



**UEFS**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

PROCESSO SELETIVO | 2º SEMESTRE DE 2017

## 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 a 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

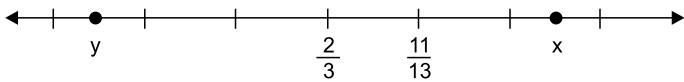
Sala

Carteira



**QUESTÃO 01**

A figura indica uma reta numérica real. Nela, riscos verticais adjacentes estão igualmente espaçados, e as duas bolinhas, correspondentes aos números reais representados por  $x$  e  $y$ , estão localizadas no meio do caminho entre riscos verticais adjacentes.

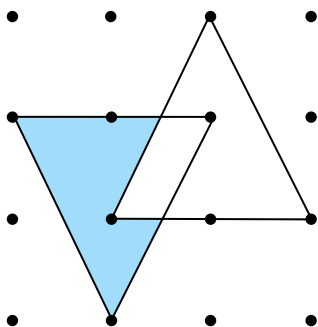


Nas condições descritas, a diferença  $x - y$  é igual a

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

**QUESTÃO 02**

A figura mostra dois triângulos desenhados em uma malha quadriculada de pontos. As distâncias horizontais e verticais entre os pontos adjacentes dessa malha são, ambas, iguais a 1 cm.



Nessa figura, a área da região destacada em azul é igual a

- (A)  $1,60 \text{ cm}^2$ .
- (B)  $1,50 \text{ cm}^2$ .
- (C)  $1,75 \text{ cm}^2$ .
- (D)  $1,40 \text{ cm}^2$ .
- (E)  $1,25 \text{ cm}^2$ .

**QUESTÃO 03**

As medidas dos ângulos internos de um triângulo, em graus, são números inteiros positivos iguais a  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ . Sabendo-se que  $\alpha < \beta < \gamma$ , o menor valor possível de  $\gamma$  é

- (A)  $61^\circ$
- (B)  $42^\circ$
- (C)  $89^\circ$
- (D)  $91^\circ$
- (E)  $93^\circ$

**QUESTÃO 04**

Ana, Bianca e Carolina compraram uma mesma mercadoria, na mesma loja. As condições de pagamento incluem certa porcentagem de desconto para pagamento à vista. Também incluem isenção da taxa fixa de entrega em domicílio para quem retira a mercadoria na própria loja.

A tabela a seguir indica as opções de compra feitas individualmente pelas mulheres e o valor total pago por elas.

	Compra à vista	Compra a prazo	Retirada na loja	Entrega em domicílio	Total
Ana	X			X	R\$ 97,00
Bianca		X		X	R\$ 101,10
Carolina		X	X		R\$ 86,10

Analisando a tabela, o valor do desconto dado pela loja para pagamento à vista corresponde a uma porcentagem do preço à vista da mercadoria igual a

- (A) 4,8%.
- (B) 5,4%.
- (C) 5,0%.
- (D) 6,0%.
- (E) 5,7%.

**QUESTÃO 05**

Observe a sequência numérica em que um número 9 separa cada grupo de números 1, e cada grupo de números 1 contém um número 1 a mais do que o grupo anterior.

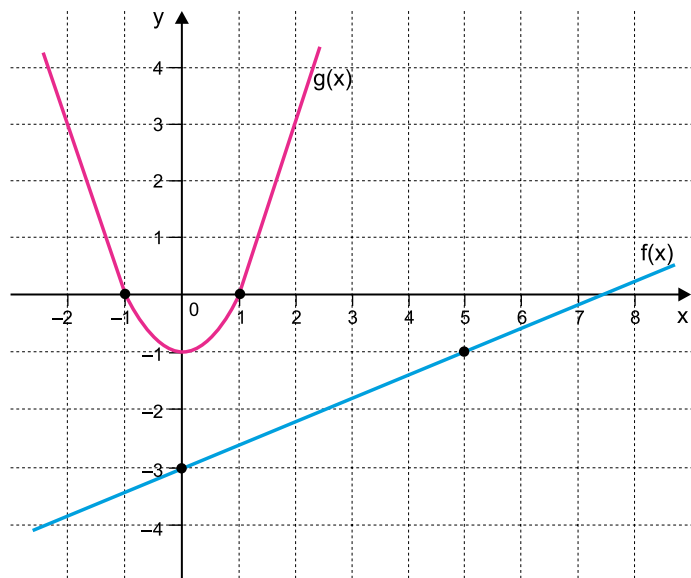
$$(1, 9, 1, 1, 9, 1, 1, 1, 9, 1, 1, 1, 1, 9, \dots)$$

A soma de todos os termos anteriores ao 99º número 9 dessa sequência é igual a

- (A) 5733.
- (B) 6030.
- (C) 5841.
- (D) 5931.
- (E) 5832.

**QUESTÃO 06**

Analisar a representação gráfica de uma função polinomial do 1º grau e de uma função do 2º grau, indicadas na figura.



Na situação descrita,  $(f \circ g)(-1) = f(g(-1))$  é igual a

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

**QUESTÃO 07**

A equação geral da reta que passa pelo ponto de coordenadas  $(5, 1)$  e divide a circunferência de equação  $(x - 8)^2 + y^2 = 25$  em duas semicircunferências é

- (A)  $x - 3y + 8 = 0$ .
- (B)  $3x - y - 8 = 0$ .
- (C)  $3x + y - 8 = 0$ .
- (D)  $x + 3y - 8 = 0$ .
- (E)  $3x - y + 8 = 0$ .

**QUESTÃO 08**

Sabendo que uma das raízes da equação algébrica  $x^3 - 15x^2 + 73x - 115 = 0$  é um número inteiro entre 2 e 20, a maior raiz dessa equação é igual a

- (A)  $5 + \sqrt{2}$
- (B)  $4 + \sqrt{3}$
- (C)  $2 + \sqrt{15}$
- (D)  $15 + \sqrt{3}$
- (E)  $6 - \sqrt{2}$

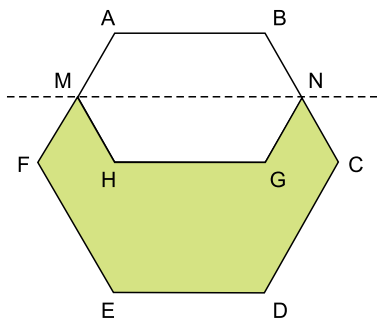
QUESTÃO 09

Renato possui apenas duas moedas de 50 centavos, três notas de 2 reais e duas notas de 5 reais. Usando seu dinheiro, ou parte dele, Renato pode pagar diversos valores diferentes de contas sem a necessidade de receber troco. O total de valores diferentes de contas que ele pode pagar sem receber troco é igual a

- (A) 25.
- (B) 26.
- (C) 29.
- (D) 27.
- (E) 28.

QUESTÃO 10

A figura mostra um hexágono regular  $ABCDEF$  de lado igual a 4 cm.  $M$  e  $N$  são pontos médios de  $\overline{AF}$  e  $\overline{BC}$ , respectivamente. A reta tracejada  $\overleftrightarrow{MN}$  é um eixo de simetria do hexágono  $ABNGHM$ .

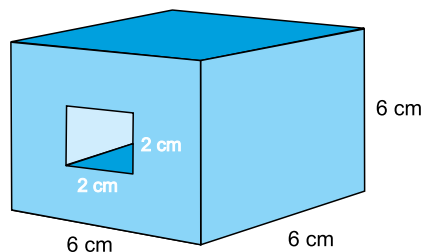


A área da região destacada na figura é igual a

- (A)  $15\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- (B)  $18\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- (C)  $16\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- (D)  $14\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- (E)  $20\sqrt{3} \text{ cm}^2$

QUESTÃO 11

Um cubo de aresta igual a 6 cm foi totalmente perfurado entre duas faces opostas. A forma do furo é a de um paralelepípedo reto-retângulo de bases quadradas de lado igual a 2 cm, como mostra a figura.



Se o custo para pintar totalmente esse cubo perfurado com uma tinta especial é de R\$ 0,05 por  $\text{cm}^2$ , então o valor total gasto nessa pintura será igual a

- (A) R\$ 10,60.
- (B) R\$ 12,80.
- (C) R\$ 12,20.
- (D) R\$ 10,40.
- (E) R\$ 13,20.

