



PROCESSO SELETIVO | 1º SEMESTRE DE 2018

## 002. PROVA II

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Esta prova contém 60 questões objetivas e terá duração total de 5h.
- Para cada questão, o candidato deverá assinalar apenas uma alternativa na Folha de Respostas, utilizando caneta de tinta azul ou preta.
- Encontra-se neste caderno a Classificação Periódica, a qual, a critério do candidato, poderá ser útil para resolução de questões.
- O candidato somente poderá sair do prédio depois de transcorridas 2h, contadas a partir do início da prova.
- Os últimos três candidatos deverão se retirar juntos da sala.
- Ao final da prova, antes de sair da sala, entregue ao fiscal a Folha de Respostas e o Caderno de Questões.

Nome do candidato

RG

Inscrição

Prédio

Sala

Carteira



QUESTÃO 01

Sejam  $A$ ,  $B$  e  $C$  conjuntos contidos no conjunto dos números naturais, tais que  $A$  é o conjunto dos números menores do que 250,  $B$  é o conjunto dos números múltiplos de 4 e  $C$  é o conjunto dos números pares. Sendo  $A^c$ ,  $B^c$  e  $C^c$  os conjuntos complementares respectivamente de  $A$ ,  $B$  e  $C$ , o número 33 pertence a

- (A)  $(A^c \cup B) \cap C^c$
- (B)  $A^c \cap B^c \cap C^c$
- (C)  $(A \cap B) \cup (A^c \cap C^c)$
- (D)  $(A^c \cap B^c) \cup (B^c \cap C^c)$
- (E)  $(A \cup B^c) \cap C$

QUESTÃO 02

Gabriela possuía uma quantia, em reais, que correspondia a  $\frac{21}{25}$  do que possuía sua irmã Heloísa. No dia das crianças, cada uma dessas irmãs ganhou R\$ 20,00 e, com isso, Gabriela passou a ter o correspondente a  $\frac{22}{25}$  da quantia de sua irmã. A diferença entre as quantias que essas irmãs possuem é igual a

- (A) R\$ 9,30.
- (B) R\$ 9,60.
- (C) R\$ 9,90.
- (D) R\$ 10,20.
- (E) R\$ 10,50.

QUESTÃO 03

Uma progressão aritmética (PA) possui 17 termos, todos positivos. A diferença entre o maior termo ( $a_{17}$ ) e o menor termo ( $a_1$ ) dessa PA é igual a 48. Sabendo que, dentre os números primos que ocorrem nessa PA, 13 é o menor e 43 é o maior, o valor de  $a_1 + a_{17}$  é

- (A) 59.
- (B) 62.
- (C) 65.
- (D) 68.
- (E) 71.

QUESTÃO 04

O resto da divisão de um polinômio do terceiro grau  $p(x)$  por  $(x - 3)$  é igual a 24. Sabendo que as raízes do polinômio  $p(x)$  são  $-3$ ,  $1$  e  $2$ , o valor de  $p(0)$  é

- (A) 12.
- (B) 15.
- (C) 18.
- (D) 21.
- (E) 24.

QUESTÃO 05

Daniela tem 5 pulseiras diferentes e as utiliza necessariamente colocando-as uma após a outra. Ela pode usar todas as pulseiras em apenas um braço ou distribuí-las entre os braços direito e esquerdo. Daniela considera como um arranjo diferente tanto o braço em que as pulseiras são colocadas quanto a ordem como elas são distribuídas. As figuras mostram três arranjos diferentes que Daniela pode fazer.



O número de arranjos diferentes que Daniela pode fazer usando todas essas pulseiras é

- (A) 240.
- (B) 360.
- (C) 480.
- (D) 600.
- (E) 720.

QUESTÃO 06

Dado um número complexo  $z = a + bi$ , com  $a$  e  $b$  reais, define-se afixo de  $z$  como o ponto do plano complexo de coordenadas  $(a, b)$ . Sejam  $A$ ,  $B$  e  $C$  os afixos dos números complexos  $z_A = 14 + 4i$ ,  $z_B = 6 - 2i$  e  $z_C = 16 - 2i$ . A área do triângulo de vértices  $A$ ,  $B$  e  $C$  é

- (A) 18.
- (B) 24.
- (C) 30.
- (D) 36.
- (E) 40.

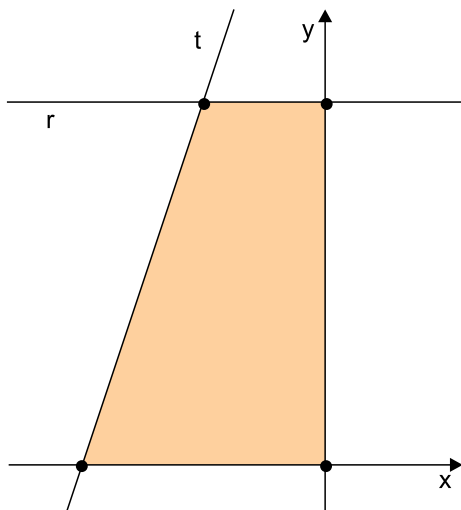
QUESTÃO 07

Em uma empresa com 33 funcionários, 22 são fluentes em italiano, 14 são fluentes em alemão e 27 são fluentes em francês. Sabe-se que todos os funcionários são fluentes em pelo menos uma dessas línguas e que, no total, 18 desses funcionários são fluentes em exatamente duas dessas línguas. O número de funcionários nessa empresa que são fluentes nessas três línguas é

- (A) 2.
- (B) 3.
- (C) 4.
- (D) 5.
- (E) 6.

QUESTÃO 08

A reta  $r$ , de equação  $y = 4$ , intersecta a reta  $t$ , formando um trapézio de área 12 com o sistema de eixos cartesianos, conforme mostra a figura.



Se a reta  $t$  intersecta o eixo  $x$  no ponto de abscissa  $-4$ , ela intersecta o eixo  $y$  no ponto de ordenada

- (A) 8.
- (B) 9.
- (C) 10.
- (D) 11.
- (E) 12.

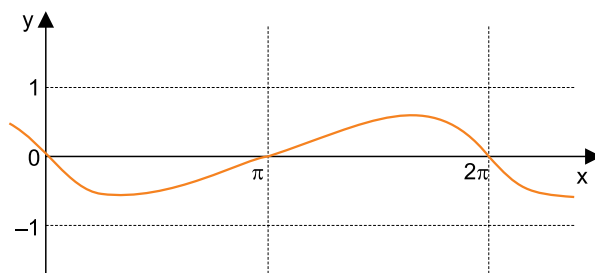
QUESTÃO 09

Um restaurante tem 30 funcionários, sendo que alguns deles são garçons e os demais ocupam outros cargos. Em certo dia, as gorjetas foram divididas de maneira que R\$ 180,00 foram distribuídos igualmente entre os garçons e R\$ 180,00 foram distribuídos igualmente entre os demais funcionários. Se o valor recebido por cada garçom foi R\$ 15,00, o valor recebido por cada um dos demais funcionários foi

- (A) R\$ 5,00.
- (B) R\$ 10,00.
- (C) R\$ 15,00.
- (D) R\$ 20,00.
- (E) R\$ 25,00.

