

# CONCURSO VESTIBULAR 2009

08/12/2008

## INSTRUÇÕES

- Confira, abaixo, seu nome e número de inscrição e assine no local indicado.
- Verifique se os dados impressos no Cartão-Resposta correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao Fiscal.
- Não serão permitidos empréstimos de materiais, consultas e comunicação entre candidatos, tampouco o uso de livros e apontamentos. Relógios, aparelhos eletrônicos e, em especial, aparelhos celulares deverão ser desligados e colocados no saco plástico fornecido pelo Fiscal. O não-cumprimento destas exigências ocasionará a exclusão do candidato deste Processo Seletivo.
- Aguarde autorização para abrir o Caderno de Provas. A seguir, antes de iniciar as provas, **confira a paginação**.
- As Provas Objetivas são compostas por **40 questões** de múltipla escolha, em que há **somente uma** alternativa correta. Transcreva para o Cartão-Resposta o resultado que julgar correto em cada questão, preenchendo o retângulo correspondente com caneta de tinta preta.
- A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Fiscais.
- No Cartão-Resposta, **anulam a questão**: a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, as rasuras e o preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação. Não haverá substituição do Cartão-Resposta por erro de preenchimento.
- A duração das provas será de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para preenchimento do Cartão-Resposta.
- Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Fiscal.
- Aguarde autorização para devolver, em separado, o Caderno de Provas e o Cartão-Resposta, devidamente assinados.

2<sup>a</sup> fase  
08/12

**Movimento linear:**

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2; v = v_0 + a t; v^2 = v_0^2 + 2 a \Delta s$$

**Movimento angular:**

$$\omega_m = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}; \alpha_m = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}; v = \omega r; a = \alpha r$$

**Segunda lei de Newton:**  $F = ma$

**Força centrípeta:**  $F_c = m \frac{v^2}{r}$

**Força de atrito:**  $F_{at} = \mu N$

**Força elástica:**  $F = k \Delta x$

**Quantidade de movimento linear:**  $q = mv$

**Trabalho de uma força:**  $W = F d \cos(\theta)$

**Energia cinética:**  $E_c = \frac{1}{2} m v^2$

**Energia potencial gravitacional:**  $E_p = mgh$

**Energia do fóton:**  $E = hf$

**Potência:**  $P = \frac{W}{\Delta t} = Fv$

**Lei da gravitação Universal:**  $F = G \frac{Mm}{r^2}$

**Peso:**  $P = mg$

**Pressão de um líquido:**  $p = p_0 + \rho gh$

**Densidade volumétrica:**  $\rho = \frac{m}{V}$

**Empuxo:**  $E = \rho V g$

**Dilatação linear:**  $\ell = \ell_0(1 + \alpha \Delta T)$

**Calor específico:**  $Q = mc \Delta T$

**Calor latente:**  $Q = mL$

**Lei dos gases:**  $pV = nRT$

**Constantes Fundamentais:**

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{m^3}{s^2 kg} \quad h = 6,63 \cdot 10^{-34} Js \quad R = 8,31 \frac{J}{kmol} \quad \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2} \quad \mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \frac{Tm}{A}$$

**1ª lei da termodinâmica:**  $\Delta U = Q - W$  com  $Q > 0$  quando o sistema recebe calor e  $W > 0$  quando o sistema realiza trabalho

**Frequência:**  $f = \frac{1}{T}$

**Frequência angular:**  $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

**Velocidade de propagação das ondas:**  $v = \lambda f$

**Período massa-mola:**  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

**Período pêndulo simples:**  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$

**Equação de propagação da onda:**  $y = A \cos(\omega t + \phi_0)$

**Lei Coulomb:**  $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$

**Potencial eletrostático:**  $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q|}{r}$

**Força elétrica:**  $F = qE$

**Força magnética:**  $F = |qvB \sin \theta|$

**Lei de Ohm:**  $U = Ri$

**Resistência elétrica de um fio:**  $R = \rho \frac{\ell}{A}$

**Potência elétrica:**  $P = Ui$

**Associação de resistores em série:**

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

**Associação de resistores em paralelo:**

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

**Campo magnético de um condutor retilíneo:**  $B = \mu_0 \frac{i}{2\pi r}$

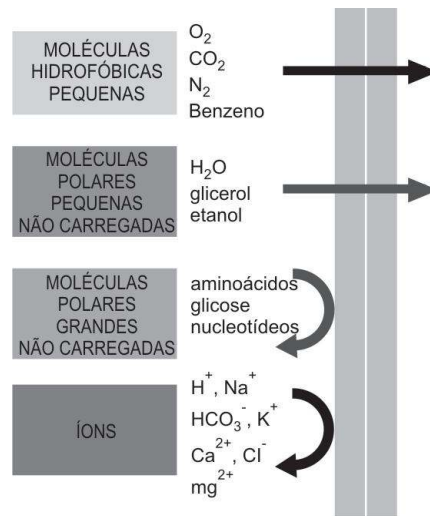
**Indução eletromagnética:**  $\epsilon = -\frac{\Delta \phi}{\Delta t}$

**Momento magnético em uma bobina:**  $\mu = N(iA)$

**Torque magnético:**  $T_{mag} = iAB \sin \theta$

1

Analise a figura a seguir.



(Adaptado de: ALBERTS, B. *et al. Fundamentos da biologia celular*. 2 ed. Porto Alegre: ARTMED. 2006.p. 391.)

Com base na figura e nos conhecimentos sobre transporte de membrana, considere as afirmativas a seguir.

- I. As membranas celulares são constituídas por três camadas de moléculas lipídicas, com as cadeias polares (hidrofóbicas) colocadas no interior da membrana e as extremidades apolares (hidrofílicas) voltadas para as superfícies da membrana.
- II. Quanto menor a molécula e, mais importante, quanto menores forem suas interações favoráveis com a água, ou seja, quanto menos polar ela for, mais rapidamente a molécula se difundirá através da bicamada lipídica.
- III. Moléculas apolares pequenas, tais como o oxigênio molecular ( $O_2$ ) e o dióxido de carbono ( $CO_2$ ), prontamente se dissolvem nas bicamadas lipídicas e, dessa forma, rapidamente se difundem através delas. As células requerem essa permeabilidade aos gases para o processo de respiração celular.
- IV. Moléculas apolares não carregadas também se difundem rapidamente através de uma bicamada, se são suficientemente pequenas. Por exemplo, a água e o etanol difundem-se com dificuldade, ao passo que o glicerol e a glicose difundem-se rapidamente, pois são importantes fontes de energia para as células.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- b) Somente as afirmativas II e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

2

Apesar de sua grande complexidade, o organismo humano é constituído por apenas quatro tipos básicos de tecidos: epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso.

Com base nos conhecimentos sobre a histologia dos tecidos, considere as afirmativas a seguir.

- I. Os tecidos epiteliais são estruturas dinâmicas cujas células são continuamente renovadas por atividade mitótica. A taxa de renovação é variável, podendo ser rápida em tecidos como o epitelial intestinal, que é totalmente substituído a cada semana, ou lenta, como no fígado e no pâncreas.
- II. Além de desempenhar uma função estrutural, a grande variedade de moléculas do tecido conjuntivo desempenha importantes papéis biológicos, como, por exemplo, o de ser importante reserva para muitos fatores de crescimento que controlam a proliferação e a diferenciação celular.

