

**OBJETIVO**  
**SIMULADO ABERTO**  
**EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO**

**2º DIA**

**PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**  
**PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

**enem**2024

**CADERNO**  
**5**  
**AMARELO**

2 4 0 0 0 0 0 1 2 2

**A educação é a única solução.**



**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.



## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91



Duas pessoas saem de suas casas para se exercitarem numa pista retilínea cujo comprimento é  $D$ . Elas percorrem todo o percurso e, ao final dele, retornam ao ponto de partida pelo mesmo caminho. A primeira delas caminha com velocidade de módulo  $V$ , e a segunda corre com uma velocidade de módulo  $2V$ . As duas partem do mesmo ponto, no mesmo instante.

A distância percorrida pela segunda pessoa até o ponto em que as duas se encontram pela primeira vez é

- A**  $\frac{2D}{3}$       **B**  $\frac{5D}{4}$       **C**  $\frac{4D}{3}$   
**D**  $\frac{5D}{3}$       **E**  $\frac{7D}{4}$

#### QUESTÃO 92

Na síntese protéica, um processo bastante complexo e fundamental para a sobrevivência das células, a participação dos ácidos nucleicos, substâncias químicas indispensáveis à vida, está corretamente descrita em:

- A** O DNA transcreve a mensagem genética para o RNA, que serve de modelo para a formação de uma proteína.  
**B** O DNA transcreve a mensagem genética para o RNA solúvel, que se liga ao ribossomo, local da síntese proteica.  
**C** O RNA mensageiro contém trincas de nucleotídeos denominadas códon, responsáveis pela transcrição de uma cadeia polipeptídica.  
**D** O RNA transportador apresenta na sua molécula uma trinca de nucleotídeos denominadas anticódon, local de ligação com o aminoácido que ele transporta.  
**E** O RNA ribossômico se une a proteínas formando o ribossomo, local onde ocorre a transcrição da mensagem genética.

#### QUESTÃO 93

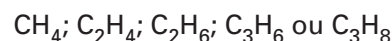
Um paciente realiza um teste de função pulmonar (espirometria) para avaliar a capacidade dos pulmões. Durante o teste, ele é instruído a expirar o ar o mais rápido e forte possível em um dispositivo chamado espirômetro. Suponha que o espirômetro seja capaz de medir a velocidade do ar expirado. O paciente inala o ar ambiente e, em seguida, expelle o ar com aceleração escalar constante de  $a = 1,5 \text{ m/s}^2$ . Analise as afirmativas a seguir e indique a correta.

- A** A velocidade escalar do ar expirado pelo paciente quando ele atinge o tempo após 3,0 segundos do início da expiração é de 2,0 m/s.  
**B** A distância total percorrida pelo ar expirado durante o teste de função pulmonar, quando ele atinge 3,0 segundos do início da expiração, é de 9,0 m.  
**C** Reduzir a aceleração escalar para  $a = 0,75 \text{ m/s}^2$  aumentará a distância percorrida pelo ar expirado.  
**D** A velocidade escalar do ar expirado pelo paciente após 2,0 segundos do início da expiração é de 3,0 m/s e a distância percorrida pelo ar é de 3,0 m.  
**E** Se o paciente exala o ar durante 3,0 segundos, a velocidade escalar média do ar expirado durante esse tempo é 3,0 m/s.

#### QUESTÃO 94

Hidrocarbonetos são compostos orgânicos formados por apenas dois elementos químicos: carbono e hidrogênio.

Tem-se uma amostra gasosa formada por um dos seguintes hidrocarbonetos:



Se 22 g dessa amostra ocupam o volume de 24,6 L à pressão de 0,5 atm e temperatura de  $27^\circ\text{C}$  (dado:  $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ), conclui-se que se trata do gás:

**Dados: Massas molares (g/mol): C = 12; H = 1.**

- A** etano      **B** metano      **C** propano  
**D** propeno      **E** eteno

QUESTÃO 95

Pessoas com pressão arterial elevada precisam reduzir o teor de sódio de suas dietas. Um dos meios de se conseguir isto é com o uso do chamado “sal *light*”, uma mistura de cloreto de sódio e cloreto de potássio sólidos. Num frasco de “sal *light*” pode-se ler a informação: “Cada grama de sal *light* contém 195 miligramas de sódio e 260 miligramas de potássio”.

Comparando 1 grama de “sal *light*” com 1 grama de sal comum (NaCl puro), a redução no teor de sódio (massas molares, em g/mol: Na = 23,0, K = 39,1 e Cl = 35,5) é de, aproximadamente,

- A** 20%   **B** 40%   **C** 50%   **D** 60%   **E** 80%

QUESTÃO 96

A membrana plasmática é constituída de uma bicamada de fosfolípídeos, onde estão mergulhadas moléculas de proteínas globulares. As proteínas aí encontradas

- A** estão dispostas externamente, formando uma capa que delimita o volume celular e mantém a diferença de composição molecular entre os meios intra e extracelular.
- B** apresentam disposição fixa, o que possibilita sua ação no transporte de íons e moléculas através da membrana.
- C** têm movimentação livre no plano da membrana, o que lhes permite atuar como receptores de sinais.
- D** dispõem-se na região mais interna, sendo responsáveis pela maior permeabilidade da membrana a moléculas hidrofóbicas.
- E** localizam-se entre as duas camadas de fosfolípídeos, funcionando como um citoesqueleto, que determina a morfologia celular.

QUESTÃO 97

Pedro é um mestre de obras e tinha uma casa com dois andares. A sua mãe passou a morar com ele quando apresentou muita dificuldade para andar. Para a sua mãe subir do térreo para o primeiro andar, Pedro construiu um elevador usando sucatas das obras em que trabalhou. Ao acionar o botão de subir, esse elevador parte do repouso no térreo para o primeiro andar desenvolvendo uma aceleração escalar de  $20\text{cm/s}^2$  durante 3,0s. Em seguida, mantém a velocidade escalar adquirida. Por fim, desacelera com aceleração escalar de mesmo módulo que a do início, até parar no 1º andar.

Sabendo-se que o deslocamento escalar total mede 3,30m, o intervalo de tempo que o elevador levou do térreo até o primeiro andar é igual a:

- A** 7,6s   **B** 8,5s   **C** 9,0s   **D** 9,4s   **E** 10,2s

QUESTÃO 98

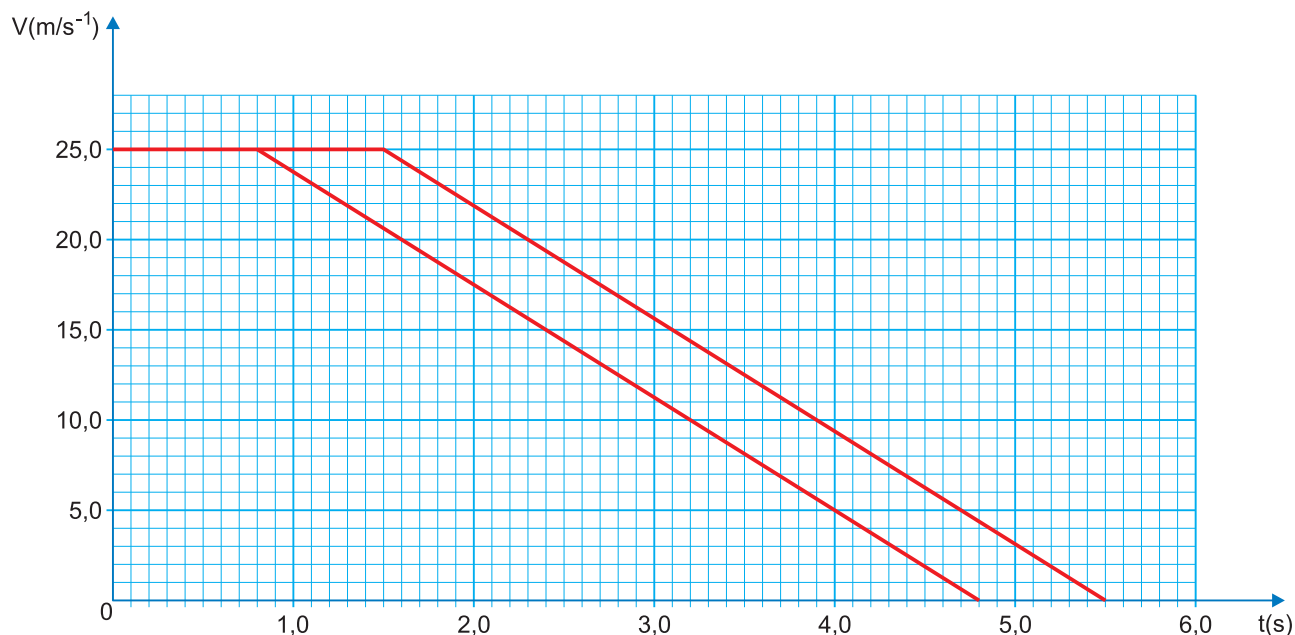
O tempo de reação é o intervalo de tempo entre a geração de um estímulo (visual, auditivo ou outro) e a resposta motora.

Na condução, sob o efeito de álcool, há um aumento do tempo de reação e, conseqüentemente, do risco de acidentes rodoviários.

Um condutor, ao observar um obstáculo na estrada, reage e coloca o pé no freio até imobilizar o veículo.

Considere  $t = 0\text{ s}$  o instante em que o condutor observa o obstáculo.

Na figura, apresentam-se os gráficos do módulo da velocidade,  $V$ , de um condutor (sistema veículo + condutor), em função do tempo,  $t$ , quando estava sóbrio e quando se encontrava sob o efeito de álcool.



Sob o efeito de álcool, o condutor percorreu uma distância a mais do que quando estava sóbrio no valor de:

- A** 17,5m      **B** 37,5m      **C** 70,0m      **D** 87,5 m      **E** 90,0m

QUESTÃO 99

Os biólogos costumam dividir o ciclo celular em intérfase (G1, S e G2) e divisão. Uma célula tem ciclo de 20 horas e leva 1 hora para realizar a divisão completa, 8 horas para realizar a fase G1 e 3 horas para realizar G2. Portanto, essa célula leva

- A** 3 horas para duplicar seu DNA.  
**B** 1 hora para duplicar seu DNA.  
**C** 8 horas para condensar seus cromossomos.  
**D** 1 hora para descondensar seus cromossomos  
**E** 8 horas para duplicar seus cromossomos.

QUESTÃO 100

Elementos de um mesmo grupo apresentam similaridades nas propriedades e também nas fórmulas que podem formar. Por exemplo, existem alguns halogênios, como cloro, bromo e iodo, que têm a capacidade de formar quatro tipos de oxiácidos diferentes. Veja o caso do cloro:  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$  (ácido clórico),  $\text{HClO}_4$ . De acordo com essas informações, indique o nome correto do seguinte ácido:  $\text{HBrO}_2$

- A** Ácido bromídrico.      **B** Ácido hipobromoso.  
**C** Ácido brômico.        **D** Ácido perbrômico.  
**E** Ácido bromoso.

QUESTÃO 101

Em um experimento, preparou-se um conjunto de plantas por técnica de clonagem a partir de uma planta original que apresentava folhas verdes. Esse conjunto foi dividido em dois grupos, que foram tratados de maneira idêntica, com exceção das condições de iluminação, sendo um grupo exposto a ciclos de iluminação solar natural e outro mantido no escuro. Após alguns dias, observou-se que o grupo exposto à luz apresentava folhas verdes como a planta original e o grupo cultivado no escuro apresentava folhas amareladas.