QUESTÃO 10

A figura mostra parte do gráfico da função  $f(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x) - 2}$ .

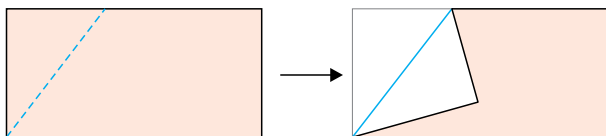


No intervalo aberto  $(0, 2\pi)$ , a solução de  $\sin(x) > f(x)$  é o conjunto

- (A)  $\{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x < \frac{\pi}{2}\}$
- (B)  $\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{\pi}{2} < x < \pi\}$
- (C)  $\{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x < \pi\}$
- (D)  $\{x \in \mathbb{R} \mid \pi < x < 2\pi\}$
- (E)  $\{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x < 2\pi\}$

QUESTÃO 11

Uma folha de papel retangular de área  $32 \text{ cm}^2$ , colorida na frente e branca no verso, é dobrada ao longo de uma linha tracejada. Após essa dobra, a parte do verso da folha que fica visível tem a forma de um triângulo e a parte colorida que não ficou encoberta tem a forma de um pentágono, conforme mostra a figura.



Dado que o perímetro desse pentágono é  $24 \text{ cm}$ , a diferença entre o maior e o menor lado dessa folha de papel é

- (A)  $2 \text{ cm}$ .
- (B)  $3 \text{ cm}$ .
- (C)  $4 \text{ cm}$ .
- (D)  $5 \text{ cm}$ .
- (E)  $6 \text{ cm}$ .

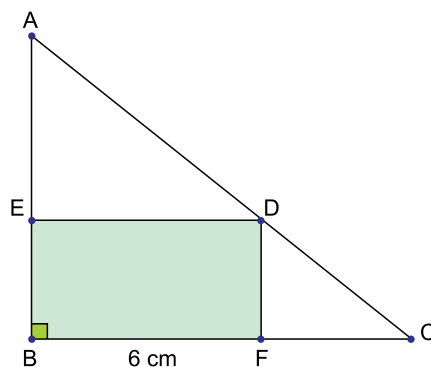
QUESTÃO 12

Um cubo de isopor foi cortado em dois paralelepípedos reto-retângulos congruentes, cada um com área total igual a  $144 \text{ cm}^2$ . A medida da aresta desse cubo é

- (A)  $6 \text{ cm}$ .
- (B)  $8 \text{ cm}$ .
- (C)  $12 \text{ cm}$ .
- (D)  $18 \text{ cm}$ .
- (E)  $24 \text{ cm}$ .

QUESTÃO 13

Os pontos D, E e F pertencem aos lados de um triângulo retângulo ABC, determinando o retângulo BFDE, com  $BF = 6 \text{ cm}$ , conforme mostra a figura.

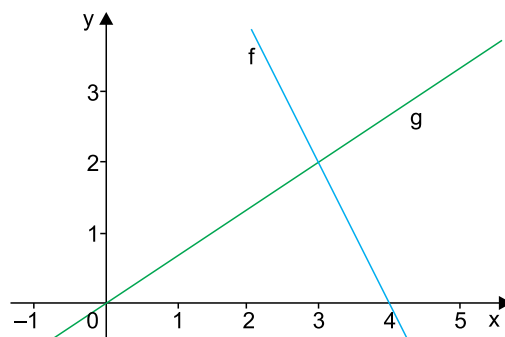


Dadas as medidas  $AB = 8 \text{ cm}$  e  $BC = 10 \text{ cm}$ , o comprimento do segmento BE é

- (A)  $2,4 \text{ cm}$ .
- (B)  $2,7 \text{ cm}$ .
- (C)  $3 \text{ cm}$ .
- (D)  $3,2 \text{ cm}$ .
- (E)  $3,5 \text{ cm}$ .

QUESTÃO 14

Parte dos gráficos de duas funções polinomiais do primeiro grau, f e g, estão representados na figura, em que  $f(3) = g(3)$ .

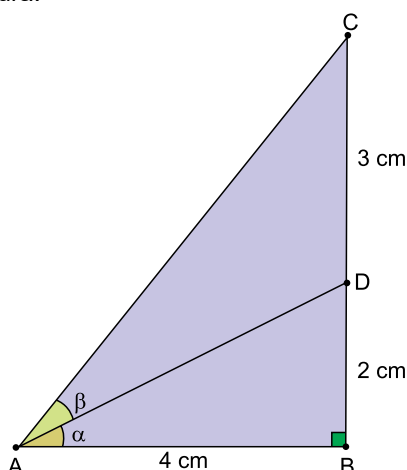


Se  $f(4) = 0$  e  $g(0) = 0$ , o conjunto solução de  $f(x)g(x) > 0$  é

- (A)  $\{x \in \mathbb{R} \mid x < 0\}$
- (B)  $\{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x < 4\}$
- (C)  $\{x \in \mathbb{R} \mid 3 < x < 4\}$
- (D)  $\{x \in \mathbb{R} \mid x > 3\}$
- (E)  $\{x \in \mathbb{R} \mid x > 4\}$

QUESTÃO 15

No triângulo retângulo ABC,  $AB = 4$  cm e o segmento AD divide o ângulo  $B\hat{A}C$  em dois ângulos de medidas  $\alpha$  e  $\beta$ . D é um ponto do cateto BC, tal que  $CD = 3$  cm e  $DB = 2$  cm, conforme mostra a figura.



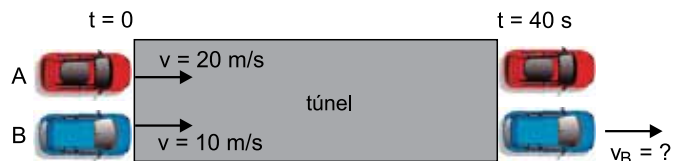
Dada a identidade trigonométrica  $\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}$ ,

o valor de  $\operatorname{tg} \beta$  é

- (A)  $\frac{2}{7}$
- (B)  $\frac{3}{8}$
- (C)  $\frac{4}{9}$
- (D)  $\frac{5}{11}$
- (E)  $\frac{6}{13}$

QUESTÃO 16

Dois carros, A e B, entram simultaneamente em um túnel retilíneo. Sabe-se que o carro A atravessa todo o túnel em movimento uniforme, com velocidade de 20 m/s, e que o carro B entra no túnel com velocidade de 10 m/s e o atravessa em movimento uniformemente acelerado.



Desprezando as dimensões dos carros e sabendo que eles saem juntos do túnel 40 s após terem entrado, a velocidade do carro B no instante em que ele sai do túnel é de

- (A) 22 m/s.
- (B) 24 m/s.
- (C) 26 m/s.
- (D) 28 m/s.
- (E) 30 m/s.

QUESTÃO 17

Um carro de 1000 kg com o motor desligado é empurrado em uma rua plana e horizontal por um grupo de pessoas que, juntas, exercem uma força constante e horizontal de 600 N sobre o veículo. A partir do repouso, o carro adquire uma velocidade de 2 m/s após percorrer 10 m em linha reta.

