

**ELITE**  
**PRÉ-VESTIBULAR**  
**c a m p i n a s**

*Resolve*

**AFA 2010**

**FÍSICA**

**PORTUGUÊS**

**[www.elitecampinas.com.br](http://www.elitecampinas.com.br)**

# ELITE RESOLVE A AFA 2010

## FÍSICA

	Prova 21	Prova 22	Prova 23
1	C	B	D
2	C	A	D
3	*	B	A
4	A	D	C
5	A	A	C
6	B	D	A
7	C	C	A
8	D	B	C
9	B	A	C
10	B	C	A
11	A	D	C
12	A	C	B
13	B	*	A
14	B	A	A
15	D	B	A
16	A	B	*
17	C	D	D
18	D	C	B
19	A	B	D
20	D	A	B

## PORTUGUÊS

	Prova 21	Prova 22	Prova 23
21	D	A	C
22	A	D	B
23	B	D	C
24	C	B	B
25	A	C	D
26	A	D	B
27	D	A	C
28	A	C	B
29	B	D	C
30	B	D	A
31	D	B	A
32	C	A	B
33	B	C	A
34	C	A	D
35	D	B	C
36	C	D	B
37	B	A	D
38	D	C	B
39	A	B	C
40	C	A	D

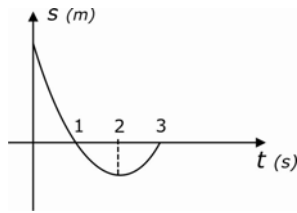
\* Propomos anulação

**ELITE RESOLVE**  
**ELITE APROVA**

**FÍSICA**

**QUESTÃO 01**

O gráfico da posição (S) em função do tempo (t) a seguir representa o movimento retilíneo de um móvel.



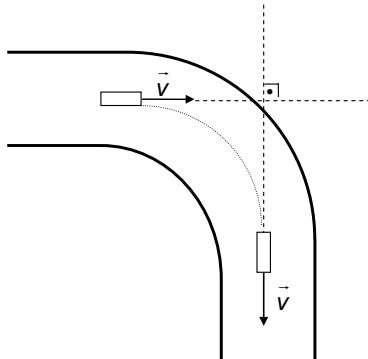
- A partir do gráfico é correto afirmar que,  
 a) no primeiro segundo, o seu movimento é progressivo.  
 b) entre 1 s e 3 s, a aceleração é negativa.  
 c) no instante 2 s, a velocidade do móvel é nula.  
 d) nos instantes 1 s e 3 s, os vetores velocidades são iguais.

**Resolução** **Alternativa C**

- a) **INCORRETA:** Até o  $t = 2s$ , o gráfico indica uma diminuição da posição (S), o que indica que nesse intervalo de tempo o corpo segue contra o sentido do referencial (movimento retrógrado).  
 b) **INCORRETA:** Entre  $t = 1s$  e  $t = 3s$ , temos que a inclinação do gráfico Sxt aumenta, o que indica um aumento de velocidade e aceleração positiva.  
 c) **CORRETA:** No instante  $t = 2s$  a inclinação do gráfico Sxt se torna nula e o móvel inverte o sentido do movimento. Logo, neste instante  $v = 0$  (velocidade nula).  
 d) **INCORRETA:** No instante  $t = 1s$  a inclinação do gráfico Sxt é negativa ( $v_1 < 0$ ) enquanto no instante  $t = 3s$  a inclinação é positiva ( $v_2 > 0$ ). Logo  $v_1 \neq v_2$ .

**QUESTÃO 02**

Um carro percorre uma curva circular com velocidade linear constante 15 m/s completando-a em  $5\sqrt{2}$  s, conforme figura abaixo.