Ao final do experimento, os dois grupos de plantas apresentaram

- A** os genótipos e os fenótipos idênticos.  
**B** os genótipos idênticos e os fenótipos diferentes.  
**C** diferenças nos genótipos e nos fenótipos.  
**D** o mesmo fenótipo e apenas dois genótipos diferentes.  
**E** o mesmo fenótipo e grande variedade de genótipos.

QUESTÃO 102

Observe a montagem abaixo, típica em um laboratório de Química:



A respeito do sistema mostrado e dos aspectos técnicos no qual ele está envolvido, assinale a opção correta.

- A** Trata-se de um sistema de filtração a vácuo, que utiliza-se, basicamente, bquer, funil de Büchner com papel de filtro e trompa de vácuo (bomba de vácuo).  
**B** Indica-se este sistema de filtração para misturas sólido-sólido, em que os sólidos estão finamente divididos e podem entupir os poros do papel de filtro, ocasionando lentidão caso se utilize a filtração comum.  
**C** Neste sistema de filtração, o processo é acelerado pela diferença de pressão provocada pela trompa de vácuo, que retira ar de dentro do kitassato.  
**D** O kitassato é a vidraria indicada para esse procedimento, uma vez que é construído com paredes de vidro finas que suportam as diferenças de pressão. Também é conhecido por frasco de destilação.  
**E** Nessa filtração, podem ser desdobradas misturas líquido-líquido imiscíveis, bastando que, para isso, se utilize o papel de filtro apropriado.

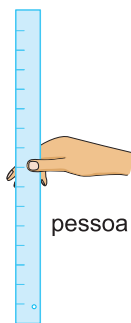
QUESTÃO 103

Considere a experiência seguinte, que permite estimar o tempo de reação de uma pessoa recorrendo unicamente a uma régua.

Uma pessoa, A, segura a extremidade superior de uma régua posicionada verticalmente, enquanto outra pessoa, B, coloca a sua mão na parte inferior da régua, na marcação 0cm, sem a segurar.

A pessoa A larga a régua, e a pessoa B, sem alterar a posição da mão, segura-a, tal como é ilustrado na figura.

pessoa A



pessoa B

Considere desprezível a resistência do ar.

Deduz a expressão matemática que permite estimar o tempo de reação da pessoa B, com base na medição a efetuar nesta experiência.

Considere os seguintes dados:

- 1) Módulo da aceleração da gravidade:  $g$
- 2) Leitura na graduação da régua que corresponde à distância percorrida durante o tempo de reação da pessoa:  $L$
- 3) Tempo de reação da pessoa:  $t_R$

O valor de  $t_R$  em função de  $L$  e  $g$  é dado por:

**A**  $t_R = \sqrt{\frac{L}{g}}$       **B**  $t_R = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{L}{g}}$

**C**  $t_R = \sqrt{\frac{L}{2g}}$       **D**  $t_R = \sqrt{\frac{2L}{g}}$

**E**  $t_R = 2 \sqrt{\frac{L}{2g}}$

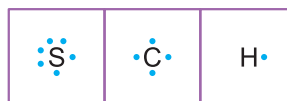
QUESTÃO 104

O dissulfeto de carbono,  $CS_2$ , é um composto orgânico empregado como solvente em diversos processos industriais. Quando impuro, esse solvente apresenta-se contaminado com sulfeto de hidrogênio,  $H_2S$ .

Com relação à geometria molecular e à polaridade, o dissulfeto de carbono e o seu contaminante sulfeto de hidrogênio são, respectivamente,

- A** angular e polar; linear e não polar.
- B** angular e polar; angular e não polar.
- C** angular e não polar; angular e polar.
- D** linear e polar; angular e polar.
- E** linear e não polar; angular e polar.

Dados:



QUESTÃO 105

Um estudante de Física resolveu construir uma escala termométrica  $X$  e observou que uma variação de  $40^\circ$  na escala Celsius corresponde a uma variação de  $60^\circ$  na escala  $X$ . Sabendo-se que  $20^\circ X$  corresponde ao ponto de fusão da água, é correto afirmar que o ponto de ebulição da água em graus  $X$  é igual a

- A** 200    **B** 170    **C** 150    **D** 90    **E** 80

QUESTÃO 106

O quadro apresenta fórmulas e nomes de alguns compostos nitrogenados obtidos a partir da amônia ( $NH_3$ ), empregados na fabricação de fertilizantes.

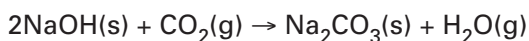
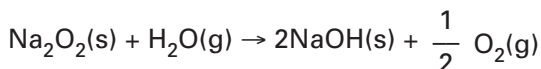
Composto	Fórmula	Nome
1	$NH_4NO_3$	nitrato de amônio
2	$(NH_2)_2CO$	ureia
3	$(NH_4)_2SO_4$	sulfato de amônio
4	$HNO_3$	ácido nítrico
5	$(NH_4)_2HPO_4$	hidrogenosulfato de amônio

Entre os compostos apresentados no quadro, aqueles que apresentam apenas ligações covalentes são os de números

- A** 1 e 2.      **B** 5 e 2.      **C** 2 e 4.  
**D** 3 e 5.      **E** 1 e 3.

QUESTÃO 107

Peróxidos de metais alcalinos são empregados em dispositivos para remoção de dióxido de carbono de ambientes com atmosfera saturada com ar exalado, como minas subterrâneas e submarinos. O processo ocorre em duas etapas, representadas nas equações balanceadas:



A quantidade máxima de  $\text{CO}_2$ , em mols, que pode ser absorvida de um ambiente com ar exalado, usando-se 7,8kg de  $\text{Na}_2\text{O}_2$ , é

- A**  $10^2$ mol      **B**  $10^{-1}$ mol      **C**  $10^{-2}$ mol  
**D** 10mol      **E**  $10^3$ mol

**Dado: massas molares em g/mol: Na: 23; O: 16.**

QUESTÃO 108

No painel dos carros a combustão interna, uma lâmpada de advertência se acende quando a temperatura do líquido de arrefecimento do motor chega a  $115^\circ\text{C}$ . Esse líquido é uma mistura que tem calor específico sensível igual a  $0,60\text{cal}/(\text{g} \times ^\circ\text{C})$  e sua densidade pode ser igualada à da água, que é de  $1000\text{g}/\ell$ . Considere um veículo que usa  $10\ell$  de líquido de arrefecimento para manter a temperatura do motor controlada. Em uma eventual falha no processo de resfriamento desse líquido, a menor quantidade de calor acumulada para que, a partir da temperatura de  $15^\circ\text{C}$ , a luz de advertência se acenda é de

- A** 300kcal      **B** 600kcal      **C** 750kcal  
**D** 1 200kcal      **E** 1 500kcal

QUESTÃO 109

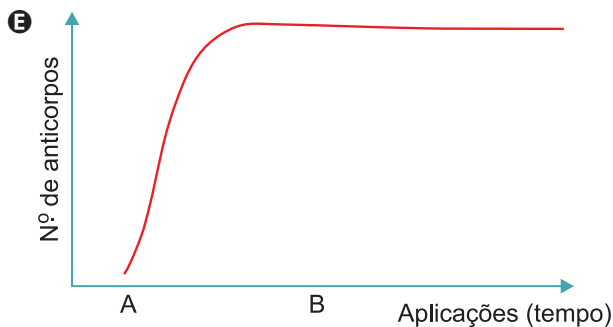
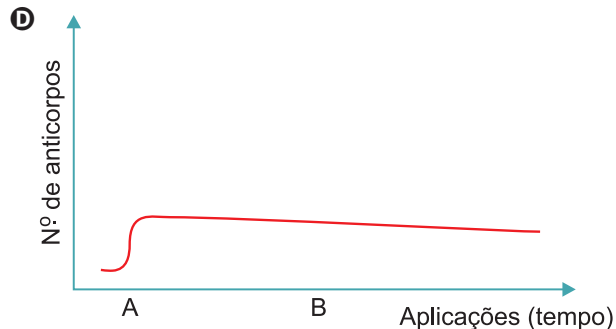
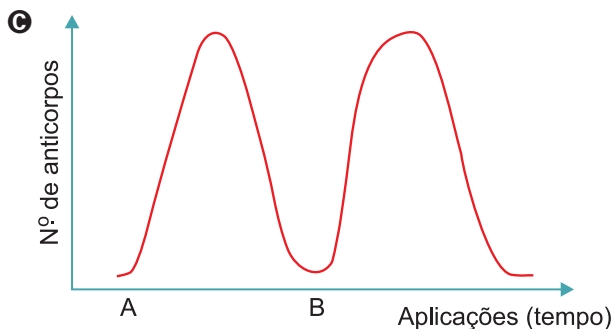
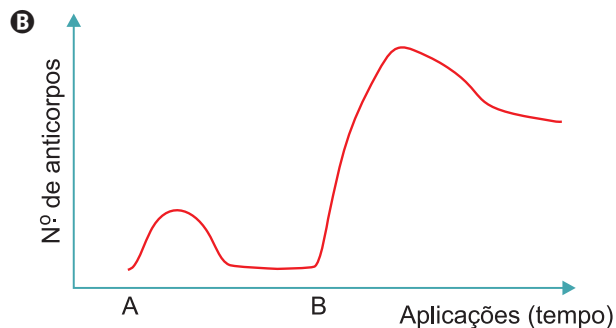
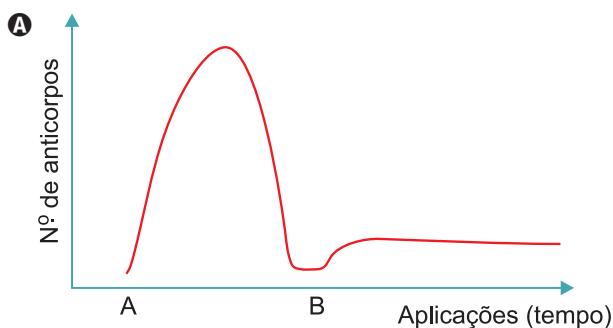
Para resfriar a ponta de uma broca enquanto ela perfurava um bloco de metal, pingou-se uma gota de água no ponto em que ocorreria a perfuração, entre a broca e o metal. Terminada a perfuração, a gota se havia transformado em vapor de água. Considerando-se que a massa da gota de água era 0,050g, que o calor específico sensível da água vale  $1,0\text{cal}/(\text{g} \times ^\circ\text{C})$ , que o calor latente específico de vaporização da água vale  $540\text{cal}/\text{g}$  e que a variação da temperatura da água, do momento em que foi colocada para resfriar a broca até a temperatura de ebulição foi de  $60^\circ\text{C}$ , a energia transferida para a gota durante a perfuração foi de

- A** 30cal      **B** 40cal      **C** 50cal  
**D** 60cal      **E** 80cal



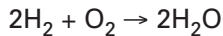
QUESTÃO 110

O ano de 2024 ficará marcado na história do Programa Nacional de Imunização em razão da entrada da vacina contra os quatro sorotipos do vírus da dengue no calendário nacional de imunização. Trata-se de um avanço importantíssimo no combate de uma das doenças de maior relevância na saúde brasileira. O intuito da vacinação é promover uma imunização ativa e duradoura no organismo. Em relação ao assunto, assinale a alternativa que contém a correta resposta imunológica (representada pela produção de anticorpos) de um indivíduo que no primeiro momento (A) recebeu a vacina contra a dengue e no segundo momento (B) entrou em contato com um dos sorotipos de vírus da dengue. Assume-se que esse indivíduo nunca havia tido contato prévio com nenhum sorotipo de vírus da dengue.