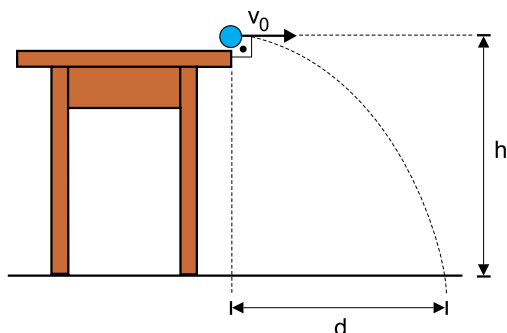


(<http://estudio01.proj.ufsm.br>)

A energia dissipada ao final desses 10 m foi de

- (A) 1000 J.
- (B) 2000 J.
- (C) 3000 J.
- (D) 4000 J.
- (E) 5000 J.

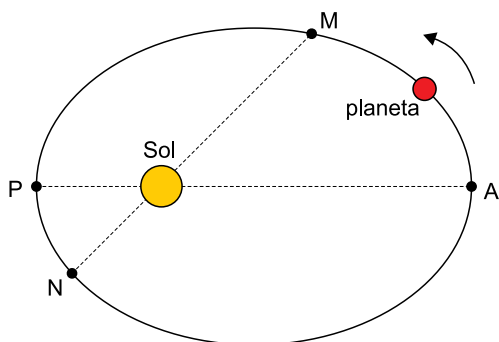
Da borda de uma mesa, uma esfera é lançada horizontalmente de uma altura  $h$ , com velocidade inicial  $v_0$ . Após cair livre de resistência do ar, a esfera toca o solo horizontal em um ponto que está a uma distância  $d$  da vertical que passa pelo ponto de partida, como representado na figura.



Considerando que a aceleração da gravidade local tem módulo  $g$ , o valor de  $v_0$  é

- (A)  $d \cdot \sqrt{\frac{h}{2 \cdot g}}$
- (B)  $h \cdot \sqrt{\frac{g}{2 \cdot d}}$
- (C)  $d \cdot \sqrt{\frac{g}{h}}$
- (D)  $h \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g}{d}}$
- (E)  $d \cdot \sqrt{\frac{g}{2 \cdot h}}$

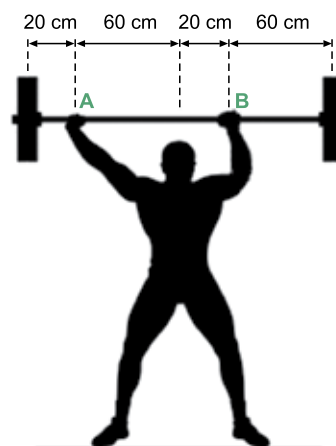
A figura representa a trajetória elíptica de um planeta em movimento de translação ao redor do Sol e quatro pontos sobre essa trajetória: M, P (periélio da órbita), N e A (afélio da órbita).



O módulo da velocidade escalar desse planeta

- (A) sempre aumenta no trecho MPN.
- (B) sempre diminui no trecho NAM.
- (C) tem o mesmo valor no ponto A e no ponto P.
- (D) está aumentando no ponto M e diminuindo no ponto N.
- (E) é mínimo no ponto P e máximo no ponto A.

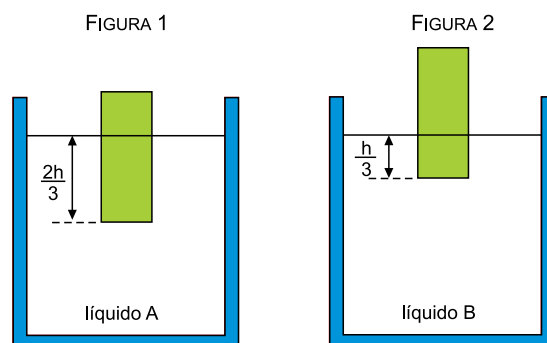
Um atleta mantém uma barra com duas anilhas em suas extremidades em equilíbrio, na horizontal, segurando-a pelos pontos A e B e aplicando, nesses pontos, forças verticais sobre a barra.



Sabendo que a massa da barra é de 10 kg, que a massa de cada anilha é 20 kg, adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e considerando as medidas indicadas na figura, a intensidade da força aplicada pelo atleta no ponto B é

- (A) 100 N.
- (B) 125 N.
- (C) 375 N.
- (D) 400 N.
- (E) 425 N.

Um cilindro homogêneo de altura  $h$  pode flutuar em equilíbrio quando colocado em dois líquidos, A e B. No líquido A, o cilindro flutua de acordo com a figura 1 e, no líquido B, de acordo com a figura 2.

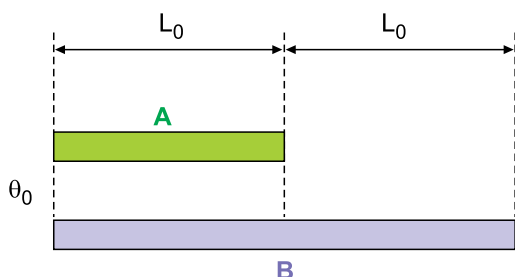


Sendo  $d_A$  e  $d_B$  as densidades dos líquidos A e B, é correto afirmar que

- (A)  $d_B = 2 \cdot d_A$
- (B)  $d_B = 3 \cdot d_A$
- (C)  $d_B = \frac{3}{2} \cdot d_A$
- (D)  $d_B = \frac{4}{3} \cdot d_A$
- (E)  $d_B = \frac{1}{2} \cdot d_A$

QUESTÃO 22

A figura representa duas barras metálicas, A e B, de espessura e largura desprezíveis, que apresentam, à temperatura inicial  $\theta_0$ , comprimentos iniciais  $L_0$  e  $2 \cdot L_0$ , respectivamente.

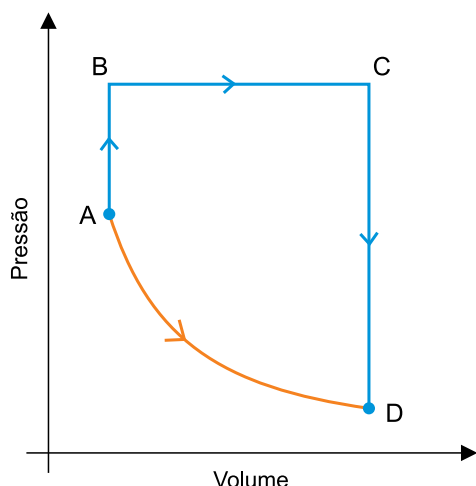


Quando essas barras sofreram uma mesma variação de temperatura  $\Delta\theta$ , devido à dilatação térmica, elas passaram a medir  $L_A$  e  $L_B$ . Sendo  $\alpha_A$  e  $\alpha_B$  os coeficientes de dilatação térmica linear de A e B, se  $\alpha_A = 2 \cdot \alpha_B$ , então

- (A)  $L_B - L_A < 0$
- (B)  $L_B - L_A = L_A$
- (C)  $L_B - L_A = L_0$
- (D)  $L_B - L_A > L_0$
- (E)  $L_B - L_A < L_0$

QUESTÃO 23

Determinada massa de gás ideal pode ser levada de um estado inicial A para um estado final D por dois caminhos: a transformação isotérmica AD ou a transformação ABCD, composta de duas transformações isovolumétricas (AB e CD) e de uma transformação isobárica (BC), conforme mostra o gráfico.