É correto afirmar que o módulo da aceleração média experimentada pelo carro nesse trecho, em  $m/s^2$ , é

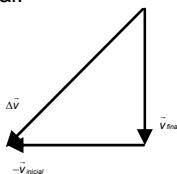
- a) 0      b) 1,8      c) 3,0      d) 5,3

**Resolução** **Alternativa C**

Resolvendo vetorialmente, temos:

$$\Delta \vec{V} = \vec{V}_{final} - \vec{V}_{inicial}$$

Observe o diagrama vetorial:



Como  $\vec{V}_{final} \perp \vec{V}_{inicial}$ , então:

$$|\Delta \vec{V}| = v\sqrt{2}$$

$$|\vec{a}_{média}| = \frac{|\Delta \vec{V}|}{\Delta t} = \frac{v\sqrt{2}}{5\sqrt{2}} = \frac{15\sqrt{2}}{5\sqrt{2}} = 3 m/s^2$$

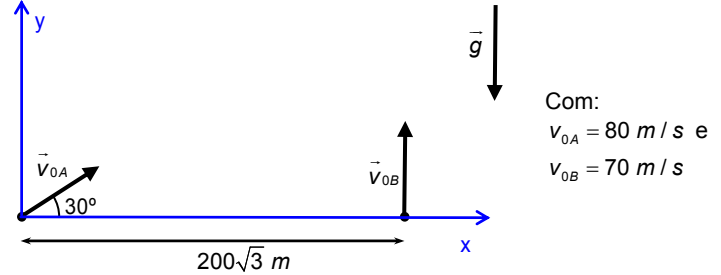
**QUESTÃO 03**

No instante  $t = 0$ , uma partícula A é lançada obliquamente, a partir do solo, com velocidade de 80 m/s sob um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. No instante  $t = 2s$ , outra partícula B é lançada verticalmente para cima, também a partir do solo, com velocidade de 70 m/s, de um ponto situado a  $200\sqrt{3}$  m da posição de lançamento da primeira. Sabendo-se que essas duas partículas colidem no ar, pode-se afirmar que no momento do encontro

- a) ambas estão subindo.      b) A está subindo e B descendo.  
 c) B está subindo e A descendo.      d) ambas estão descendo.

**Resolução** **Sem Resposta**

O exposto no enunciado está esquematizado na figura abaixo:



Utilizando um sistema referencial no ponto de partida de A, conforme indicado na figura, podemos analisar o movimento das partículas nos eixos coordenados (movimento uniforme em x e uniformemente variado em y).

**Para a partícula A:**

$$\begin{cases} v_{xA} = v_{0A} \cdot \cos 30^\circ = 80 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 40\sqrt{3} \text{ m/s} \\ v_{yA} = v_{0A} \cdot \sin 30^\circ = 80 \cdot \frac{1}{2} = 40 \text{ m/s} \end{cases}$$

Logo temos as seguintes funções horárias da posição:

$$x_A(t) = 40\sqrt{3} \cdot t \quad \text{e} \quad y_A(t) = 40 \cdot t - 5 \cdot t^2$$

**Para a partícula B:**

A partícula B inicia seu movimento 2 s após o lançamento de A. Suas funções horárias de posição serão:

$$x_B(t) = 200\sqrt{3} \quad \text{e} \quad y_B(t) = 70 \cdot (t - 2) - 5 \cdot (t - 2)^2$$

Para que as partículas se encontrem em um instante  $t_{enc}$ , temos as seguintes condições:

$$\begin{cases} x_B(t_{enc}) = x_A(t_{enc}) & (i) \\ y_B(t_{enc}) = y_A(t_{enc}) & (ii) \end{cases}$$

Pela condição (i):

$$200\sqrt{3} = 40\sqrt{3} \cdot t_{enc} \Rightarrow t_{enc} = 5s$$

Pela condição (ii):

$$70(t_{enc} - 2) - 5(t_{enc} - 2)^2 = 40t_{enc} - 5t_{enc}^2 \Rightarrow t_{enc} = 3,2s$$

Logo não existe  $t_{enc}$  de tal forma que as ordenadas e as abscissas coincidam (as partículas A e B tem abscissas iguais em  $t = 5s$  e ordenadas iguais em  $t = 3,2s$ ). Assim, **não há encontro entre as partículas, o que leva a anulação da questão.**

**Obs.:** Poderíamos apenas analisar o comportamento das partículas no momento no qual elas coincidem os valores das abscissas (com valores distintos de ordenadas) ou então quando elas coincidem os valores das ordenadas (com valores distintos de abscissas).

