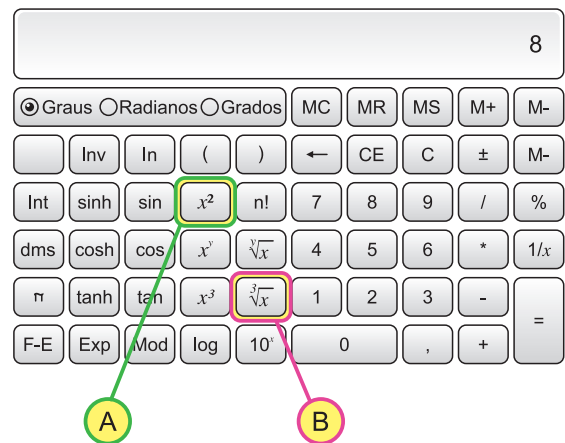
É comum as cooperativas venderem seus produtos a diversos estabelecimentos. Uma cooperativa láctea destinou  $4 \text{ m}^3$  de leite, do total produzido, para análise em um laboratório da região, separados igualmente em 4 000 embalagens de mesma capacidade.

Qual o volume de leite, em mililitro, contido em cada embalagem?

- A 0,1       B 1,0       C 10,0  
 D 100,0       E 1 000,0

QUESTÃO 138

A imagem representa uma calculadora científica com duas teclas destacadas. A tecla A eleva ao quadrado o número que está no visor da calculadora, e a tecla B extrai a raiz cúbica do número apresentado no visor.



Uma pessoa digitou o número 8 na calculadora e em seguida apertou três vezes a tecla A e depois uma vez a tecla B.

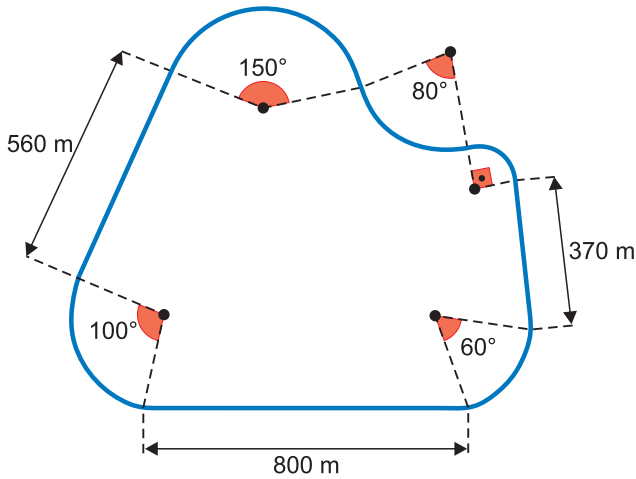
A expressão que representa corretamente o cálculo efetuado na calculadora é

- A  $\sqrt[2]{8^3 + 3 + 3}$   
 B  $\sqrt[3]{8^2 \times 2 \times 2}$   
 C  $\sqrt[2]{8^3 + 8^3 + 8^3}$   
 D  $\sqrt[3]{8^2 + 8^2 + 8^2}$   
 E  $\sqrt[3]{8^2 \times 8^2 \times 8^2}$



**QUESTÃO 141**

Um ciclista, durante seu treinamento, percorreu duas voltas completas na pista de automobilismo. Essa pista é formada por três trechos retilíneos e cinco trechos curvilíneos, que são arcos de circunferências, conforme ilustrado na figura.



Um dos arcos é subtendido por um ângulo reto, e a medida de seu raio é 90 m. A medida do raio dos demais arcos é 260 m, e as medidas de seus ângulos centrais estão indicadas na figura.