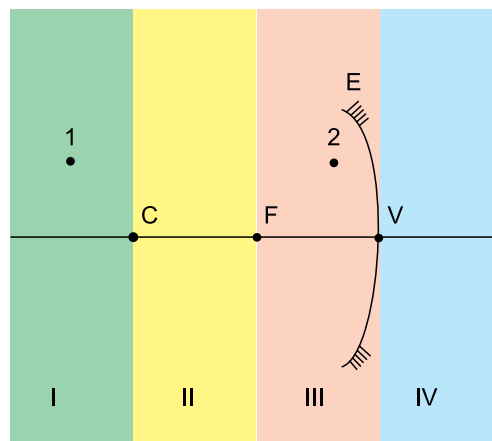


Sendo  $\tau$  o trabalho realizado pelas forças de pressão exercidas pelo gás nessas transformações, é correto afirmar que:

- (A)  $\tau_{AD} = \tau_{ABCD}$
- (B)  $\tau_{ABCD} > \tau_{AD}$
- (C)  $\tau_{AB} > 0$  e  $\tau_{CD} < 0$
- (D)  $\tau_{AD} = 0$
- (E)  $\tau_{BC} < 0$

QUESTÃO 24

A figura representa um espelho esférico gaussiano (E), seu centro de curvatura (C), seu foco principal (F) e seu vértice (V). A figura também mostra quatro regiões (I, II, III e IV) identificadas por cores diferentes.

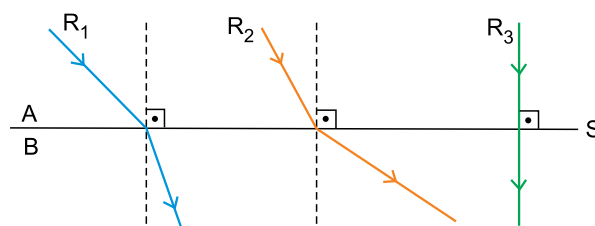


Se um objeto pontual for colocado sucessivamente nos pontos 1 e 2, as imagens conjugadas pelo espelho se formarão, respectivamente, nas regiões

- (A) II e IV.
- (B) III e I.
- (C) III e IV.
- (D) II e III.
- (E) II e I.

QUESTÃO 25

Dois meios transparentes, A e B, de índices de refração absolutos  $n_A$  e  $n_B \neq n_A$ , são separados por uma superfície plana S, e três raios monocromáticos,  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$ , se propagam do meio A para o meio B, conforme a figura.



É correto afirmar que

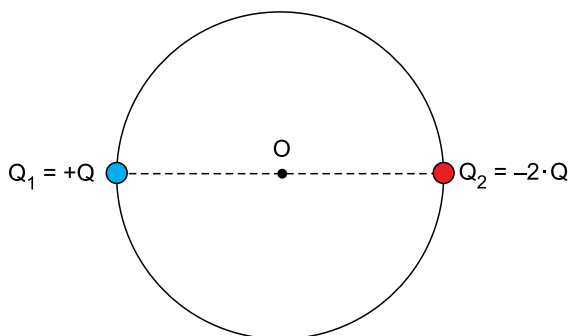
- (A) o raio  $R_3$  não sofreu refração.
- (B) o raio  $R_1$  é mais rápido no meio B do que no meio A.
- (C) para o raio  $R_3$ , o meio B é mais refringente do que o meio A.
- (D) para o raio  $R_2$ ,  $\frac{n_B}{n_A} < 1$ .
- (E) para o raio  $R_1$ ,  $n_B \cdot n_A < 0$ .



A respeito de ondas mecânicas e eletromagnéticas, é correto afirmar que

- (A) ambas se propagam mais rapidamente na água do que no ar.
- (B) ambas podem sofrer os fenômenos da reflexão, refração e interferência.
- (C) as mecânicas podem ser vistas pelos seres humanos e as eletromagnéticas, não.
- (D) as mecânicas se propagam apenas pela matéria orgânica e as eletromagnéticas pela matéria orgânica e inorgânica.
- (E) as eletromagnéticas são nocivas aos seres humanos e as mecânicas, não.

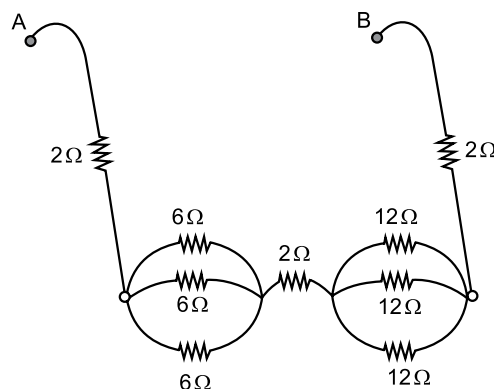
Duas cargas elétricas puntiformes,  $Q_1$  e  $Q_2$ , estão fixas sobre uma circunferência de centro O, conforme a figura.



Considerando que  $\vec{E}$  representa o vetor campo elétrico criado por uma carga elétrica puntiforme em determinado ponto e que  $E$  representa o módulo desse vetor, é correto afirmar que, no ponto O:

- (A)  $\vec{E}_2 = -2 \cdot \vec{E}_1$
- (B)  $\vec{E}_2 = 2 \cdot \vec{E}_1$
- (C)  $\vec{E}_2 = \vec{E}_1$
- (D)  $E_2 = -E_1$
- (E)  $E_2 = -2 \cdot E_1$

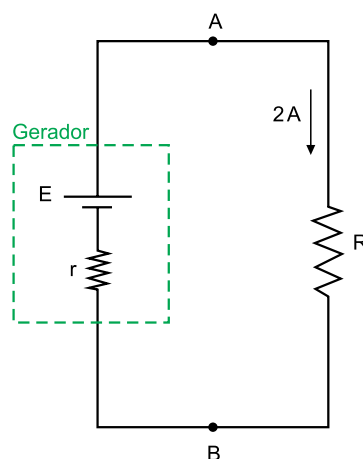
Para decorar a fachada de sua ótica, o proprietário construiu uma peça com elementos resistivos que, quando percorridos por corrente elétrica, emitem luz. A peça de decoração pronta corresponde à associação de resistores entre os pontos A e B, indicada na figura.



A resistência equivalente entre os pontos A e B é

- (A) 6  $\Omega$ .
- (B) 10  $\Omega$ .
- (C) 12  $\Omega$ .
- (D) 18  $\Omega$ .
- (E) 24  $\Omega$ .

Um circuito elétrico é constituído por um gerador de força eletromotriz  $E$  e resistência interna  $r = 2 \Omega$  e por um resistor ôhmico de resistência  $R$ . Se por esse circuito circular uma corrente elétrica de intensidade  $i = 2 \text{ A}$ , a diferença de potencial entre os pontos A e B será 16 V.