1) No instante em que A e B tem a mesma abscissa ( $t = 5s$ ):

$$v_{yA}(t) = 40 - 10 \cdot t \Rightarrow v_{yA}(5) = 40 - 10 \cdot 5 = -10 \text{ m/s}$$

$$v_{yB}(t) = 70 - 10(t - 2) \Rightarrow v_{yB}(5) = 70 - 10 \cdot (5 - 2) = 40 \text{ m/s}$$

Logo, em  $t = 5s$ , A está descendo e B está subindo.

2) No instante em que A e B tem a mesma ordenada ( $t = 3,2s$ ):

$$v_{yA}(t) = 40 - 10t \Rightarrow v_{yA}(3,2) = 40 - 10 \cdot (3,2) = 8 \text{ m/s}$$

$$v_{yB}(t) = 70 - 10(t - 2) \Rightarrow v_{yB}(3,2) = 70 - 10 \cdot (3,2 - 2) = 58 \text{ m/s}$$

Em  $t = 3,2s$  A e B estão subindo.

**QUESTÃO 04**

Um satélite cujo raio da órbita vale  $R$  gira ao redor da Terra com velocidade angular constante  $\omega$ . Por necessidade técnica será feito um ajuste na trajetória que dobrará o raio orbital desse satélite, fazendo-o girar com uma nova velocidade angular constante  $\omega'$ . A razão  $\omega/\omega'$  vale

- a)  $2\sqrt{2}$       b)  $\sqrt{2}/2$       c) 2      d) 1/2

**Resolução**

**Alternativa A**

Como o satélite gira em uma órbita circular, com velocidade angular constante, podemos dizer que a força resultante centrípeta agindo no satélite é a força gravitacional ( $\vec{F}_G$ ) causada pela Terra, e daí temos:

$$|\vec{F}_G| = \frac{G \cdot M \cdot m}{R^2} = m \cdot \omega^2 \cdot R \quad (I)$$

Depois de o satélite ser remanejado para uma órbita de raio  $2R$ , sua nova velocidade angular é  $\omega'$ . Aplicando a equação acima novamente, obtemos:

$$|\vec{F}_G'| = \frac{G \cdot M \cdot m}{(2R)^2} = m \cdot (\omega')^2 \cdot (2R) \quad (II)$$

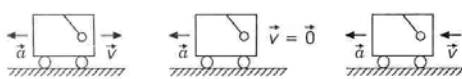
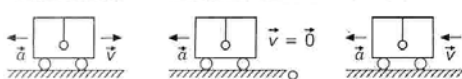
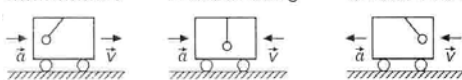
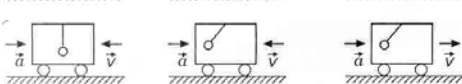
Dividindo, então, a equação I pela equação II, temos:

$$\frac{|\vec{F}_G|}{|\vec{F}_G'|} = \frac{\left(\frac{G \cdot M \cdot m}{R^2}\right)}{\left(\frac{G \cdot M \cdot m}{(2R)^2}\right)} = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot R}{m \cdot (\omega')^2 \cdot (2R)} \Rightarrow$$

$$4 = \left(\frac{\omega}{\omega'}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow \left(\frac{\omega}{\omega'}\right)^2 = 8 \Rightarrow \frac{\omega}{\omega'} = 2\sqrt{2}$$

**QUESTÃO 05**

Um vagão movimenta-se sobre trilhos retos e horizontais obedecendo à equação horária  $S = 20t - 5t^2$  (SI). Um fio ideal tem uma de suas extremidades presa ao teto do vagão e, na outra, existe uma esfera formando um pêndulo. As figuras que melhor representam as configurações do sistema vagão-pêndulo de velocidade  $\vec{v}$  e aceleração  $\vec{a}$ , nos instantes 1 s, 2 s e 3 s, são respectivamente

