

 **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
7
AZUL

“Só a educação liberta.”

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.

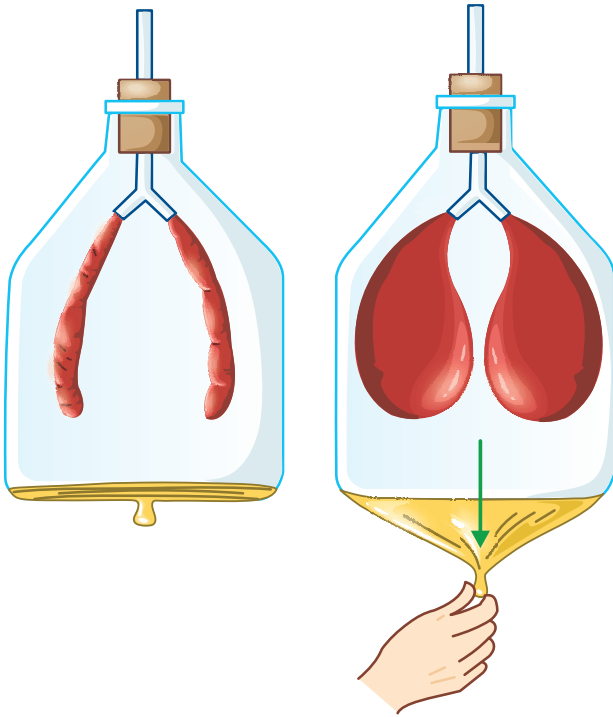
2 6 5 2 6



S23. 111. Z

QUESTÃO 94

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 95

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.

QUESTÃO 98

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 99

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)

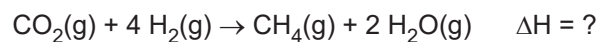
- A** aumento do pH sanguíneo, devido à rápida eliminação de bicarbonato pelos rins.
- B** queda da pressão parcial de O_2 ($p\text{O}_2$) detectada diretamente pelos alvéolos pulmonares.
- C** elevação da concentração de CO_2 no sangue, que ao reagir com a água forma ácido carbônico, reduzindo o pH 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 100

As indústrias cimenteiras são grandes emissoras de dióxido de carbono, 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 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 ⁻¹	414	799	354	460	436

A variação de entalpia da reação, em kJ/mol de CH_4 , é igual a:

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

QUESTÃO 101

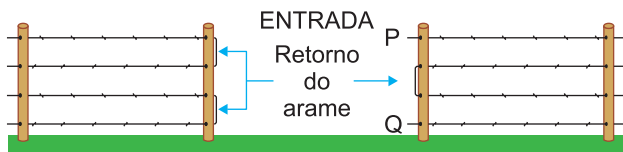
A amônia é um insumo básico para a produção de fertilizantes. Ela é produzida cataliticamente, em altas pressões (processo Haber), conforme a equação $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$.

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 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 105

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.

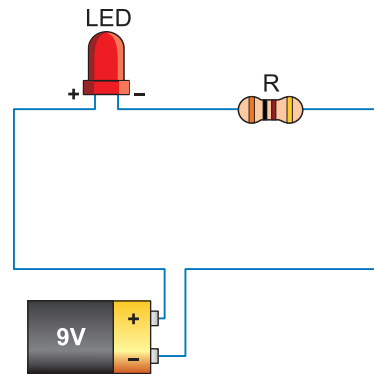


Com essa montagem, o proprietário pode constatar se a cerca está íntegra, sem rupturas em sua extensão, aferindo a resistência elétrica entre os pontos P e Q, supondo que o arame tenha um comportamento ôhmico. A resistividade do metal do arame vale $1,0 \times 10^{-7}\Omega \cdot \text{m}$ e a área de 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 106

Pretende-se que um LED opere sob tensão de $3,0\text{V}$, sendo percorrido por uma corrente de intensidade 40mA . 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** 75Ω **B** 150Ω **C** 200Ω
D 250Ω **E** 300Ω