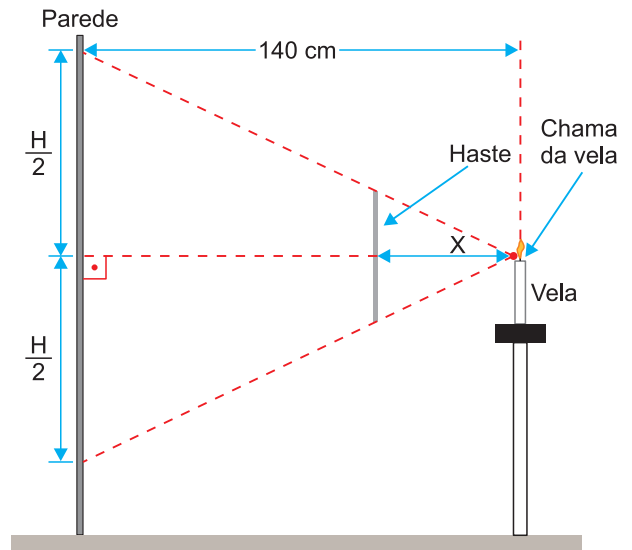
Utilize 3 como valor aproximado para  $\pi$ .

Qual foi a distância, em metro, percorrida pelo ciclista?

- A** 7 620
- B** 7 110
- C** 5 540
- D** 5 285
- E** 4 900

**QUESTÃO 142**

Um estudante posicionou uma haste entre uma parede e uma vela. A haste, com 20 cm de comprimento, foi colocada paralela à parede, na qual projetava uma sombra de comprimento  $H$ . O estudante mediu a distância entre a chama da vela e a parede, encontrando 140 cm, e elaborou um esquema para ilustrar a situação, como na figura, em que  $X$  representa a distância entre a haste e a chama da vela.

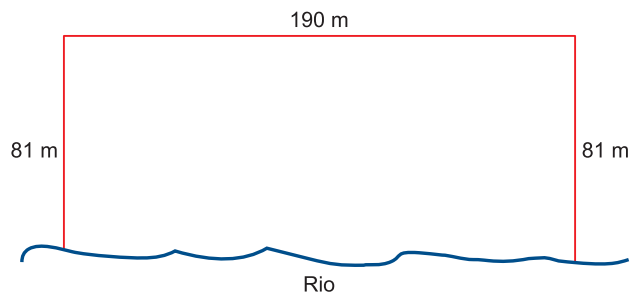


Qual é a relação entre  $H$  e  $X$  nesse experimento?

- A**  $\frac{H}{X} = \frac{1}{7}$
- B**  $\frac{H}{X} = 7$
- C**  $H \cdot X = 700$
- D**  $H \cdot X = 1\,400$
- E**  $H \cdot X = 2\,800$

**QUESTÃO 143**

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



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

- A** 6
- B** 7
- C** 8
- D** 11
- E** 12



### QUESTÃO 146

A tabela a seguir indica as taxas percentuais (alíquota do IR) e os valores de parcela a deduzir da renda de pessoas físicas no ano de 2026

Tabelas de incidência e deduções para cálculo do imposto sobre a renda das pessoas físicas (IRPF) em 2026.

Tabela atualizada do Imposto de Renda			
Rendimento mensal (R\$)	Base de cálculo (R\$)	Alíquota do IR (%)	Parcela a deduzir (R\$)
Até 3.036	Até 2.428,80	0	0
De 3.036 a 3.533,31	De 2.428,81 até 2.826,65	7,5	182,16
De 3.533,31 a 4.688,85	De 2.826,66 até 3.751,05	15	394,16
De 4.688,85 a 5.830,85	De 3.751,06 até 4.664,68	22,5	675,49
Acima de 5.830,85	Acima de 4.664,68	27,5	908,73