**QUESTÃO 111**

Ar sintético é uma mistura de 20% (em mols) de  $O_2$  com outros gases, principalmente  $N_2$ , utilizado como comburente em processos industriais diversos e na calibração de equipamentos de laboratório. Um cilindro de  $1m^3$  (1000L) contém ar sintético a uma pressão de 150atm, à temperatura de 300K, e é utilizado para a combustão de gás hidrogênio, conforme a equação:



Considerando a constante universal dos gases igual a  $0,08atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$ , calcule a quantidade em mols de  $O_2$  existentes no cilindro. A quantidade em mols de  $H_2O$  que devem ser produzidos, quando todo o conteúdo do cilindro é utilizado como comburente na reação com o hidrogênio gasoso, está na alternativa

- A** 1 250      **B** 2 500      **C** 3 000  
**D** 4 000      **E** 5 000

**QUESTÃO 112**

Uma pessoa está montando sua cozinha na qual pretende ter uma superfície plana que possa ser aquecida, para preparar seus lanches. Para isso, pretende escolher um entre cinco materiais: ferro, alumínio, latão, cobre ou cerâmica. O critério para sua decisão é decidir pelo material que se aqueça mais rapidamente para uma mesma quantidade de calor recebida e que, ao mesmo tempo, permita que o calor se espalhe por sua superfície com maior velocidade. Para essa escolha, a pessoa consulta a tabela a seguir, que apresenta o calor específico sensível (**c**) e o coeficiente de condutividade térmica (**k**) desses materiais.

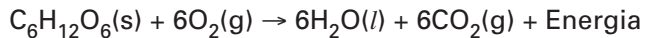
Material	$c \left( \frac{J}{kg \cdot K} \right)$	$k \left( \frac{W}{m \cdot K} \right)$
Ferro	462	72
Alumínio	924	226
Latão	388	117
Cobre	380	397
Cerâmica	1050	2,0

Segundo os critérios adotados e os valores indicados na tabela, essa pessoa deve escolher como material para sua superfície

- A** o ferro.      **B** o cobre.      **C** o alumínio.  
**D** o latão.      **E** a cerâmica.

**QUESTÃO 113**

A respiração aeróbica é um processo que necessita do gás oxigênio para converter moléculas de carboidratos, como a glicose ( $C_6H_{12}O_6$  – massa molar = 180g/mol), em energia, com produção de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) e água ( $H_2O$ ) como resíduos. A reação simplificada da respiração aeróbica pode ser equacionada por:



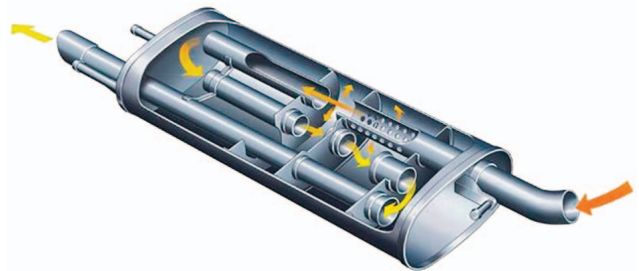
A massa de sólido consumida na produção de 2,4 mol de dióxido de carbono é igual a:

- A** 12,5g      **B** 30,0g      **C** 72,0g  
**D** 180,0g      **E** 450,0g

**Dado:** massas molares em g/mol: C: 12; H: 1; O: 16.

**QUESTÃO 114**

Os gases da combustão em motores a explosão passam por estágios de descontaminação e resfriamento até serem direcionados para o silencioso, peça do sistema de escape, cujo objetivo é atenuar os sons graves produzidos pelo motor. A ilustração representa o percurso do gás no interior de um silencioso.



Disponível em: [www.naranjotelde.com](http://www.naranjotelde.com)

Considere os gases da combustão como gases ideais e suponha que determinado volume **V** de gás, com temperatura de 400K, entre no silencioso e que, na saída dessa peça, o volume do gás passe a ser **1,5V** e sua temperatura 300K. Se, ao sair do silencioso, a pressão desse volume de gás for de  $1,0 \times 10^5 Pa$ , a pressão, na entrada do silencioso, era de

- A**  $0,5 \cdot 10^5 Pa$       **B**  $1,0 \cdot 10^5 Pa$   
**C**  $1,5 \cdot 10^5 Pa$       **D**  $2,0 \cdot 10^5 Pa$   
**E**  $2,5 \cdot 10^5 Pa$

QUESTÃO 115

Um eletricista, com o intuito de caracterizar um fio metálico de comprimento 10m e espessura com área da seção transversal igual a  $0,30\text{mm}^2$ , analisa a tabela de resistividade ( $\rho$ ) de alguns materiais condutores:

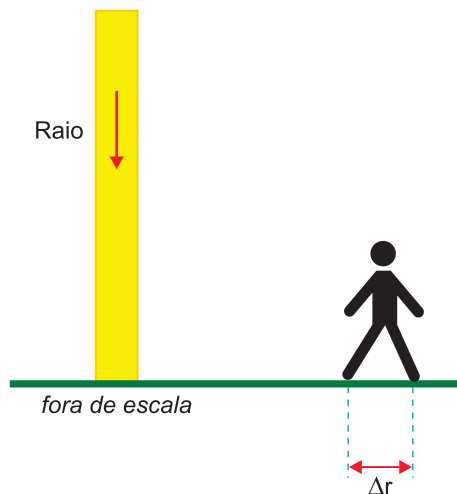
Material	Resistividade ( $\Omega \cdot \text{m}$ )
Prata	$1,6 \times 10^{-8}$
Cobre	$1,7 \times 10^{-8}$
Alumínio	$2,7 \times 10^{-8}$
Tungstênio	$5,6 \times 10^{-8}$
Ferro	$9,7 \times 10^{-8}$

Esse eletricista submete esse fio a uma d.d.p. de 9,0V e mede, com o auxílio de um amperímetro, uma corrente de 10A que o atravessa. De acordo com os dados da tabela e sabendo-se que a resistência elétrica de um fio condutor é dada  $R = \frac{\rho \cdot L}{A}$ , em que  $L$  é o comprimento do fio e  $A$  é a área de sua seção transversal, afirma-se que o material de que esse fio é feito é

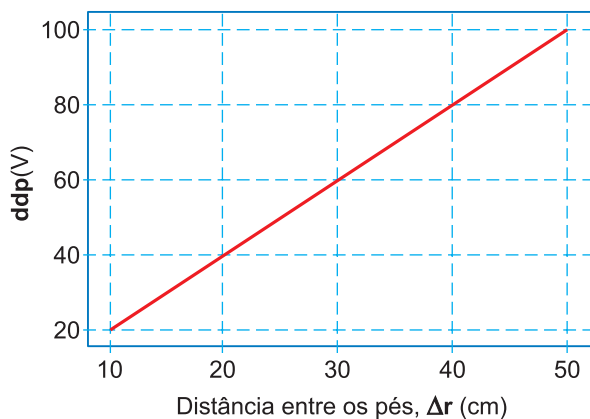
- A a prata.       B o cobre.       C o alumínio.  
 D o tungstênio.       E o ferro.

QUESTÃO 116

Uma pessoa está próxima de um local onde incide um raio, conforme a figura. Os pés da pessoa, distanciados  $\Delta r$  um do outro, estão posicionados no chão de forma que se alinhem com o ponto onde o raio incide.



Nessa situação, a diferença de potencial entre os dois pés varia com a distância  $\Delta r$  de acordo com gráfico.



Considerando-se que a resistência elétrica do corpo dessa pessoa, entre seus pés, seja de  $4,0 \cdot 10^3 \Omega$  e que uma corrente elétrica de intensidade de até  $1,5 \cdot 10^{-2} \text{A}$  provoque apenas efeitos leves sobre o corpo humano, a máxima distância  $\Delta r$  que essa pessoa pode distanciar seus pés, de modo que esse valor de corrente não seja excedido, é de

- A 10 cm       B 20 cm       C 30 cm  
 D 40 cm       E 50 cm

QUESTÃO 117

Uma pesquisadora estava em dúvida sobre qual enzima digestiva humana estava presente em um frasco no laboratório. Para sanar tal questão, resolveu testar a atividade enzimática dessa proteína colocando-a em cinco tubos de ensaios distintos. Qual alternativa representa a única combinação possível de resultados em relação à enzima misteriosa?

- A Tubo 1: Substrato: proteína, pH do meio: 2, produto da digestão: monossacarídeos
- B Tubo 2: Substrato: DNA, pH do meio: 8, produto da digestão: nucleotídeos
- C Tubo 3: Substrato: Lipídio, pH do meio: 2, produto da digestão: aminoácidos
- D Tubo 4: Substrato: Polissacarídeo, pH do meio: 7, produto da digestão: ácido graxo
- E Tubo 5: Substrato: Vitamina C, pH do meio: 8, produto da digestão: sais minerais

QUESTÃO 118

Em outubro de 2022 o IDEC (Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor) determinou uma alteração nos rótulos de diversos produtos industrializados. Trata-se da inserção da “lupa” na parte frontal das embalagens. Ela consiste em um quadro que informa se o alimento em questão tem altas quantidades de sódio, açúcar adicionado ou gordura saturada. Isso é uma iniciativa interessante que possibilita ao consumidor uma maior informação e reflexão sobre a composição dos alimentos que ingere. Um determinado alimento com o aviso abaixo deverá ser evitado por pessoas que possuem qual das seguintes doenças a seguir?



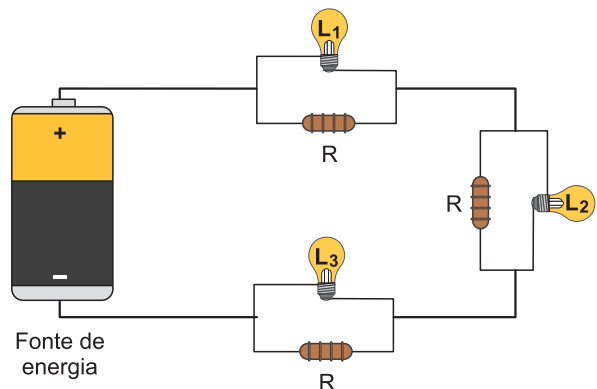
Disponível em: <https://idec.org.br/de-olho-nos-rotulos/entenda-a-lupa>

- A diabetes mellitus
- B doença celíaca
- C anemia falciforme
- D tireoidite de Hashimoto
- E hipertensão arterial

QUESTÃO 119



O circuito com três lâmpadas incandescentes idênticas, representado na figura, consiste em uma associação mista de resistores. Cada lâmpada ( $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$ ) é associada, em paralelo, a um resistor de resistência  $R$ , formando um conjunto. Esses conjuntos são associados em série, tendo todas as lâmpadas o mesmo brilho quando ligadas à fonte de energia. Após vários dias em uso, apenas a lâmpada  $L_2$  queima, enquanto as demais permanecem acesas.