QUESTÃO 110

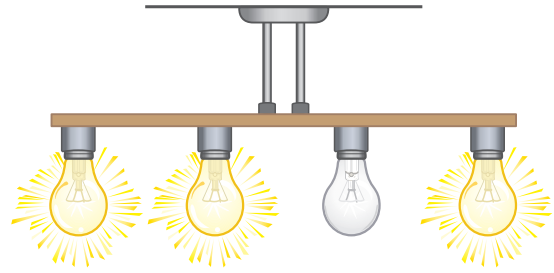
O conceito de “Limites Planetários” (*Planetary Boundaries*) tem sido central nas discussões sobre sustentabilidade global. Um desses limites, que já ultrapassou a zona de segurança, é a integridade da biosfera (perda de biodiversidade) e as mudanças climáticas. Recentemente, cientistas alertaram para 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

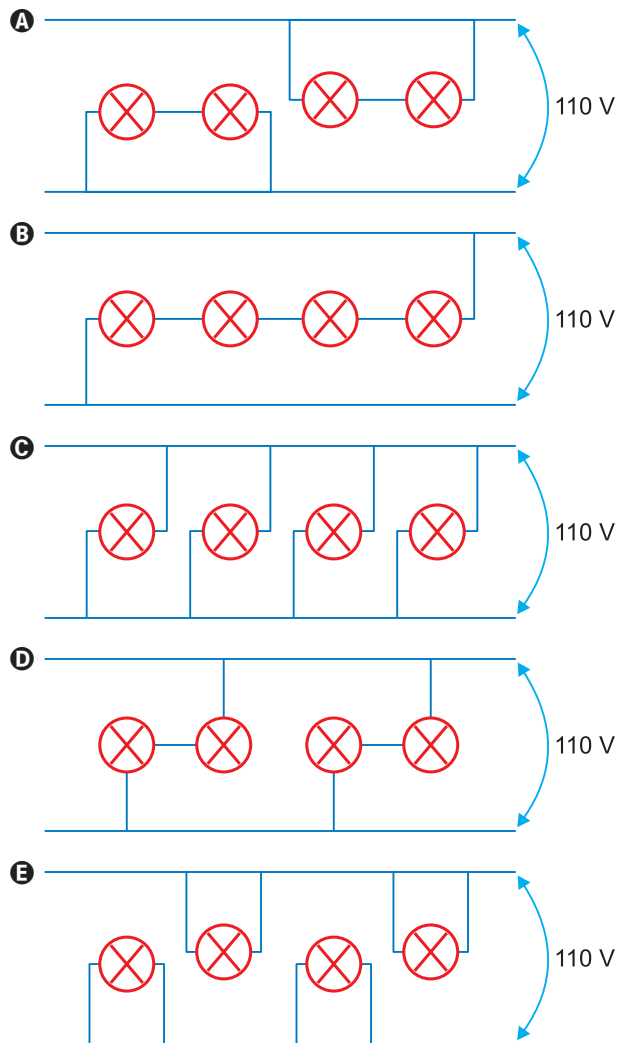
- A** esses ecossistemas realizam a fixação de nitrogênio atmosférico em taxas muito superiores às florestas tropicais.
- B** o solo alagado desses ambientes é anaeróbio, o que retarda a decomposição da matéria orgânica e armazena carbono por milênios.
- C** as plantas marinhas utilizam o CO_2 dissolvido 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 111

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.

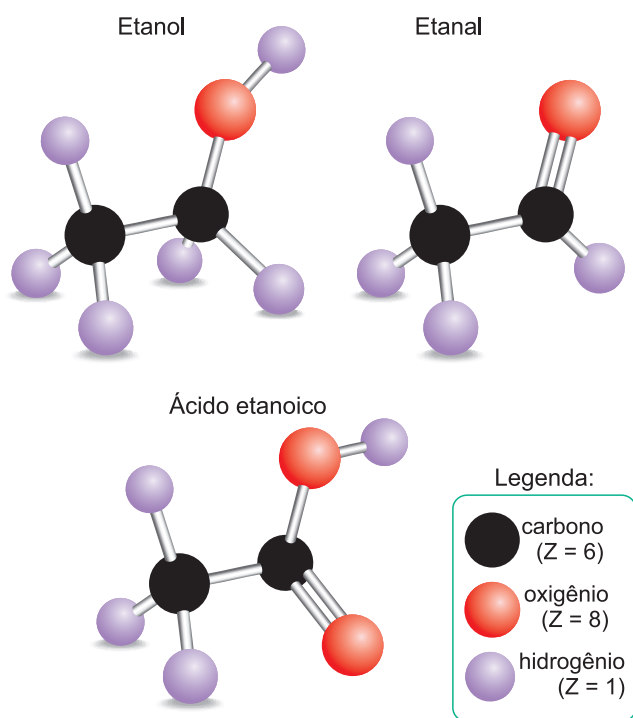


Sabendo-se que o lustre estava ligado em uma diferença de potencial de 110 V, o esquema que indica a maneira como as lâmpadas desse lustre estavam ligadas à rede elétrica está representado em:



