



OLIMPÍADA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

Olimpíada Brasileira de Ciências 2023

Primeira Fase – 29 de abril de 2023

Nome do aluno	Série
Escola	Ano de nascimento (<input type="checkbox"/>) 2008 (<input type="checkbox"/>) 2009 (<input type="checkbox"/>) 2010 ou depois

CADERNO DE QUESTÕES

Instruções – Leia antes de começar a prova

Resposta correta: +1,00 ponto Resposta errada: -0,25 ponto Sem resposta: 0,00 ponto

**Prova destinada UNICAMENTE a alunos nascidos a partir de 1º de janeiro de 2008.
Participação com idade irregular pode causar eliminação da escola!**

1. Esta prova consiste em 45 (quarenta e cinco) questões de múltipla escolha;
2. Confira se você tem à sua disposição o material completo; caso contrário, contate imediatamente o professor;
3. É proibido comentar o conteúdo da prova na internet antes do dia 3 de maio (quarta-feira);
4. **A prova tem duração de 3 (três) horas;**
5. A compreensão das questões faz parte da prova. O professor não poderá ajudá-lo;
6. Ao final da prova, entregue tanto o Caderno de Questões quanto a Folha de Respostas ao professor.

Realização
B8 Projetos Educacionais

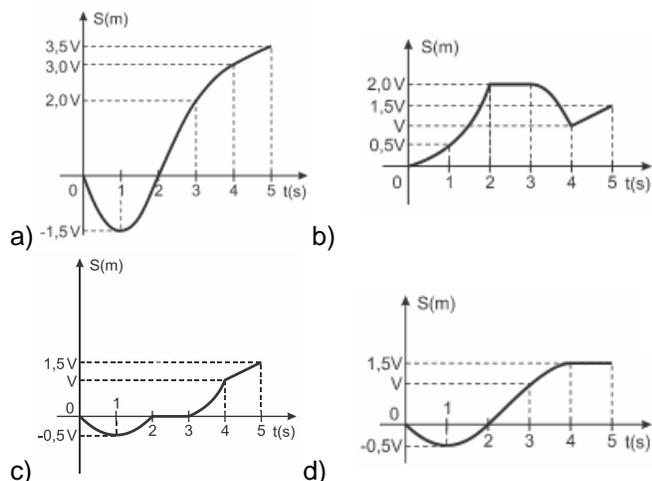
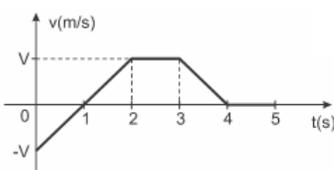


FÍSICA

Nota: para todas as questões, considere que a aceleração da gravidade local é de 10 m/s^2 .

Questão 01

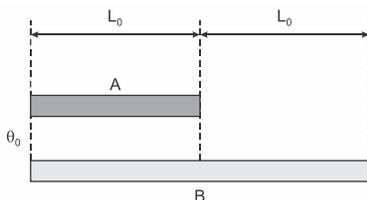
O gráfico seguinte representa a velocidade escalar v de uma partícula em movimento retilíneo. Considerando que, em $t = 0$, a partícula está na origem dos espaços ($S_0 = 0$), o gráfico que melhor representa a posição (S) dessa partícula até o instante $t = 5 \text{ s}$ é:



Questão 02

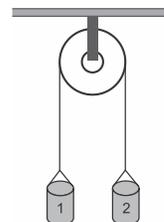
A figura representa duas barras metálicas, A e B , de espessura e largura desprezíveis, que apresentam, à temperatura inicial θ_0 , comprimentos iniciais L_0 e $2 \cdot L_0$, respectivamente. Quando essas barras sofreram uma mesma variação de temperatura $\Delta\theta$, devido à dilatação térmica, elas passaram a medir L_A e L_B . Sendo α_A e α_B os coeficientes de dilatação térmica linear de A e B , se $\alpha_A = 2 \cdot \alpha_B$, então:

- $L_B - L_A < 0$
- $L_B - L_A = L_A$
- $L_B - L_A = L_0$
- $L_B - L_A > L_0$
- $L_B - L_A < L_0$



Questão 03

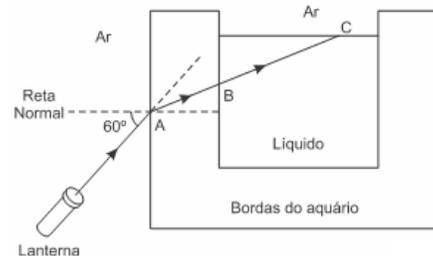
A máquina de Atwood é um dispositivo utilizado para levantar carga, comumente sendo visto na construção civil. O arranjo deste dispositivo é bastante simples, consiste basicamente em dois recipientes presos cada um em uma das pontas de uma corda que, por sua vez, passa para uma roldana presa ao teto do ambiente onde será utilizado. Considere que o arranjo a seguir dispõe de dois baldes iguais com massa de 3 kg cada um, ambos com certa quantidade de areia. No primeiro momento, o balde 1 possui em seu interior 7 kg de areia e, ao deixar o sistema se movimentar a partir do repouso, ele desce com aceleração igual a $(10/9) \text{ m/s}^2$. Depois disso, 2 kg de areia que estavam presentes no balde 2 são transferidas para o balde 1. Novamente o sistema é reposicionado e colocado em repouso. Desconsiderando todos os atritos e também a inércia da roldana, qual será o valor da nova aceleração que o balde 1 adquire?



- $(10/3) \text{ m/s}^2$
- $(8/3) \text{ m/s}^2$
- $(5/3) \text{ m/s}^2$
- $(7/3) \text{ m/s}^2$
- $(13/3) \text{ m/s}^2$

Questão 04

O aquário da figura apresenta bordas bem espessas de um material cujo índice de refração é $\sqrt{3}$. Um observador aponta uma lanterna de forma que seu feixe de luz forme um ângulo de incidência de 60° , atravessando a borda do aquário e percorrendo a trajetória AB . Em seguida, o feixe de luz passa para a região que contém o líquido, sem sofrer desvio, seguindo a trajetória BC . Considere o índice de refração do ar igual a $1,0$. O feixe de luz emergirá do líquido para o ar no ponto C ?

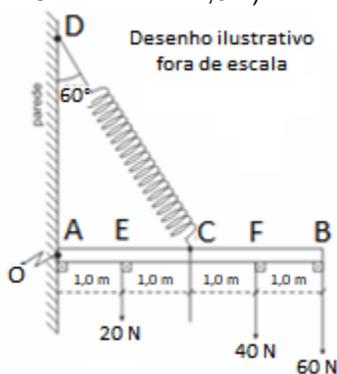


- Sim, e o seno do ângulo refratado será $\sqrt{3}/3$.
- Sim, e o seno do ângulo refratado será $3/2$.
- Não, e o seno do ângulo limite será $\sqrt{3}/2$.
- Não, pois o seno do ângulo de incidência em C é menor que o seno do ângulo limite.
- Não, pois o seno do ângulo de incidência em C é maior que o seno do ângulo limite.

Questão 05

O ponto C de uma haste homogênea AB, de seção reta uniforme com massa desprezível, está preso, através de uma mola ideal, ao ponto D de uma parede vertical. A extremidade A da haste está articulada em O. A haste sustenta pesos de 20 N, 40 N e 60 N e está em equilíbrio estático, na horizontal, conforme representado no desenho (AE = EC = CF = FB = 1,0m). Sabendo que a deformação na mola é de 10 cm, então a constante elástica da mola é mais próxima de:

- a) 1.900 N/m.
- b) 2.400 N/m.
- c) 3.800 N/m.
- d) 4.300 N/m.
- e) 7.600 N/m.



Questão 06

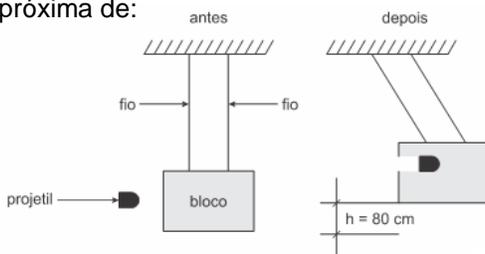
Um sistema de cargas pontuais é formado por duas cargas positivas $+q$ e uma negativa $-q$, todas de mesma intensidade, cada qual fixa em um dos vértices de um triângulo equilátero de lado r . Se substituirmos a carga negativa por uma positiva de mesma intensidade, qual será a variação da energia potencial elétrica do sistema? A constante de Coulomb é denotada por k .

- a) $2kq^2/r$
- b) $4kq^2/r$
- c) $-4kq^2/r$
- d) $-2kq^2/r$
- e) kq^2/r

Questão 07

Dois fios inextensíveis, paralelos, idênticos e de massas desprezíveis suspendem um bloco regular de massa 10 kg formando um pêndulo vertical balístico, inicialmente em repouso. Um projétil de massa igual a 100 g, com velocidade horizontal, penetra e se aloja no bloco e, devido ao choque, o conjunto se eleva a uma altura de 80 cm, conforme figura abaixo. Considere que os fios permaneçam sempre paralelos. A velocidade do projétil imediatamente antes de entrar no bloco é mais próxima de:

- a) 224 m/s.
- b) 320 m/s.
- c) 370 m/s.
- d) 380 m/s.
- e) 404 m/s.