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 

**Resolução**

**Alternativa A**

Como a equação horária  $S = 20t - 5t^2$  (SI) equivale a

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}, \text{ temos para esse movimento:}$$

$$v_0 = 20\text{m/s}$$

$$a = -10\text{m/s}^2$$

Daí, podemos escrever:

$$v = v_0 + at$$

$$v = 20 - 10t \text{ (SI)}$$

Nos instantes 1s, 2s, 3s:

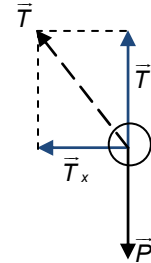
$$v_1 = 10\text{m/s}$$

$$v_2 = 0$$

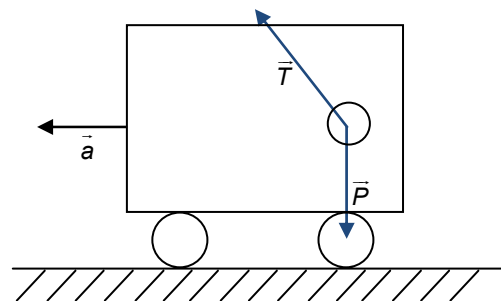
$$v_3 = -10\text{m/s}$$

Observamos que o sentido de  $\vec{a}$  não muda em nenhum instante e que  $\vec{a}$  e  $\vec{v}$  têm sentidos opostos em  $t = 1\text{s}$  e têm o mesmo sentido para  $t = 3\text{s}$ .

Além disso, considerando que o pêndulo irá sofrer o efeito de uma aceleração constante do vagão, este tenderá, no regime estacionário, a assumir a mesma aceleração do vagão, que é horizontal. Assim, a tração exercida pelo fio sobre a esfera deve ser tal que anule o efeito do peso da esfera e produza uma aceleração na esfera de mesma intensidade e sentido que a aceleração do vagão:

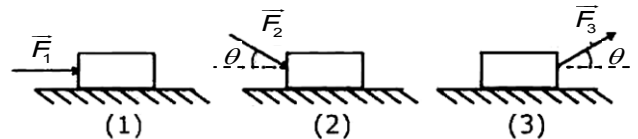


Para que a componente horizontal da tração seja no sentido da figura acima, devemos ter o pêndulo inclinado para a direita, conforme ilustra figura a seguir:



**QUESTÃO 06**

A figura abaixo representa três formas distintas para um bloco entrar em movimento:



Sabe-se que as forças  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  e  $\vec{F}_3$  são constantes e de mesma intensidade. Desprezando-se qualquer resistência, pode-se afirmar que, depois de percorrida uma mesma distância, a energia cinética,  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , adquirida em cada situação, é tal que

- a)  $E_1 = E_2 = E_3$   
b)  $E_1 > E_2 = E_3$   
c)  $E_1 < E_2 < E_3$   
d)  $E_1 = E_2 > E_3$

**Resolução**

**Alternativa B**

Para a resolução da questão, é preciso considerar:

(I) Além de não existir resistência, não existem outras forças atuando na direção do deslocamento.

(II) Durante o deslocamento, os blocos mantêm contato com o solo. Particularmente no caso (3), isso implica que o bloco desloca-se na mesma direção que nos casos (1) e (2), que segundo a representação da figura é horizontal.