Em relação à situação em que todas as lâmpadas funcionam, após a queima de  $L_2$ , os brilhos das lâmpadas serão

- A os mesmos.
- B mais intensos.
- C menos intensos.
- D menos intenso para  $L_1$  e o mesmo para  $L_3$ .
- E mais intenso para  $L_1$  e menos intenso para  $L_3$ .

**QUESTÃO 120**

Carros 100% elétricos já são uma realidade no Brasil. Alguns modelos chegam a apresentar baterias com energia máxima de 66kWh e autonomia de 400km. Entretanto, o carregamento dessas baterias ainda é demorado, colocando-se como um empecilho para viagens mais longas. A indústria automobilística oferece um carregador rápido, funcionando com uma voltagem de 240V, que leva cerca de 10 horas para carregar totalmente uma bateria de 66kWh, se ela estiver totalmente descarregada. Nessas condições, desprezando-se todas as perdas por Efeito Joule, esse carregador opera com uma corrente elétrica de intensidade igual a

- A** 22,5A                      **B** 25,0A                      **C** 27,5 A  
**D** 30,0 A                      **E** 32,5 A

**QUESTÃO 121**

O Brasil vem sofrendo com fortes ondas de calor que, segundo alguns meteorologistas, tendem a ser mais intensas nos próximos anos em decorrência das mudanças climáticas. Sob tais condições o corpo passa por um desconforto térmico que gera impactos negativos tanto na saúde como na produtividade das pessoas. Em relação ao assunto, assinale a alternativa correta:

- A** No calor intenso ocorre uma supressão da liberação de suor e maior resfriamento corpóreo.  
**B** Em altas temperaturas ocorre a vasoconstrição periférica que auxilia na perda de calor pela superfície do tegumento.  
**C** A manutenção da ectotermia do corpo humano pode ser assegurada pelo processo de sudorese realizado no tegumento.  
**D** A quitina presente no tegumento humano auxilia na endotermia ao refletir a radiação infravermelha do sol, responsável pelo aquecimento do corpo.  
**E** Em situações com temperatura elevada, observa-se a ofegação, que auxilia na retirada de calor do organismo.

**QUESTÃO 122**

O propano, um dos componentes do gás liquefeito de petróleo (GLP), é um hidrocarboneto que nas condições ambientes apresenta-se como um gás incolor, inflamável e não tóxico. Esse gás é empregado como combustível para fogões e em motores de caminhões.

Ao sofrer combustão completa, esse hidrocarboneto produz gás carbônico, água e libera calor, conforme a equação a seguir.



Os valores dos coeficientes estequiométricos, **x** e **y**, para essa reação de combustão e a classificação desse hidrocarboneto são, respectivamente,

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

QUESTÃO 123

Um estudante pretende separar os componentes de uma amostra contendo três sais de chumbo II:  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{PbSO}_4$  e  $\text{PbI}_2$ . Após analisar a tabela de solubilidade abaixo,

Substâncias	Solubilidade em água	
	fria	quente
Iodeto de chumbo II	insolúvel	solúvel
Nitrato de chumbo II	solúvel	solúvel
Sulfato de chumbo II	insolúvel	insolúvel

ele propôs o seguinte procedimento:

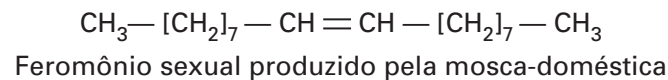
“Adicionar água destilada em ebulição à mistura, agitando o sistema vigorosamente. Filtrar a suspensão resultante, ainda quente. Secar o sólido obtido no papel de filtro; este será o sal A. Recolher o filtrado em um béquer, deixando-o esfriar em banho de água e gelo. Proceder a uma nova filtração e secar o sólido obtido no papel de filtro; este será o sal B. Aquecer o segundo filtrado até a evaporação completa da água; o sólido resultante será o sal C.”

Identifique os sais A, B e C são, respectivamente,

- A**  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{PbSO}_4$  e  $\text{PbI}_2$ .
- B**  $\text{PbI}_2$ ,  $\text{PbSO}_4$  e  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .
- C**  $\text{PbSO}_4$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  e  $\text{PbI}_2$ .
- D**  $\text{PbSO}_4$ ,  $\text{PbI}_2$  e  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .
- E**  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{PbI}_2$  e  $\text{PbSO}_4$ .

QUESTÃO 124

Feromônios são substâncias químicas produzidas e secretadas por organismos, e quando alcançam os órgãos olfativos de outros indivíduos da mesma espécie, desencadeiam uma série de reações. A mosca-doméstica também utiliza feromônios para assegurar sua reprodução. Em geral, uma pequena quantidade de feromônio sexual liberado já é o suficiente para atrair o macho.



A partir da análise da estrutura apresentada, é correto afirmar que esse feromônio é

- A** um hidrocarboneto saturado de cadeia ramificada.
- B** um composto orgânico de alta polaridade.
- C** um hidrocarboneto insaturado de cadeia normal e de baixa polaridade, denominado octadec-9-eno.
- D** um hidrocarboneto ramificado, polar e aromático.
- E** um composto orgânico de cadeia aberta, apolar e com apenas seis átomos de carbono na molécula.

**QUESTÃO 125****O que é Polinização?**

A polinização é o processo que assegura a produção de frutos e sementes e a reprodução de diversas plantas, sendo um dos principais mecanismos de manutenção e de promoção da biodiversidade na Terra. Para que ela ocorra, entram em ação os polinizadores, que são animais como abelhas, vespas, borboletas, pássaros, pequenos mamíferos e morcegos responsáveis pela transferência do pólen entre as flores masculinas e femininas. Em alguns casos, também o vento e a chuva cumprem este processo.

É certo, entretanto, que são as abelhas os agentes mais adaptados, mais eficientes e, portanto, os mais importantes no processo de polinização, havendo grande interdependência entre espécies de plantas e seus respectivos polinizadores, que podem ser únicos.

Um exemplo são as mamangabas e o maracujá. Essa abelha tem características que a fazem única no processo de polinização da flor do maracujá: seu tamanho acentuado e o movimento de vibração que só ela produz fazem com que o pólen seja derrubado, podendo ser transportado até a parte feminina da flor, fecundando-a. Sem a mamangaba, portanto, a reprodução do maracujá ficaria seriamente comprometida.

Dessa íntima relação compreende-se a necessidade de proteção a todos os diversos tipos de polinizadores existentes na natureza.

Disponível em: <https://www.semabelhasealimenta.com.br/home/polinizacao/>

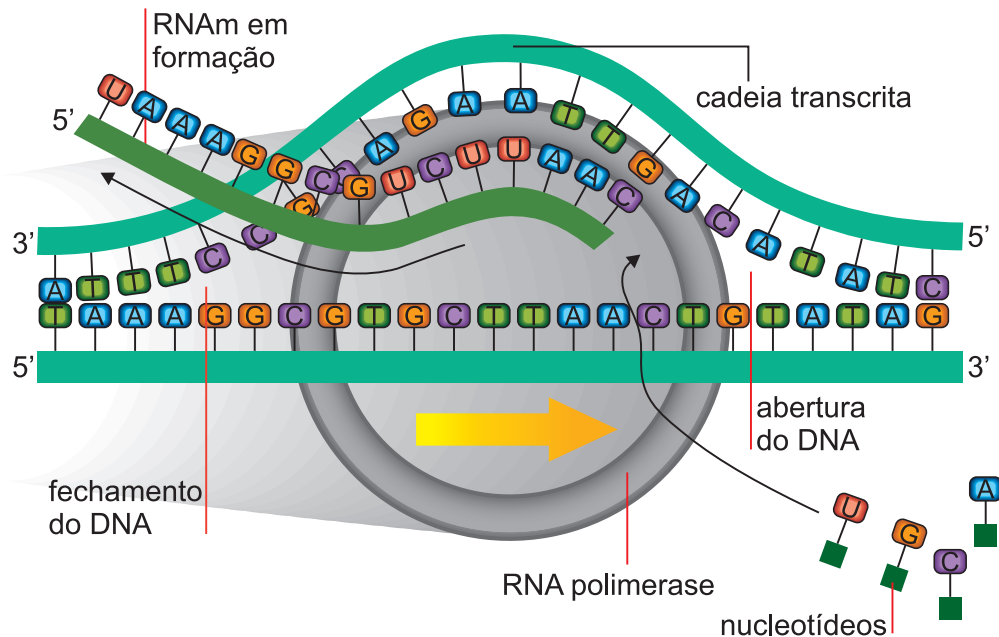
O texto apresenta informações referentes a um processo extremamente importante para os vegetais e para o meio ambiente. Diversos são os agentes polinizadores que auxiliam as angiospermas a assegurar a troca de material genético e assim a variabilidade genética ao longo do tempo.

Escolha entre as alternativas abaixo aquela que contém a nomenclatura corretamente aplicada à polinização realizada por vento, abelha e beija-flor, respectivamente.

- A** hidrofilia, anemocoria, entomofilia
- B** anemofilia, entomofilia e ornitofilia.
- C** entomofilia, anemocoria, zoocoria.
- D** quiropterofilia, anemofilia e ornitofilia.
- E** ornitocoria, anemofilia e insetofilia.

QUESTÃO 126

A figura abaixo representa o processo de transcrição que ocorre nas células eucariontes:



Para que uma proteína seja sintetizada posteriormente no ribossomo do citoplasma, é necessário que as moléculas de RNAm, RNAr e RNAt atuem conjuntamente. Nesse evento o anticódon será encontrado em qual das estruturas abaixo?

- A** DNA                      **B** RNAr                      **C** RNAm                      **D** Éxon                      **E** RNAt

QUESTÃO 127

Gregor Johann Mendel (1822-1884) foi um monge agostiniano bastante conhecido por seus trabalhos envolvendo ervilhas. Reconhecido atualmente como fundador da genética, Mendel conseguiu elucidar como as características eram transmitidas dos pais para os filhos em um momento em que não se tinha conhecimento sobre a divisão celular e tampouco a estrutura do DNA. Infelizmente Mendel não teve seu trabalho reconhecido em vida, mas, sem dúvidas, seus resultados foram essenciais para o desenvolvimento da genética.

“Gregor Mendel”. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/gregor-mendel.htm>

De acordo com o enunciado da primeira Lei de Mendel, podemos afirmar corretamente que

- A** cada característica do indivíduo é determinada por dois fatores (genes) completamente aleatórios.  
**B** dois fatores (genes) se separam na formação dos gametas e durante a meiose o fator de um indivíduo se une ao de outro.  
**C** será estabelecida uma relação de codominância, que faz com que uma das características seja expressa.  
**D** cada característica é condicionada por dois fatores que se separam na formação dos gametas.  
**E** entre dois indivíduos somente o mais forte sobreviverá.



**QUESTÃO 128**

Um grupo de plantas não representa um grupo taxonômico reconhecido por não compartilharem um único ancestral comum, sendo atualmente agrupadas em pelo menos três divisões.

Analise a frase a seguir e substitua os algarismos na sequência de I a V por termos adequados.

“As I são plantas pequenas, talosas ou folhosas, avasculares, que geralmente crescem em ambientes muito úmidos. Apresentam alternância de gerações II, sendo a geração III dominante. Os IV são dependentes nutricionalmente do V.”