Questão 08

Em queixa à polícia, um músico depõe ter sido quase atropelado por um carro, tendo distinguido o som em Mi da buzina na aproximação do carro e em Ré, no seu afastamento. Então, com base no fato de ser de $(10/9)$ a relação das frequências $v_{Mi}/v_{Ré}$, a perícia técnica concluiu que a velocidade do carro deve ter sido de aproximadamente: (Dado: velocidade do som no ar = 340 m/s)

- a) 18 m/s
- b) 20 m/s
- c) 23 m/s
- d) 28 m/s
- e) 36 m/s

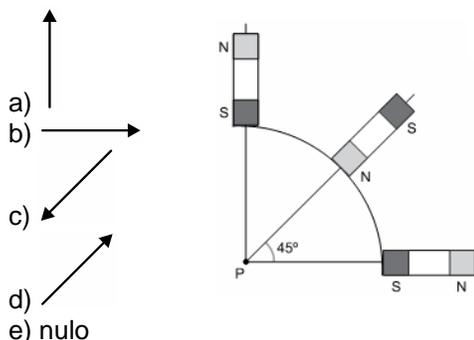
Questão 09

A intensidade da força gravitacional em cada um dos planetas do Sistema Solar é diferente. Comparando-se dados da Terra com os de Saturno, tem-se que a massa de nosso planeta é aproximadamente cem vezes menor que a de Saturno, e o raio de Saturno é cerca de nove vezes maior do que o terrestre. Se um objeto na superfície da Terra tem peso P , quando colocado na imaginária superfície de Saturno, terá peso, aproximadamente, de:

- a) $10P$.
- b) $0,01P$.
- c) $1,2P$.
- d) $100P$.
- e) $0,1P$.

Questão 10

Três ímãs idênticos, em forma de barra, estão dispostos com uma de suas extremidades equidistantes de um ponto P , como mostra a figura. O campo de indução magnética resultante da ação dos três ímãs no ponto P é representado pelo vetor:



Questão 11

Um bitrem, também chamado de treminhão, é comum nas zonas rurais do Brasil. Eles são enormes caminhões com três carretas e seu comprimento beira os vinte metros. Um deles, irregular, com 22,5 m de comprimento, trafega carregado por uma rodovia e passa por um posto rodoviário com velocidade constante de 20 m/s. O policial, que está sobre uma motocicleta assimilável a um ponto material, decide abordar o treminhão quando o ponto extremo traseiro deste está a uma distância de 42 m. Acelera então constantemente com módulo 1,0 m/s². Alcança o ponto extremo traseiro e prossegue com a mesma aceleração constante até o ponto extremo dianteiro para dar sinal ao motorista. Pode-se afirmar que o módulo da velocidade da motocicleta no momento em que o policial dá sinal ao motorista é mais próximo de:

- a) 19 m/s
- b) 25 m/s
- c) 31 m/s
- d) 37 m/s
- e) 43 m/s

Questão 12

Um professor de Física, ao final de seu dia de trabalho, resolve preparar um banho de banheira e deseja que sua água esteja exatamente a 38 °C. Entretanto, ele se descuida e verifica que a temperatura da água atingiu 42 °C. Para solucionar o problema, o professor resolve adicionar água da torneira, que está a 18 °C. Considerando que há, na banheira, 60 litros de água, e que haja trocas de calor apenas entre a água quente e a água fria, qual será o volume de água que ele deverá acrescentar na banheira para atingir a temperatura desejada?

- a) 12 litros
- b) 20 litros
- c) 18 litros
- d) 16 litros
- e) 6 litros

Questão 13

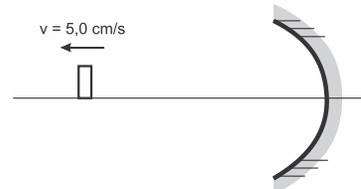
Durante a preparação para receber grandes eventos, muitas construções foram demolidas. Um dos métodos utilizados nessas demolições é a implosão. Por exemplo, em 2011 implodiram uma antiga fábrica para ampliar o Sambódromo. Na ocasião, para evitar que alguém fosse atingido por detritos provenientes diretamente da explosão, os engenheiros responsáveis solicitaram a remoção temporária dos moradores

em um certo raio medido a partir do ponto de implosão. Desprezando os efeitos de resistência do ar e considerando que a máxima velocidade com que um detrito pode ser arremessado a partir do ponto da implosão é de 108 km/h, o raio mínimo de segurança que deveria ser adotado para remoção dos moradores de tal forma que eles não fossem atingidos diretamente por nenhum detrito é de:

- a) 60 m.
- b) 90 m.
- c) 150 m.
- d) 180 m.
- e) 210 m.