III. O tecido muscular é constituído por células cúbicas mononucleadas, que contêm pequena quantidade de filamentos citoplasmáticos de proteínas contráteis, geradoras das forças necessárias para a contração desse tecido, oriunda do metabolismo anaeróbico.

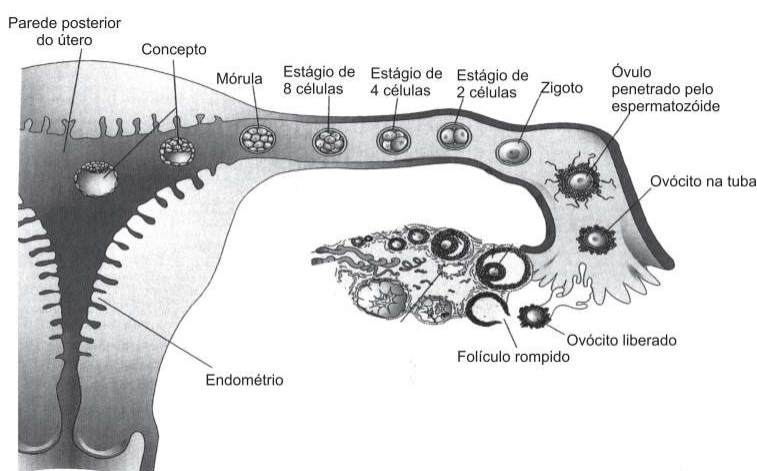
IV. Quando cortados, o cérebro, o cerebelo e a medula espinhal mostram regiões de substância branca e regiões de substância cinzenta. Os principais constituintes da substância branca são axônios mielinizados, oligodendrócitos e outras células da glia.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

3

**Analisar a figura a seguir.**



(MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N. *Embriologia clínica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 41.)

Com base na figura que ilustra a ovulação, fecundação e nidação (ou implantação) na espécie humana e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

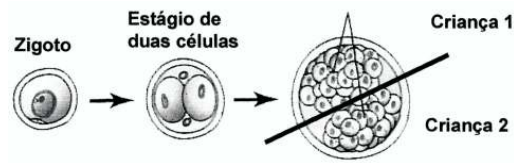
- I. As fímbrias da tuba uterina varrem o óvulo para a ampola, onde ele será fecundado.
- II. À medida que um zigoto passa pela tuba em direção ao útero, sofre uma série de divisões mitóticas originando os blastômeros.
- III. Logo que se forma uma cavidade na mórula, esta é convertida em um blastômero que consiste no embrioblasto, numa cavidade blastocística e num trofoblasto.
- IV. O trofoblasto formará a parte embrionária da placenta enquanto o embrioblasto corresponderá à formação do primórdio do embrião.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

4

Analise a figura a seguir.



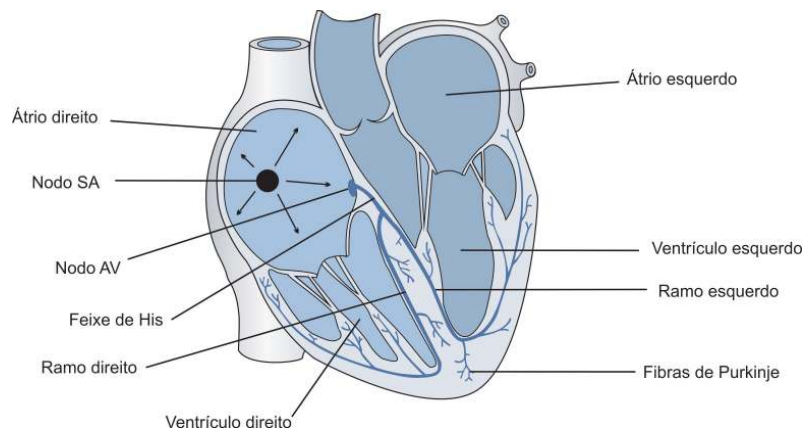
(MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N. *Embriologia clínica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 141.)

Com base na figura e nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa que caracteriza corretamente as crianças 1 e 2.

- a) Os gêmeos originados no esquema são um exemplo de unidade de poliespermia.
- b) São gêmeos originados da fecundação de uma célula totipotente com um espermatozóide.
- c) São gêmeos originados da fecundação de um óvulo por um espermatozóide, e os dois blastômeros iniciais transformam-se em embriões diferentes.
- d) Se a criança 1 tivesse uma doença hereditária, a criança 2 não seria acometida pela anomalia.
- e) São crianças do mesmo sexo e muito semelhantes no aspecto físico, e a divisão desse tipo de gêmeos ocorre na fase de mórula.

5

Analise a figura a seguir



(ASTRAND, P. O. *et. al. Tratado de fisiologia do trabalho: bases fisiológicas do exercício*. 4 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006. p. 126.)

Com base na figura e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

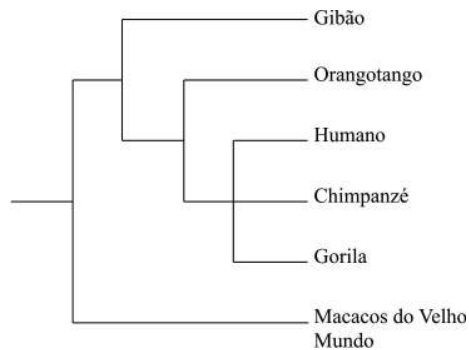
- I. O ciclo cardíaco é uma seqüência completa de sístoles e diástoles das câmaras do coração. O início do ciclo é marcado pela diástole dos átrios, que bombeiam sangue para o interior dos ventrículos, que estão em sístole.
- II. A circulação é organizada de tal modo que o lado direito do coração bombeia sangue para os pulmões, fenômeno chamado de circulação pulmonar, e o lado esquerdo bombeia sangue para o resto do corpo, fenômeno chamado de circulação sistêmica.
- III. O coração propriamente dito consiste em quatro câmaras: dois átrios e dois ventrículos. Os átrios estão separados dos ventrículos pelas valvas mitral e tricúspide, que impedem o refluxo do sangue para os átrios quando os ventrículos se contraem. O refluxo de sangue da artéria pulmonar e da aorta para os ventrículos é impedido pelas valvas pulmonar e aórtica.
- IV. Os principais tipos de vasos sanguíneos são as artérias, as arteríolas, os capilares, as vênulas e as veias, os quais são constituídos por três camadas: a túnica íntima, a túnica média e a túnica adventícia. Esses vasos sanguíneos são inervados por fibras nervosas parassimpáticas.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- b) Somente as afirmativas II e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

6

A taxonomia evolutiva tradicional dos primatas antropóides coloca os humanos (gênero *Homo*) e seus ancestrais fósseis imediatos na família Hominidae; os gibões (gênero *Hylobates*), na família Hylobatidae; e os chimpanzés (gênero *Pan*), gorilas (gênero *Gorilla*) e orangotangos (gênero *Pongo*), na família Pongidae. Todavia, análises morfológicas e moleculares resultaram na seguinte filogenia.



**Com base no texto e de acordo com essas relações filogenéticas, é correto afirmar que uma revisão taxonômica dos primatas antropóides deveria agrupar**

- a) orangotangos e gibões na família Hylobatidae.
- b) orangotangos, gibões e gorilas em um táxon específico.
- c) humanos, chimpanzés e gorilas na mesma família.
- d) gibões e orangotangos na mesma espécie.
- e) chimpanzés e gorilas apenas, na família Pongidae.