- A** pteridófitas – heteromórficas – gametofítica – esporófitos – gametófito.
- B** briófitas – heteromórficas – gametofítica – gametófitos – esporófito.
- C** pteridófitas – homórficas – esporofítica – gametófitos – esporófito.
- D** briófitas – heteromórficas – gametofítica – esporófitos – gametófito.
- E** selaginelas – heteromórficas – gametofítica – esporófitos – gametófito.

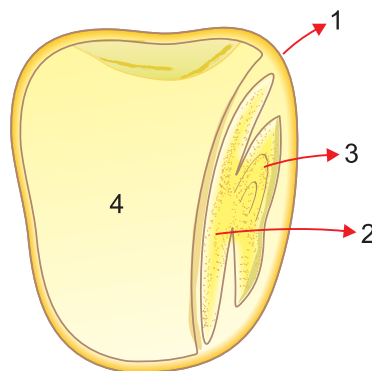
**QUESTÃO 129**

A bateria de um carro elétrico produz força eletromotriz de 500V, corrente elétrica máxima de 200A e capacidade de carga de 150Ah. Sabendo-se que, sob velocidade escalar constante de 60km/h, a demanda de corrente elétrica é de 20A, a autonomia do veículo, em km, até que a bateria se esgote, é igual a

- A** 80    **B** 150    **C** 450    **D** 900    **E** 1200

**QUESTÃO 130**

A figura a seguir representa, esquematicamente, um corte de um grão de milho com as estruturas numeradas de 1 a 4.



Analise os conceitos a seguir e assinale o correto.

- A** 1 representa o envoltório externo, representante do tegumento da semente.
- B** 2 é a folha primária do embrião, com função de reserva.
- C** 3 é o eixo embrionário haploide formado logo após a fecundação do óvulo.
- D** 4 é o endosperma triploide originado da fecundação da oosfera pelos dois núcleos espermáticos do tubo polínico.
- E** 4 é o endosperma triploide, tecido de reserva, com maior conteúdo de material genético materno.

QUESTÃO 131

As gimnospermas constituem um grupo vegetal com ampla distribuição no Hemisfério Norte. Algumas espécies, entretanto, podem ser encontradas no Hemisfério Sul, como a araucária. As araucárias produzem o pinhão, que é comumente utilizado na alimentação humana.

Considerando-se as características do pinhão, é correto afirmar que ele

- A possui tanto no seu mesocarpo como no seu endocarpo uma alta concentração de ômega-3, lipídio apontado como importante item na dieta dos humanos.
- B é um alimento rico em calorias, pois acumula no seu mesocarpo grande quantidade de açúcar, como glicose, frutose e sacarose.
- C apresenta grande quantidade de celulose no seu endosperma, o que torna esse alimento rico em calorias e apropriado para o consumo humano, tendo células triploides.
- D é um alimento rico em calorias, pois é constituído em sua maior parte pelo endosperma, tecido responsável pela nutrição do embrião, com células haploides.
- E apresenta elevada concentração de sacarose e pode ser usada na obtenção de álcool combustível.

QUESTÃO 132

Entre  $13,2^{\circ}\text{C}$  e  $161^{\circ}\text{C}$ , o estanho é estável e possui uma configuração conhecida como estanho branco ou  $\text{Sn} - \beta$ , que é um sólido brilhante branco-prateado, maleável, moderadamente dúctil e bom condutor. Essa é a forma conhecida pela maioria das pessoas e tem uma variedade de aplicações domésticas e tecnológicas, como em ligas (bronze e soldas) e em revestimento de aço (folhas-de-flandres). O  $\text{Sn} - \beta$  pode sofrer uma transição para uma estrutura conhecida como estanho cinzento, ou  $\text{Sn} - \alpha$ , um sólido cinza-escuro, não metálico e na forma de pó. O  $\text{Sn} - \alpha$  é semicondutor, não dúctil e sem aplicabilidade. Essas duas espécies podem reagir de modo diferente. Por exemplo, as reações realizadas a  $-14 \pm 2^{\circ}\text{C}$  do  $\text{Sn} - \beta$  e do  $\text{Sn} - \alpha$  com solução de ácido clorídrico concentrado, livre de oxigênio dissolvido, produzem  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , respectivamente,



Disponível em: [www.engenheirodemateriais.com.br](http://www.engenheirodemateriais.com.br)

As informações apresentadas indicam

- A as aplicações dos átomos de um elemento químico radioativo.
- B a participação da radiação- $\alpha$  nas características físicas do estanho.
- C a influência da temperatura sobre as propriedades de isótonos do estanho.
- D a transformação do estanho em outro elemento químico por meio de aquecimento.
- E as propriedades físicas e químicas distintas de duas formas alotrópicas de um elemento químico.

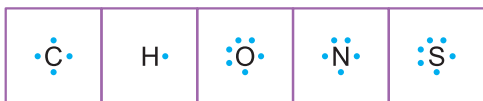
QUESTÃO 133

Resíduos de alimentos podem ser transformados em fontes de energia por meio de fermentação anaeróbia em biodigestores. Nesse processo ocorre a formação de uma mistura de gases rica em metano (CH<sub>4</sub>) que contém também vapor de água (H<sub>2</sub>O), amônia (NH<sub>3</sub>), sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Entre as moléculas gasosas formadas nesse processo, aquela que apresenta ângulo de ligação de 180° é a de

- A água.
- B dióxido de carbono.
- C sulfeto de hidrogênio.
- D metano.
- E amônia.

Dados:



QUESTÃO 134

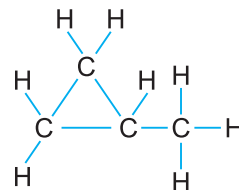
Na evolução das plantas, a partir das algas clorófitas e a conquista do meio terrestre, surgiram, ao longo do tempo, várias adaptações para a conquista do meio ambiente dessecante.

Assim, em ordem cronológica de adaptações ao novo ambiente, surgiram, inicialmente,

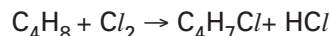
- A epiderme com cutícula e estômatos.
- B epiderme com cutícula e tecidos vasculares.
- C tecido vasculares, soros e estróbilos.
- D tecido vasculares, estróbilos e sementes.
- E sementes, flores e frutos.

QUESTÃO 135

A fórmula estrutural do metilciclopropano é dada a seguir:



É realizada a monocloração (substituição de 1 átomo de hidrogênio por 1 átomo de cloro) do metilciclopropano.



A alternativa que indica a quantidade de derivados mono-halogenados possíveis de serem formados é

- A 2
- B 3
- C 4
- D 5
- E 6

**Nota: os átomos de hidrogênio ligados a um mesmo átomo de carbono são equivalentes.**

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

#### QUESTÃO 136

Cris quer comprar seu primeiro carro. A tabela abaixo mostra os detalhes de quatro carros que ela viu em uma concessionária de veículos local.

Modelo	Argentum	Brisa	Corinto	Doral
Ano	2003	2000	2001	1999
Preço anunciado (em zeds)	4 800	4 450	4 250	3 990
Quilometragem (em quilômetros)	105 000	115 000	128 000	109 000
Capacidade do motor (em litros)	1,79	1,796	1,82	1,783

Cris quer um carro que preencha **todas** as seguintes condições:

- A quilometragem **não** deve ser maior do que 120 000 quilômetros.
- O ano de fabricação deve ser de 2000 ou mais recente.
- O preço anunciado **não** deve ser maior do que 4 500 zeds.

Qual carro preenche as condições de Cris?

- A** Argentum      **B** Brisa      **C** Corinto  
**D** Doral      **E** Argentum e Corinto

#### QUESTÃO 137

O motor do carro de Sônia consome, aproximadamente, 0,16 litro de combustível a cada quilômetro percorrido. O gasto de Sônia com combustível numa viagem de ida e volta a uma cidade a 125km de distância, sendo o preço do combustível por litro de R\$ 5,20, é de, aproximadamente,

- A** R\$ 104,00.      **B** R\$ 156,24.      **C** R\$ 208,00.  
**D** R\$ 312,48.      **E** R\$ 360,00.

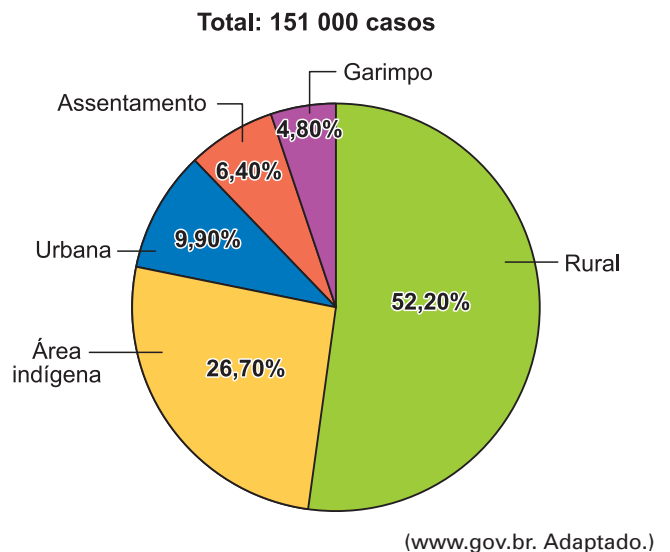
#### QUESTÃO 138

Hectare (ha) é uma unidade de área equivalente a 10 000m<sup>2</sup>. Numa área de 3,5 ha uma empresa construiu um condomínio com várias casas utilizando 60% dessa área e deixando o restante dessa área para preservação ambiental. A área que ficou para a preservação ambiental corresponde a

- A** 3500m<sup>2</sup>      **B** 4000m<sup>2</sup>      **C** 14 000m<sup>2</sup>  
**D** 21 000m<sup>2</sup>      **E** 23 000m<sup>2</sup>

#### QUESTÃO 139

O gráfico indica dados sobre o percentual de casos de malária, de janeiro a junho de 2020, de acordo com a área de infecção na região amazônica.