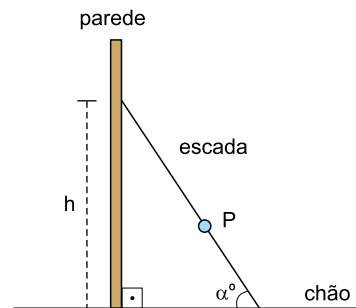
QUESTÃO 12

Paulo possui um carro que faz 12 km por litro de gasolina à velocidade média de 90 km/h. Quando o tanque de seu carro estava com 34 litros de gasolina, Paulo iniciou uma viagem percorrendo as primeiras 4 horas à velocidade média de 90 km/h. Seja  $f(t)$  o total de litros de gasolina no tanque do carro de Paulo durante  $t$  horas dessa viagem, com  $0 \leq t \leq 4$ . Apenas com os dados apresentados, um modelo apropriado para a função  $f$  é

- (A)  $f(t) = 34 - t$
- (B)  $f(t) = 34 - \frac{90t}{12}$
- (C)  $f(t) = \frac{14 - 12t}{90}$
- (D)  $f(t) = \frac{14 - 90t}{12}$
- (E)  $f(t) = 34 - \frac{12t}{90}$

QUESTÃO 13

Uma escada reta está apoiada em uma parede, em um ponto a  $h$  metros do chão. O ângulo formado entre a escada e o chão é igual a  $\alpha^\circ$ .  $P$  é um ponto na escada que está a  $k$  metros da parede.



Considerando que a parede e o chão estejam em planos perpendiculares, a distância, em metros, que o ponto  $P$  está do chão é igual a

- (A)  $(h - k) \cos \alpha^\circ$
- (B)  $h - k \operatorname{sen} \alpha^\circ$
- (C)  $(h - k) \operatorname{sen} \alpha^\circ$
- (D)  $h - k \operatorname{tg} \alpha^\circ$
- (E)  $(h - k) \operatorname{tg} \alpha^\circ$

**QUESTÃO 14**

Em uma festa com 50 meninas e 50 meninos, todas as meninas cumprimentaram todos os meninos com um beijo, e todas as meninas cumprimentaram-se entre si, também com um beijo. Nenhum menino cumprimentou outro menino com um beijo. Sendo assim, o número de beijos de cumprimentos que foram dados nessa festa foi

- (A) 3725.
- (B) 3840.
- (C) 4280.
- (D) 4840.
- (E) 2475.

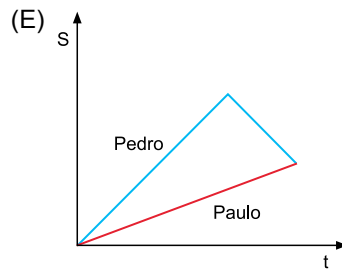
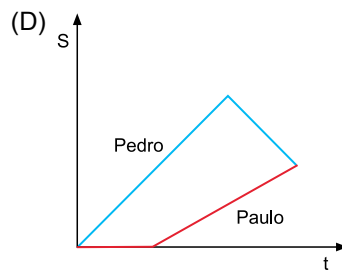
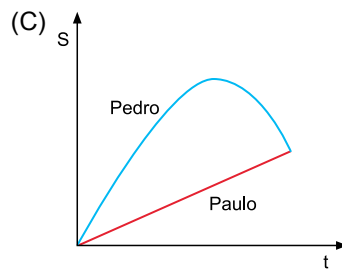
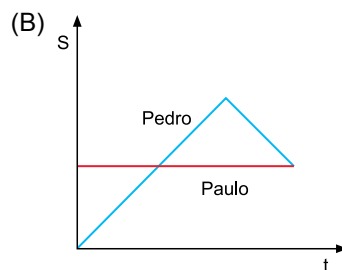
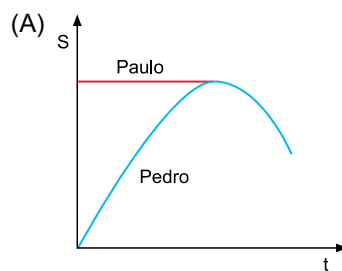
**QUESTÃO 15**

Os valores reais positivos de  $p$  e  $q$  para os quais a equação logarítmica  $\log(8x^3 + 4x^2 - 2x - 1) = \log(2x - 1) + 2\log(px + q)$  existe e tem solução real são

- (A)  $p = 2$  e  $q = \frac{1}{2}$
- (B)  $p = \frac{1}{2}$  e  $q = 2$
- (C)  $p = 2$  e  $q = 1$
- (D)  $p = 1$  e  $q = \frac{1}{2}$
- (E)  $p = 2$  e  $q = 2$

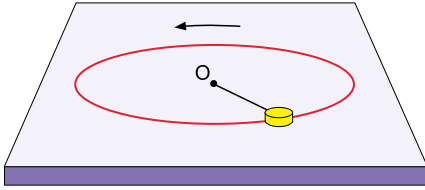
**QUESTÃO 16**

Em uma manhã, Pedro sai de casa para trabalhar e caminha, em movimento uniforme, por uma rua retilínea até perceber que esqueceu um documento importante em casa. Imediatamente ele inverte o sentido de seu movimento e retorna, pelo mesmo caminho, também em movimento uniforme. No caminho de volta, cruza com seu irmão Paulo, que caminhava pela mesma rua e partira da mesma casa, um pouco mais tarde que Pedro, também em movimento uniforme. O gráfico que representa a posição ( $S$ ) dos dois irmãos, em função do tempo ( $t$ ), desde a partida de Pedro, está corretamente representado em



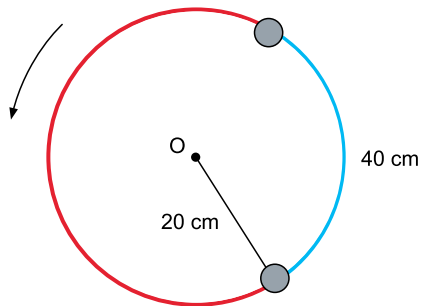
Leia o texto para responder às questões 17 e 18.

Um objeto de pequenas dimensões gira sobre uma superfície plana e horizontal, em movimento circular e uniforme, preso por um fio ideal a um ponto fixo O, conforme a figura. Nesse movimento, o atrito e a resistência do ar são considerados desprezíveis.



### QUESTÃO 17

Considere que o raio da trajetória circular seja 20 cm e que o objeto percorra um arco de comprimento 40 cm em 2 s.

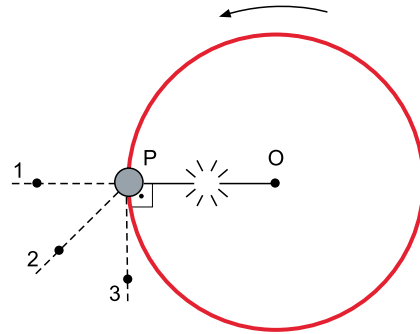


É correto afirmar que a frequência de rotação do objeto é de

- (A)  $\frac{\pi}{2}$  Hz
- (B)  $\frac{1}{2\pi}$  Hz
- (C)  $\frac{1}{3\pi}$  Hz
- (D)  $\frac{1}{\pi}$  Hz
- (E)  $\frac{\pi}{3}$  Hz

### QUESTÃO 18

Considere que quando o objeto passa pelo ponto P da superfície, com velocidade escalar  $v_p$ , o fio se rompa e o objeto escape da trajetória circular.



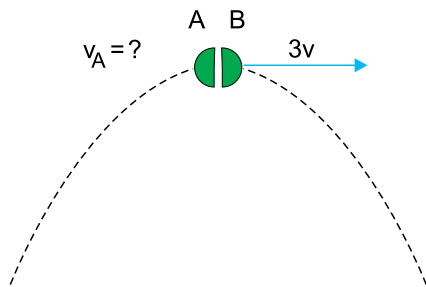
Alguns instantes após o rompimento do fio, o objeto passará pelo ponto

- (A) 3 e com velocidade escalar maior do que  $v_p$ .
- (B) 2 e com velocidade escalar igual a  $v_p$ .
- (C) 3 e com velocidade escalar igual a  $v_p$ .
- (D) 2 e com velocidade escalar maior do que  $v_p$ .
- (E) 1 e com velocidade escalar igual a  $v_p$ .