Questão 14

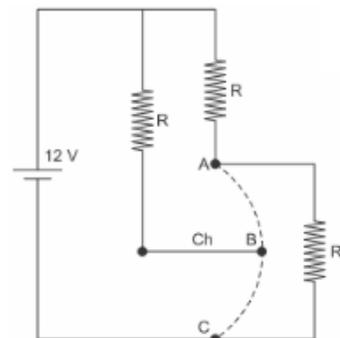
Considere um espelho esférico, côncavo e Gaussiano com raio de curvatura $R = 40$ cm. Um objeto se desloca ao longo do eixo principal que passa pelo vértice do espelho, se afastando do mesmo com velocidade constante de 5,0 cm/s. No instante $t = 0$ s, o objeto se encontra a 60 cm de distância do vértice do espelho. Assinale a alternativa que indica o instante no qual a imagem do objeto se aproximou 5,0 cm do vértice do espelho.



- a) 2,0 s
- b) 4,0 s
- c) 6,0 s
- d) 8,0 s
- e) 10,0 s

Questão 15

O circuito mostrado na figura é constituído por uma bateria ideal de 12 V, três resistores idênticos de resistência R, fios condutores de resistência elétrica desprezível e uma chave (Ch) inicialmente posicionada no ponto B, mas que pode também ser posicionada nos pontos A ou C. Sabendo que a potência dissipada no circuito é de 18 W quando a chave está posicionada em B, as potências dissipadas pelo circuito quando a chave é posicionada em A e em C são, respectivamente:



- a) 24 W e 36 W.
- b) 24 W e 54 W.
- c) 36 W e 24 W.
- d) 54 W e 24 W.
- e) 54 W e 36 W.

Questão 19

Quando se monitoram as concentrações na reação de dimerização do NO_2 , $2 NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$, obtém-se a seguinte tabela (concentrações em $mol.L^{-1}$)

	NO_2	N_2O_4
Inicial	2	0
Tempo muito longo	x	0,8

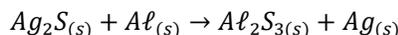
Qual é o valor mais adequado da constante de equilíbrio K_c (em $mol^{-1}.L$) em termos das concentrações?

- a) 5 b) 1 c) 2 d) 8 e) 4

Questão 20

Objetos de prata sofrem escurecimento devido à sua reação com enxofre. Estes materiais recuperam seu brilho característico quando envoltos por papel alumínio e mergulhados em um recipiente contendo água quente e sal de cozinha.

A reação NÃO balanceada que ocorre é:



UCKO, D. A. *Química para as ciências da saúde: uma introdução à química geral, orgânica e biológica*. São Paulo: Manole, 1995 (adaptado).

Utilizando o processo descrito com 80% de rendimento, a massa de prata metálica regenerada na superfície de um objeto que contenha 7,44 g de Ag_2S será mais próxima de:

- a) 0,54 g. d) 2,16 g.
b) 1,08 g. e) 5,18 g.
c) 1,91 g.

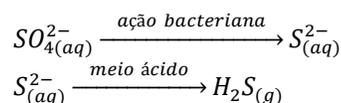
Questão 21

Uma substância sólida cristalina em temperatura e pressão ambiente foi submetida a alguns testes em laboratório químico. A substância se solubilizou em água, e a sua solução aquosa não conduziu corrente elétrica. Os testes de aquecimento para medida do seu ponto de fusão foram insatisfatórios, pois a substância, em recipiente aberto, fundiu e se transformou quimicamente, formando um resíduo sólido preto insolúvel em água. Os resultados dos experimentos permitem afirmar que a substância testada é:

- a) KCl d) $C_6H_{12}O_6$
b) CH_4 e) H_3PO_4
c) $(NH_4)_2SO_4$

Questão 22

O ciclo do enxofre é fundamental para os solos dos manguezais. Na fase anaeróbica, bactérias reduzem o sulfato para produzir o gás sulfeto de hidrogênio. Os processos que ocorrem são os seguintes:



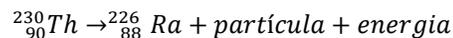
(Gilda Schmidt. *Manguezal de Cananeia*, 1989. Adaptado.)

Na produção de sulfeto de hidrogênio por esses processos nos manguezais, o número de oxidação do elemento enxofre:

- a) aumenta 4 unidades.
b) mantém-se o mesmo.
c) diminui 8 unidades.
d) aumenta 8 unidades.
e) diminui 4 unidades.

Questão 23

O elemento radioativo tório (Th) pode substituir os combustíveis fósseis e baterias. Pequenas quantidades desse elemento seriam suficientes para gerar grande quantidade de energia. A partícula liberada em seu decaimento poderia ser bloqueada utilizando-se uma caixa de aço inoxidável. A equação nuclear para o decaimento do ${}^{230}_{90}Th$ é:



Considerando a equação de decaimento nuclear, a partícula que fica bloqueada na caixa de aço inoxidável é o(a):

- a) alfa d) nêutron
b) beta e) pósitron
c) próton

Questão 24

Quando ocorre a combustão completa de quaisquer hidrocarbonetos, há a produção dos compostos gás carbônico e água. Acerca dessas substâncias, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.