QUESTÃO 114

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, CH_3CHO , pode ser obtido a partir do etanol, e a sua principal utilização é a produção de ácido etanoico. O ácido etanoico, CH_3COOH , tem utilizações variadas, destacando-se o fabrico de essências artificiais. A figura 1 representa modelos tridimensionais das moléculas de etanol, etanal e ácido etanoico.



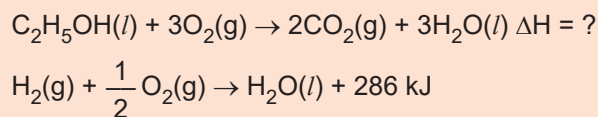
Na molécula de etanal, os números de pares de elétrons ligantes e de pares de elétrons não ligantes são, respectivamente,

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

QUESTÃO 115

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 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.



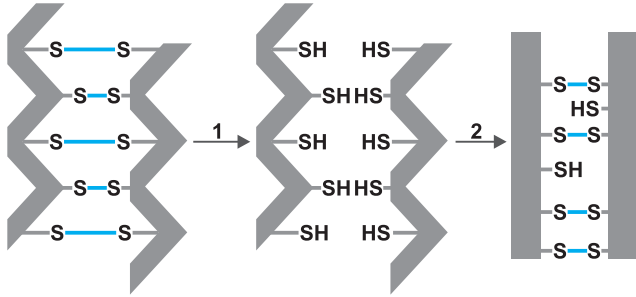
Substância	Calor de formação (kJ/mol)
CO_2	-394
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	-278

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 118

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 119

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 123

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 (As_2O_3). Também conhecido como arsênico ou óxido de arsênio (III), As_2O_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 O_2 , medidos nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), são necessários para a obtenção de 396 g de As_2O_3 , a partir da reação entre o arsênio (As) e o oxigênio (O_2)?

Note e adote:

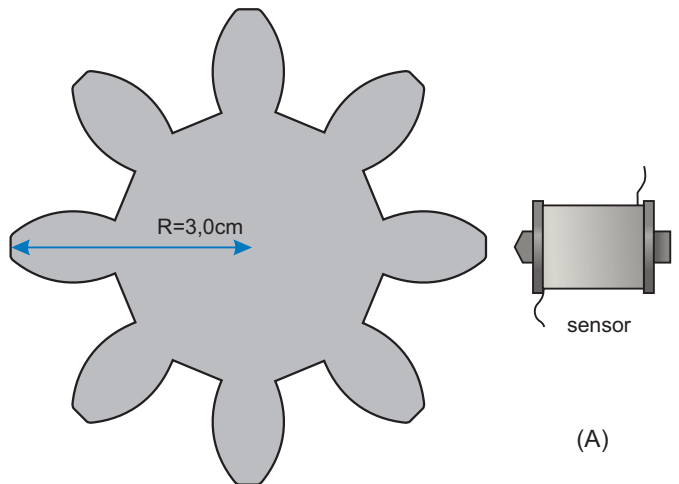
Massas molares em g/mol: As = 75; O = 16

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 124

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 127

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

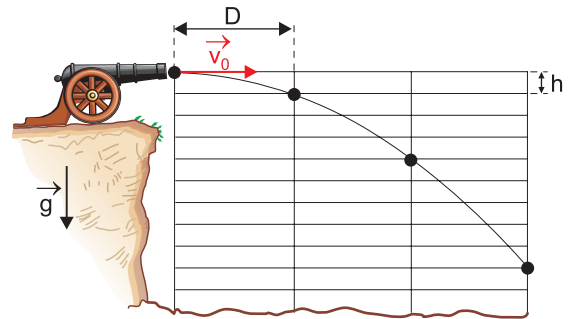


A mutação descrita no texto é classificada como uma mutação gênica do tipo

- 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 128

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.