QUESTÃO 19

Uma granada é lançada obliquamente e atinge o ponto mais alto de sua trajetória parabólica com velocidade  $v$ . Exatamente nesse ponto, ela explode e fragmenta-se em dois pedaços idênticos, A e B. Imediatamente após a explosão, o fragmento B é arremessado para frente com velocidade de módulo  $3v$ , conforme a figura.

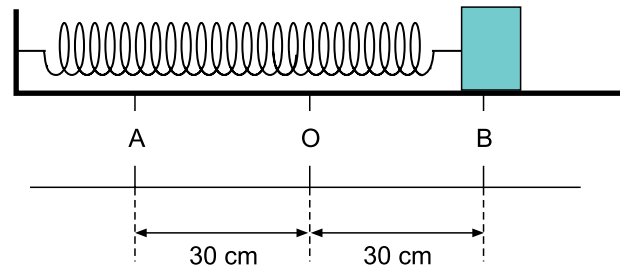


Desprezando a resistência do ar, imediatamente após a explosão, o fragmento A

- (A) é arremessado para trás com velocidade de módulo  $3v$ .
- (B) continua movimentando-se para frente, com velocidade de módulo  $\frac{v}{3}$ .
- (C) continua movimentando-se para frente, com velocidade de módulo  $\frac{v}{2}$ .
- (D) para e, em seguida, cai verticalmente.
- (E) é arremessado para trás com velocidade de módulo  $v$ .

QUESTÃO 20

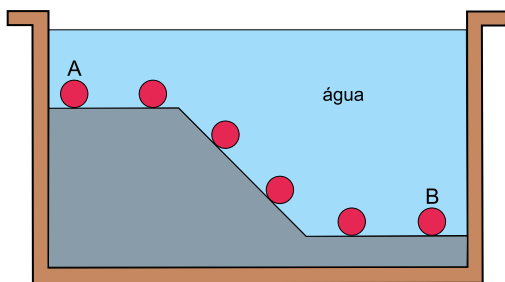
Um pequeno bloco de massa  $100\text{ g}$ , preso a uma mola de massa desprezível de constante elástica igual a  $40\text{ N/m}$ , oscila em movimento harmônico simples entre os pontos A e B, como representado na figura.



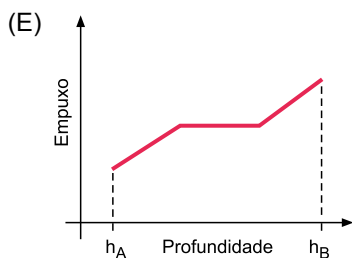
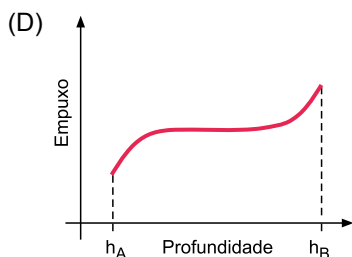
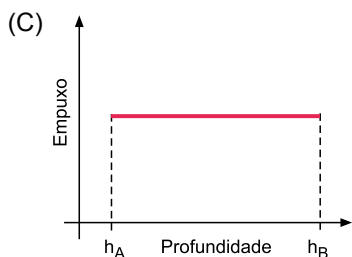
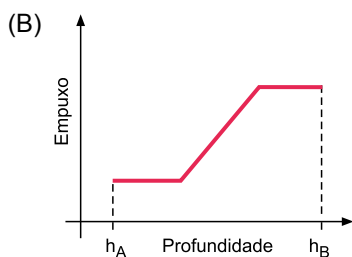
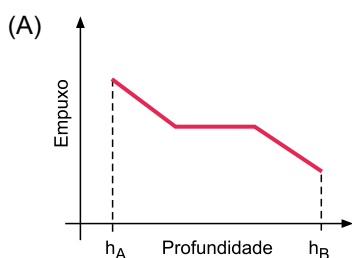
Desprezando o atrito e a resistência do ar, a máxima velocidade atingida pelo bloco nesse movimento é

- (A)  $8\text{ m/s}$ .
- (B)  $2\text{ m/s}$ .
- (C)  $4\text{ m/s}$ .
- (D)  $12\text{ m/s}$ .
- (E)  $6\text{ m/s}$ .

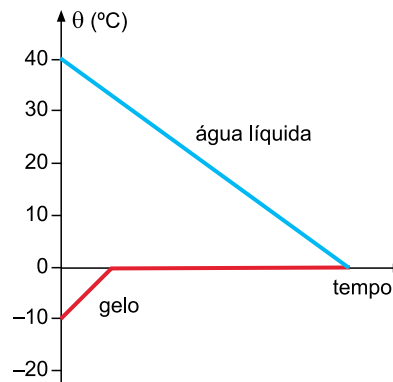
Uma esfera de massa e volume constantes está totalmente imersa em uma piscina com água em equilíbrio estático e densidade constante. O fundo da piscina apresenta um declive e em determinado intervalo de tempo a esfera rola, em movimento uniforme, indo do ponto A ao ponto B, conforme a figura.



Assinale a alternativa que representa corretamente o gráfico da intensidade do empuxo exercido pela água da piscina sobre a esfera em função da profundidade ( $h$ ), no trajeto de A para B.



Dentro de um recipiente termicamente isolado há 4 L de água líquida, a  $40\text{ }^\circ\text{C}$ . Um bloco de gelo de 6 kg, a  $-10\text{ }^\circ\text{C}$ , é colocado dentro desse mesmo recipiente, que em seguida é fechado. Depois de determinado intervalo de tempo, quando o equilíbrio térmico foi atingido dentro do recipiente, ele é aberto e verifica-se que nem todo o gelo derreteu. O gráfico representa como variaram as temperaturas ( $\theta$ ) das substâncias envolvidas nesse experimento, em função do tempo ( $t$ ).

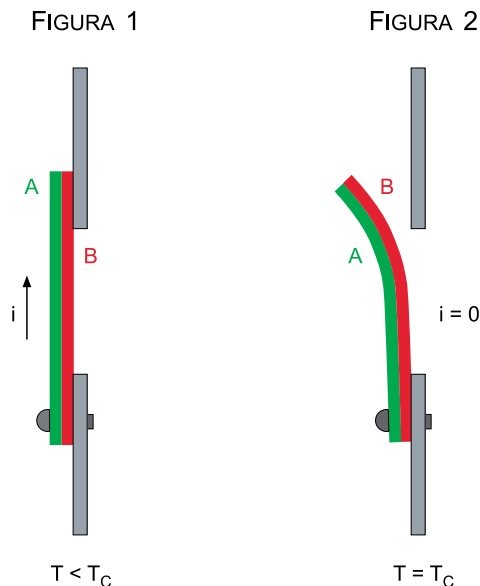


calor específico da água líquida	1 cal/(g · °C)
calor específico do gelo	0,5 cal/(g · °C)
calor latente de fusão do gelo	80 cal/g
densidade da água líquida	1 kg/L

Considere as informações contidas no gráfico e na tabela, admita que o experimento foi realizado no nível do mar e que só houve troca de calor entre a água que estava inicialmente no recipiente e o bloco de gelo introduzido. Após o estabelecimento do equilíbrio térmico, haverá, dentro do recipiente, uma massa de água líquida igual a

- (A) 5625 g.
- (B) 4750 g.
- (C) 5000 g.
- (D) 4375 g.
- (E) 5225 g.

Determinados aparelhos elétricos precisam ter seu funcionamento interrompido quando a temperatura atinge certo valor, chamada temperatura crítica ( $T_C$ ). Para fazer esse controle, alguns aparelhos utilizam um dispositivo baseado na dilatação térmica desigual sofrida por metais diferentes. Ele interrompe a corrente elétrica ( $i$ ) no aparelho quando a temperatura atinge um valor igual a  $T_C$ , conforme a figura.