Respeitando essas hipóteses, podemos considerar que a decomposição da força na direção do deslocamento (horizontal) é a resultante e, portanto, a variação de energia cinética em um mesmo deslocamento  $d$  é igual ao trabalho da força resultante em cada bloco:

$$\Delta E_{ci} = W_i = (F_i \cdot \cos \theta_i) \cdot d$$

Como a distância  $d$  e a intensidade da força são as mesmas para as três situações, e ainda, a componente  $F_i \cdot \cos \theta_i$  é igual para as situações (2) e (3), e ambas menores que na situação (1), onde  $\cos \theta_1 = 1$  (pois  $\theta_1 = 0^\circ$ ), tem-se:

$$W_1 > W_2 = W_3$$

Além disso, como o bloco parte de uma velocidade inicial nula (entra em movimento), temos:

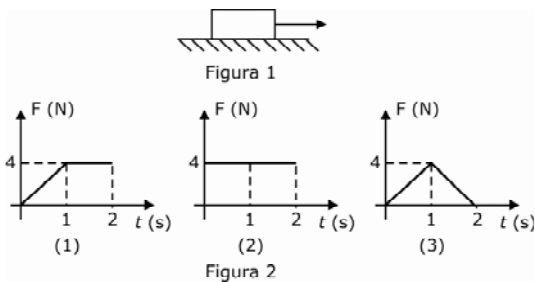
$$E_1 > E_2 = E_3$$

**Nota:** Vale comentar que a resposta esperada leva em consideração as hipóteses enunciadas no início da resolução, que não foram explicitadas no enunciado.

Dessa forma, a questão é passível de anulação, pois  
 – caso não respeitássemos a hipótese (I), seria necessário o conhecimento das características das demais forças atuando no bloco;  
 – caso respeitássemos a hipótese (I) e não respeitássemos a hipótese (II), teríamos que  $W_1 > W_3 \geq W_2$ , e  $E_1 > E_3 \geq E_2$ .

**QUESTÃO 07**

O bloco da Figura 1 entra em movimento sob ação de uma força resultante de módulo  $F$  que pode atuar de três formas diferentes, conforme os diagramas da Figura 2.



Com relação aos módulos das velocidades  $v_1, v_2$  e  $v_3$  atingidas pelo bloco no instante  $t = 2s$ , nas três situações descritas, pode-se afirmar que

- a)  $v_1 > v_2 > v_3$     b)  $v_2 > v_3 > v_1$     c)  $v_3 < v_1 < v_2$     d)  $v_2 < v_3 < v_1$

**Resolução** **Alternativa C**

Primeiramente, vale observar que o enunciado diz que o bloco “entra em movimento”, portanto podemos supor que ele parte de do repouso. O módulo da velocidade  $v_i$  atingida, nesse caso, está diretamente relacionado com a quantidade de movimento do bloco e, portanto, com o impulso  $I$  realizado pela força resultante. Pelo Teorema do Impulso, temos:

$$I_i = \Delta Q = mv_i$$

Mas o impulso até o instante  $t = 2s$  é numericamente igual à área sob o gráfico  $F \times t$  entre 0 e 2 s.

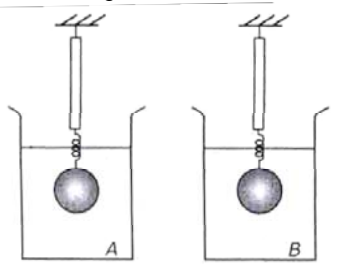
$$\text{Temos assim que: } \begin{cases} I_1 = A_1 = 6 \text{ N} \cdot \text{s} \\ I_2 = A_2 = 8 \text{ N} \cdot \text{s} \\ I_3 = A_3 = 4 \text{ N} \cdot \text{s} \end{cases}$$

Portanto, para o mesmo bloco de massa  $m$ , temos:

$$I_3 < I_1 < I_2 \Rightarrow v_3 < v_1 < v_2$$

**QUESTÃO 08**

Uma esfera de massa  $m$ , pendurada na extremidade livre de um dinamômetro ideal, é imersa totalmente em um líquido A e a seguir em outro líquido B, conforme a figura abaixo.