7

**Considerando um artrópode com cefalotórax e abdômen, de respiração branquial e com um tipo básico de apêndice birreme, é correto afirmar que este também possui:**

- a) Dois pares de antenas.
- b) Um par de antenas.
- c) Excreção por túbulos de Malpighi.
- d) Sistema circulatório fechado.
- e) Cérebro bipartite.

8

**Durante o processo de digestão da celulose por alguns microrganismos presentes no estômago dos ruminantes, há a produção de gás metano.**

**Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre o sistema digestório dos artiodáctilos ruminantes, assinale a alternativa correta.**

- a) Os microrganismos celulolíticos se multiplicam na câmara chamada coagulador.
- b) O estômago dos ruminantes é dividido em cinco câmaras.
- c) Os microrganismos metanogênicos pertencem ao grupo das bactérias.
- d) O suco gástrico é secretado na câmara denominada barrete.
- e) Um papo ou proventrículo precede o estômago desses animais.



Leonardo da Vinci acreditava que o homem poderia voar e, para isso, estudou detalhadamente o vôo das aves, conforme se pode notar em suas anotações sobre a “Estrutura das asas dos pássaros”, em que aponta que se deve “Estudar a anatomia das asas de um pássaro junto com os músculos do peito, que são movedores destas asas.”

(da Vinci, L. *Da Vinci por ele mesmo*. Trad. Marcos Malvezi. São Paulo: Madras, 2004. p. 351.)

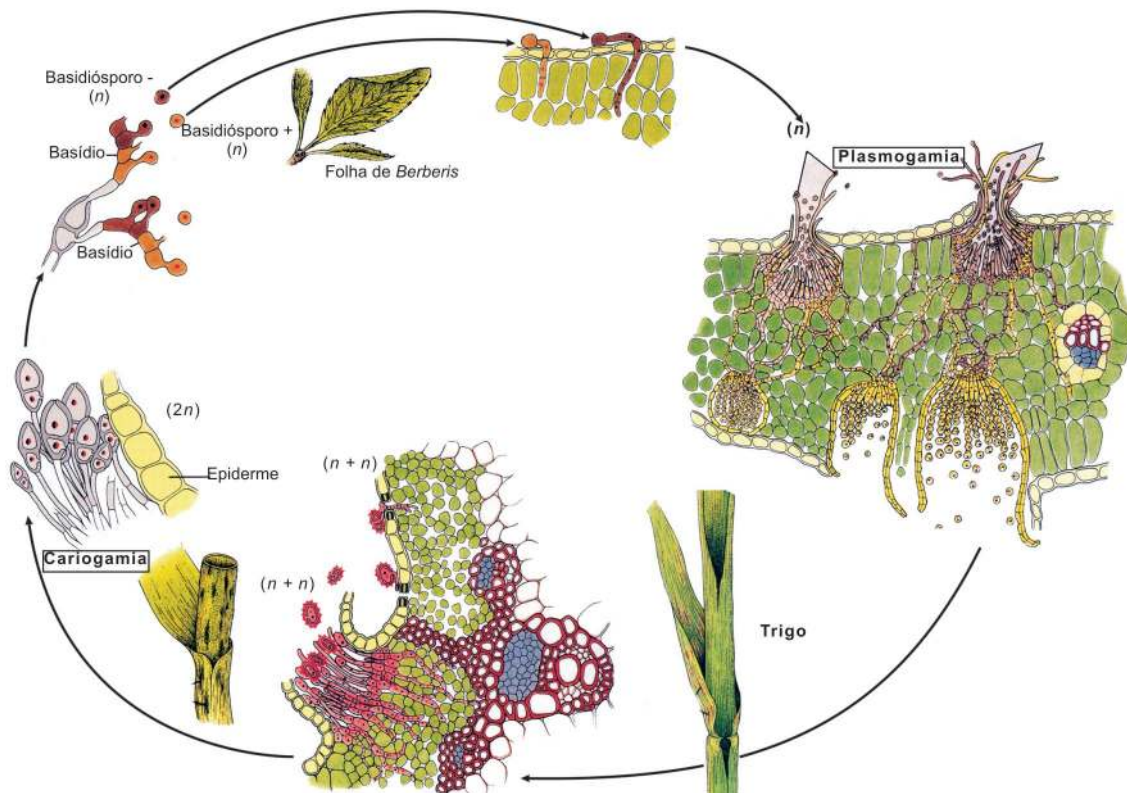
Com base no texto e nos conhecimentos sobre as aves e o seu vôo, considere as afirmativas a seguir.

- I. Os músculos peitorais das aves voadoras devem ser ricos em mitocôndrias, uma vez que apresentam um metabolismo muito alto.
- II. As aves voadoras possuem sacos aéreos e ossos pneumáticos que auxiliam a reduzir o peso específico do corpo.
- III. O grupo de aves que não voam tem os membros posteriores adaptados para a marcha e é conhecido como “ratitas”.
- IV. As asas das aves são homólogas às das borboletas, pois ambas são utilizadas para o vôo batido e não planado.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- b) Somente as afirmativas II e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

A figura a seguir representa o ciclo de vida da ferrugem do trigo *Puccinia graminis* (filo Basidiomycota, classe Teliomycetes). A ferrugem do trigo é heteroécia, isto é, parte do ciclo de vida passa sobre *Berberis* e parte, sobre uma gramínea (neste caso, o trigo).



(Adaptado: RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. *Biologia Vegetal*. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2007. p. 296-297.)

Com base na figura e nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa correta.

- a) A germinação de um esporo origina hifas constituídas por células dotadas de um único núcleo (monocarióticas), as quais constituem o micélio primário.
- b) A reprodução assexuada deste fungo começa pela cariogamia, ou seja, fusão de dois micélios compatíveis, originando hifas dicarióticas.
- c) A figura é uma representação esquemática do ciclo assexuado de fungos basidiomicetos, constituído por duas fases distintas, ambas formadas por hifas monocarióticas.
- d) O micélio constituído por hifas monocarióticas, conhecido como micélio secundário, cresce e se desenvolve depois que ocorre a fusão dos núcleos.
- e) Plasmogamia é a fusão dos pares de núcleos diplóides, que originam núcleos zigóticos diplóides os quais podem se dividir imediatamente por mitose.

11

O vírus da imunodeficiência humana (HIV) infecta células do sistema imune e é o agente etiológico da AIDS. São características do vírus HIV:

- I. Genoma constituído de RNA; presença de enzima transcriptase reversa.
- II. Presença de membrana citoplasmática; genoma constituído de DNA.
- III. Tropismo por células CD4; transmissão via sexual e via sangue contaminado.
- IV. Presença de ribossoma 80s; genoma constituído de RNA e DNA.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

12

Relacione os mecanismos que dificultam a autofecundação ou que favorecem a fecundação cruzada, em diversas espécies de plantas (coluna da esquerda), às suas respectivas definições (coluna da direita).

I. Dicogamia	( )	Os estames amadurecem primeiro que os ovários.
II. Protandria	( )	Barreira física que dificulta o contato do pólen com o estigma da própria flor.
III. Protoginia	( )	O amadurecimento de estames e ovários ocorre em momentos diferentes.
IV. Hercogamia	( )	Os pistilos amadurecem primeiro que os estames.

A ordem correta dos elementos da segunda coluna é:

- a) IV, I, III, II.
- b) I, III, II, IV.
- c) IV, II, I, III.
- d) III, I, II, IV.
- e) II, IV, I, III.