De acordo com esses dados, nas áreas rurais e indígenas o total de casos registrados foi de

- A** 101 019      **B** 91 381      **C** 119 139  
**D** 78 822      **E** 59 569

**QUESTÃO 140**

Considerando o formato dd/mm/aaaa para indicar datas (sendo dois dígitos para o dia, dois dígitos para o mês e quatro dígitos para o ano), o dia 22/02/2022 foi celebrado como uma data palíndroma, ou seja, uma data que, se lida na ordem inversa (da direita para a esquerda), indica a mesma sequência de dígitos para dia, mês e ano. Observe que esse palíndromo só existe porque grafamos o mês de fevereiro com dois dígitos, caso contrário, a escrita da data como 22/2/2022 não seria um palíndromo. Sabendo que o ano 2092 será ano bissexto, que todas as próximas datas palíndromas neste século acontecerão no mês de fevereiro, e considerando o formato dd/mm/aaaa, o número de datas palíndromas que ainda existirão no século XXI após 22/02/2022 será

- A** 19      **B** 23      **C** 21      **D** 17      **E** 25

**QUESTÃO 141**

Considere o seguinte código escrito na linguagem de programação Julia:

```
x = 10
for i in 1 : 5
    x += 3
end

z = 0

while x ÷ 7 != 0
    z += 1
    x -= 1
end

println(z)
```

Esse código pode ser traduzido para o seguinte código em linguagem natural:

Crie a variável x e defina seu valor como sendo 10  
Repita 5 vezes a seguinte instrução entre chaves:

```
{
    aumente em 3 o valor da variável x
}
```

Crie a variável z e defina seu valor como sendo 0  
Repita as seguintes instruções entre chaves até que o valor de x seja múltiplo de 7:

```
{
    aumente em 1 o valor da variável z
    diminua em 1 o valor da variável x
}
```

Imprima o valor de z

O valor de z impresso pelo programa foi

- A** 5      **B** 4      **C** 6      **D** 7      **E** 8

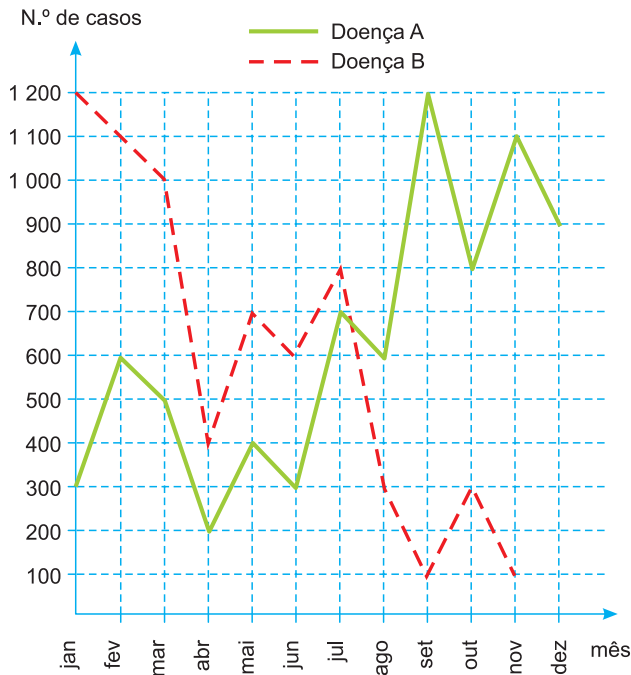
**QUESTÃO 142**

As notas obtidas pelos alunos em uma determinada prova foram distribuídas em 3 grupos. No grupo A estavam 50% das notas, no grupo B, 20% e, no grupo C, as demais. Sabendo que a média das notas no grupo A foi 6,8, a média das notas no grupo B foi 9,0, e a média das notas no grupo C foi 8,0, a média de todas as notas obtidas pelos alunos foi

- A** 7,5      **B** 7,4      **C** 7,7      **D** 7,3      **E** 7,6

**QUESTÃO 143**

Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) podem estar associadas ao abastecimento deficiente de água, tratamento inadequado de esgoto sanitário, contaminação por resíduos sólidos ou condições precárias de moradia. O gráfico apresenta o número de casos de duas DRSAI de uma cidade.



Disponível em: <http://dados.gov.br>.  
Acesso em: 7 dez. 2012 (adaptado).

O mês em que se tem a maior diferença entre o número de casos das doenças de tipo **A** e **B** é:

- A** janeiro.      **B** abril.      **C** julho.  
**D** setembro.    **E** novembro.

**QUESTÃO 144**

Na construção de um conjunto habitacional de casas populares, todas serão feitas num mesmo modelo, ocupando, cada uma delas, terrenos cujas dimensões são iguais a 20 m de comprimento por 8 m de largura. Visando à comercialização dessas casas, antes do início das obras, a empresa resolveu apresentá-las por meio de maquetes construídas numa escala de 1 : 200. As medidas do comprimento e da largura dos terrenos, respectivamente, em centímetros, na maquete construída, foram de:

- A** 4 e 10      **B** 5 e 2      **C** 10 e 4  
**D** 20 e 8      **E** 50 e 20

**QUESTÃO 145**

A renda mensal da família de Antônio é composta da seguinte forma: três salários mínimos ganhos com o seu trabalho, mais um salário mínimo do trabalho de sua esposa e mais um, que seus filhos, juntos, ganham vendendo artesanato na feira local.

Considerando que o salário mínimo é R\$ 510,00, e que Antônio investe 25% da renda familiar mensal bruta na educação dos filhos, pode-se afirmar que esse valor investido corresponde a:

- A** R\$ 507,25      **B** R\$ 527,50  
**C** R\$ 545,00      **D** R\$ 607,25  
**E** R\$ 637,50

**QUESTÃO 146**

Um elevador, com capacidade máxima de 240 kg, será usado para transportar caixas com as mesmas dimensões e igual peso. Se cada caixa tem massa bruta de 800 g, o número máximo de caixas que o elevador pode levar em cada viagem é:

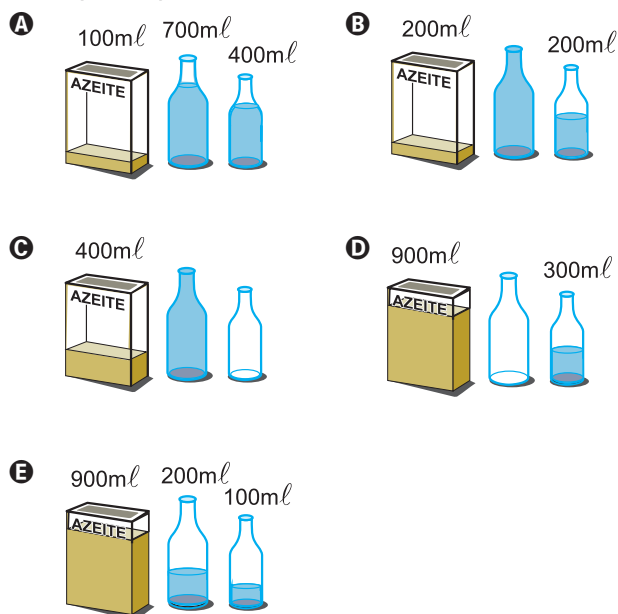
- A** 280      **B** 300      **C** 320      **D** 360      **E** 400

**QUESTÃO 147**

A diversidade de formas geométricas espaciais criadas pelo homem, ao mesmo tempo em que traz benefícios, causa dificuldades em algumas situações. Suponha, por exemplo, que um cozinheiro precise utilizar exatamente 100 ml de azeite de uma lata que contenha 1.200 ml e queira guardar o restante do azeite em duas garrafas com capacidade para 500 ml e 800 ml cada uma, deixando cheia a garrafa maior. Considere que ele não disponha de instrumento de medida e decida resolver o problema utilizando apenas a lata e as duas garrafas. As etapas do procedimento utilizado por ele estão ilustradas nas figuras a seguir, tendo sido omitida a 5.<sup>a</sup> etapa.



Qual das situações ilustradas a seguir corresponde à 5.<sup>a</sup> etapa do procedimento?



**QUESTÃO 148**

Simone comprou uma bicicleta usada por R\$ 680,00 à vista. Na loja, o preço dessa bicicleta nova é de R\$ 2.199,00, podendo ser pago em 3 parcelas iguais. O valor de cada parcela supera o preço da bicicleta usada em

- A** R\$ 33,00.
- B** R\$ 53,00.
- C** R\$ 63,00.
- D** R\$ 73,00.
- E** R\$ 83,00.

**QUESTÃO 149**

Ana pediu R\$ 4.000,00 emprestados a seu irmão Roberto, afirmando que devolveria em 5 meses. Roberto emprestou, porém com uma taxa de juros simples de 3% ao mês. O montante que Ana devolveu no prazo combinado foi de

- A** R\$ 4.300,00.
- B** R\$ 4.400,00.
- C** R\$ 4.500,00.
- D** R\$ 4.600,00.
- E** R\$ 4.790,00.

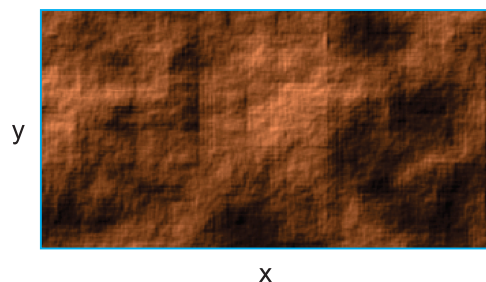
**QUESTÃO 150**

O condomínio de Carla vence no dia 10 de cada mês, com o valor de R\$ 350,00. No boleto consta que, em caso de atraso, será cobrado 0,1% do valor inicial, por dia, mais um valor fixo de R\$ 5,00 de multa. No mês passado, Carla pagou seu condomínio dia 21 (com 11 dias de atraso), pagando um total de

- A** R\$ 358,85.
- B** R\$ 360,50.
- C** R\$ 365,85.
- D** R\$ 371,35.
- E** R\$ 355,00.

**QUESTÃO 151**

O perímetro de um terreno retangular mede 60 metros e a diferença entre o comprimento e a largura desse terreno mede 12 metros, conforme figura.

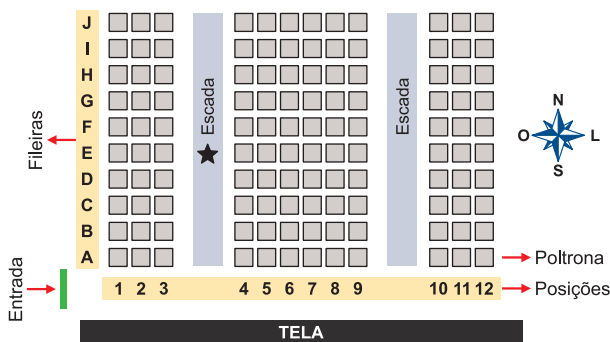


É correto afirmar que a largura y desse terreno mede

- A** 9 m
- B** 12 m
- C** 14 m
- D** 21 m
- E** 30 m

**QUESTÃO 152**

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



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

A poltrona dessa pessoa é a identificada por

**A** A6. **B** H1. **C** H6. **D** I1. **E** I6.

**QUESTÃO 153**

O metrô de um município oferece dois tipos de tíquetes com colorações diferentes, azul e vermelha, sendo vendidos em cartelas, cada qual com nove tíquetes da mesma cor e mesmo valor unitário. Duas cartelas de tíquetes azuis e uma cartela de tíquetes vermelhos são vendidas por R\$ 32,40. Sabe-se que o preço de um tíquete azul menos o preço de um tíquete vermelho é igual ao preço de um tíquete vermelho mais cinco centavos.

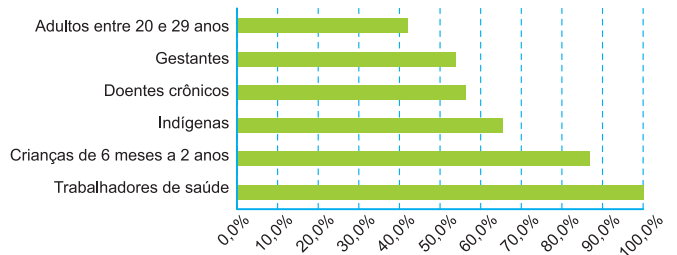
Qual o preço, em real, de uma cartela de tíquetes vermelhos?

- A** 4,68 **B** 6,30 **C** 9,30  
**D** 10,50 **E** 10,65

**QUESTÃO 154**

O gráfico expõe alguns números da gripe A-H1N1. Entre as categorias que estão ou já estão completamente imunizadas, a dos trabalhadores da saúde.

**Números da campanha contra a gripe A-H1N1**



Época, 26 abr. 2010 (adaptado).

De acordo com o gráfico, entre as demais categorias, a que está mais exposta ao vírus da gripe A-H1N1 é a categoria de

- A** indígenas.  
**B** gestantes.  
**C** doentes crônicos.  
**D** adultos entre 20 e 29 anos.  
**E** crianças de 6 meses a 2 anos.