I. as moléculas CO_2 e H_2O apresentam a mesma geometria molecular.

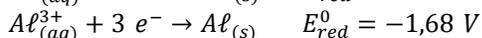
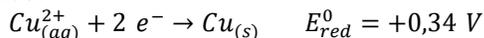
II. a temperatura de ebulição da água é maior que a do CO_2 , pois as moléculas de água na fase líquida se unem por *ligação de hidrogênio*, interação intermolecular extremamente intensa.

III. a molécula de CO_2 é polar e a de água é apolar.

- a) nenhuma afirmativa está correta.
- b) mais de uma afirmativa está correta.
- c) apenas a afirmativa I está correta.
- d) apenas a afirmativa II está correta.
- e) apenas a afirmativa III está correta.

Questão 25

Dados:



Considerando uma pilha formada pelos eletrodos de alumínio e cobre, qual será o valor de ΔE^0 da pilha?

- a) +4,38 V
- b) +2,02 V
- c) -2,36 V
- d) -1,34 V
- e) +1,34 V

Questão 26

Em um experimento no qual foi envolvido um determinado gás ideal X , uma amostra de 2,0 g desse gás ocupou o volume de 623 mL de um balão de vidro, sob temperatura de 127 °C e pressão de 1000 mmHg. Considerando-se que esse gás X seja obrigatoriamente um dos gases presentes nas alternativas a seguir, identifique-o.

- a) H_2
- b) O_2
- c) NO_2
- d) SO_2
- e) SO_3

Questão 27

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 ΔH da reação $CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, em kJ/mol de $CO_2(g)$, é mais próximo de:

- a) +172.
- b) +283.
- c) +505.
- d) -283.
- e) -505.

Questão 28

Uma solução aquosa de nitrato de prata ($0,050 \text{ mol.L}^{-1}$) é usada para se determinar, por titulação, a concentração de cloreto em uma amostra aquosa. Exatos 10,00 mL da solução titulante foram requeridos para reagir com os íons Cl^- presentes em 50,00 mL de amostra. Assinale a concentração de cloreto, considerando que nenhum outro íon na solução da amostra reagiria com o titulante. (Dado: $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)}$)

- a) $0,005 \text{ mol.L}^{-1}$
- b) $0,010 \text{ mol.L}^{-1}$
- c) $0,025 \text{ mol.L}^{-1}$
- d) $0,050 \text{ mol.L}^{-1}$
- e) $0,100 \text{ mol.L}^{-1}$

Questão 29

O metal alcalino terroso (M) pertencente ao terceiro período da tabela periódica forma um cátion estável presente na natureza em diversos minerais. O ânion monovalente do elemento não metálico (X) é isoeletrônico (tem a mesma quantidade de elétrons) desse cátion e forma com ele o composto iônico com fórmula unitária MX_2 . Assinale a alternativa que apresenta o número atômico do elemento representado por X .

- a) 9
- b) 10
- c) 12
- d) 8
- e) 14

Questão 30

Para o tratamento de um resíduo industrial, que corresponde a uma solução aquosa com alta acidez, é utilizado hidróxido de sódio sólido para a elevação do pH. Considere o volume de 10 m³ desse resíduo com concentração de íons H^+ de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Desprezando-se a variação de volume, para que essa solução residual alcance pH = 2,0, a massa de hidróxido de sódio a ser adicionada deve ser mais próxima de:

- a) 28 kg
- b) 32 kg
- c) 36 kg
- d) 40 kg
- e) 44 kg

BIOLOGIA

Questão 31

Em uma região de mata, foi observada uma cadeia alimentar formada por gafanhotos que se alimentam de plantas e servem de alimento para passarinhos, que, por sua vez, são predados por gaviões. Sobre essa cadeia alimentar, assinale a alternativa correta.

- a) Os passarinhos pertencem ao nível trófico dos consumidores primários, pois se alimentam dos gafanhotos.
- b) Os gafanhotos atuam na fixação do gás nitrogênio da atmosfera, transformando-o em nitratos aproveitados pelos vegetais.
- c) O aumento da população de gaviões, nessa região, acarretará a consequente redução populacional das plantas.
- d) A diminuição da população de passarinhos, nessa região, acarretará a consequente redução populacional dos gafanhotos.
- e) As bactérias atuam como decompositores dos gafanhotos, transformando a matéria orgânica morta em carboidratos.