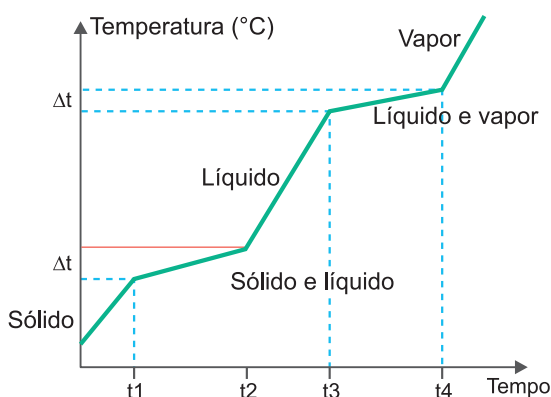
(Hans C. von Baeyer. *Arco-íris, flocos de neve, quarks: a física e o mundo que nos rodeia*, 1994. Adaptado.)

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 \vec{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 131

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 132

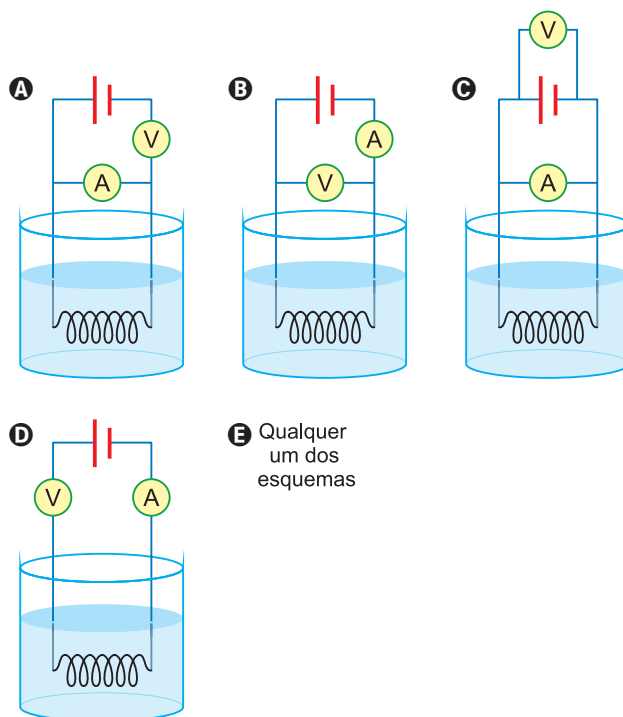
A verificação experimental de que a resistência elétrica de certos metais variava com a temperatura permitiu o desenvolvimento dos termômetros de resistência (termorresistências).

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, θ , 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, θ , do líquido.

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



MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

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

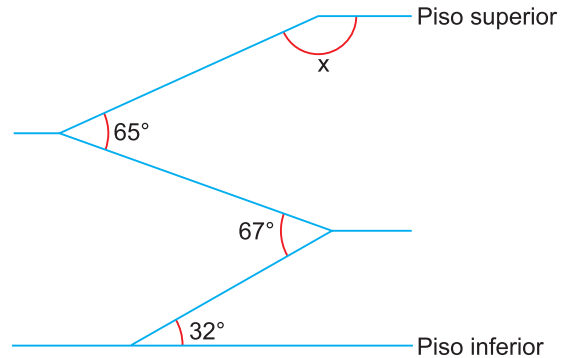
QUESTÃO 137

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.

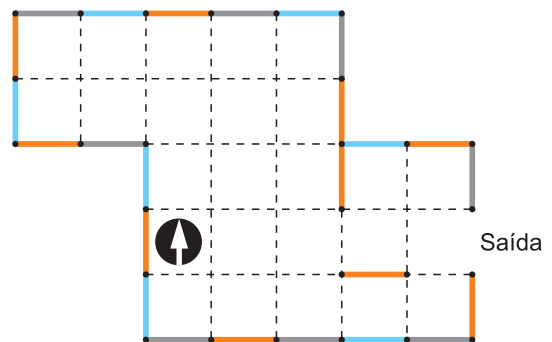


A medida, em grau, do ângulo x é

- A 146°30'
- B 147°00'
- C 147°30'
- D 148°00'
- E 150°00'

QUESTÃO 138

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.