A homeostase é a capacidade do organismo de manter condições internas constantes em face de um ambiente externo variante. Todos os organismos apresentam homeostase em algum grau, embora, nas mais diferentes espécies, a ocorrência e a efetividade desse mecanismo possam variar.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. Apesar de como os organismos regulam seus ambientes internos, todos os sistemas homeostáticos exibem uma retroalimentação negativa, ou seja, quando o sistema se desvia da sua norma ou estado desejado, mecanismos de resposta interna agem para restaurá-lo.
- II. A ligação do oxigênio com a hemoglobina nas células vermelhas do sangue aumenta a concentração do oxigênio dissolvido no plasma sanguíneo, retardando sua difusão dos pulmões para o sistema circulatório. Nos tecidos corporais, o oxigênio é desligado da hemoglobina e se difunde para regiões de baixas taxas metabólicas.
- III. Produtos de rejeito nitrogenado e do metabolismo de proteínas são excretados na forma: de uréia, pela maioria dos organismos aquáticos; de ácido úrico, pelos mamíferos; e de amônia pelas aves e répteis. Como a amônia se cristaliza, as aves e os répteis podem excretá-la em altas concentrações, economizando água.
- IV. O equilíbrio de água nos animais aquáticos está intimamente ligado às concentrações de sais e outros solutos em seus tecidos corporais e no ambiente. Assim sendo, animais considerados hiperosmóticos em relação ao seu meio apresentam, em seus tecidos, concentrações mais altas de sais do que na água circundante.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

O velcro foi inventado e aperfeiçoado a partir da observação de pessoas que atravessavam campos e ficavam cobertas de carrapicho e picão.

Com base nesta informação e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. Frutos com este mecanismo de dispersão apresentam cores não chamativas.
- II. O pericarpo e as sementes destes frutos apresentam grande acúmulo de substâncias nutritivas.
- III. Este mecanismo de dispersão é considerado mais evoluído e eficiente em termos de alcance.
- IV. Na natureza, estes frutos são dispersos através da sua aderência aos pêlos de mamíferos.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

*No nível de organismo, a ecologia procura saber como os indivíduos são afetados pelo seu ambiente e como eles os afetam. No nível de população, a ecologia ocupa-se da presença ou ausência de determinadas espécies, da sua abundância ou raridade e das tendências e flutuações em seus números. A ecologia de comunidades, então, trata da composição ou estrutura de comunidades ecológicas.*

(Adaptado de: TOWNSEND, C. R. *Fundamentos em ecologia*. 2 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006. p. 28.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. No mimetismo mülleriano, os organismos palatáveis se desenvolvem de forma idêntica aos impalatáveis, que são rejeitados pelos predadores. Os complexos mimetismos batesianos compreendem as espécies nocivas que usam aparências semelhantes entre si para anunciarem que são impalatáveis.
- II. A competição é o uso ou a disputa de um recurso por um ou mais indivíduos consumidores. Quando os indivíduos pertencem à mesma espécie, sua interação é chamada de competição interespecífica. Quando pertencem a espécies diferentes, é chamada de competição intra-específica.
- III. Na protocooperação, duas populações são beneficiadas pela associação, embora as relações não sejam obrigatórias. Quanto ao mutualismo, o crescimento e a sobrevivência de duas populações são beneficiados, sendo que nenhuma delas consegue sobreviver em condições naturais sem a outra.
- IV. A competição pode ser inferida por uma mudança no tamanho populacional de uma espécie após a adição ou remoção de outra. Quando duas espécies competem fortemente, a população da primeira espécie é sensível à mudança nos números da segunda, e vice-versa.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- b) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

16

As plantas vasculares colonizaram a paisagem terrestre durante o período Devoniano Inferior, há cerca de 410 a 387 milhões de anos. A ocupação do grande número de habitats demandou uma grande variedade de formas e adaptações nas plantas.

Com base na morfologia dos diferentes tipos de caules, assinale a alternativa que contém caules adaptados à reprodução assexuada e à fotossíntese, respectivamente.

- a) Rizoma e Bulbo.
- b) Colmo e Bulbo.
- c) Estolão e Rizoma.
- d) Cladódio e Estolão.
- e) Estolão e Cladódio.

17

A história da evolução das plantas está relacionada com a ocupação progressiva do ambiente terrestre e o aumento de sua independência da água para a reprodução. O aparecimento do floema e do xilema solucionou o problema do transporte de água e dos alimentos nas plantas que crescem em ambientes terrestres.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa correta.

- a) As principais células de condução do xilema são os elementos crivados e as células companheiras, e as principais células de condução do floema são os elementos traqueais e os elementos de vasos xilemáticos.
- b) O xilema, principal tecido condutor de água, também está envolvido na condução das substâncias orgânicas, na sustentação e no armazenamento de substâncias.
- c) O floema, além de açúcares, transporta aminoácidos, lipídios, micronutrientes, hormônios, estímulos florais, numerosas proteínas e RNA.
- d) As plantas vasculares, briófitas, gimnospermas e angiospermas possuem xilema e floema. Como exemplos, podem-se citar musgos, carvalhos e pinheiros, respectivamente.
- e) O floema é responsável pelo transporte da seiva bruta, das raízes até as folhas, e o xilema é responsável pelo transporte da seiva elaborada, das folhas até as raízes.

18

A hemofilia é uma doença hereditária recessiva ligada ao cromossomo sexual X, presente em todos os grupos étnicos e em todas as regiões geográficas do mundo. Caracteriza-se por um defeito na coagulação sanguínea, manifestando-se através de sangramentos espontâneos que vão de simples manchas roxas (equimoses) até hemorragias abundantes.

**Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar.**

- a) Casamento de consangüíneos diminui a probabilidade de nascimento de mulheres hemofílicas.
- b) Pais saudáveis de filhos que apresentam hemofilia são heterozigotos.
- c) A hemofilia ocorre com a mesma freqüência entre homens e mulheres.
- d) As crianças do sexo masculino herdam o gene da hemofilia do seu pai.
- e) **Mulheres hemofílicas são filhas de pai hemofílico e mãe heterozigota para este gene.**

**19**

**Considere as afirmativas a seguir sobre as propriedades do código genético.**

- I. Existem vinte e quatro tipos de aminoácidos, que, agrupados em diversas seqüências, formam todos os tipos de proteínas que entram na composição de qualquer ser vivo.**
- II. O código genético é universal, pois vários aminoácidos têm mais de um códon que os codifica.**
- III. A perda ou a substituição de uma única base nitrogenada na molécula de DNA pode alterar um aminoácido na proteína.**
- IV. Nos organismos, a relação entre o número de nucleotídeos (*a*) de um mRNA e o número de aminoácidos da proteína formada (*b*) mostrou que  $a/b = 3$ .**

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- b) Somente as afirmativas II e III são corretas.
- c) **Somente as afirmativas III e IV são corretas.**
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

**20**

**Na cultura do pepino, as características de frutos de cor verde brilhante e textura rugosa são expressas por alelos dominantes em relação a frutos de cor verde fosco e textura lisa. Os genes são autossômicos e ligados com uma distância de 30 u.m. (unidade de mapa de ligação).**

**Considere o cruzamento entre plantas duplo heterozigotas em arranjo cis para esses genes com plantas duplo homozigotas de cor verde fosca e textura lisa.**