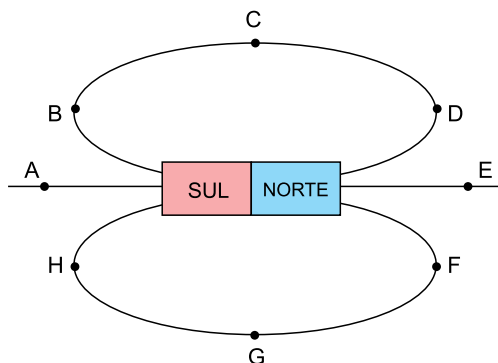


Considerando desprezíveis as resistências dos fios e das conexões utilizados na montagem desse circuito, os valores de  $E$  e de  $R$  são

- (A) 20 V e 8  $\Omega$ .
- (B) 10 V e 8  $\Omega$ .
- (C) 32 V e 8  $\Omega$ .
- (D) 32 V e 10  $\Omega$ .
- (E) 20 V e 10  $\Omega$ .

QUESTÃO 30

A figura representa um ímã em forma de barra, seus dois polos magnéticos Norte e Sul e algumas linhas de indução, contidas no plano da figura, do campo magnético criado pelo ímã. Sobre essas linhas estão assinalados os pontos de A até H.



Desprezando a ação de quaisquer outros campos magnéticos, o vetor campo magnético criado por esse ímã tem a mesma direção e o mesmo sentido em

- (A) B e H.
- (B) B e D.
- (C) E e G.
- (D) A e C.
- (E) D e H.

QUESTÃO 31

A densidade do chumbo é cerca de quatro vezes maior que a densidade do alumínio. Considere um cubo de chumbo com volume igual a  $2 \text{ cm}^3$  e um cubo de alumínio com volume igual a  $8 \text{ cm}^3$ . A massa do cubo de chumbo em relação à massa do cubo de alumínio é, aproximadamente,

- (A) a mesma.
- (B) duas vezes menor.
- (C) duas vezes maior.
- (D) quatro vezes maior.
- (E) quatro vezes menor.

QUESTÃO 32

O isótopo mais abundante do elemento boro na natureza é o de número de massa 11. O número de nêutrons presente no núcleo desse isótopo é

- (A) 5.
- (B) 6.
- (C) 7.
- (D) 9.
- (E) 11.

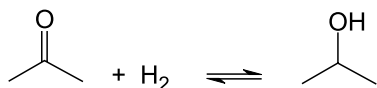
QUESTÃO 33

O primeiro número presente no código dos fertilizantes NPK corresponde à porcentagem em massa do elemento nitrogênio presente no fertilizante. Considere uma amostra de 1 kg de um fertilizante NPK 4-14-8. A massa de nitrogênio presente nessa amostra é aproximadamente

- (A) 10 g.
- (B) 20 g.
- (C) 40 g.
- (D) 60 g.
- (E) 80 g.

Leia o texto para responder às questões 34 e 35.

O isopropanol (massa molar = 60 g/mol) é um álcool muito utilizado como solvente para limpeza de circuitos eletrônicos. A produção mundial desse álcool chega a 2,7 milhões de toneladas por ano. A indústria química dispõe de diversos processos para a obtenção de isopropanol, entre eles, o que envolve a reação de acetona (massa molar = 58 g/mol) com hidrogênio. A equação dessa reação é



#### QUESTÃO 34

A transformação de acetona em isopropanol é uma reação orgânica em que a acetona sofre

- (A) hidrólise.
- (B) substituição.
- (C) hidratação.
- (D) redução.
- (E) esterificação.

#### QUESTÃO 35

Se toda a produção mundial de isopropanol fosse feita somente por meio dessa reação de acetona com hidrogênio, supondo rendimento de 100%, a massa de acetona necessária para a produção anual de isopropanol seria de

- (A) 1,8 milhão de toneladas.
- (B) 2,1 milhões de toneladas.
- (C) 2,6 milhões de toneladas.
- (D) 3,1 milhões de toneladas.
- (E) 3,6 milhões de toneladas.

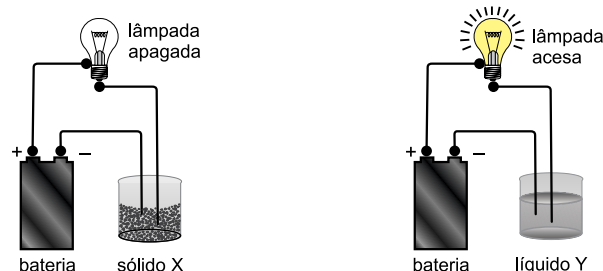
#### QUESTÃO 36

Um exemplo de composto iônico no qual o cátion apresenta átomos unidos por ligação covalente é o representado pela fórmula

- (A)  $\text{PBr}_3$
- (B)  $\text{KI}$
- (C)  $\text{NaHCO}_3$
- (D)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- (E)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

#### QUESTÃO 37

A figura mostra o resultado de um teste de condutibilidade elétrica realizado com um sólido X e um líquido Y.



O sólido X e o líquido Y utilizados nesse teste podem ter sido, respectivamente,

- (A) cloreto de sódio e mercúrio metálico.
- (B) prata metálica e solução aquosa de cloreto de sódio.
- (C) cloreto de sódio e tetracloreto de carbono.
- (D) prata metálica e mercúrio metálico.
- (E) sacarose e tetracloreto de carbono.

#### QUESTÃO 38

O coeficiente de solubilidade do cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) em água, a 20 °C, é cerca de 36 g /100 g. A fração em mol do soluto em uma solução aquosa saturada a essa temperatura é aproximadamente

- (A) 0,1.
- (B) 0,2.
- (C) 0,3.
- (D) 0,4.
- (E) 0,5.

**QUESTÃO 39**

Certa solução aquosa antisséptica, usada para desinfecção de feridas da pele, contém gliconato de clorexidina na concentração de 10 mg/mL. Expressa em porcentagem (m/V), a concentração dessa solução é igual a

- (A) 0,01%.
- (B) 0,1%.
- (C) 1%.
- (D) 10%.
- (E) 100%.

**QUESTÃO 40**

Cal viva, cal hidratada e calcário são substâncias empregadas para a correção da acidez de solos. Essas três substâncias são classificadas, respectivamente, como

- (A) óxido básico, hidróxido e sal.
- (B) óxido básico, óxido ácido e sal.
- (C) óxido ácido, hidróxido e ácido.
- (D) hidróxido, hidrácido e óxido básico.
- (E) hidróxido, hidrácido e óxido ácido.

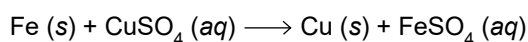
**QUESTÃO 41**

A concentração de íons  $\text{OH}^-$  (aq) em determinada solução de hidróxido de amônio, a 25 °C, é igual a  $1 \times 10^{-3}$  mol/L. O pOH dessa solução é

- (A) 0.
- (B) 1.
- (C) 3.
- (D) 11.
- (E) 13.

**QUESTÃO 42**

Quando um prego de ferro é mergulhado em uma solução aquosa de sulfato de cobre(II), observa-se a formação de cobre metálico sobre a superfície do prego em decorrência da reação representada por



Essa é uma reação de oxirredução na qual

- (A) o ferro metálico perde elétrons e, portanto, é o agente oxidante.
- (B) o ferro metálico perde elétrons e, portanto, é o agente redutor.
- (C) o ferro metálico ganha elétrons e, portanto, é o agente oxidante.
- (D) o íon de cobre(II) ganha elétrons e, portanto, é o agente redutor.
- (E) o íon de cobre(II) perde elétrons e, portanto, é o agente oxidante.