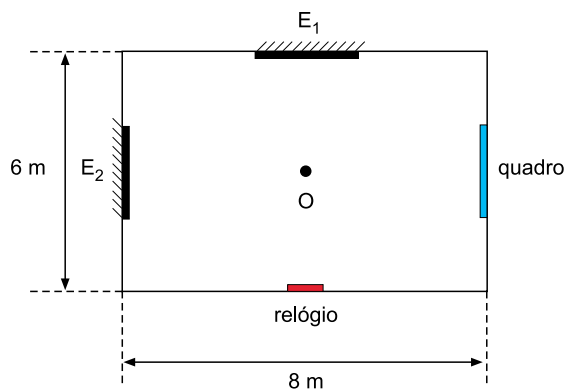


Metais	Coefficientes de dilatação linear ( $10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )
aço	11
ferro	12
alumínio	24
zinco	64

Para que o dispositivo funcione como mostrado nas figuras 1 e 2, considerando os valores dos coeficientes de dilatação linear da tabela, os metais A e B da lâmina bimetálica representada podem ser, respectivamente,

- (A) zinco e ferro.
- (B) alumínio e ferro.
- (C) zinco e alumínio.
- (D) ferro e aço.
- (E) aço e alumínio.

Uma pessoa está parada no centro O de uma sala retangular. De frente para a parede maior, olhando para um espelho plano  $E_1$  pendurado nela, a pessoa vê a imagem de um relógio pendurado no centro da parede atrás de si. Essa pessoa gira  $90^\circ$ , ficando, agora, de frente para uma parede menor, perpendicular à primeira. Olha para outro espelho plano  $E_2$  pendurado nessa parede e vê a imagem de um quadro pendurado no centro da parede que agora está atrás de si. O quadro e o relógio estão pendurados a uma mesma altura em relação ao solo plano e horizontal.

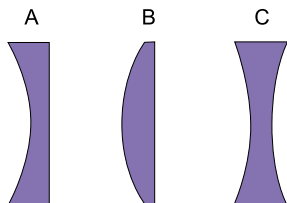


A distância entre as imagens do quadro e do relógio vistas por essa pessoa é igual a

- (A) 10 m.
- (B) 15 m.
- (C) 8 m.
- (D) 5 m.
- (E) 6 m.

**QUESTÃO 25**

Bárbara e Carlos, após uma consulta oftalmológica, foram diagnosticados com miopia e hipermetropia, respectivamente. As figuras representam os perfis de três lentes esféricas de vidro, A, B e C, que poderiam ser utilizadas por eles para corrigir seus defeitos de visão.



Para corrigir seus defeitos de visão, Bárbara e Carlos poderiam utilizar, respectivamente, as lentes

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

**QUESTÃO 26**

Ondas sonoras são ondas mecânicas, produzidas pela deformação do meio por onde se propagam. Dependendo da frequência da fonte emissora dessas ondas, elas podem ou não ser detectadas pela orelha humana e pelas orelhas de outros animais. A tabela apresenta as faixas de frequências detectadas por alguns animais.

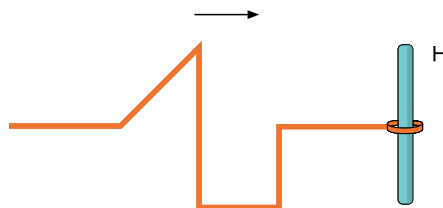
Animal	Frequência mínima (Hz)	Frequência máxima (Hz)
morcego	20	160 000
cão	20	30 000
elefante	20	10 000
gato	30	45 000
golfinho	150	150 000
chimpanzé	100	30 000
baleia	40	80 000

Considere uma onda sonora propagando-se pelo ar com velocidade de 340 m/s. Se o comprimento de onda dessa onda for igual a 5 mm, dos animais indicados na tabela, ela poderá ser detectada apenas por

- (A) morcegos, baleias e golfinhos.
- (B) baleias, chimpanzés e cães.
- (C) golfinhos, morcegos e gatos.
- (D) elefantes, cães e chimpanzés.
- (E) morcegos, baleias e elefantes.

**QUESTÃO 27**

Um pulso, com a forma representada na figura, propaga-se para direita por uma corda elástica esticada. Essa corda possui uma de suas extremidades presa em uma haste vertical H por meio de uma argola que permite que esse extremo se movimente livremente na direção vertical.

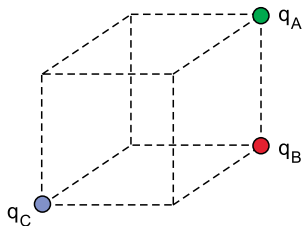


Após sofrer reflexão na haste H, o pulso passa a propagar-se para esquerda com a forma representada em

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

QUESTÃO 28

Três partículas eletrizadas com cargas positivas,  $q_A = q_B = q_C$ , estão fixas em três vértices de um cubo, conforme a figura.

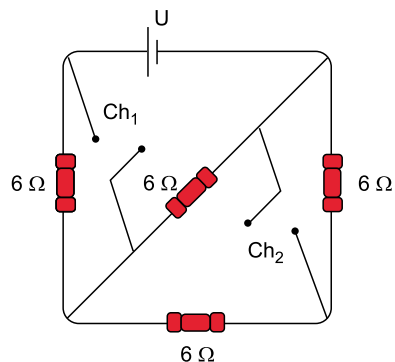


Se  $F_{AB}$  a intensidade da força de repulsão entre  $q_A$  e  $q_B$ ,  $F_{BC}$  a intensidade da força de repulsão entre  $q_B$  e  $q_C$ , e  $F_{AC}$  a intensidade da força de repulsão entre  $q_A$  e  $q_C$ , é correto afirmar que

- (A)  $F_{AB} = \sqrt{2} \cdot F_{BC} = \sqrt{3} \cdot F_{AC}$
- (B)  $F_{AB} = 1,5 \cdot F_{BC} = 2 \cdot F_{AC}$
- (C)  $2 \cdot F_{AB} = 3 \cdot F_{BC} = 4 \cdot F_{AC}$
- (D)  $\sqrt{2} \cdot F_{AB} = \sqrt{3} \cdot F_{BC} = 2 \cdot F_{AC}$
- (E)  $F_{AB} = 2 \cdot F_{BC} = 3 \cdot F_{AC}$

QUESTÃO 29

Um circuito foi montado com quatro resistores ôhmicos iguais, de  $6 \Omega$  cada um, e um gerador ideal. Os fios de ligação, as conexões utilizadas e as chaves interruptoras,  $Ch_1$  e  $Ch_2$ , inicialmente abertas, têm resistência elétrica desprezível.

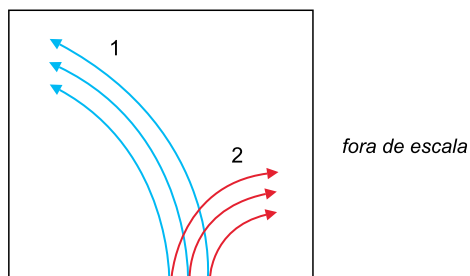


Ao fecharmos  $Ch_1$ , mantendo  $Ch_2$  aberta, a resistência equivalente do circuito é  $R_1$ . Ao fecharmos  $Ch_2$ , mantendo  $Ch_1$  aberta, a resistência equivalente do circuito é  $R_2$ . Dessa

forma, a razão  $\frac{R_1}{R_2}$  é igual a

- (A)  $\frac{2}{3}$
- (B)  $\frac{9}{4}$
- (C)  $\frac{3}{4}$
- (D)  $\frac{4}{9}$
- (E)  $\frac{4}{3}$

Partículas  $\alpha$  (núcleos de átomos de Hélio) e partículas  $\beta$  (elétrons) movimentam-se com velocidades iguais e constantes por uma região evacuada. Esse feixe de partículas penetra em um campo magnético uniforme  $\vec{B}$ , perpendicular à direção de seu movimento e ao plano da figura. Devido à ação de forças magnéticas, essas partículas se separam, seguindo as trajetórias 1 e as trajetórias 2 indicadas na figura.



Considerando as informações contidas na figura e as massas dessas partículas, é correto afirmar que

- (A) as partículas  $\alpha$  seguem pelas trajetórias 2, pois são mais pesadas.
- (B) as partículas  $\alpha$  seguem pelas trajetórias 1, pois são mais pesadas.
- (C) as partículas  $\alpha$  seguem pelas trajetórias 1, pois são mais leves.
- (D) as partículas  $\beta$  seguem pelas trajetórias 2, pois são mais pesadas.
- (E) as partículas  $\beta$  seguem pelas trajetórias 1, pois são mais leves.