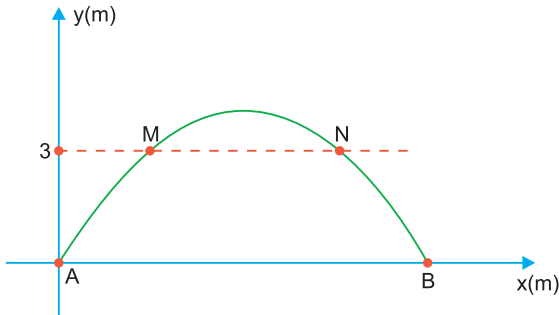
Esse robô foi programado para, ao iniciar sua movimentação, seguir continuamente sempre no sentido que aponta a seta. Ele tem um sensor que, ao tocar em um obstáculo, identifica sua cor. Se a cor é cinza, o robô gira 90° no sentido horário; se a cor é alaranjado, gira 90° no sentido anti-horário, e se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

Para sair dessa sala, em quantos obstáculos ele tocará?

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

QUESTÃO 142

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

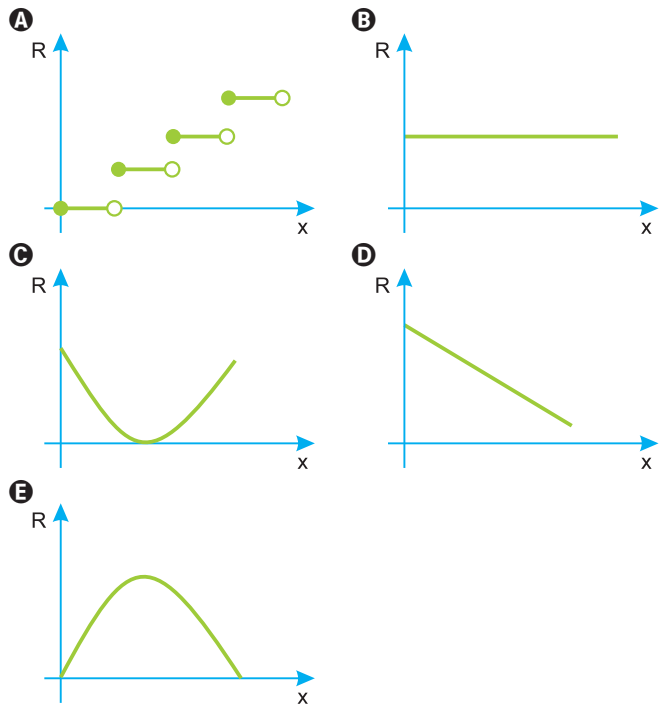


Essa trajetória está contida na parábola de equação $y = -2x^2 + 7x$ e os pontos M e N distam 3 m do solo. A distância em metros, entre os pontos M e N é:

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

QUESTÃO 143

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:



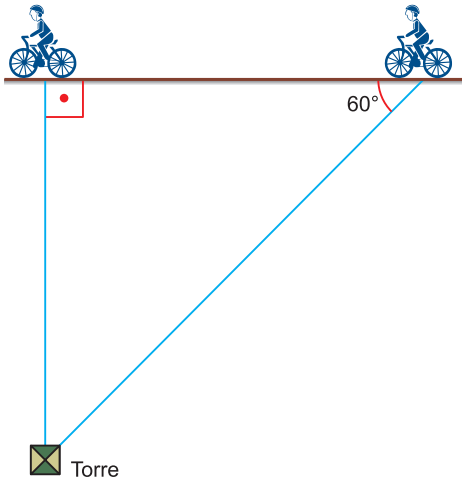
QUESTÃO 144

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 148

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° , o marcador de quilometragem da bicicleta acusa 103,50 km. Quando o ângulo descrito passa a ser 90° , 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 149

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 150

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 kg/m^2 , então ela possui RIP igual a

- A** 0,4 cm/kg^{1/3}.
- B** 2,5 cm/kg^{1/3}.
- C** 8 cm/kg^{1/3}.
- D** 20 cm/kg^{1/3}.
- E** 40 cm/kg^{1/3}.

QUESTÃO 154

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).