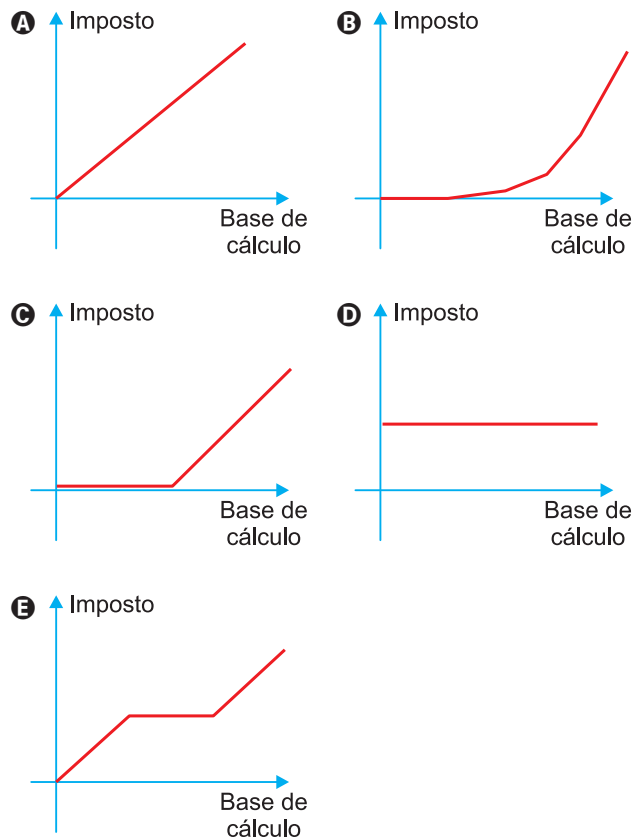
\* Novos valores passam a valer em maio, mas a mudança afeta apenas as declarações que serão feitas em 2026.

Fonte: Receita Federal

<https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2025/04/nova-tabela-do-imposto-derenda-comeca-a-valer-em-maio-veja-o-que-muda>

Por exemplo, se uma pessoa possui uma renda mensal cuja base de cálculo seja de R\$ 3000,00, o valor de imposto de renda pago por essa pessoa será de 15% .  $R\$3000,00 - R\$ 394,16 = R\$ 450,00 - R\$ 394,16 = R\$ 55,84$

Considerando as diferentes rendas e as diferentes alíquotas de IR, qual dos gráficos a seguir mais bem relaciona a base de cálculo, em reais, e o valor total de imposto de renda a ser pago?



### QUESTÃO 147

Um vendedor de uma concessionária de automóveis sabe, por experiência de anos anteriores, que um determinado veículo se desvaloriza 10% a cada ano. A partir dessa informação, e de que o valor do carro novo zero km atualmente é R\$100 000,00, ele conseguiu modelar uma função  $f(x)$  que retorna qual será o valor do veículo após  $x$  anos da venda do veículo.

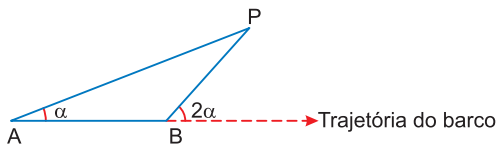
Sabendo que  $f(x) = 100\ 000 \cdot (90\%)^x$ , após 4 anos da venda do veículo, qual será o percentual aproximado de desvalorização do veículo?

- A 35%
- B 40%
- C 50%
- D 60%
- E 65%



QUESTÃO 150

Para determinar a distância de um barco até a praia, um navegante utilizou o seguinte procedimento: a partir de um ponto A, mediu o ângulo visual  $\alpha$  fazendo mira em um ponto fixo P da praia. Mantendo o barco no mesmo sentido, ele seguiu até um ponto B de modo que fosse possível ver o mesmo ponto P da praia, no entanto sob um ângulo visual  $2\alpha$ . A figura ilustra essa situação:



Suponha que o navegante tenha medido o ângulo  $\alpha = 30^\circ$  e, ao chegar ao ponto B, verificou que o barco havia percorrido a distância  $AB = 2000$  m. Com base nesses dados e mantendo a mesma trajetória, a menor distância do barco até o ponto fixo P será

- A** 1 000 m
- B**  $1\,000\sqrt{3}$  m
- C**  $2\,000 \frac{\sqrt{3}}{3}$  m
- D** 2 000m
- E**  $2\,000\sqrt{3}$  m

QUESTÃO 151

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

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

- A**  $16^\circ$
- B**  $22^\circ$
- C**  $23^\circ$
- D**  $25^\circ$
- E**  $32^\circ$

QUESTÃO 152

A disparidade de volume entre os planetas é tão grande que seria possível colocá-los uns dentro dos outros. O planeta Mercúrio é o menor de todos. Marte é o segundo menor: dentro dele cabem três Mercúrios. Terra é o único com vida: dentro dela cabem sete Martes. Netuno é o quarto maior: dentro dele cabem 58 Terras. Júpiter é o maior dos planetas: dentro dele cabem 23 Netunos. Considere que, em todas essas situações, não há sobra de volume, ou seja, quando um certo planeta cabe n vezes em outro, o maior fica totalmente preenchido.