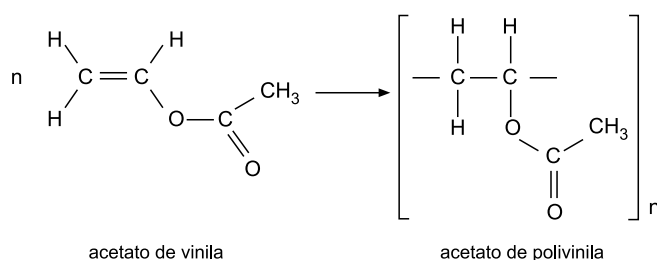
Leia o texto para responder às questões 31 e 32.

Do mais comum ao mais sofisticado, todos os chicletes são feitos a partir de goma base. A goma é elaborada com base em um polímero, em geral, o acetato de polivinila (PVA), o que impede que o chiclete se desmanche na boca. Se contiver açúcar comum, o chiclete estraga os dentes, mas a boa notícia é que, sem açúcar comum, ele pode limpar os dentes quando não der para escovar, graças ao xilitol, um adoçante presente na composição que tem, ainda, efeito refrescante.

(Galileu, março de 2017. Adaptado.)

QUESTÃO 31

Considere a reação de obtenção do PVA.

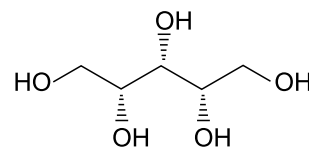


Sobre essa reação, é correto afirmar que

- (A) o polímero possui cadeia carbônica insaturada.
- (B) o monômero é um ácido carboxílico.
- (C) é uma reação de polimerização por adição.
- (D) o PVA apresenta a função orgânica cetona.
- (E) a massa molar do monômero é 83 g/mol.

QUESTÃO 32

Analise a estrutura do xilitol representada a seguir.



A fórmula molecular do xilitol é

- (A)  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_5$
- (B)  $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_5$
- (C)  $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_5$
- (D)  $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_5$
- (E)  $\text{C}_5\text{H}_5\text{O}_5$

Leia o texto para responder às questões 33 e 34.

Pesquisa desenvolvida pela Universidade de Lisboa avalia o potencial cosmético do óleo proveniente da borra do café e dos grãos de café verde para o desenvolvimento de uma nova geração de filtros solares. A adição de dois tipos de partículas distintas se mostrou benéfica, tendo sido desenvolvido um sistema que garantiu um fator de proteção solar elevado, proteção UVA (conferida pelo ZnO) e UVB (conferida pelo TiO<sub>2</sub>). Essas partículas (ZnO e TiO<sub>2</sub>) foram usadas como filtros solares físicos e agentes estabilizadores da emulsão, sendo previamente dispersas no óleo.

(*Jornal Unesp*, outubro de 2016. Adaptado.)

### QUESTÃO 33

A carga elétrica do íon titânio no TiO<sub>2</sub> é

- (A) 2+
- (B) 4-
- (C) 2-
- (D) 4+
- (E) 6+

### QUESTÃO 34

Sabendo que a solubilidade em água do ZnO é  $1,6 \times 10^{-3}$  g/L, a 29 °C, a quantidade total de íons para cada litro de solução saturada dessa substância, a 29 °C, é de aproximadamente

- (A)  $1,6 \times 10^{-3}$  mol.
- (B)  $4,0 \times 10^{-5}$  mol.
- (C)  $4,0 \times 10^{-3}$  mol.
- (D)  $1,6 \times 10^{-5}$  mol.
- (E)  $1,6 \times 10^{-6}$  mol.

### QUESTÃO 35

O espinafre é um vegetal rico em minerais e vitaminas. A tabela mostra as quantidades de alguns desses nutrientes para cada porção de 100 g desse vegetal.

Mineral	mg
K	358
Ca	99
Na	79
Mg	49
P	49

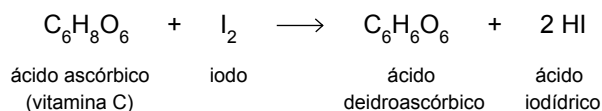
(*Galileu*, outubro de 2016. Adaptado.)

Os minerais cujos elementos químicos estão no mesmo período da classificação periódica devem apresentar a seguinte ordem crescente de eletronegatividade:

- (A) Mg < Ca.
- (B) Ca < K.
- (C) Na < Mg < P.
- (D) Mg < P < Na.
- (E) K < Na.

### QUESTÃO 36

A determinação dos teores de vitamina C em alimentos e medicamentos pode ser realizada por titulação de óxido-redução, segundo a equação:

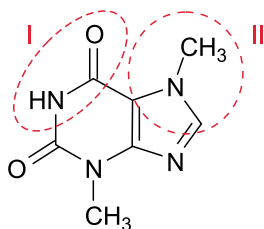


Na transformação do iodo para o ácido iodídrico, o número de oxidação do átomo de iodo varia de

- (A) +1 para -1, ocorrendo oxidação.
- (B) +1 para 0, ocorrendo redução.
- (C) 0 para +1, ocorrendo oxidação.
- (D) -1 para 0, ocorrendo redução.
- (E) 0 para -1, ocorrendo redução.

O chocolate contém uma substância denominada teobromina, que é tóxica para algumas espécies animais. Nos gatos, por exemplo, essa substância pode acelerar o ritmo cardíaco, provocar vômitos e diarreias.

(Pulo do Gato, janeiro de 2017. Adaptado.)



teobromina

Na estrutura da teobromina, o grupo I representa uma

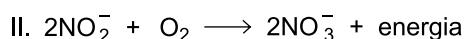
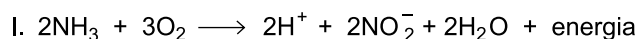
- (A) amina terciária e o grupo II, uma amina secundária.
- (B) amina secundária e o grupo II, uma amina primária.
- (C) amina primária e o grupo II, uma amida.
- (D) amida e o grupo II, uma amina terciária.
- (E) amida e o grupo II, uma amina secundária.

Leia o texto para responder às questões 38 e 39.

Bactérias nitrificantes formam um grupo de bactérias aeróbias (família *Nitrospiraceae*) que usam produtos químicos inorgânicos como uma fonte de energia. São organismos importantes no ciclo do nitrogênio como conversores de amônia do solo para nitratos, compostos utilizáveis por plantas. O processo de nitrificação requer a mediação de dois grupos distintos: bactérias que convertem a amônia em nitritos (nitrosomonas, nitrospira, nitrosococcus e nitrosolobus) e bactérias que convertem nitritos (tóxicos para plantas) em nitratos (nitrobacter, nitrospina e nitrococcus). Na agricultura, a irrigação com soluções diluídas de amônia resulta em um aumento nos nitratos do solo através da ação de bactérias nitrificantes.

([https:// global.britannica.com](https://global.britannica.com). Adaptado.)

As equações que representam o processo de nitrificação estão representadas a seguir.

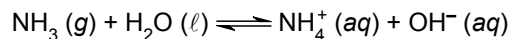


A equação I é uma reação \_\_\_\_\_, ou seja, possui  $\Delta H$  \_\_\_\_\_.

As lacunas são preenchidas, correta e respectivamente, por:

- (A) isotérmica e = 0.
- (B) exotérmica e < 0.
- (C) endotérmica e < 0.
- (D) exotérmica e > 0.
- (E) endotérmica e > 0.

A água amoniacal, utilizada para adubação de solos, contém 10% do elemento nitrogênio. Essa solução é preparada dissolvendo-se amônia ( $\text{NH}_3$ ) em água, de acordo com a equação:



A expressão que representa a constante de equilíbrio, K, para esse sistema é:

- (A)  $K = \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}$
- (B)  $K = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3][\text{H}_2\text{O}]}$
- (C)  $K = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}$
- (D)  $K = [\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]$
- (E)  $K = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$

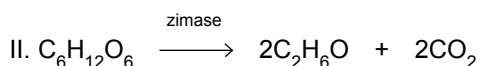
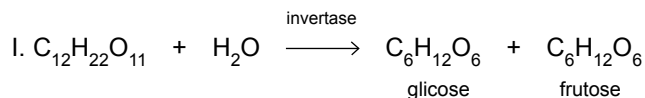


Leia o texto para responder às questões de 40 a 42.