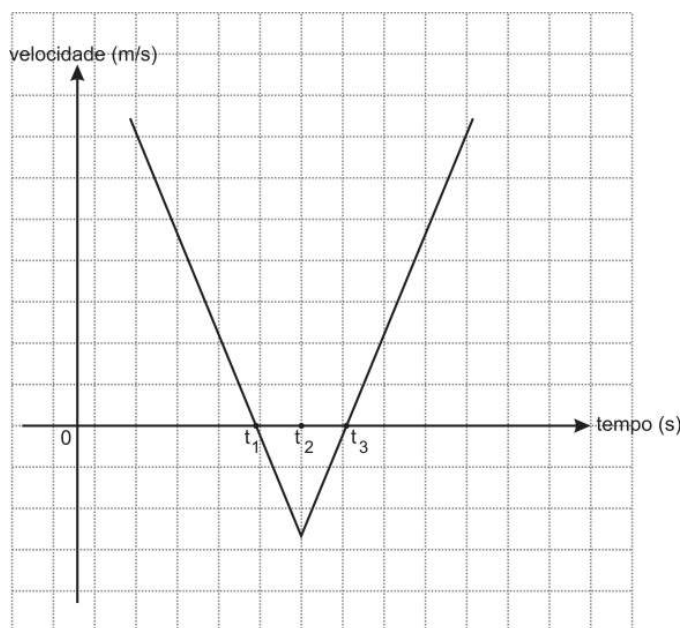
**Com base nas informações e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir, com as proporções esperadas destes cruzamentos.**

- I. 15% dos frutos serão de cor verde fosco e textura rugosa.**
- II. 25% dos frutos serão de cor verde fosco e textura lisa.**
- III. 25% dos frutos serão de cor verde brilhante e textura lisa.**
- IV. 35% dos frutos serão de cor verde brilhante e textura rugosa.**

**Assinale a alternativa correta.**

- a) **Somente as afirmativas I e IV são corretas.**
- b) Somente as afirmativas II e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

O gráfico da velocidade em função do tempo, mostrado a seguir, descreve o movimento de uma partícula em uma dimensão.



Com base nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. A partícula se desloca no sentido positivo, no intervalo entre os instantes  $t_1$  e  $t_2$ .
- II. A aceleração da partícula assume o valor zero no instante  $t_2$ .
- III. O deslocamento da partícula no intervalo  $t_2 < t < t_3$  pode ser determinado por dois processos matemáticos: por uma função horária e pelo cálculo da área da região entre o gráfico descrito, no intervalo dado, e o eixo dos tempos.
- IV. Por meio do gráfico apresentado, é possível saber a distância descrita pela partícula.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Leia o texto I e responda às questões 22 e 23.

#### Texto I

*Uma árvore versátil: [...] pesquisadores israelenses mostraram que a figueira foi a primeira planta a ser cultivada pelo homem há mais de 11 mil anos. Nas florestas tropicais, ela se destaca pelo importante papel ecológico que desempenha, alimentando grande número de aves, morcegos e macacos, entre outros animais. [...] Embora no Brasil as figueiras sejam em geral de grande porte, em outros países há desde espécies rasteiras com apenas 30 cm, até árvores com mais de 40 m de altura. Quando pensamos em uma figueira, logo lembramos de seu fruto (Ficus carica).*

(Ciência Hoje. n. 249, v. 42. jun. 2008. p. 70.)

22

Com base no texto, considere as afirmativas a seguir.

- I. Sob qualquer condição, um figo e uma folha, ao caírem simultaneamente da mesma altura, percorrem a mesma distância em instantes diferentes.
- II. Aves, morcegos e macacos precisam vencer a mesma energia potencial gravitacional para usufruir do alimento no alto da figueira, independentemente de suas massas.
- III. Independentemente da localização geográfica de uma figueira, um figo e uma folha, despreendendo-se do alto da árvore no mesmo instante, caem em direção ao solo, sujeitos à mesma aceleração.
- IV. A explicação dada para a queda do figo, do alto de uma figueira, permite compreender porque a Lua se mantém na órbita terrestre.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

23

Considere um figo despreendendo-se livremente de uma figueira que tem 20 m de altura. Pode-se afirmar que ele chegará ao solo após \_\_\_\_\_ segundos, atingindo uma velocidade de \_\_\_\_\_ metros por segundo.

Dado: Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$

Assinale a alternativa que completa corretamente os espaços vazios do texto, respectivamente.

- a) 1,5 e 20,0
- b) 2,0 e 20,0
- c) 2,5 e 25,0
- d) 3,0 e 30,0
- e) 3,5 e 30,3

24

O LHC (*Large Hadron Collider*), maior acelerador de partículas do mundo, foi inaugurado em setembro de 2008, após 20 anos de intenso trabalho. Sua função é acelerar feixes de partículas, de tal forma que estes atinjam uma velocidade estimada em cerca de 99,99% da velocidade da luz. A colisão entre prótons será tão violenta que a expectativa é de se obterem condições próximas àquelas que existiram logo após o *Big Bang*.

*A primeira missão desse novo acelerador é estudar partículas indivisíveis (elementares) e as forças (interações) que agem sobre elas. Quanto às forças, há quatro delas no universo: i) a \_\_\_\_\_, responsável por manter o núcleo atômico coeso; ii) a \_\_\_\_\_, que age quando uma partícula se transforma em outra; iii) a \_\_\_\_\_, que atua quando cargas elétricas estão envolvidas. A quarta força é a \_\_\_\_\_ (a primeira conhecida pelo ser humano).*

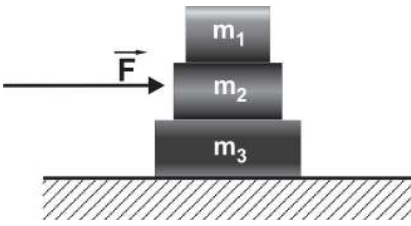
(Adaptado: BEDIAGA, I. LHC: o colosso criador e esmagador de matéria. *Ciência Hoje*. n. 247, v. 42. abr. 2008. p. 40.)

No texto, foram omitidas as expressões correspondentes às nomenclaturas das quatro forças fundamentais da natureza, em acordo com a teoria mais aceita no meio científico hoje.

Assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, os nomes dessas forças.