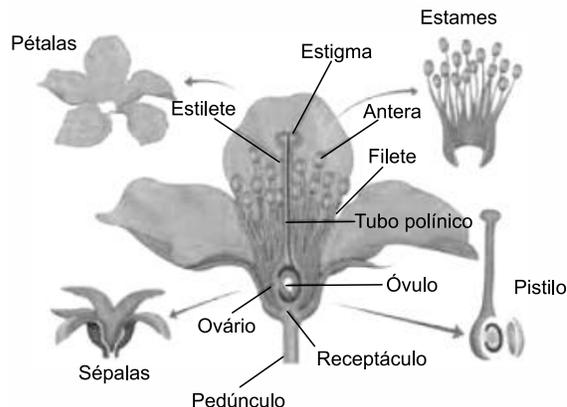
Questão 32

Sobre a divisão celular, é correto afirmar:

- a) Ao final da mitose ocorre redução da ploidia da célula por meio da separação das cromátides-irmãs.
- b) Os gametas haploides são originados por meio da separação dos cromossomos homólogos que ocorre na meiose I.
- c) A segregação dos cromossomos homólogos ocorre durante a mitose I, originando gametas haploides.
- d) A meiose origina gametas haploides por meio da separação das cromátides-irmãs.
- e) O *crossing over* ocorre durante a mitose, podendo produzir gametas recombinantes.

Questão 33

A figura esquematiza uma flor de angiosperma. Um pesquisador procurava células com mutações gênicas nessa flor que poderiam ser transmitidas às futuras gerações dessa planta. Para que haja êxito nessa procura, ele deve analisar as células presentes

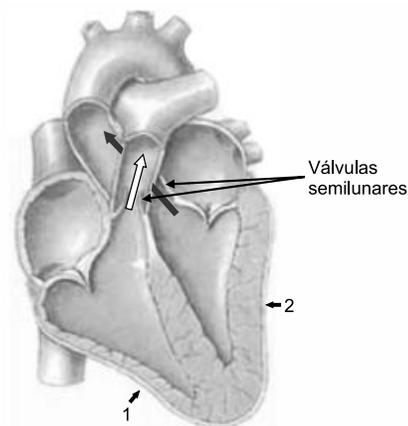


(José Arnaldo Favaretto. 360° *biologia*, 2017.)

- a) no receptáculo e nos estames.
- b) nas pétalas e nas sépalas.
- c) no estilete e no ovário.
- d) no estigma e no filete.
- e) na antera e no óvulo.

Questão 34

A figura ilustra o coração humano. A sístole indicada pelas setas 1 e 2 está ocorrendo nos:



(Cleveland P. Hickman et al., *Princípios integrados de zoologia*, 2010. Adaptado.)

- a) ventrículos, e promove o aumento da pressão das artérias aorta e pulmonares.
- b) átrios, e promove o aumento da pressão das artérias aorta e pulmonares.
- c) átrios, e promove o aumento da pressão das veias cavas e pulmonares.
- d) ventrículos, e promove a redução da pressão das artérias cavas e pulmonares.
- e) ventrículos, e promove a redução da pressão das artérias aorta e pulmonares.

Questão 35

O alelo dominante K é autossômico e condiciona pelagem amarela nos ratos, sendo letal ainda na fase embrionária quando em homozigose. Já o alelo recessivo k condiciona pelagem selvagem (marrom). Considerando um cruzamento entre parentais amarelos, a probabilidade de nascimento de uma fêmea marrom é de:

- a) 1/6
- b) 1/3
- c) 1/4
- d) 1/9
- e) 1/8

Questão 36

A ocorrência de verminoses, como as causadas por platelmintos parasitas, está relacionada a situações socioeconômicas desfavoráveis. Frequentemente essas doenças afetam pessoas que vivem em condições precárias de habitação, saneamento e de maus hábitos de higiene.

Adaptado de LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia hoje*. São Paulo: Ática. 2. ed. 2013, p. 132. v.2.

Com base nos conhecimentos sobre teníase, assinale a alternativa correta.

- a) Uma característica da *Taenia* é a presença de tubo digestório, uma vez que esses parasitas precisam digerir o alimento retirado do intestino do hospedeiro.
- b) O hospedeiro intermediário da *Taenia solium* é o boi e o da *Taenia saginata* é o porco e, em ambos os casos, a tênia adulta vive presa à parede do intestino grosso desses animais, de onde são eliminados os ovos produzidos por reprodução sexuada.
- c) Uma parte importante do ciclo da teníase é quando as fezes do porco ou do boi, contaminadas por cisticercos, acidentalmente caem na água e são ingeridas pelos humanos.
- d) O ser humano se contamina ao ingerir carne crua ou malcozida que contém cisticercos, os quais, no intestino delgado, sofrem algumas alterações e prendem-se à mucosa intestinal através do escólex.
- e) A teníase, quando comparada com a cisticercose humana, é a forma mais grave da parasitose, porque neste caso, o ser humano fica por muito tempo liberando ovos de *Taenia saginata* no ambiente, podendo contaminar outras pessoas.