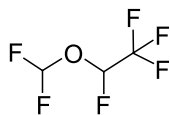
**QUESTÃO 43**

A combustão completa de 1 mol de carbono grafita libera 394 kJ. A combustão incompleta de 1 mol de carbono grafita libera 111 kJ.

Portanto, o  $\Delta H$  da reação  $\text{CO (g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \text{ (g)} \longrightarrow \text{CO}_2 \text{ (g)}$ , em kJ/mol de  $\text{CO}_2 \text{ (g)}$ , é igual a

- (A) + 172.
- (B) + 283.
- (C) + 505.
- (D) – 505.
- (E) – 283.

A fórmula a seguir representa a estrutura molecular do anestésico geral desflurano.

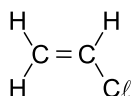


desflurano

O número de átomos de hidrogênio presente na molécula desse anestésico é

- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 3.
- (D) 4.
- (E) 5.

Considere a fórmula a seguir.



O composto representado por essa fórmula é matéria-prima para a obtenção do polímero conhecido como

- (A) polietileno.
- (B) teflon.
- (C) poliestireno.
- (D) náilon.
- (E) PVC.

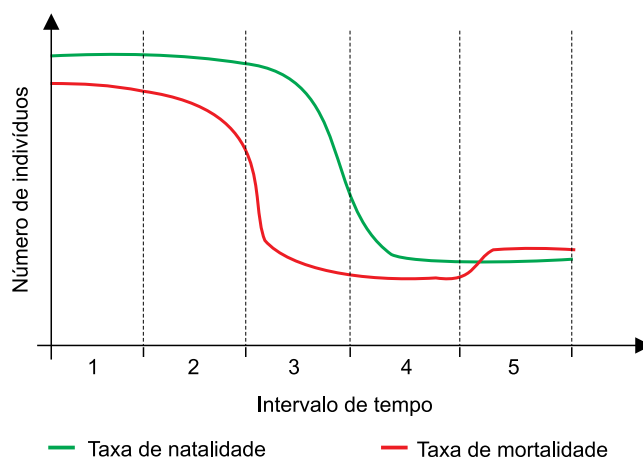
O filo dos artrópodes possui membros com nomes bastante curiosos, como a mariposa *Neopalpa donaldtrumpi*, que tem uma espécie de topete que lembra Donald Trump, e a aranha *Heteropoda davidbowie*, que homenageia o artista morto em 2016. A aranha *Spintharus berniesandersi* recebeu o nome de Bernie Sanders, que foi pré-candidato à presidência dos Estados Unidos. Outros famosos foram homenageados: *Spintharus barackobamai*, *Spintharus michelleobamaae*, *Spintharus davidbowiei* e *Spintharus leonardodicaprio*. Em 2012, uma samambaia foi nomeada *Gaga germanotta*, por causa de Lady Gaga.

(www.folha.uol.com.br, 26.09.2017. Adaptado.)

Os critérios adotados pela biologia evolutiva para nomear e classificar as espécies sugerem que existe maior proximidade evolutiva

- (A) entre *S. davidbowiei* e *H. davidbowie* do que entre *S. davidbowiei* e *S. barackobamai*.
- (B) entre *G. germanotta* e *N. donaldtrumpi* do que entre *H. davidbowie* e *S. michelleobamaae*.
- (C) entre *S. davidbowiei* e *S. leonardodicaprio* do que entre *H. davidbowie* e *S. davidbowiei*.
- (D) entre *N. donaldtrumpi* e *H. davidbowie* do que entre *S. davidbowiei* e *S. leonardodicaprio*.
- (E) entre *G. germanotta* e *H. davidbowie* do que entre *N. donaldtrumpi* e *S. leonardodicaprio*.

O gráfico mostra como as taxas de natalidade e mortalidade de uma população de camundongos mantida experimentalmente em laboratório variaram ao longo do tempo. As taxas foram avaliadas em cinco intervalos de tempo, indicados por 1, 2, 3, 4 e 5.



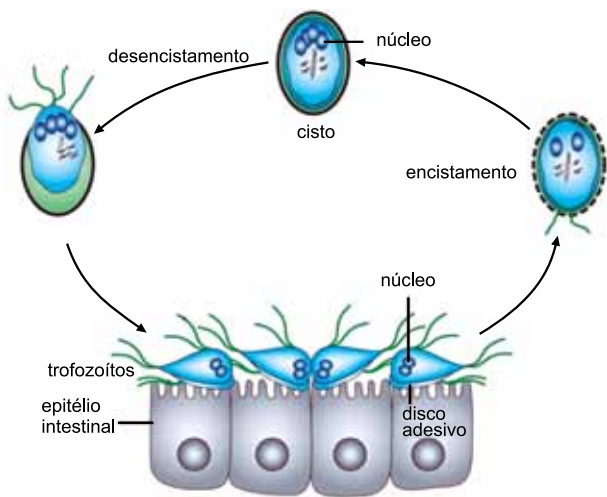
O maior aumento da taxa de crescimento dessa população de camundongos foi verificado no intervalo de tempo

- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 3.
- (D) 4.
- (E) 5.

Os métodos contraceptivos são classificados em naturais ou tecnológicos. Uma mulher consultou seu médico e optou por usar um contraceptivo tecnológico não hormonal que dificulta a fecundação do óvulo e a implantação do embrião no endométrio. O método escolhido pela mulher foi o

- (A) preservativo feminino.
- (B) DIU de cobre.
- (C) diafragma.
- (D) anel vaginal.
- (E) espermicida.

A imagem representa o ciclo de vida do parasita humano que causa a giardíase.

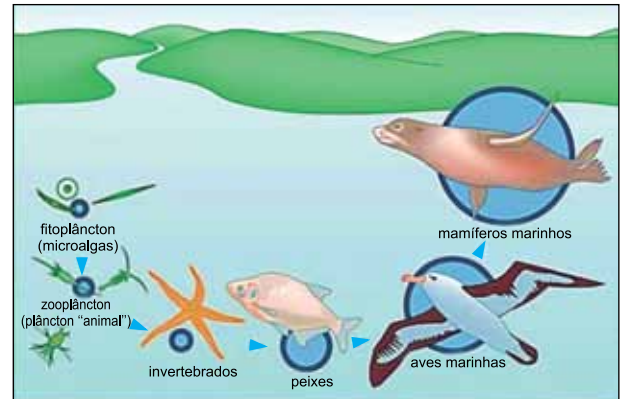


(www.nature.com. Adaptado.)

O ser humano adquire giardíase por meio

- (A) do banho recreativo em lagoas com caramujos contaminados por cistos.
- (B) da picada e das fezes de insetos portadores de trofozoítos.
- (C) do contato com o hospedeiro intermediário portador de trofozoítos.
- (D) da transfusão de sangue contendo cistos ou trofozoítos.
- (E) da ingestão de alimentos ou água contaminados por cistos.