Revista Veja. Ano 41, n.º 26, 25 jun. 2008 (adaptado)

Seguindo o raciocínio proposto, quantas Terras cabem dentro de Júpiter?

- A** 406
- B** 1 334
- C** 4 002
- D** 9 338
- E** 28 014



### QUESTÃO 157

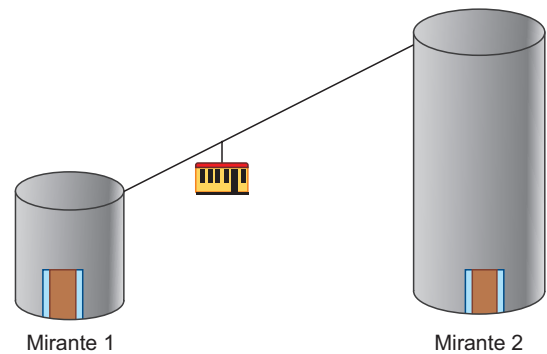
Para cada indivíduo, a sua inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) é composto por um número de 9 algarismos e outro número de 2 algarismos, na forma  $d_1d_2$ , em que os dígitos  $d_1$  e  $d_2$  são denominados dígitos verificadores. Os dígitos verificadores são calculados, a partir da esquerda, da seguinte maneira: os 9 primeiros algarismos são multiplicados pela sequência 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 (o primeiro por 10, o segundo por 9, e assim sucessivamente); em seguida, calcula-se o resto  $r$  da divisão da soma dos resultados das multiplicações por 11, e se esse resto  $r$  for 0 ou 1,  $d_1$  é zero, caso contrário  $d_1 = (11 - r)$ . O dígito  $d_2$  é calculado pela mesma regra, na qual os números a serem multiplicados pela sequência dada são contados a partir do segundo algarismo, sendo  $d_1$  o último algarismo, isto é,  $d_2$  é zero se o resto  $s$  da divisão por 11 das somas das multiplicações for 0 ou 1, caso contrário,  $d_2 = (11 - s)$ .

Suponha que João tenha perdido seus documentos, inclusive o cartão de CPF e, ao dar queixa da perda na delegacia, não conseguisse lembrar quais eram os dígitos verificadores, recordando-se apenas que os nove primeiros algarismos eram 123.456.789. Neste caso, os dígitos verificadores  $d_1$  e  $d_2$  esquecidos são, respectivamente,

- A 0 e 9.                       B 1 e 4.                       C 1 e 7.  
 D 9 e 1.                       E 0 e 1.

### QUESTÃO 158

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



O acesso aos elevadores tem os seguintes custos:

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

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

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

- A 2,25                       B 3,90                       C 4,35  
 D 4,40                       E 4.45



QUESTÃO 161

Observe as dicas para calcular a quantidade certa de alimentos e bebidas para as festas de fim de ano:

- Para o prato principal, estime 250 gramas de carne para cada pessoa.
- Um copo americano cheio de arroz rende o suficiente para quatro pessoas.
- Para a farofa, calcule quatro colheres de sopa por convidado.
- Uma garrafa de vinho serve seis pessoas.
- Uma garrafa de cerveja serve duas.
- Uma garrafa de espumante serve três convidados.

Quem organiza festas faz esses cálculos em cima do total de convidados, independente do gosto de cada um.

Quantidade certa de alimentos e bebidas evita o desperdício da ceia.

Jornal Hoje, 17 dez. 2010 (adaptado).

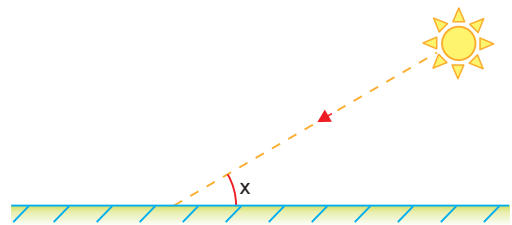
Um anfitrião decidiu seguir essas dicas ao se preparar para receber 30 convidados para a ceia de Natal. Para seguir essas orientações à risca, o anfitrião deverá dispor de

- A** 120 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 15 de cerveja e 10 de espumante.
- B** 120 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 30 de cerveja e 10 de espumante.
- C** 75 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 15 de cerveja e 10 de espumante.
- D** 7,5 kg de carne, 7 copos americanos, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 30 de cerveja e 10 de espumante.
- E** 7,5 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 15 de cerveja e 10 de espumante.