**QUESTÃO 155**

Um supermercado conta com cinco caixas disponíveis para pagamento. Foram instaladas telas que apresentam o tempo médio gasto por cada caixa para iniciar e finalizar o atendimento de cada cliente, e o número de pessoas presentes na fila de cada caixa em tempo real. Um cliente, na hora de passar sua compra, sabendo que cada um dos cinco caixas iniciará um novo atendimento naquele momento, pretende gastar o menor tempo possível de espera na fila. Ele observa que as telas apresentavam as informações a seguir.

- Caixa I: atendimento 12 minutos, 5 pessoas na fila.
- Caixa II: atendimento 6 minutos, 9 pessoas na fila.
- Caixa III: atendimento 5 minutos, 6 pessoas na fila.
- Caixa IV: atendimento 15 minutos, 2 pessoas na fila.
- Caixa V: atendimento 9 minutos, 3 pessoas na fila.

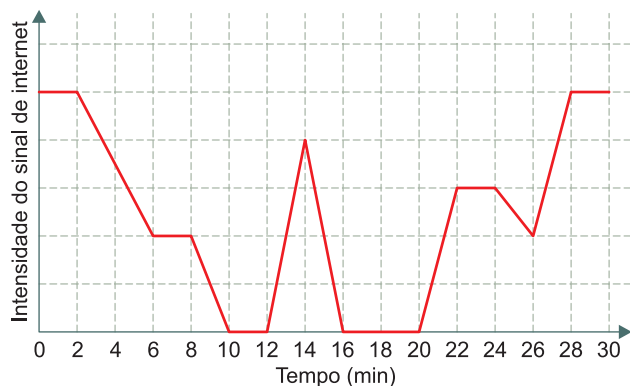
Para alcançar seu objetivo, o cliente deverá escolher o caixa

- A** I. **B** II. **C** III. **D** IV. **E** V.



**QUESTÃO 156**

Uma pessoa caminha por 30 minutos e utiliza um aplicativo instalado em seu celular para monitorar a variação da intensidade do sinal de internet recebido pelo aparelho durante o deslocamento. Chegando ao seu destino, o aplicativo forneceu este gráfico:



Por quantos minutos, durante essa caminhada, o celular dessa pessoa ficou sem receber sinal de internet?

- A** 6      **B** 8      **C** 10      **D** 14      **E** 24

**QUESTÃO 157**

Para concretar a laje de sua residência, uma pessoa contratou uma construtora. Tal empresa informa que o preço  $y$  do concreto bombeado é composto de duas partes: uma fixa, chamada de taxa de bombeamento, e uma variável, que depende do volume  $x$  de concreto utilizado. Sabe-se que a taxa de bombeamento custa R\$ 500,00 e que o metro cúbico do concreto bombeado é de R\$ 250,00.

A expressão que representa o preço  $y$  em função do volume  $x$ , em metro cúbico, é

- A**  $y = 250x$                       **B**  $y = 500x$   
**C**  $y = 750x$                       **D**  $y = 250x + 500$   
**E**  $y = 500x + 250$

**QUESTÃO 158**

Um tipo de semente necessita de bastante água nos dois primeiros meses após o plantio. Um produtor pretende estabelecer o melhor momento para o plantio desse tipo de semente, nos meses de outubro a março. Após consultar a previsão do índice mensal de precipitação de chuva (ImPC) da região onde ocorrerá o plantio, para o período chuvoso de 2020-2021, ele obteve os seguintes dados:

- outubro/2020: ImPC = 250 mm;
- novembro/2020: ImPC = 150 mm;
- dezembro/2020: ImPC = 200 mm;
- janeiro/2021: ImPC = 450 mm;
- fevereiro/2021: ImPC = 100 mm;
- março/2021: ImPC = 200 mm.

Com base nessas previsões, ele precisa escolher dois meses consecutivos em que a média mensal de precipitação seja a maior possível.

No início de qual desses meses o produtor deverá plantar esse tipo de semente?

- A** Outubro.      **B** Novembro.      **C** Dezembro.  
**D** Janeiro.      **E** Fevereiro.

**QUESTÃO 159**

Dirigir após ingerir bebidas alcoólicas é uma atitude extremamente perigosa, uma vez que, a partir da primeira dose, a pessoa já começa a ter perda de sensibilidade de movimentos e de reflexos. Apesar de a eliminação e absorção do álcool depender de cada pessoa e de como o organismo consegue metabolizar a substância, ao final da primeira hora após a ingestão, a concentração de álcool ( $C$ ) no sangue corresponde a aproximadamente 90% da quantidade ( $q$ ) de álcool ingerida, e a eliminação total dessa concentração pode demorar até 12 horas.

Disponível em: <http://g1.globo.com>.  
Acesso em: 1 dez. 2018 (adaptado).

Nessas condições, ao final da primeira hora após a ingestão da quantidade  $q$  de álcool, a concentração  $C$  dessa substância no sangue é expressa algebricamente por

- A**  $C = 0,9q$                       **B**  $C = 0,1q$   
**C**  $C = 1 - 0,1q$                 **D**  $C = 1 - 0,9q$   
**E**  $C = q - 10$

**QUESTÃO 160**

Um grupo de turistas, ao chegar a uma cidade brasileira, resolveu alugar um carro para se locomover de um lugar para outro. Ao fazer uma pesquisa, os turistas verificaram que uma locadora cobra um valor fixo de R\$ 120,00 por cada veículo mais uma multa de 10% por dia de atraso.

Ao chegar a determinada localidade com um carro alugado nessa empresa, perceberam que não conseguiriam devolver o veículo no prazo acordado por conta de um período de chuva que não os permitia voltar a estrada. Como não sabiam quantos dias iriam atrasar a entrega, os turistas resolveram fazer uma previsão de quanto gastariam pelo carro, montando uma representação matemática do valor a ser pago a locadora, em função do número de dias de atraso.

Assim, considerando  $d$  a quantidade de dias de atraso, a expressão que deve ser encontrada pelo grupo de turistas é

- A**  $120 + 1,1d$ .            **B**  $120d + 0,1$ .    **C**  $120 + 12d$ .  
**D**  $120 + 10d$ .           **E**  $120d + 10$ .

**QUESTÃO 161**

Ana comprou um tapete circular com 2 metros de raio pagando R\$ 325,00 pelo metro quadrado desse tapete. Dividindo o valor dessa compra em 4 vezes iguais no cartão de crédito, cada parcela será de

- A** R\$ 982,50.                      **B** R\$ 1 007,50  
**C** R\$ 1 032,50                    **D** R\$ 1 075,00  
**E** R\$ 1 090,20

**Dado:** A área do círculo é  $\pi \cdot r^2$  e adote  $\pi = 3,1$

**QUESTÃO 162**

Organizando seus livros numa estante, Lucila percebeu que, do total,  $\frac{1}{5}$  é livro escolar,  $\frac{2}{3}$  são livros

de ficção e que os 20 livros restantes são de culinária. É correto afirmar que o número de livros de ficção na estante de Lucila é igual a

- A** 30.            **B** 45.            **C** 75.            **D** 100.            **E** 120.

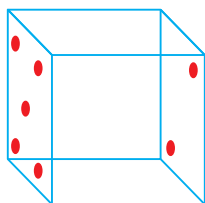
**QUESTÃO 163**

Se em uma fábrica de sapatos, 15 pessoas produzem 200 sapatos a cada 8 horas, então para produzir 900 sapatos a cada 12 horas, são necessárias e suficientes

- A** 30 pessoas.                      **B** 40 pessoas.  
**C** 45 pessoas.                      **D** 54 pessoas.  
**E** 60 pessoas.

**QUESTÃO 164**

Em cinco dados, a soma dos números das cinco faces voltadas para cima é 17. Em cada dado, a soma dos números em duas faces opostas é sempre 7.

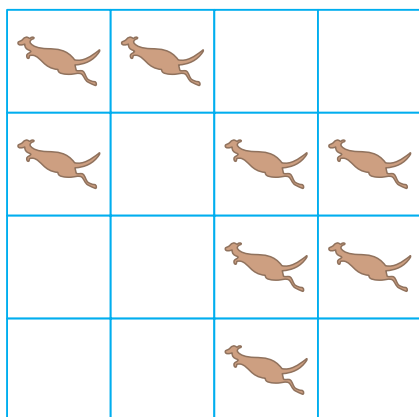


A soma dos números das faces em contato com o solo é

- A** um divisor de 35.
- B** um múltiplo de 5.
- C** um número primo.
- D** um quadrado perfeito.
- E** um múltiplo comum de 2, 3 e 6.

**QUESTÃO 165**

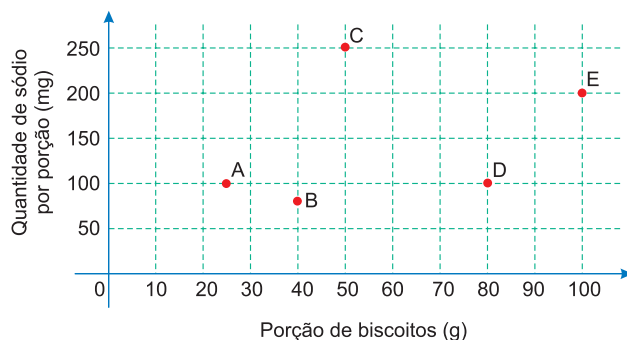
Oito cangurus estão colocados nos quadrados da tabela, como mostra a figura. Cada canguru pode saltar diretamente do seu quadrado para qualquer quadrado vazio. Descubra o menor número de cangurus que devem saltar de modo a que em cada linha e em cada coluna fiquem exatamente 2 cangurus.



- A** 4
- B** 3
- C** 1
- D** 2
- E** 0

**QUESTÃO 166**

O sódio está presente na maioria dos alimentos industrializados, podendo causar problemas cardíacos em pessoas que ingerem grandes quantidades desses alimentos. Os médicos recomendam que seus pacientes diminuam o consumo de sódio. Com base nas informações nutricionais de cinco marcas de biscoitos (A, B, C, D e E), construiu-se um gráfico, que relaciona quantidades de sódio com porções de diferentes biscoitos.

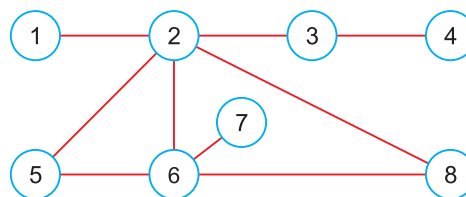


Qual das marcas de biscoito apresentadas tem a menor quantidade de sódio por grama do produto?

- A** A
- B** B
- C** C
- D** D
- E** E

**QUESTÃO 167**

Pedro vai pintar os oito círculos da figura de vermelho, amarelo ou azul, de modo que dois círculos ligados por um segmento não tenham a mesma cor.