A figura mostra uma cadeia alimentar em que cada nível trófico está associado a um círculo de diâmetro específico.

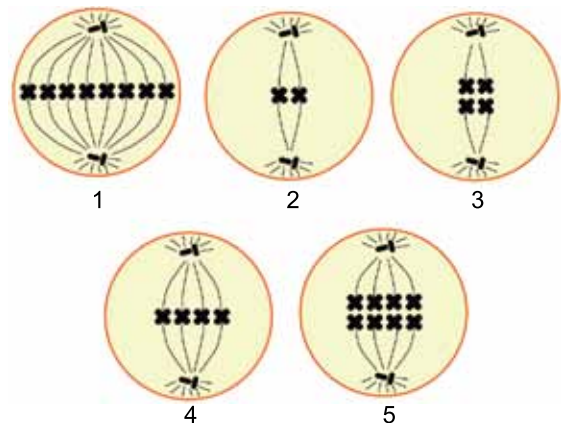


(<https://olharoceanografico.wordpress.com>. Adaptado.)

Os círculos associados a essa cadeia alimentar quantificam

- (A) a energia disponível.
- (B) a biomassa disponível.
- (C) o número de indivíduos.
- (D) a concentração de metais pesados.
- (E) a produtividade primária líquida.

Cada célula a seguir está em uma fase da divisão celular.



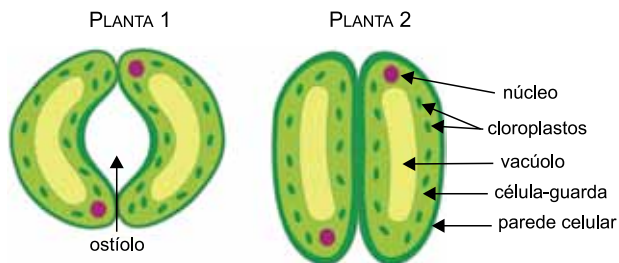
A célula que está se dividindo por mitose e que se originou de uma célula-mãe cuja ploidia era  $2n = 4$  está indicada em

- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 3.
- (D) 4.
- (E) 5.

Genes zigóticos são expressos durante o desenvolvimento embrionário. Em moscas *Drosophila melanogaster* existe um gene zigótico que é letal em homozigose recessiva. Um cruzamento entre moscas heterozigotas para o gene zigótico letal gerou 120 moscas adultas. Dentre essas 120 moscas adultas, o número esperado de moscas heterozigotas é

- (A) 30.
- (B) 40.
- (C) 60.
- (D) 80.
- (E) 120.

Em um experimento, as plantas de soja 1 e 2 foram cultivadas em condições ambientais diferentes apenas em relação à luminosidade e à disponibilidade de água. A figura mostra um estômato da planta 1 e um estômato da planta 2.

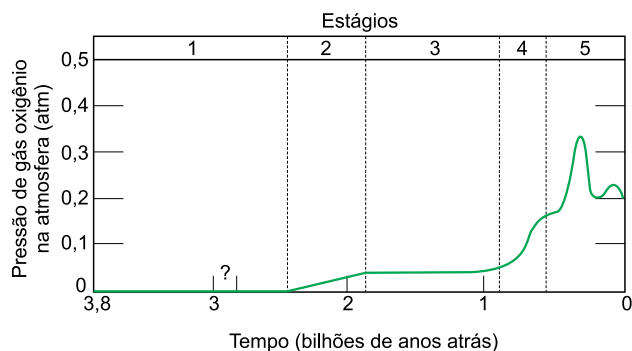


(www.biologychamps.com. Adaptado.)

A comparação entre os estômatos das plantas 1 e 2 permite afirmar que

- (A) a planta 1 foi cultivada em ambiente iluminado, com disponibilidade de água, e apresentou maior fluxo de seiva bruta.
- (B) a planta 2 foi cultivada em ambiente iluminado, com disponibilidade de água, e apresentou menor fluxo de seiva bruta.
- (C) a planta 1 foi cultivada em ambiente escuro, com escassez de água, e apresentou menor fluxo de seiva bruta.
- (D) a planta 2 foi cultivada em ambiente escuro, com escassez de água, e apresentou maior fluxo de seiva bruta.
- (E) a planta 1 foi cultivada em ambiente iluminado, com escassez de água, e apresentou maior fluxo de seiva bruta.

O gráfico mostra a evolução da pressão de gás oxigênio na atmosfera terrestre em cinco estágios, ao longo de bilhões de anos.



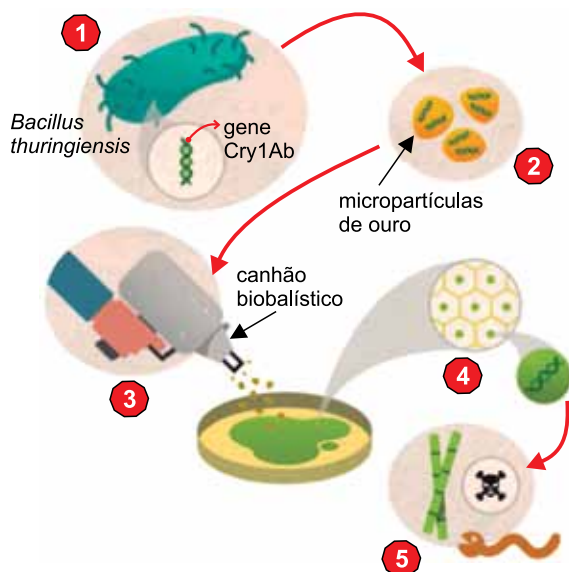
(www.forbes.com. Adaptado.)

As plantas vasculares teriam surgido durante o estágio indicado por

- (A) 5.
- (B) 4.
- (C) 3.
- (D) 2.
- (E) 1.



O Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) desenvolveu uma cana-de-açúcar resistente à broca-da-cana, que é a fase larval da mariposa *Diatraea saccharalis*, a principal praga dos canaviais. Esta nova variedade de cana foi obtida pela técnica ilustrada abaixo.



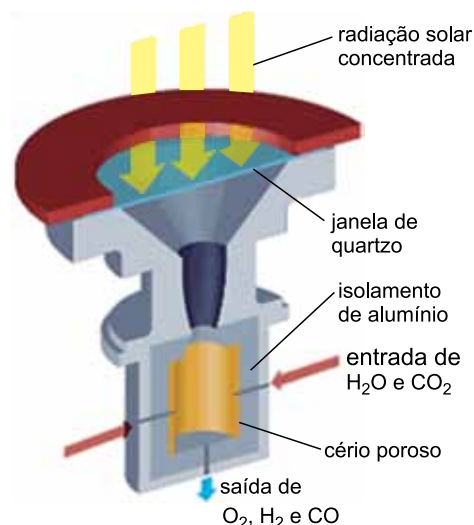
- 1) O gene Cry1Ab da bactéria *Bacillus thuringiensis* é clonado em laboratório.
- 2) Micropartículas de ouro são recobertas com cópias do gene Cry1Ab.
- 3) Com um canhão biobalístico, as micropartículas são bombardeadas sobre células meristemáticas da cana.
- 4) As células bombardeadas são cultivadas em laboratório até a formação de embriões.
- 5) A cana passa a produzir uma proteína tóxica para a broca-da-cana.