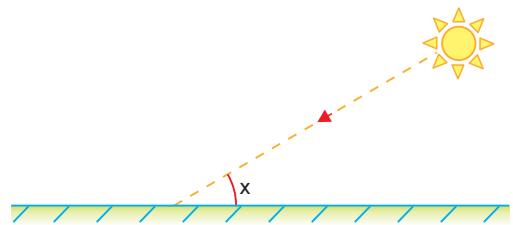
Um anfitrião decidiu seguir essas dicas ao se preparar para receber 30 convidados para a ceia de Natal. Para seguir essas orientações à risca, o anfitrião deverá dispor de

- 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 155

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° e 90° .



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 158

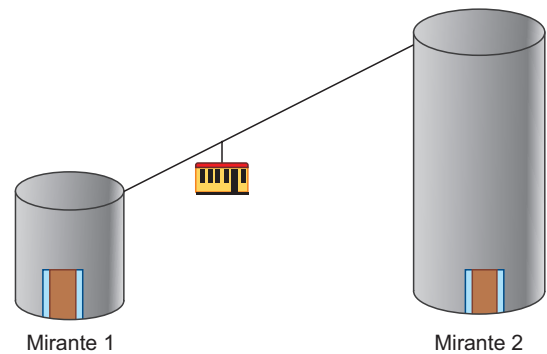
Para cada indivíduo, a sua inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) é composto por um número de 9 algarismos e outro número de 2 algarismos, na forma d_1d_2 , em que os dígitos d_1 e d_2 são denominados dígitos verificadores. Os dígitos verificadores são calculados, a partir da esquerda, da seguinte 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 159

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.

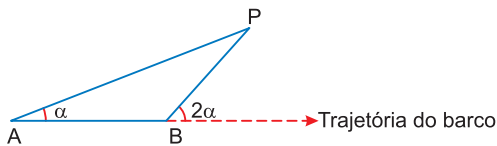
O custo da passagem do teleférico partindo do topo do mirante 1 para o topo do mirante 2 é de R\$ 2,00, e do topo do mirante 2 para o topo do mirante 1 é de R\$ 2,50.

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 164

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 α 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 2α . 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 165

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° B 22° C 23° D 25° E 32°

QUESTÃO 166

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 169

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

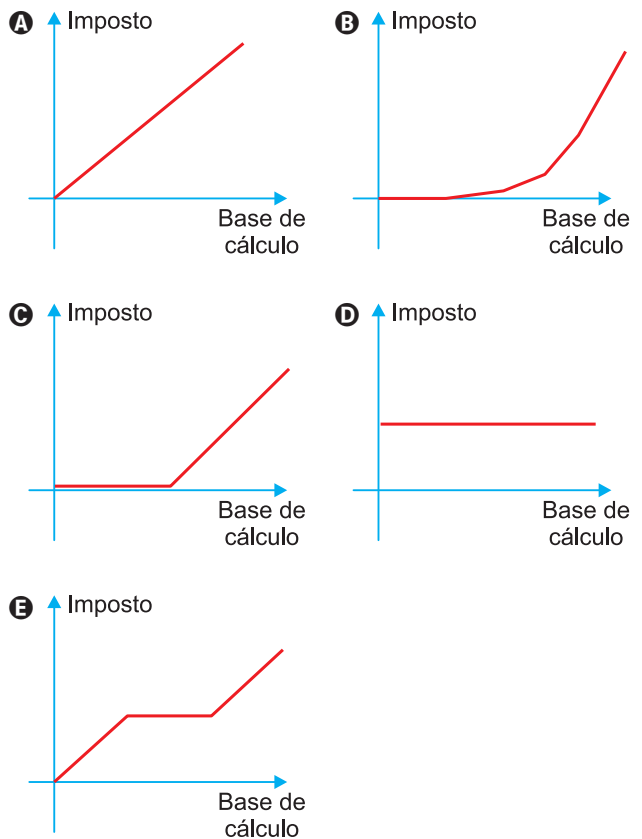
* Novos valores passam a valer em maio, mas a mudança afeta apenas as declarações que serão feitas em 2026.