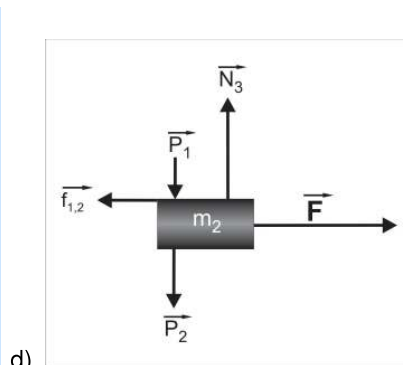
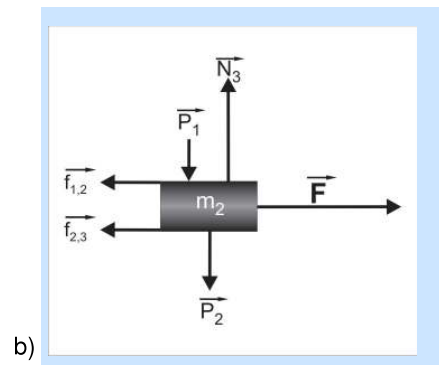
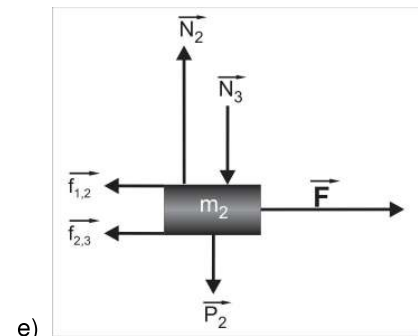
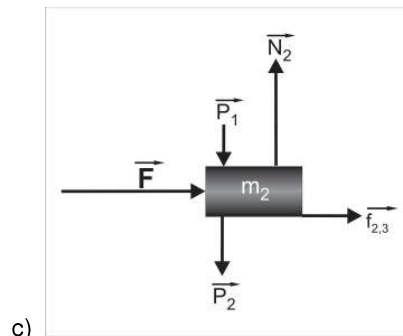
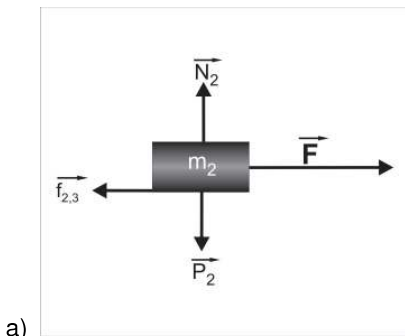
- a) força gravitacional, força nuclear fraca, força eletromagnética, força nuclear forte.
- b) força nuclear forte, força eletromagnética, força nuclear fraca, força gravitacional.
- c) força nuclear forte, força nuclear fraca, força eletromagnética, força gravitacional.
- d) força gravitacional, força nuclear forte, força eletromagnética, força nuclear fraca.
- e) força nuclear fraca, força gravitacional, força nuclear forte, força eletromagnética.

Considere o sistema constituído por três blocos de massas  $m_1$ ,  $m_2$  e  $m_3$ , apoiados um sobre o outro, em repouso sobre uma superfície horizontal, como mostra a figura a seguir.



Observe que uma força  $\vec{F}$  é aplicada ao bloco de massa  $m_2$ , conforme a representação. Entretanto, esta força é incapaz de vencer as forças de atrito  $\vec{f}_{i,j}$  entre os blocos  $m_i$  e  $m_j$ , onde  $i$  e  $j$  variam de 1 a 3.

Desprezando a resistência do ar, assinale a alternativa que representa todas as forças que atuam no bloco de massa  $m_2$ , onde os  $N_i$  representam as normais que atuam nos blocos e  $P_i$  correspondem aos pesos dos respectivos blocos com  $i$  variando de 1 a 3.



Considerando a Terra uma esfera homogênea (densidade constante) de raio  $R$ , determine a profundidade  $h'$  em que deve ser colocado um corpo de massa  $m$  para que o seu peso seja o mesmo quando estiver situado a uma altura  $h$  da superfície da Terra.

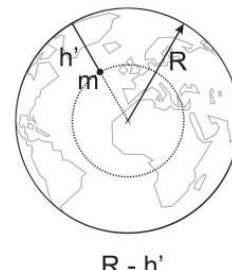
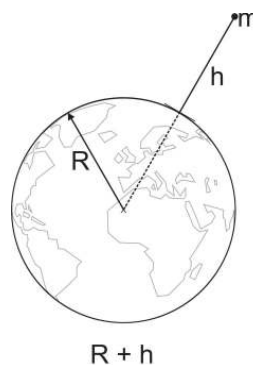
a)  $h' = R - \frac{R^3}{(R+h)^2}$

b)  $h' = R - \frac{R^2}{(R+h)^3}$

c)  $h' = R - \frac{R^3}{(R-h)^2}$

d)  $h' = R - \frac{R^2}{(R-h)^3}$

e)  $h' = R - \frac{R^3}{(R-h)^3}$





27

Considere um satélite artificial que tenha o período de revolução igual ao período de rotação da Terra (satélite geossíncrono).

É correto afirmar que um objeto de massa  $m$  dentro de um satélite desse tipo

- fica sem peso, pois flutua dentro do satélite se ficar solto.
- apresenta uma aceleração centrípeta que tem o mesmo módulo da aceleração gravitacional do satélite.
- não sente nenhuma aceleração da gravidade, pois flutua dentro do satélite se ficar solto.
- fica sem peso porque dentro do satélite não há atmosfera.
- não apresenta força agindo sobre ele, uma vez que o satélite está estacionário em relação à Terra.

28

Considere a distância entre o planeta Terra e o Sol como sendo igual a  $1,5 \times 10^8 \text{ km}$  e que esse planeta dá uma volta completa em torno do Sol em 365 dias, enquanto o planeta Mercúrio dá uma volta completa em torno do Sol em 88 dias.

Se a distância entre o planeta Marte e o Sol é igual a  $2,5 \times 10^8 \text{ km}$ , qual deve ser a distância aproximada entre o planeta Mercúrio e o Sol?

- $2,8 \times 10^7 \text{ km}$
- $3,8 \times 10^7 \text{ km}$
- $4,8 \times 10^7 \text{ km}$
- $5,8 \times 10^7 \text{ km}$
- $6,8 \times 10^7 \text{ km}$

29

Observe as figuras a seguir.

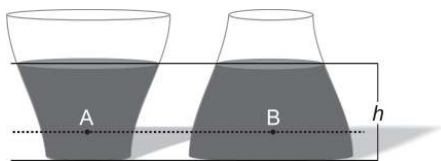


Figura I

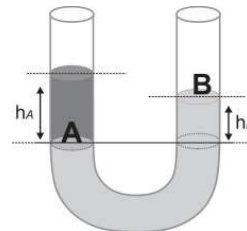


Figura II

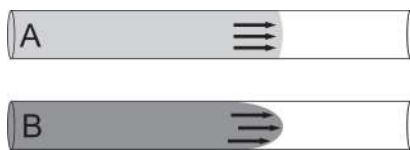


Figura III

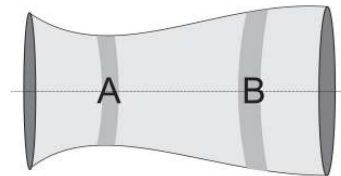


Figura IV

Com base nos esquemas físicos apresentados nas figuras, considere as afirmativas a seguir.

- A figura I mostra dois copos contendo suco de laranja à mesma altura. Independentemente do formato dos copos, a pressão no ponto A é igual à pressão no ponto B.
- A figura II mostra um tubo em forma de “U” contendo dois líquidos que não se misturam. No ramo da esquerda, tem-se óleo de soja e, no da direita, água. A pressão no ponto A é igual à pressão no ponto B.
- A figura III mostra dois líquidos de viscosidades diferentes escoando através de um capilar: o suco de laranja, menos viscoso, escorre em A, ao passo que o xarope de milho, mais viscoso, escorre em B.
- A figura IV mostra um líquido em escoamento no sentido do ponto A para o ponto B. Apesar de a velocidade de escoamento no ponto A ser maior do que a velocidade de escoamento no ponto B, a pressão no ponto A é menor que a pressão no ponto B.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

30

O sifão é usado normalmente nas pias e vasos sanitários para evitar a passagem de gases e pequenos animais para dentro da casa. Além do sifão, usa-se um “respiro”, isto é, uma abertura, conectada à atmosfera externa através de um cano, que

- a) mantém iguais as pressões nos dois lados dos sifões, ajudando a manter os níveis de água equilibrados.
- b) serve para manter a ventilação no sistema de descarga.
- c) serve para escoar o excesso de água quando de uma descarga no vaso sanitário.
- d) serve para retirar o som muito alto de descargas.
- e) aumenta a fluidez da água, ajudando em seu escoamento.