Questão 37

Atualmente várias empresas oferecem serviços de determinação de ancestralidade genética. Nesse serviço, o cliente compra um kit, coleta uma amostra biológica (geralmente, saliva) e o envia para a empresa, que fará a extração e o sequenciamento do DNA. Em seguida, faz-se a comparação do material com um banco de dados mundial, que permitirá determinar as origens genéticas do doador. Ao analisar o DNA mitocondrial do doador, deve-se esperar que ele seja:

- a) idêntico ao do seu pai.
- b) diferente do de seus irmãos, filhos dos mesmos pai e mãe.
- c) idêntico ao do seu avô materno.
- d) idêntico ao da sua avó paterna.
- e) idêntico ao da mãe da sua avó materna.

Questão 38

Em uma atividade prática, um professor propôs o seguinte experimento:

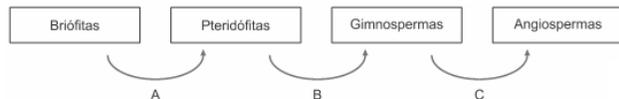
- Materiais: copo plástico pequeno, leite e suco de limão.
- Procedimento: coloque leite até a metade do copo plástico e, em seguida, adicione lentamente 20 gotas de limão.

Levando-se em consideração a faixa de pH do suco de limão, a composição biomolecular do leite e os resultados que os alunos observariam na realização do experimento, qual processo digestório estaria sendo simulado?

- a) Ação da bile sobre as gorduras no duodeno.
- b) Ação do suco pancreático sobre as gorduras.
- c) Ação da saliva sobre os carboidratos na boca.
- d) Ação do suco gástrico sobre as proteínas no estômago.
- e) Ação do suco entérico sobre as proteínas no íleo.

Questão 39

O quadro abaixo mostra, de maneira simplificada, a evolução das plantas terrestres.



Com relação aos grupos vegetais apresentados no quadro, analise as proposições a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.

I. As briófitas são o primeiro grupo vegetal terrestre a possuir uma epiderme revestida com uma camada impermeabilizante.

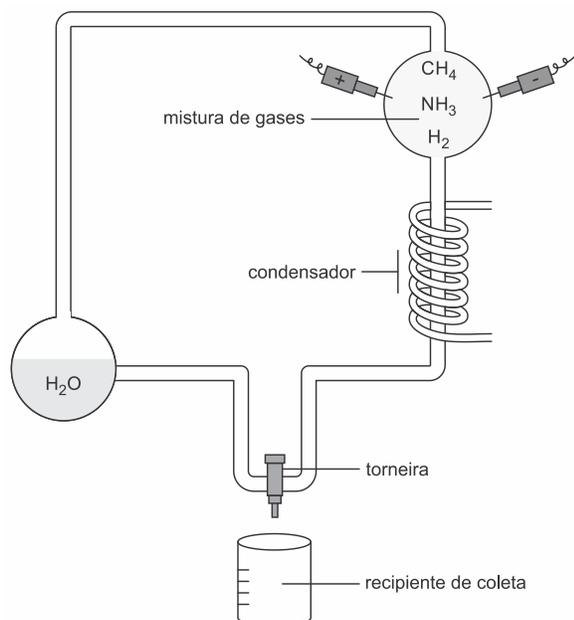
II. Na evolução apresentada em A surgem os sistemas condutores de seiva bruta e a elaborada.

III. No processo evolutivo apresentado em B surgiram as sementes.

- a) todas as afirmativas estão corretas.
- b) apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- c) apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- d) apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- e) apenas uma afirmativa está correta.

Questão 40

A figura abaixo representa um clássico experimento na pesquisa sobre origem da vida. É correto afirmar que:



Fonte da Ilustração: <http://www.planetabio.com.br/origem.html> (Acesso em 04 abr. 2019)

a) através dessa simulação, Louis Pasteur contestou de forma definitiva a teoria da abiogênese.

b) pela simulação das supostas condições da Terra primitiva, foi possível formar matéria orgânica em condições abióticas.

c) os defensores da panspermia cósmica obtiveram evidências da participação de elementos extraterrestres na formação da vida na Terra.

d) houve a comprovação da atuação da energia vital na formação do primeiro ser vivo.

e) as primeiras moléculas orgânicas surgiram de reações químicas em ambiente aeróbico.