Os cervejeiros aprenderam logo a induzir a fermentação, mas demoraram séculos para identificar os agentes que transformavam o açúcar em álcool e gás carbônico. As leveduras, fungos microscópicos, só foram identificadas no século 19. O tipo de fermentação divide as cervejas em dois grandes grupos: *lager* (que fermenta entre 8 e 16 °C) e *ale* (que fermenta entre 14 e 25 °C).

(*Superinteressante*, fevereiro de 2016.)

As equações do processo de fermentação alcoólica da sacarose estão representadas a seguir.



#### QUESTÃO 40

Sabendo que o volume molar de qualquer gás, nas condições ambientais de temperatura e pressão (CATP), é de  $25 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ , a fermentação alcoólica de 1,0 kg de sacarose (massa molar  $342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ), em reação com rendimento de 70%, produz, nas CATP, um volume de  $\text{CO}_2$  próximo a

- (A) 205 L.
- (B) 170 L.
- (C) 290 L.
- (D) 330 L.
- (E) 50 L.

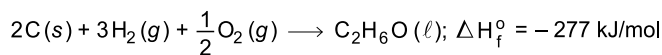
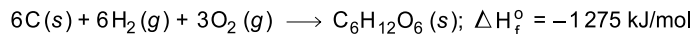
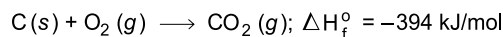
#### QUESTÃO 41

Na reação I, para a formação de uma molécula de glicose e uma molécula de frutose são quebradas, da sacarose, ligações

- (A) covalentes.
- (B) de Van der Waals.
- (C) de hidrogênio.
- (D) dipolo-dipolo.
- (E) iônicas.

#### QUESTÃO 42

Considere as seguintes entalpias padrão de formação:

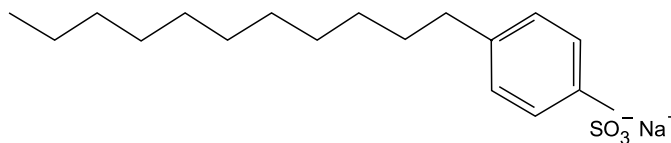


Para a reação representada na equação II, a variação de entalpia, calculada com base nos dados fornecidos, corresponde a

- (A)  $-2617 \text{ kJ/mol}$ .
- (B)  $-604 \text{ kJ/mol}$ .
- (C)  $-67 \text{ kJ/mol}$ .
- (D)  $+604 \text{ kJ/mol}$ .
- (E)  $+67 \text{ kJ/mol}$ .

#### QUESTÃO 43

No rótulo de um detergente comercial consta como principal componente ativo o alquilbenzeno sulfonato de sódio linear, cuja estrutura está representada a seguir.



Misturado com água, o alquilbenzeno é um excelente agente de limpeza de superfícies engorduradas porque a parte iônica de sua estrutura

- (A) liga-se à água por interações dipolo-dipolo e a parte hidrocarbônica liga-se à gordura por ligação de hidrogênio.
- (B) liga-se à gordura por ligação de hidrogênio e a parte hidrocarbônica liga-se à água por forças de Van der Waals.
- (C) liga-se à água e à gordura por interações dipolo-dipolo.
- (D) liga-se à água e à gordura por ligação de hidrogênio.
- (E) liga-se à água por ligação de hidrogênio e a parte hidrocarbônica liga-se à gordura por forças de Van der Waals.

Considere as informações a seguir para responder às questões 44 e 45.

Acidose e alcalose são estados anormais resultantes de excesso de ácidos ou de bases no sangue. Acidose é um excesso de ácido no sangue, com pH abaixo de 7,35, e alcalose é um excesso de base no sangue, com pH acima de 7,45. Muitos distúrbios e doenças podem interferir no controle do pH sanguíneo, causando acidose ou alcalose.

(www.labtestsonline.org.br. Adaptado.)

Os equilíbrios químicos simultâneos envolvidos na acidose respiratória estão representados a seguir:



#### QUESTÃO 44

Considerando apenas os equilíbrios simultâneos apresentados e o princípio de Le Chatelier, no estado de acidose respiratória, a normalização do pH sanguíneo ocorrerá se houver

- (A) aumento da quantidade de ingestão de água.
- (B) aumento da pressão do sistema.
- (C) aumento da concentração do  $\text{H}_2\text{CO}_3 (\text{aq})$  pelo acúmulo do  $\text{CO}_2 (\text{g})$ .
- (D) diminuição da concentração do  $\text{CO}_2 (\text{g})$ .
- (E) diminuição da concentração dos íons bicarbonato.

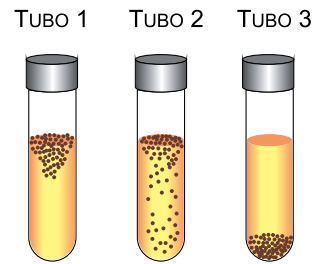
#### QUESTÃO 45

O risco de morte pela variação do pH sanguíneo acontece quando o valor do pH chega próximo a 6,8, no caso de acidose, e a 7,8, no caso de alcalose. A variação da concentração dos íons  $\text{H}^+$  no intervalo de pH de 6,8 a 7,8 corresponde a

- (A) 10 vezes.
- (B) 20 vezes.
- (C) 200 vezes.
- (D) 100 vezes.
- (E) 50 vezes.

#### QUESTÃO 46

Em três tubos de ensaio foi adicionado o mesmo meio de cultura líquido mantendo-se um espaço com ar. Em cada tubo foi cultivada uma espécie diferente de bactéria. As células dessas bactérias se reproduziram a ponto de as colônias serem visíveis a olho nu. Ao final do experimento, verificou-se a distribuição dessas colônias no meio de cultura.



(Gerard J. Tortora et al. Microbiologia, 2012. Adaptado.)

As espécies de bactérias contidas nos tubos 1, 2 e 3 são, respectivamente,

- (A) anaeróbias facultativas, aeróbias obrigatórias e anaeróbias obrigatórias.
- (B) aeróbias obrigatórias, anaeróbias obrigatórias e anaeróbias facultativas.
- (C) anaeróbias obrigatórias, anaeróbias facultativas e aeróbias obrigatórias.
- (D) anaeróbias obrigatórias, aeróbias obrigatórias e anaeróbias facultativas.
- (E) aeróbias obrigatórias, anaeróbias facultativas e anaeróbias obrigatórias.

**QUESTÃO 47**

Pesquisadores têm verificado que o fungo *Aspergillus fumigatus* pode proliferar nos pulmões por meio de estratégias distintas, devido à sua capacidade de escapar das defesas do organismo e da ação dos principais medicamentos antifúngicos que apresentam compostos azólicos em sua composição. Esses compostos são também empregados em fungicidas para eliminar espécies danosas à agricultura em áreas próximas às cidades.

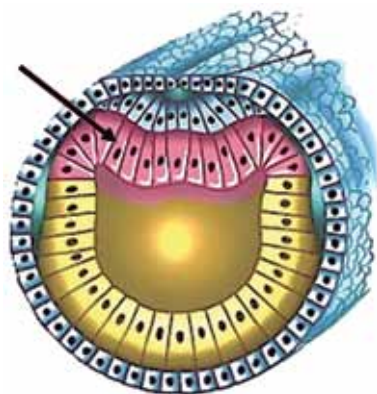
(<http://revistaspesquisa.fapesp.br>. Adaptado.)

O fungo *Aspergillus fumigatus* adquiriu a capacidade de escapar dos antifúngicos azólicos devido

- (A) à capacidade de os fungos se adequarem aos efeitos dos compostos azólicos, o que possibilita a sobrevivência de um grande número de fungos.
- (B) ao uso não controlado desses antifúngicos no tratamento de doenças e na agricultura, o que favoreceu a seleção de fungos resistentes a essa substância.
- (C) a mutações genéticas provocadas pelos compostos azólicos presentes nos antifúngicos em alta dosagem, o que tornou os fungos resistentes a essa substância.
- (D) ao consumo frequente de alimentos contaminados por fungicidas azólicos, o que enfraqueceu o sistema de defesa dos pacientes que consomem esses alimentos.
- (E) à contaminação do ar por fungicidas com compostos azólicos em cidades próximas às lavouras, o que gerou nas pessoas resistência a essa substância.