31

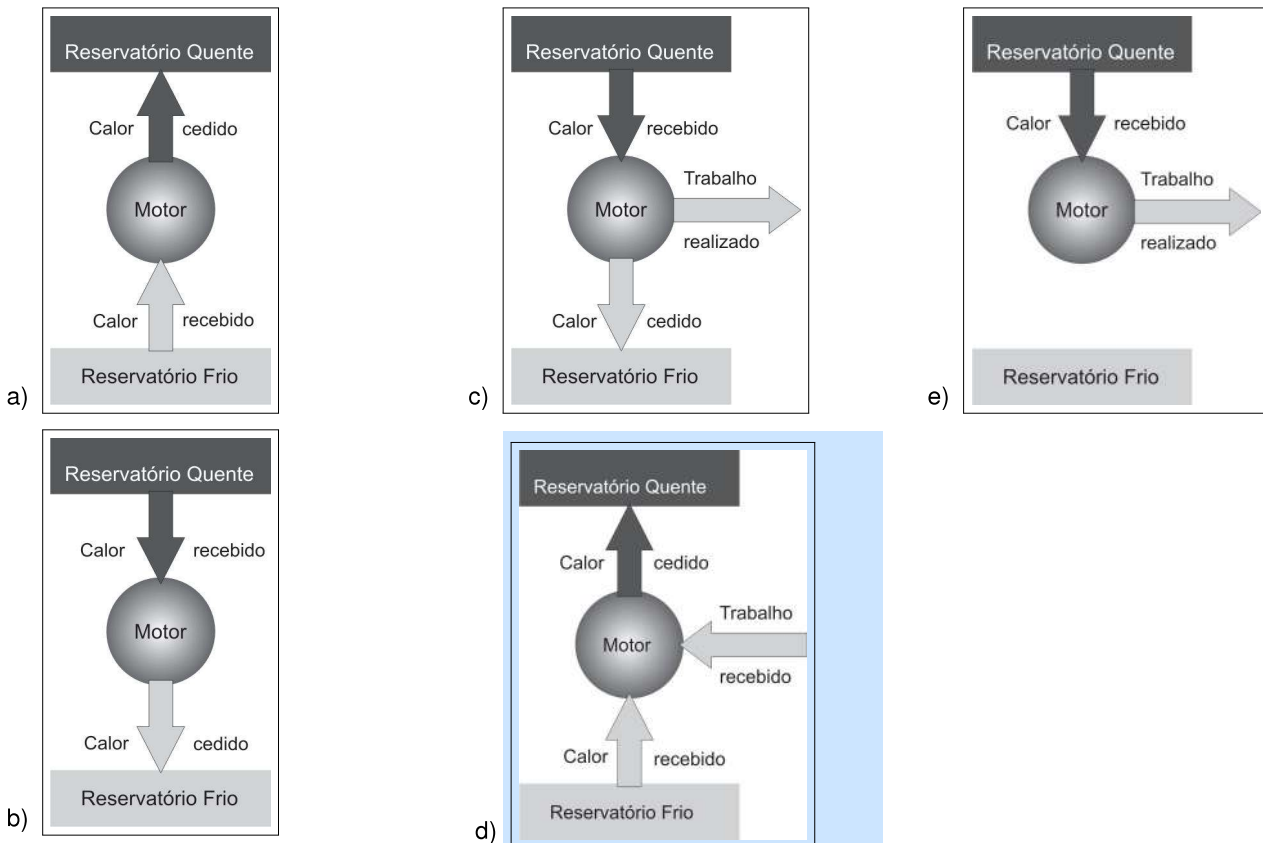
Leia o texto II a seguir.

**Texto II**

Por trás de toda cerveja gelada, há sempre um bom freezer. E por trás de todo bom freezer, há sempre um bom compressor – a peça mais importante para que qualquer sistema de refrigeração funcione bem. Popularmente conhecido como “motor”, o compressor hermético é considerado a alma de um sistema de refrigeração. A fabricação desses aparelhos requer tecnologia de ponta, e o Brasil é destaque mundial nesse segmento.

(KUGLER, H. Eficiência gelada. *Ciência Hoje*. v. 42, n. 252. set. 2008. p. 46.)

**Assinale a alternativa que representa corretamente o diagrama de fluxo do refrigerador.**



32

Os morcegos, mesmo no escuro, podem voar sem colidir com os objetos a sua frente. Isto porque esses animais têm a capacidade de emitir ondas sonoras com frequências elevadas, da ordem de  $120.000\text{ Hz}$ , usando o eco para se guiar e caçar. Por exemplo, a onda sonora emitida por um morcego, após ser refletida por um inseto, volta para ele, possibilitando-lhe a localização do mesmo.

Sobre a propagação de ondas sonoras, pode-se afirmar que

- a) o som é uma onda mecânica do tipo transversal que necessita de um meio material para se propagar.
- b) o som também pode se propagar no vácuo, da mesma forma que as ondas eletromagnéticas.
- c) a velocidade de propagação do som nos materiais sólidos em geral é menor do que a velocidade de propagação do som nos gases.
- d) a velocidade de propagação do som nos gases independe da temperatura destes.
- e) o som é uma onda mecânica do tipo longitudinal que necessita de um meio material para se propagar.

33

Com uma escumadeira de cozinha foi produzida esta curiosa imagem em uma camiseta, retratando um dos interessantes fenômenos cotidianos interpretados pela Física: a sombra.



(Disponível em: <[http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/image/0808/eclipseshirt\\_haake.jpg](http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/image/0808/eclipseshirt_haake.jpg)> Acesso em: 25 ago. 2008.)

Assinale a alternativa que indica o fenômeno que tem a mesma explicação científica da figura.

- a) Refração da luz.
- b) Reflexão especular.
- c) Absorção.
- d) Miragem.
- e) Eclipse.

Leia o texto III e responda às questões 34 e 35.

### Texto III

*Nuvens, relâmpagos e trovões talvez estejam entre os primeiros fenômenos naturais observados pelos humanos pré-históricos. [...] A teoria precipitativa é capaz de explicar convenientemente os aspectos básicos da eletrificação das nuvens, por meio de dois processos [...]. No primeiro deles, a existência do campo elétrico atmosférico dirigido para baixo [...] Os relâmpagos são descargas de curta duração, com correntes elétricas intensas, que se propagam por distâncias da ordem de quilômetros [...].*

(FERNANDES, W. A.; PINTO Jr. O.; PINTO, I. R. C. A. Eletricidade e poluição no ar. *Ciência Hoje*. v. 42, n. 252. set. 2008. p. 18.)

34

Revistas de divulgação científica ajudam a população, de um modo geral, a se aproximar dos conhecimentos da Física. No entanto, muitas vezes alguns conceitos básicos precisam ser compreendidos para o entendimento das informações.

Nesse texto, estão explicitados dois importantes conceitos elementares para a compreensão das informações dadas: o de campo elétrico e o de corrente elétrica.

**Assinale a alternativa que corretamente conceitua campo elétrico.**

- a) O campo elétrico é uma grandeza vetorial definida como a razão entre a força elétrica e a carga elétrica.
- b) As linhas de força do campo elétrico convergem para a carga positiva e divergem da carga negativa.
- c) O campo elétrico é uma grandeza escalar definida como a razão entre a força elétrica e a carga elétrica.
- d) A intensidade do campo elétrico no interior de qualquer superfície condutora fechada depende da geometria desta superfície.
- e) O sentido do campo elétrico independe do sinal da carga Q, geradora do campo.