Questão 41

Corais em todo o mundo estão sofrendo de um fenômeno conhecido como branqueamento, que consiste na perda de algas unicelulares que vivem no interior dos tecidos, podendo ocasionar a morte desses animais. Sobre o tipo de interação entre os corais e as algas, é correto afirmar que:

a) é uma interação de parasitismo, pois as algas vivem no interior dos corais.

b) é uma relação desarmônica interespecífica, pois os corais predam as algas.

c) é uma relação harmônica intraespecífica, pois animais e algas formam colônias.

d) é uma interação de mutualismo onde as algas fornecem gás carbônico para os corais e estes fornecem glicose para as algas.

e) é uma interação de mutualismo, onde as algas fornecem boa parte do alimento para os corais e estes fornecem sais minerais e gás carbônico.

Questão 42

Devido ao seu interior hidrofóbico, a bicamada lipídica das membranas celulares atua como uma barreira a passagem da maioria das moléculas polares, principalmente se essas moléculas tiverem tamanhos grandes, sendo também altamente impermeável a íons, qualquer que seja sua carga. Assim, o transporte dos íons e de certas moléculas hidrossolúveis para dentro ou para fora das células ou dos compartimentos intracelulares membranosos é realizado por proteínas transmembrana especializadas. Quanto ao transporte de moléculas e íons através das membranas celulares, marque a alternativa correta.

- a) O glicerol, a ureia e o etanol são moléculas polares pequenas, que se difundem pela membrana, do meio onde estão menos concentradas para o meio onde estão mais concentradas.
- b) A velocidade de fluxo de um soluto através da bicamada é inversamente proporcional à diferença de sua concentração entre os dois lados da membrana.
- c) O transporte ativo de solutos através das membranas é sempre mediado por proteínas transportadoras acopladas a uma fonte de energia.
- d) O Na^+ , o K^+ , o Cl^- e o Ca^{++} , por serem tão pequenos, atravessam as porções lipídicas das membranas com facilidade, por difusão simples.
- e) A molécula da água, sendo polar, atravessa as membranas celulares somente através de proteínas transportadoras, por difusão facilitada.

Questão 43

Analise a figura a seguir, que mostra a estrutura de um neurônio, e assinale a alternativa que corretamente se refere aos dendritos.

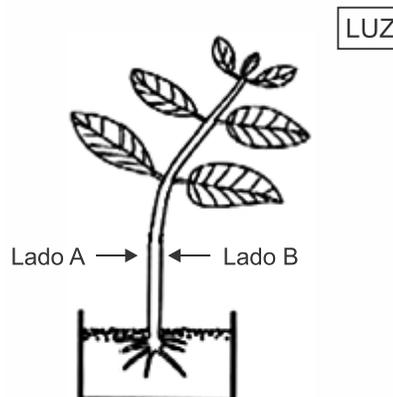


(Disponível em: http://www.pinsdaddy.com/unlabeled-human-euron_%7CiBx399liwbrZ_%7CH*UFRxqUZsi12rXlme8KCWHINI3ug/. Acesso em 01 set. 2018)

- a) Transmitem os impulsos nervosos do corpo celular para outros neurônios, ou para órgãos efetores.
- b) São prolongamentos que recebem impulsos nervosos e os conduzem para o corpo celular.
- c) Liberam, em suas terminações, mediadores químicos responsáveis pelas sinapses.
- d) São finas terminações nervosas do axônio, cujas extremidades chegam muito próximo das células-alvo para formar as sinapses.
- e) São prolongamentos envoltos por uma bainha de mielina.

Questão 44

Nas plantas, o crescimento caulinar ocorre na direção da fonte de luz, num movimento denominado fototropismo positivo, resultante da ação de hormônios vegetais. Na figura abaixo, a planta foi colocada sob luz unidirecional; o lado A corresponde à porção sombreada do caule e o lado B à iluminada.



Nesta planta ocorre acúmulo de:

- a) giberelina no lado A.
- b) giberelina no lado B.
- c) auxina no lado A.
- d) citocina no lado B.
- e) etileno no lado B.

Questão 45

Uma população de certa espécie é constituída apenas por três tipos de indivíduos diploides, que diferem quanto ao genótipo em um loco. No total, há um número N_{AA} de indivíduos com genótipo AA , N_{Aa} de indivíduos com genótipo Aa , e N_{aa} de indivíduos com genótipo aa . Considerando apenas o loco exposto no enunciado, a frequência do alelo A nessa população é igual a:

- a) $\frac{N_{AA}}{N_{AA}+N_{Aa}}$
- b) $\frac{N_{AA}+N_{Aa}}{N_{AA}+N_{Aa}+N_{aa}}$
- c) $N_{AA} + N_{Aa}$
- d) $\frac{2N_{AA}+N_{Aa}}{2(N_{AA}+N_{Aa}+N_{aa})}$
- e) $\frac{2N_{AA}+N_{Aa}}{N_{AA}+N_{Aa}+N_{aa}}$