**QUESTÃO 48**

Durante o desenvolvimento embrionário de uma ave, ocorreu uma mutação gênica que foi transmitida a todas as células do folheto embrionário indicado pela seta na figura.



(<http://peskescola.blogspot.com.br>. Adaptado.)

Ao final da neurulação, o gene mutante estará presente em todas as células

- (A) da placa neural.
- (B) do revestimento externo da nêurula.
- (C) da notocorda.
- (D) do tubo neural.
- (E) do revestimento interno do arquêntero.

**QUESTÃO 49**

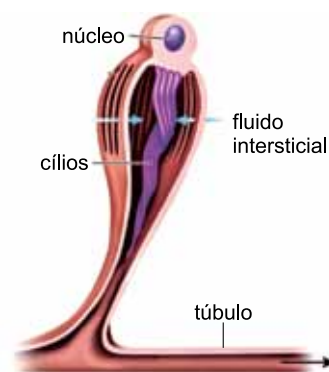
Nematoides que carregam naturalmente bactérias em seu intestino estão sendo empregados no controle biológico de insetos que atacam a cana-de-açúcar. Os vermes entram no inseto através das aberturas naturais (boca, ânus e espiráculos) e penetram no hemocele. Dentro dessa cavidade, os vermes liberam as bactérias que se propagam e matam o inseto em 48 horas.

As relações ecológicas interespecíficas que ocorrem entre inseto e cana-de-açúcar e entre bactérias e inseto são, respectivamente,

- (A) competição e predação.
- (B) parasitismo e predação.
- (C) herbivoria e parasitismo.
- (D) herbivoria e predação.
- (E) competição e parasitismo.

**QUESTÃO 50**

A estrutura a seguir é típica de um grupo de animais invertebrados e apresenta um conjunto de cílios que se movem promovendo o fluxo de fluido intersticial que é direcionado para uma rede de túbulos.



(<https://biology-forums.com>. Adaptado.)

Essa estrutura tem por função realizar

- (A) a excreção em platelmintos.
- (B) o fluxo de líquidos em equinodermos.
- (C) a digestão em poríferos.
- (D) a troca de gases em artrópodes.
- (E) a circulação da hemolinfa em artrópodes.

**QUESTÃO 51**

A luz e a temperatura são fatores abióticos que regulam mecanismos fisiológicos nas plantas. A tabela mostra a influência desses fatores na germinação das sementes e na floração de uma gramínea.

Germinação das sementes				Floração			
Luz		Temperatura		Período de luz		Temperatura	
presente	✓	26 °C	✗	13 horas	✗	26 °C	✗
ausente	✗	10 °C	✓	9 horas	✓	10 °C	✓

✓ germina ou floresce ✗ não germina ou não floresce

A gramínea em questão é classificada como

- (A) planta de dia-longo, com sementes fotoblásticas positivas que necessitam de vernalização.
- (B) planta de dia-longo, com sementes fotoblásticas negativas que não necessitam de vernalização.
- (C) planta de dia-curto, com sementes fotoblásticas negativas que necessitam de vernalização.
- (D) planta de dia-curto, com sementes fotoblásticas positivas que necessitam de vernalização.
- (E) planta de dia-curto, com sementes fotoblásticas negativas que não necessitam de vernalização.

**QUESTÃO 52**

Os antígenos presentes na vacina desencadeiam, na pessoa vacinada pela primeira vez, uma resposta imunitária primária. Posteriormente, caso a pessoa seja exposta naturalmente ao microrganismo contra o qual foi imunizada, haverá a resposta imunitária secundária.

A comparação entre as duas formas de resposta imunitária permite afirmar corretamente que a secundária é

- (A) mais intensa, pois os anticorpos reconhecem os antígenos rapidamente e recrutam grande número de células de memória que se transformam em plasmócitos.
- (B) mais intensa, pois as células de memória aumentam a síntese proteica, produzindo maior quantidade de anticorpos que acionam a diferenciação dos plasmócitos.
- (C) menos intensa, pois as células de memória já foram utilizadas e não estão presentes em quantidade ideal para detectar os antígenos e produzir anticorpos suficientes.
- (D) menos intensa, pois as células de memória demoram mais a reconhecerem os antígenos e a se diferenciarem em plasmócitos produtores de anticorpos.
- (E) mais intensa, pois as células de memória reconhecem os antígenos e se proliferam rapidamente, aumentando em pouco tempo a concentração de anticorpos.

**QUESTÃO 53**

Dois pares de genes que se segregam independentemente determinam na mandioca a largura dos folíolos e a cor das raízes, conforme os dados do quadro a seguir.

	Genótipo	Fenótipo
Largura dos folíolos	<i>FF, Ff</i>	largo
	<i>ff</i>	estreito
Cor das raízes	<i>RR, Rr</i>	marrom
	<i>rr</i>	branca

Uma planta de mandioca diíbrida submetida ao cruzamento teste produzirá uma geração F1 com proporção fenotípica de

- (A) 9 : 7.
- (B) 9 : 3 : 3 : 1.
- (C) 9 : 6 : 1.
- (D) 4 : 2 : 2 : 1.
- (E) 1 : 1 : 1 : 1.

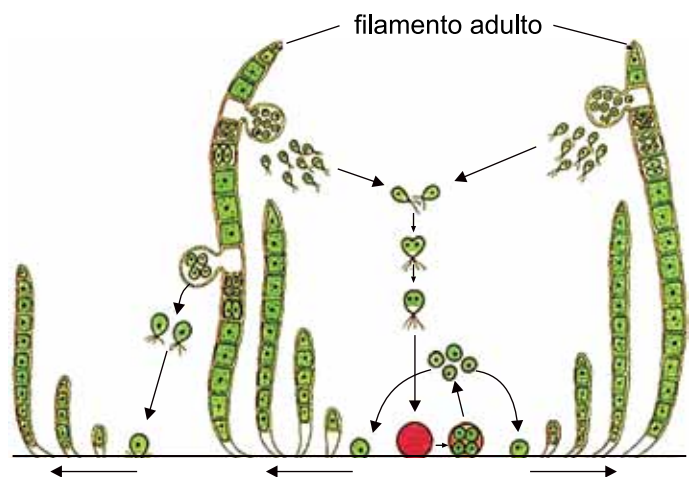
**QUESTÃO 54**

A cocaína é um alcaloide que atua no sistema nervoso central e altera a concentração de dopamina nas fendas sinápticas. Um dos efeitos neurológicos para o usuário consiste em intensa sensação de euforia.

A intensa sensação de euforia ocorre porque a cocaína

- (A) bloqueia a liberação das vesículas contendo dopamina nos neurônios pré-sinápticos.
- (B) promove o aumento da concentração de dopamina nas fendas sinápticas.
- (C) acopla-se de forma estável aos receptores de dopamina nos neurônios pós-sinápticos.
- (D) estimula a liberação de enzimas que degradam a dopamina nas fendas sinápticas.
- (E) impede a passagem do impulso nervoso por meio da liberação de dopamina.

A figura representa as formas de reprodução da alga verde filamentosa *Ulothrix*.



(<http://intranet.tdmu.edu.ua>. Adaptado.)