35

**Em relação à corrente elétrica, considere as afirmativas a seguir.**

- I. A corrente elétrica é uma grandeza vetorial, definida como a razão entre a variação da quantidade de carga elétrica que flui em um meio em um intervalo de tempo.
- II. A corrente elétrica convencional descreve o fluxo de cargas elétricas positivas.
- III. Os elétrons fluem no interior dos metais com a velocidade da luz.
- IV. O campo elétrico é o responsável por fazer cargas elétricas se movimentarem em um circuito elétrico.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

36

**Alguns carros modernos usam motores de alta compressão, que exigem uma potência de partida muito grande, que só um motor elétrico pode desenvolver. Em geral, uma bateria de 12 volts é usada para acionar o motor de arranque.**

**Supondo que esse motor consuma uma corrente de 400 ampères, a potência necessária para ligar o motor é:**

- a)  $4,0 \cdot 10^2 \text{ W}$
- b)  $4,0 \cdot 10^3 \text{ W}$
- c)  $4,8 \cdot 10^3 \text{ W}$
- d)  $5,76 \cdot 10^4 \text{ W}$
- e)  $1,92 \cdot 10^5 \text{ W}$

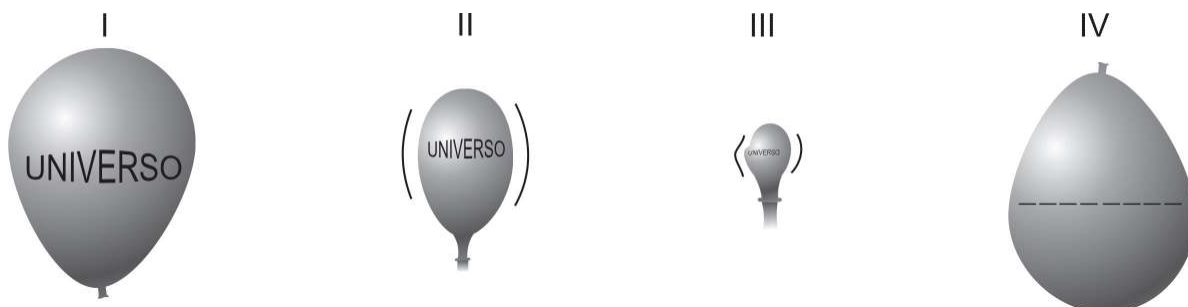
37

**Leia o texto IV e analise as figuras a seguir.**

#### Texto IV

*Apesar dos efeitos que embaralharam o Universo durante a grande oscilação, os físicos podem fazer algumas suposições razoáveis sobre o que havia antes. [...] Para visualizar este efeito imagine uma bexiga que ao esvaziar, em vez de chegar a um estado de repouso na forma de um objeto amorfo de borracha, preserve sua energia e impulso. [...] Portanto, assim que o balão atinge o seu tamanho mínimo, ele vira pelo avesso e começa a crescer novamente. O que era antes o exterior da bexiga torna-se seu interior e vice-versa. [...].*

(BOJOWALD, M. Relato de um Universo Oscilante. *Scientific American*. Brasil. nov. 2008. p. 35.)



Considerando o contexto apresentado no artigo, assinale a alternativa que indica como deverá aparecer escrita a palavra UNIVERSO no interior da bexiga IV.

- a) 02ЯEVIUU
- b) UNIVERZO
- c) 0SЯEVIUU
- d) UNIVERSO
- e) 0SЯEVIUU

38

A faixa de radiação eletromagnética perceptível dos seres humanos está compreendida entre o intervalo de 400 nm a 700 nm.

Considere as afirmativas a seguir.

- I. A cor é uma característica somente da luz absorvida pelos objetos.
- II. Um corpo negro ideal absorve toda a luz incidente, não refletindo nenhuma onda eletromagnética.
- III. A frequência de uma determinada cor (radiação eletromagnética) é sempre a mesma.
- IV. A luz ultravioleta tem energia maior do que a luz infravermelha.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

39

A base do funcionamento de muitos eletrodomésticos está na rotação inerente aos motores elétricos. Tal movimento é facilmente constatado em ventiladores ou liquidificadores, mas também está presente em outros mecanismos, não percebidos cotidianamente, tal como, por exemplo, aquele que movimenta os vidros elétricos. De fato, o rotor do motor precisa de um torque para iniciar o seu giro. Este torque (momento) geralmente é produzido por forças magnéticas desenvolvidas entre os pólos magnéticos do rotor e aqueles do estator (parte fixa). Forças de atração ou de repulsão, desenvolvidas entre estator e rotor, “puxam” ou “empurram” os pólos móveis do rotor, produzindo torques, que fazem o rotor girar, até que os atritos ou cargas ligadas ao eixo reduzam o torque resultante ao valor zero, quando o rotor passa a girar com velocidade angular constante.

Considere uma bobina circular de raio igual a  $5 \times 10^{-2} \text{ m}$ , com 200 voltas de fio de cobre, conduzindo uma corrente elétrica de 2 A, no sentido anti-horário.

Ao ser colocada perpendicularmente ao campo magnético uniforme de intensidade igual a 3 T, os valores do módulo do momento magnético e do torque sobre a bobina, serão, respectivamente,

- a)  $0,6 \text{ A} \cdot \text{m}^2$  e  $4,5 \text{ N} \cdot \text{m}$
- b)  $0,6 \text{ A} \cdot \text{m}^2$  e  $5,4 \text{ N} \cdot \text{m}$
- c)  $3,0 \text{ A} \cdot \text{m}^2$  e  $9,0 \text{ N} \cdot \text{m}$
- d)  $3,0 \text{ A} \cdot \text{m}^2$  e  $4,5 \text{ N} \cdot \text{m}$
- e)  $30,0 \text{ A} \cdot \text{m}^2$  e  $4,5 \text{ N} \cdot \text{m}^2$

40

O orgulho da engenharia brasileira, a usina hidrelétrica de Itaipu tem capacidade instalada de 14.000 megawatts (MW), com 20 unidades geradoras de eletricidade. Dezoito unidades geradoras permanecem funcionando o tempo todo, enquanto duas permanecem em manutenção. Cada unidade geradora fornece uma potência elétrica nominal de 700 MW, a partir de um desnível de água aproximado de 200 m. No complexo, construído no Rio Paraná, as águas da represa passam em cada turbina com vazão de  $350 \text{ m}^3/\text{s}$ .

(Disponível em: <www.itaipu.gov.br>. Acesso em: 16 set. 2008. Adaptado.)

Supondo que não haja nenhum tipo de perda no processo de transmissão de energia elétrica, que o consumo domiciliar máximo seja de  $4 \text{ kWh}$  e, ainda, que toda a energia seja usada exclusivamente para o consumo domiciliar, quantos domicílios podem ser atendidos por uma única turbina em operação durante uma hora de consumo domiciliar máximo?

Dados:

$$\text{Densidade da água} = 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$

$$1 \text{ MW} = 1 \text{ megawatt} = 10^6 \text{ W}$$

$$1 \text{ Watt} = 1 \text{ J/s}$$

- a)  $1,40 \cdot 10^5$  domicílios.
- b)  $1,40 \cdot 10^6$  domicílios.
- c)  $1,75 \cdot 10^6$  domicílios.
- d)  $1,75 \cdot 10^5$  domicílios.
- e)  $3,50 \cdot 10^6$  domicílios.