(<http://revistapesquisa.fapesp.br>. Adaptado.)

Essa nova variedade de cana-de-açúcar é considerada

- (A) um organismo transgênico, porque produz uma proteína que é tóxica para outra espécie.
- (B) um organismo geneticamente modificado, porque o seu genoma transcreve uma proteína sintética.
- (C) um organismo clonado, porque o gene bacteriano foi clonado em laboratório e introduzido no genoma da cana.
- (D) um organismo clonado, porque as células meristemáticas cultivadas em laboratório são idênticas às do embrião de cana.
- (E) um organismo transgênico, porque o genoma da cana contém fragmentos de DNA de outra espécie.

Cientistas construíram uma máquina que captura radiação solar em sua parte superior e  $H_2O$  e  $CO_2$  em suas laterais. No interior da máquina, a radiação solar e os gases capturados reagem com o elemento químico cério. A máquina, então, expel gás oxigênio, gás hidrogênio e monóxido de carbono, como mostra a figura.



([www.folha.uol.com.br](http://www.folha.uol.com.br), 24.10.2010)

O funcionamento dessa máquina assemelha-se à etapa

- (A) química da fotossíntese.
- (B) fotoquímica da fotossíntese.
- (C) química da fermentação alcoólica.
- (D) da glicólise da respiração celular.
- (E) de fotofosforilação da respiração celular.



**QUESTÃO 57**

A sustentação do corpo é fundamental para que um animal possa interagir no seu hábitat e atuar em seu nicho ecológico. A minhoca é um organismo integrante do grupo dos anelídeos e apresenta sustentação corporal por intermédio de um esqueleto

- (A) calcário.
- (B) quitinoso.
- (C) ósseo.
- (D) hidrostático.
- (E) cartilaginoso.

**QUESTÃO 58**

Uma pessoa esbarrou em um fio elétrico desencapado, reagiu abruptamente e, de maneira inconsciente, afastou o braço do fio. A sequência de acionamento dos neurônios que participaram dessa ação reflexa no corpo é

- (A) neurônios associativos – neurônios sensoriais – neurônios motores.
- (B) neurônios motores – neurônios sensoriais – neurônios associativos.
- (C) neurônios motores – neurônios associativos – neurônios sensoriais.
- (D) neurônios sensoriais – neurônios motores – neurônios associativos.
- (E) neurônios sensoriais – neurônios associativos – neurônios motores.

**QUESTÃO 59**

As figuras mostram uma tartaruga-marinha e um jabuti, répteis que apresentam características semelhantes e vivem em ambientes diferentes.



(www.istockphoto.com)



(www.espacojabuti.com.br)

As características do formato do casco e das patas da tartaruga-marinha e do jabuti confirmam a ocorrência de

- (A) mutações que modificaram estruturas e direcionaram esses animais para um ambiente específico.
- (B) adaptações às mudanças ambientais por meio do uso frequente dessas estruturas.
- (C) evolução divergente entre animais que são filogeneticamente muito próximos.
- (D) analogia anatômica entre estruturas de espécies diferentes que pertencem ao mesmo filo.
- (E) evolução convergente entre animais de espécies diferentes oriundos de um ancestral comum.

**QUESTÃO 60**

Em tomateiros, os genes *a* e *c* encontram-se ligados. O cruzamento entre um tomateiro de genótipo *AaCc* e outro de genótipo *aaCC* originou plantas adultas em proporção genotípica de 43% *AaCC*, 43% *aaCc*, 7% *AaCc* e 7% *aaCC*.

A distância entre os genes *a* e *c* nos cromossomos do tomateiro é

- (A) 7 UR.
- (B) 14 UR.
- (C) 43 UR.
- (D) 50 UR.
- (E) 86 UR.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1		2																3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18																																																																																																									
1 H hidrogênio 1,01		3 Li lítio 6,94		4 Be berílio 9,01		11 Na sódio 23,0		12 Mg magnésio 24,3		19 K potássio 39,1		20 Ca cálcio 40,1		21 Sc escândio 45,0		22 Ti titânio 47,9		23 V vanádio 50,9		24 Cr cromo 52,0		25 Mn manganês 54,9		26 Fe ferro 55,8		27 Co cobalto 58,9		28 Ni níquel 58,7		29 Cu cobre 63,5		30 Zn zinco 65,4		31 Ga gálio 69,7		32 Ge germânio 72,6		33 As arsênio 74,9		34 Se selênio 79,0		35 Br bromo 79,9		36 Kr criptônio 83,8		37 Rb rubídio 85,5		38 Sr estrôncio 87,6		39 Y ítrio 88,9		40 Zr zircônio 91,2		41 Nb nióbio 92,9		42 Mo molibdênio 96,0		43 Tc tecnécio		44 Ru rutênio 101		45 Rh ródio 103		46 Pd paládio 106		47 Ag prata 108		48 Cd cádmio 112		49 In estanho 115		50 Sn estanho 119		51 Sb antimônio 122		52 Te telúrio 128		53 I iodo 127		54 Xe xenônio 131		55 Cs césio 133		56 Ba bário 137		57-71 lantânoides		72 Hf hafnio 178		73 Ta tântalo 181		74 W tungstênio 184		75 Re rênio 186		76 Os ósio 190		77 Ir irídio 192		78 Pt platina 195		79 Au ouro 197		80 Hg mercúrio 201		81 Tl talio 204		82 Pb chumbo 207		83 Bi bismuto 209		84 Po polônio		85 At astato		86 Rn radônio		87 Fr frâncio		88 Ra rádio		89-103 actinoides		104 Rf rutherfordio		105 Db dúbio		106 Sg seabórgio		107 Bh bório		108 Hs hássio		109 Mt meitnério		110 Ds damastádio		111 Rg roentgênio		112 Cn copernício		113 Nh nihônio		114 Fl fleróvio		115 Mc moscóvio		116 Lv livermório		117 Ts tenessino		118 Og oganessônio	

57	57	La	lantânio	139	58	58	Ce	cério	140	59	59	Pr	praseodímio	141	60	60	Nd	neodímio	144	61	61	Pm	promécio	150	62	62	Sm	samário	150	63	63	Eu	europio	152	64	64	Gd	gadolínio	157	65	65	Tb	térbio	159	66	66	Dy	disprósio	163	67	67	Ho	hólmio	165	68	68	Er	érbio	167	69	69	Tm	túlio	169	70	70	Yb	itêrbio	173	71	71	Lu	lutécio	175
89	89	Ac	actínio		90	90	Th	tório	232	91	91	Pa	protactínio	231	92	92	U	urânio	238	93	93	Np	neptúnio		94	94	Pu	plutônio		95	95	Am	américio		96	96	Cm	cúrio		97	97	Bk	berquílio		98	98	Cf	califórnia		99	99	Es	einstênio		100	100	Fm	férmio		101	101	Md	mendelévio		102	102	No	nobélio		103	103	Lr	laurêncio	

número atômico  
**Símbolo**  
nome  
massa atômica

**Notas:** Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.