QUESTÃO 162

Raios de luz solar estão atingindo a superfície de um lago formando um ângulo  $x$  com a sua superfície, conforme indica a figura.

Em determinadas condições, pode-se supor que a intensidade luminosa desses raios, na superfície do lago, seja dada aproximadamente por  $I(x) = k \cdot \text{sen}(x)$  sendo  $k$  uma constante, e supondo-se que  $x$  está entre  $0^\circ$  e  $90^\circ$ .



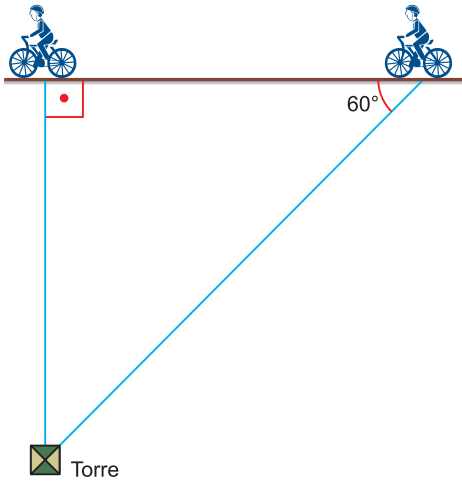
Quando  $x = 30^\circ$ , a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?

- A** 33%
- B** 50%
- C** 57%
- D** 70%
- E** 86%



**QUESTÃO 166**

Trafegando num trecho plano e reto de uma estrada, um ciclista observa uma torre. No instante em que o ângulo entre a estrada e a linha de visão do ciclista é  $60^\circ$ , o marcador de quilometragem da bicicleta acusa 103,50 km. Quando o ângulo descrito passa a ser  $90^\circ$ , o marcador de quilometragem acusa 104,03 km.



Qual é, aproximadamente, a distância da torre à estrada? (Se necessitar, use  $\sqrt{2} = 1,41$ ;  $\sqrt{3} = 1,73$ ;  $\sqrt{6} = 2,45$ .)

- A** 463,4 m
- B** 535,8 m
- C** 755,4 m
- D** 916,9 m
- E** 1071,6 m

**QUESTÃO 167**

A classificação de um país no quadro de medalhas olímpicas deve-se primeiro ao número de medalhas de ouro que o país conquistou. Em caso de empate no número de medalhas de ouro, passa a ser considerado o número de medalhas de prata e, por fim, o de medalhas de bronze. O quadro de medalhas a seguir apresenta os países classificados do 9.º ao 11.º lugar nas Olimpíadas de Londres, realizadas em 2012.

	Ouro	Prata	Bronze
9.º Hungria	8	4	5
10.º Austrália	7	16	12
11.º Japão	7	14	17

Nessa olimpíada, o Brasil obteve 3 medalhas de ouro, 5 de prata e 9 de bronze, classificando-se em 22.º lugar no quadro geral de medalhas.

Disponível em: <http://olimpiadas.uol.com.br>.

Acesso em: 28 fev. 2013 (adaptado).

Supondo que o número de medalhas dos demais países permaneça inalterado, qual o número mínimo de medalhas que o Brasil deveria ter ganhado a mais nas Olimpíadas de Londres a fim de ficar exatamente na 10.ª posição?