Os filamentos adultos são \_\_\_\_\_ e na reprodução sexuada produzem \_\_\_\_\_ por \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

- (A) haploides – gametas – meiose
- (B) diploides – gametas – meiose
- (C) haploides – zoósporos – mitose
- (D) haploides – gametas – mitose
- (E) diploides – zoósporos – mitose

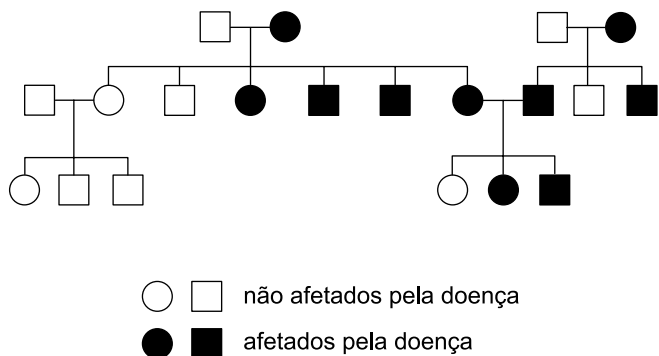
O aparecimento de diversas características adaptativas ao longo da evolução das plantas proporcionou as condições necessárias à vida no ambiente terrestre. Dentre as condições necessárias para a vida das plantas no ambiente terrestre, destaca-se a presença de

- (A) rizoides e raízes, tubo polínico e formação de gametas.
- (B) cloroplastos, vacúolo com reserva de amido e vasos condutores.
- (C) flores, embrião protegido e reprodução sexuada.
- (D) clorofila, parede celular e reprodução com alternância de gerações.
- (E) epiderme impermeabilizada, estômatos e vasos condutores.

Na mitocôndria, uma série de reações bioquímicas e o transporte de substâncias garante, ao final da respiração celular, a produção de moléculas de ATP formadas durante a fosforilação oxidativa. Na fosforilação oxidativa, as moléculas

- (A) de glicose são convertidas em moléculas de ácido pirúvico no citoplasma, havendo liberação de moléculas de NADH e gás carbônico.
- (B) de acetil-Coenzima A são oxidadas no ciclo de Krebs, havendo a liberação de moléculas de NADH, FADH<sub>2</sub> e gás carbônico.
- (C) de NADH e FADH<sub>2</sub> doam seus elétrons na cadeia respiratória e liberam íons H<sup>+</sup> que retornam à matriz pela membrana interna.
- (D) de água são reduzidas ao receberem os elétrons livres oriundos das moléculas de NADH e FADH<sub>2</sub> produzidas no ciclo de Krebs.
- (E) de ADP recebem os fosfatos liberados pelas moléculas de NADH e FADH<sub>2</sub> e são convertidos em ATP na cadeia respiratória.

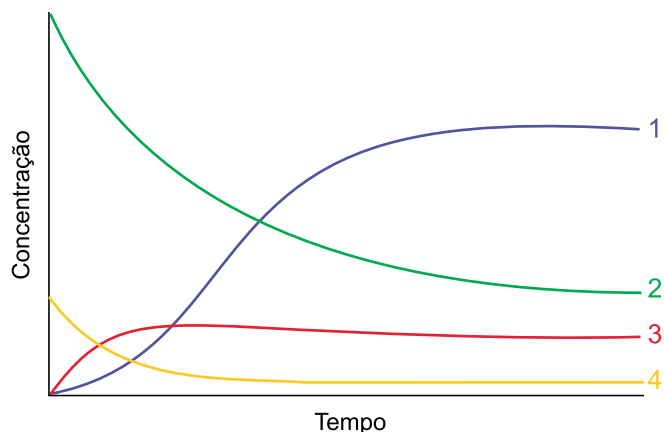
O heredograma representa a distribuição de uma doença hereditária determinada por um par de alelos.



A doença é causada por um alelo

- (A) dominante autossômico.
- (B) recessivo ligado ao cromossomo Y.
- (C) recessivo autossômico.
- (D) dominante ligado ao sexo.
- (E) recessivo ligado ao cromossomo X.

O gráfico mostra como variou a concentração de substâncias participantes de uma reação bioquímica de hidrólise enzimática ao longo do tempo.



(<http://elte.prompt.hu>. Adaptado.)

As curvas do gráfico que representam a variação da concentração de substrato, de enzimas livres, de substrato ligado à enzima e de produto são, respectivamente,

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

A pele humana é uma das principais vias para a entrada de parasitas causadores de doenças. Algumas dessas doenças são adquiridas pelo contato direto da pele com larvas dos parasitas, outras dependem de insetos que injetam o parasita na pele durante a picada. Doenças que são exemplos dessas duas formas de infecção são, respectivamente,

- (A) ancilostomose e filariose.
- (B) ascaridíase e febre amarela.
- (C) cisticercose e leishmaniose.
- (D) oxiurose e malária.
- (E) esquistossomose e doença de Chagas.

## CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

18																																																													
1																																																													
1	<b>H</b> hidrogênio 1,01																	2	<b>He</b> hélio 4,00																																										
2																																																													
3	<b>Li</b> lítio 6,94	4	<b>Be</b> berílio 9,01															9	<b>F</b> flúor 19,0	10	<b>Ne</b> neônio 20,2																																								
11	<b>Na</b> sódio 23,0	12	<b>Mg</b> magnésio 24,3															17	<b>Cl</b> cloro 35,5	18	<b>Ar</b> argônio 40,0																																								
19	<b>K</b> potássio 39,1	20	<b>Ca</b> cálcio 40,1	3	21	<b>Sc</b> escândio 45,0	4	22	<b>Ti</b> titânio 47,9	5	23	<b>V</b> vanádio 50,9	6	24	<b>Cr</b> cromo 52,0	7	25	<b>Mn</b> manganês 54,9	8	26	<b>Fe</b> ferro 55,8	9	27	<b>Co</b> cobalto 58,9	10	28	<b>Ni</b> níquel 58,7	11	29	<b>Cu</b> cobre 63,5	12	30	<b>Zn</b> zinco 65,4	13	31	<b>Ga</b> gálio 69,7	14	32	<b>Ge</b> germânio 72,6	15	33	<b>As</b> arsênio 74,9	16	34	<b>Se</b> selênio 79,0	17	35	<b>Br</b> bromo 79,9	18	36	<b>Kr</b> criptônio 83,8										
37	<b>Rb</b> rubídio 85,5	38	<b>Sr</b> estrôncio 87,6	39	39	<b>Y</b> ítrio 88,9	40	40	<b>Zr</b> zircônio 91,2	41	41	<b>Nb</b> nióbio 92,9	42	42	<b>Mo</b> molibdênio 96,0	43	43	<b>Tc</b> tecnécio	44	44	<b>Ru</b> rútenio 101	45	45	<b>Rh</b> ródio 103	46	46	<b>Pd</b> paládio 106	47	47	<b>Ag</b> prata 108	48	48	<b>Cd</b> cádmio 112	49	49	<b>In</b> índio 115	50	50	<b>Sn</b> estanho 119	51	51	<b>Sb</b> antimônio 122	52	52	<b>Te</b> telúrio 128	53	53	<b>I</b> iodo 127	54	54	<b>Xe</b> xenônio 131										
55	<b>Cs</b> césio 133	56	<b>Ba</b> bário 137	57-71	lantanoídes												72	72	<b>Hf</b> hafnio 178	73	73	<b>Ta</b> tântalo 181	74	74	<b>W</b> tungstênio 184	75	75	<b>Re</b> rênio 186	76	76	<b>Os</b> ósmio 190	77	77	<b>Ir</b> íridio 192	78	78	<b>Pt</b> platina 195	79	79	<b>Au</b> ouro 197	80	80	<b>Hg</b> mercúrio 201	81	81	<b>Tl</b> talio 204	82	82	<b>Pb</b> chumbo 207	83	83	<b>Bi</b> bismuto 209	84	84	<b>Po</b> polônio	85	85	<b>At</b> astato	86	86	<b>Rn</b> radônio
87	<b>Fr</b> frâncio	88	<b>Ra</b> rádio	89-103	actinoídes												104	104	<b>Rf</b> rutherfordio	105	105	<b>Db</b> dúbio	106	106	<b>Sg</b> seaborgio	107	107	<b>Bh</b> bóhio	108	108	<b>Hs</b> hássio	109	109	<b>Mt</b> meitnério	110	110	<b>Ds</b> darmstádio	111	111	<b>Rg</b> roentgênio	112	112	<b>Cn</b> copernício	113	113	<b>Nh</b> nihônio	114	114	<b>Fl</b> fleróvio	115	115	<b>Mc</b> moscóvio	116	116	<b>Lv</b> livermório	117	117	<b>Ts</b> tenessino	118	118	<b>Og</b> oganessônio

Número atômico  
**Símbolo**  
nome  
Massa atômica

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

**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.



FUNDAÇÃO  
**vunesp** 