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 170

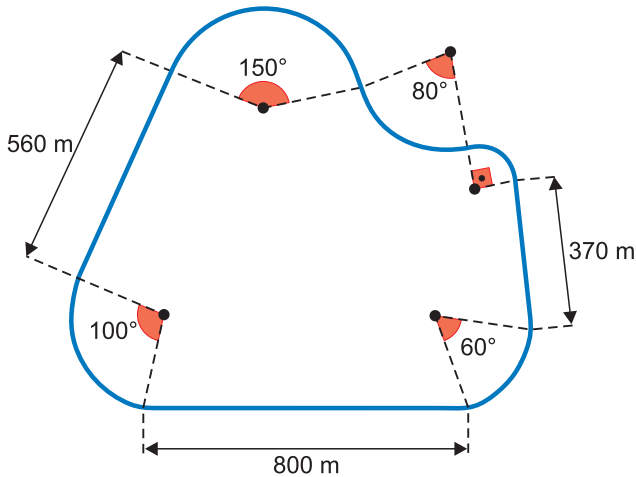
Um vendedor de uma concessionária de automóveis sabe, por experiência de anos anteriores, que um determinado veículo se desvaloriza 10% a cada ano. A partir dessa informação, e de que o valor do carro novo zero km atualmente é R\$100 000,00, ele conseguiu modelar uma função $f(x)$ que retorna qual será 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 173

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.



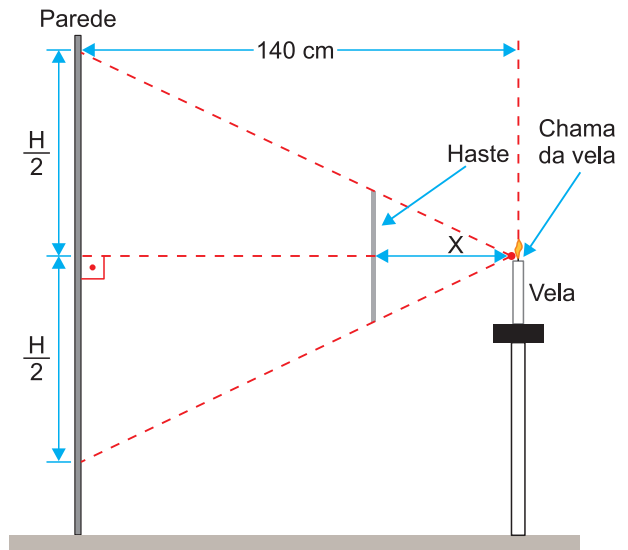
Um dos arcos é subtendido por um ângulo reto, e a medida de seu raio é 90 m. A medida do raio dos demais arcos é 260 m, e as medidas de seus ângulos centrais estão indicadas na figura.

Utilize 3 como valor aproximado para π .
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 174

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.

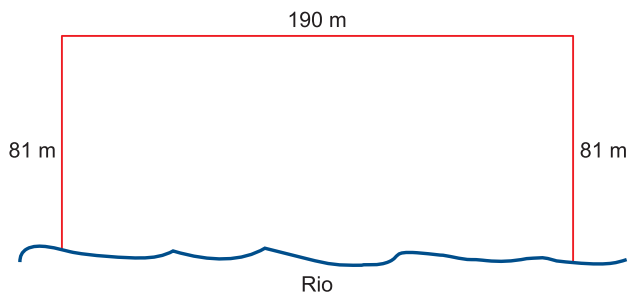


Qual é a relação entre H e X nesse experimento?

- 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 175

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 178

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 179

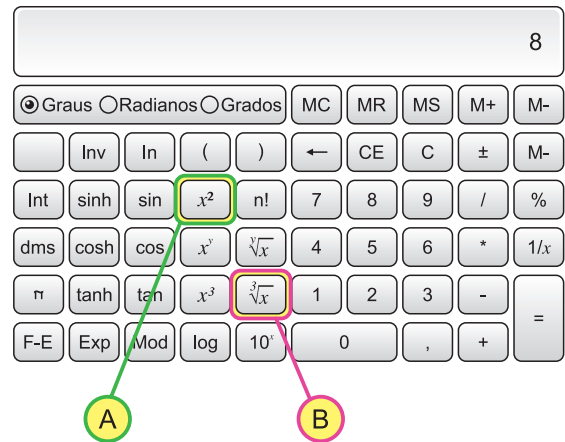
É comum as cooperativas venderem seus produtos a diversos estabelecimentos. Uma cooperativa láctea destinou 4 m^3 de leite, do total produzido, para análise em um laboratório da região, separados igualmente em 4 000 embalagens de mesma capacidade.

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 180

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 $\sqrt[3]{8^2 \times 8^2 \times 8^2}$

enem2026

Exame Nacional do Ensino Médio