- A** 22
- B** 19
- C** 17
- D** 16
- E** 14

**QUESTÃO 168**

Embora o Índice de Massa Corporal (IMC) seja amplamente utilizado, existem ainda inúmeras restrições teóricas ao uso e às faixas de normalidade preconizadas. O Recíproco do Índice Ponderal (RIP), de acordo com o modelo alométrico, possui uma melhor fundamentação matemática, já que a massa é uma variável de dimensões cúbicas e a altura, uma variável de dimensões lineares. As fórmulas que determinam esses índices são:

$IMC = \frac{\text{massa (kg)}}{[\text{altura (m)}]^2}$	$RIP = \frac{\text{altura (cm)}}{\sqrt[3]{\text{massa (kg)}}}$
---	--

ARAUJO, C. G. S.; RICARDO, D.R. **Índice de Massa Corporal: Um Questionamento Científico Baseado em Evidências**. Arq. Bras. Cardiologia, volume 79, n.º 1, 2002 (adaptado).

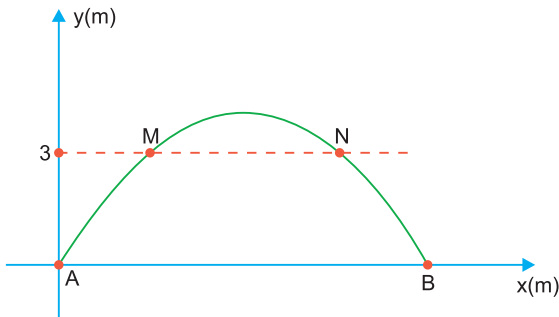
Se uma menina, com 64 kg de massa, apresenta IMC igual a  $25 \text{ kg/m}^2$ , então ela possui RIP igual a

- A** 0,4 cm/kg<sup>1/3</sup>.
- B** 2,5 cm/kg<sup>1/3</sup>.
- C** 8 cm/kg<sup>1/3</sup>.
- D** 20 cm/kg<sup>1/3</sup>.
- E** 40 cm/kg<sup>1/3</sup>.



### QUESTÃO 172

O gráfico representa a trajetória de um projétil, desde o seu lançamento (ponto A) até retornar ao solo (ponto B).

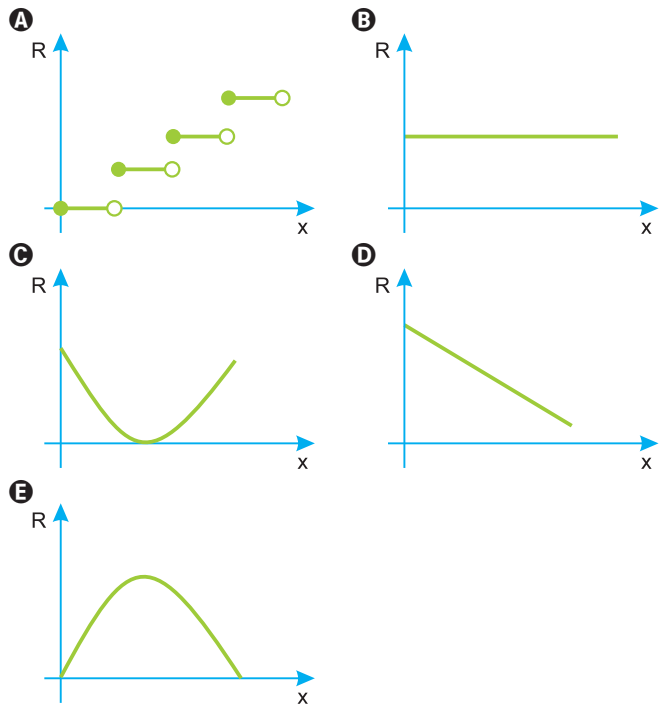


Essa trajetória está contida na parábola de equação  $y = -2x^2 + 7x$  e os pontos M e N distam 3 m do solo. A distância em metros, entre os pontos M e N é:

- A** 2
- B** 2,5
- C** 3
- D** 3,5
- E** 4

### QUESTÃO 173

Um boato tem um público-alvo e alastra-se com determinada rapidez. Em geral, essa rapidez é diretamente proporcional ao número de pessoas desse público que conhecem o boato e diretamente proporcional também ao número de pessoas que não o conhecem. Em outras palavras, sendo R a rapidez de propagação, P o público-alvo e x o número de pessoas que conhecem o boato, tem-se:  $R(x) = k \cdot x \cdot (P - x)$ , em que k é uma constante positiva característica do boato. O gráfico cartesiano que melhor representa a função R(x), para x real, é:



### QUESTÃO 174

Uma farmácia vende, em dezembro, 124 unidades de um determinado produto, a R\$ 15,00 cada um. O dono da farmácia estima que, para cada R\$ 1,00 de aumento no preço do produto, ele deixará de vender 4 unidades. Se, a cada mês, ele aumentar R\$ 1,00, considerando que o primeiro aumento já ocorreu em janeiro, o mês em que terá renda máxima será

- A** julho.
- B** agosto.
- C** setembro.
- D** outubro.
- E** novembro.