- A** 5 e 8
- B** 1 e 6
- C** 2 e 7
- D** 4 e 5
- E** 3 e 6

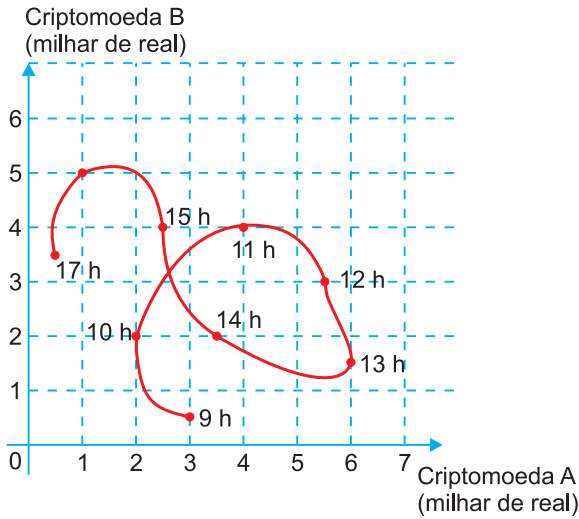
**QUESTÃO 168**

Para que o preço atual de um produto ficasse igual ao preço dele 5 anos atrás, seria necessário dar um desconto de 60%. Sabendo-se que a média entre o preço atual desse produto e o preço praticado há 5 anos é igual a R\$ 168,00, a diferença entre o preço atual e o preço de 5 anos atrás é igual a

- A** R\$ 144,00.
- B** R\$ 126,00.
- C** R\$ 96,00.
- D** R\$ 72,00.
- E** R\$ 68,00.

**QUESTÃO 169**

Um investidor iniciante observou o gráfico que apresenta a evolução dos valores de duas criptomoedas A e B em relação ao tempo.



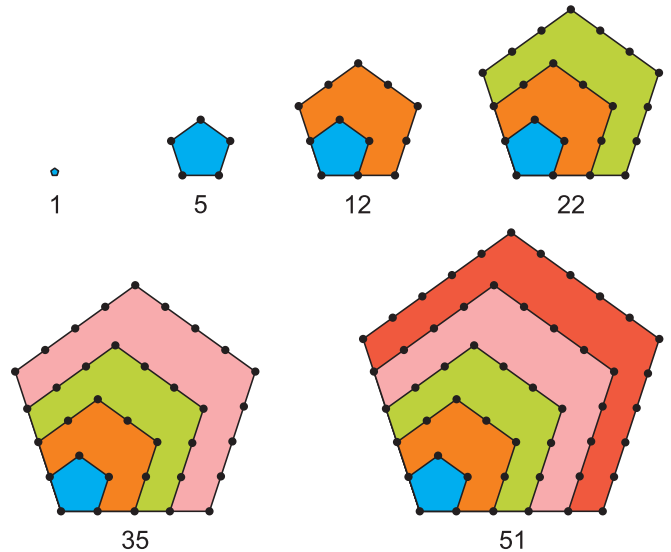
Durante horas consecutivas esses valores foram observados em nove instantes, representados por horas exatas.

Em quantos desses instantes a criptomoeda A estava mais valorizada do que a criptomoeda B?

- A** 3      **B** 4      **C** 6      **D** 7      **E** 9

**QUESTÃO 170**

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

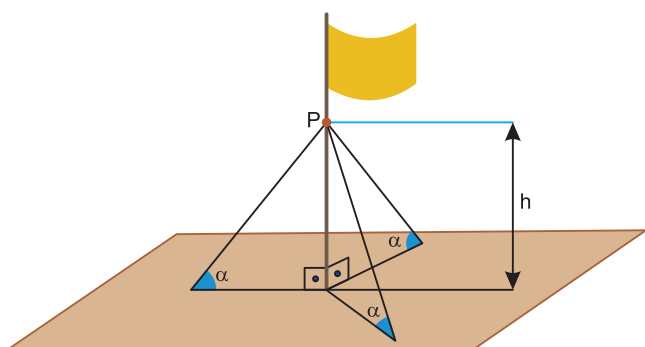


O oitavo número pentagonal é

- A** 59.      **B** 83.      **C** 86.      **D** 89.      **E** 92.

**QUESTÃO 171**

O mastro de uma bandeira foi instalado perpendicularmente ao solo em uma região plana. Devido aos fortes ventos, três cabos de aço, de mesmo comprimento, serão instalados para dar sustentação ao mastro. Cada cabo de aço ficará perfeitamente esticado, com uma extremidade num ponto P do mastro, a uma altura  $h$  do solo, e a outra extremidade, num ponto no chão, como mostra a figura.



Os cabos de aço formam um ângulo  $\alpha$  com o plano do chão e instalação:

Por medida de segurança, há apenas três opções de instalação:

- opção I:  $h = 11$  m e  $\alpha = 30^\circ$
- opção II:  $h = 12$  m e  $\alpha = 45^\circ$
- opção III:  $h = 18$  m e  $\alpha = 60^\circ$

A opção a ser escolhida é aquela em que a medida dos cabos seja a menor possível.

Qual será a medida, em metro, de cada um dos cabos a serem instalados?

- A**  $\frac{22\sqrt{3}}{3}$       **B**  $11\sqrt{2}$       **C**  $12\sqrt{2}$   
**D**  $12\sqrt{3}$       **E** 22

**QUESTÃO 172**

Em uma universidade, atuam professores que estão enquadrados funcionalmente pela sua maior titulação: mestre ou doutor. Nela há, atualmente, 60 mestres e 40 doutores. Os salários mensais dos professores mestres e dos doutores são, respectivamente, R\$ 8 000,00 e R\$ 12 000,00.

A diretoria da instituição pretende proporcionar um aumento salarial diferenciado para o ano seguinte, de tal forma que o salário médio mensal dos professores dessa instituição não ultrapasse R\$ 12 240,00. A universidade já estabeleceu que o aumento salarial será de 25% para os mestres e precisa ainda definir o percentual de reajuste para os doutores.

Mantido o número atual de professores com suas atuais titulações, o aumento salarial, em porcentagem, a ser concedido aos doutores deverá ser de, no máximo,

- A** 14,4.    **B** 20,7.    **C** 22,0.    **D** 30,0.    **E** 37,5.

**QUESTÃO 173**

Um borrifador de atuação automática libera, a cada acionamento, uma mesma quantidade de inseticida. O recipiente desse produto, quando cheio, contém 360 mL de inseticida, que duram 60 dias se o borrifador permanecer ligado ininterruptamente e for acionado a cada 48 minutos.

A quantidade de inseticida que é liberada a cada acionamento do borrifador, em mililitro, é

- A** 0,125.      **B** 0,200.      **C** 4,800.  
**D** 6,000.      **E** 12,000.

**QUESTÃO 174**

Definem-se o dia e o ano de um planeta de um sistema solar como sendo, respectivamente, o tempo que o planeta leva para dar 1 volta completa em torno de seu próprio eixo de rotação e o tempo para dar 1 volta completa em torno de seu Sol.

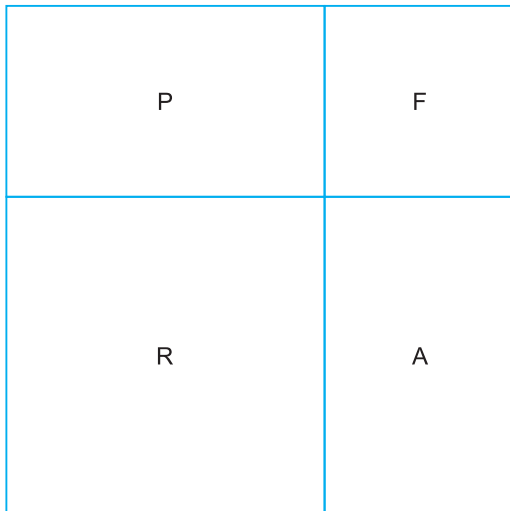
Suponha que exista um planeta Z, em algum sistema solar, onde um dia corresponda a 73 dias terrestres e que 2 de seus anos correspondam a 1 ano terrestre. Considere que 1 ano terrestre tem 365 de seus dias.

No planeta Z, seu ano corresponderia a quantos de seus dias?

- A** 2,5      **B** 10,0      **C** 730,0  
**D** 13 322,5      **E** 53 290,0

**QUESTÃO 175**

Um jardim em forma de quadrado está dividido em 4 seções: a seção da piscina (P), a seção das flores (F), a seção da relva (R) e a seção da areia (A). As seções da relva e das flores têm forma quadrangular. O perímetro da seção da relva é de 20 m e o perímetro da seção das flores é de 12 m. Qual é o perímetro da seção da piscina?



- A** 10 m      **B** 12 m      **C** 14 m  
**D** 16 m      **E** 18 m

**QUESTÃO 176**

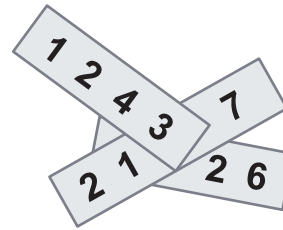
Um viajante foi a uma casa de câmbio disposto a utilizar R\$ 21 500,00 na compra de dólares e euros. A casa de câmbio forneceu as seguintes informações para compradores:  
1 dólar = 4 reais  
1 euro = 4,5 reais

Sabendo que ele comprou uma quantidade de euros 50% superior à quantidade de dólares, podemos afirmar que a quantidade de dólares comprada foi

- A** 1 750      **B** 2 000      **C** 2 300  
**D** 3 000      **E** 5 000

**QUESTÃO 177**

Um número de quatro algarismos foi escrito em cada um de três pedaços de papel. Esses pedaços foram empilhados de modo que três dos algarismos escritos ficaram escondidos, conforme a figura.



Se a soma dos três números escritos é igual a 10126, quais são os algarismos ocultos?

- A** 5, 6 e 7      **B** 4, 5 e 7      **C** 4, 6 e 7  
**D** 4, 5 e 6      **E** 3, 5 e 6

**QUESTÃO 178**

O celular de Matheus registra o tempo de uso de cada aplicativo. Em 4 horas 12 minutos e 56 segundos de uso, ele gastou 1 hora 20 minutos e 18 segundos em vídeos, 45 minutos 35 segundos em jogos, 1 hora 30 minutos e 20 segundos ouvindo música, e o restante do tempo em outros aplicativos.

O tempo gasto nos outros aplicativos foi igual a

- A** 24 minutos e 43 segundos.  
**B** 36 minutos e 43 segundos.  
**C** 1 hora 3 minutos e 23 segundos.  
**D** 2 horas 23 minutos e 23 segundos.  
**E** 44 minutos e 23 segundos.

**QUESTÃO 179**

Os resultados de uma pesquisa envolvendo 415 respondentes são apresentados na seguinte tabela.

Valores observados na pesquisa	Frequência absoluta
0	20
1	130
2	X
3	Y
4	50

Sabendo-se que a mediana é 2 e que a moda é 3, possíveis valores de X e Y são, respectivamente:

- A 50 e 165     
  B 100 e 115     
  C 65 e 150  
 D 80 e 140     
  E 95 e 120

**QUESTÃO 180**

Uma loja vende seus produtos de duas formas: à vista ou financiado em três parcelas mensais iguais. Para definir o valor dessas parcelas nas vendas financiadas, a loja aumenta em 20% o valor do produto à vista e divide esse novo valor por 3. A primeira parcela deve ser paga no ato da compra, e as duas últimas, em 30 e 60 dias após a compra. Um cliente da loja decidiu comprar, de forma financiada, um produto cujo valor à vista é R\$ 1 500,00. Utilize 5,29 como aproximação para  $\sqrt{28}$ .

A taxa mensal de juros compostos praticada nesse financiamento é de

- A 6,7%                     
  B 10%                     
  C 20%  
 D 21,5%                     
  E 23,3%