### QUESTÃO 178

Uma vendedora de bolos de pote atualmente possui um custo fixo de R\$2000,00 além de um custo por unidade produzida de R\$4,00. Vendendo cada unidade de bolo de pote por R\$10,00, ela mensalmente vende 400 unidades. Devido ao aumento do preço dos ingredientes utilizados para fazer o bolo, o custo por unidade produzida sofreu um aumento de 25%, enquanto o custo fixo permaneceu o mesmo.

Considerando que a quantidade de bolos de pote vendida não será alterada, qual deverá ser o novo preço do bolo de pote para que a vendedora mantenha o mesmo lucro da situação inicial?

- A** R\$ 12,50      **B** R\$ 12,00      **C** R\$ 11,50  
**D** R\$ 11,00      **E** R\$ 10,50

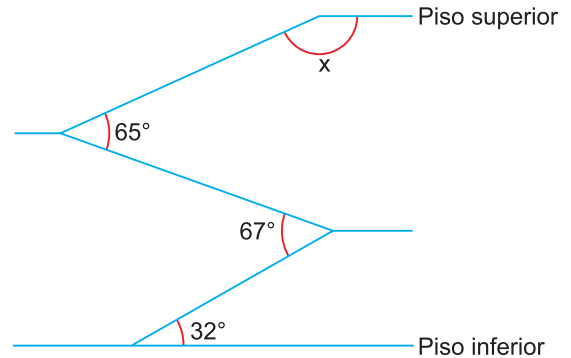
### QUESTÃO 179

Um engenheiro precisa fazer uma escada conforme a imagem.



Disponível em: <http://arquitetura-interiores.blogspot.com.br>.  
Acesso em: 21 maio 2012 (adaptado).

Uma planta inicial foi elaborada, conforme a figura a seguir, usando instrumentos de medição, com as medidas de algumas inclinações. As semirretas que representam os pisos superior e inferior são paralelas.

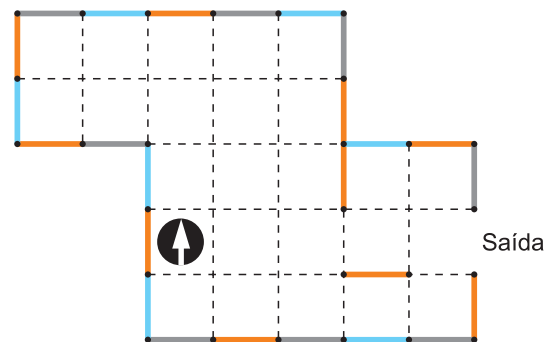


A medida, em grau, do ângulo  $x$  é

- A**  $146^{\circ}30'$       **B**  $147^{\circ}00'$       **C**  $147^{\circ}30'$   
**D**  $148^{\circ}00'$       **E**  $150^{\circ}00'$

### QUESTÃO 180

No piso de uma sala, há obstáculos. Cada obstáculo tem uma cor: azul, cinza ou alaranjado. Um robô foi colocado na posição representada pela seta, conforme a figura.



Esse robô foi programado para, ao iniciar sua movimentação, seguir continuamente sempre no sentido que aponta a seta. Ele tem um sensor que, ao tocar em um obstáculo, identifica sua cor. Se a cor é cinza, o robô gira  $90^{\circ}$  no sentido horário; se a cor é alaranjado, gira  $90^{\circ}$  no sentido anti-horário, e se a cor for azul, gira  $180^{\circ}$ .

Para sair dessa sala, em quantos obstáculos ele tocará?

- A** 11      **B** 8      **C** 7      **D** 5      **E** 1



**enem**2026

Exame Nacional do Ensino Médio