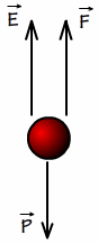
As leituras do dinamômetro nos líquidos A e B, na condição de equilíbrio, são, respectivamente,  $F_1$  e  $F_2$ . Sendo  $g$  a aceleração da gravidade local, a razão entre as massas específicas de A e B é

- a)  $\frac{mg + F_1}{mg + F_2}$     b)  $\frac{F_1 - mg}{mg + F_2}$     c)  $\frac{mg + F_1}{F_2 - mg}$     d)  $\frac{mg - F_1}{mg - F_2}$

**Resolução**

**Alternativa D**

Como os dinamômetros são instrumentos utilizados para medir forças de tração, consideramos a massa específica da esfera maior que a massa específica de ambos os líquidos, de modo que a intensidade do empuxo é menor que a intensidade do peso da esfera e a força exercida pelo dinamômetro seja direcionada para cima.



Assim, observe a figura ao lado com o diagrama de forças sobre a esfera, onde  $\vec{P}$  representa o peso da esfera,  $\vec{E}$  representa o empuxo e  $\vec{F}$  é a força exercida pelo dinamômetro.

Na situação de equilíbrio é verdadeira a relação  $|\vec{F}| + |\vec{E}| = |\vec{P}|$ .

Logo,

$$|\vec{F}| + \mu \cdot g \cdot V = m \cdot g$$

Onde  $\mu$  é a massa específica do líquido,  $g$  é a aceleração da gravidade e  $m$  e  $V$  são respectivamente a massa e o volume da esfera.

Isolando a massa específica, temos  $\mu = \frac{m \cdot g - |\vec{F}|}{g \cdot V}$

Dessa forma, temos para cada situação:

$$\mu_A = \frac{m \cdot g - F_1}{g \cdot V} \text{ e } \mu_B = \frac{m \cdot g - F_2}{g \cdot V}$$

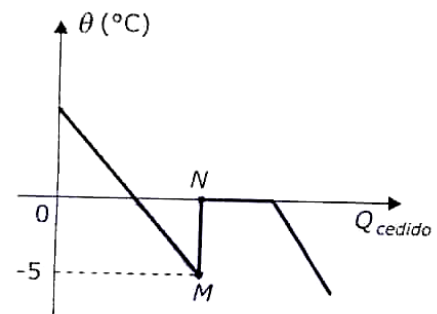
De onde podemos calcular a razão

$$\frac{\mu_A}{\mu_B} = \frac{m \cdot g - F_1}{m \cdot g - F_2}$$

**Nota:** Caso tivéssemos a densidade do corpo menor que a densidade de ao menos um líquido, o dinamômetro não indicaria nenhuma medida (atingiria a base de sua escala) e, assim, não seria possível determinar a relação entre as massas específicas dos líquidos.

**QUESTÃO 09**

A água, em condições normais, solidifica-se a 0 °C. Entretanto, em condições especiais, a curva de resfriamento de 160 g de água pode ter o aspecto a seguir.



Sabendo-se que o calor latente de fusão do gelo e o calor específico da água valem, respectivamente, 80 cal/g e 1,0 cal/g°C, a massa de água, em gramas, que se solidifica no trecho MN é

- a) 8    b) 10    c) 16    d) 32

**Resolução**

**Alternativa B**

Ao chegar ao estado descrito pelo ponto M, a água encontra-se no estado de **sobrefusão**, que corresponde a uma substância ficar no estado líquido, quando lentamente resfriada, mesmo abaixo de sua temperatura de fusão. Quando o sistema é perturbado, ela volta subitamente para a temperatura de fusão, absorvendo calor da massa  $m_s$  de água que se solidifica. Supondo o sistema isolado de trocas externas de calor, temos:

$$\sum Q = 0 \Rightarrow m \cdot c_A \cdot \Delta\theta + m_s \cdot L_s = 0$$

$$160 \cdot 1,0 \cdot (0 - (-5)) + m_s \cdot (-80) = 0 \Rightarrow m_s = 10 \text{ g}$$

**QUESTÃO 10**

Um recipiente tem capacidade de  $3.000 \text{ cm}^3$  a  $20^\circ \text{C}$  e está completamente cheio de um determinado líquido. Ao aquecer o conjunto até  $120^\circ \text{C}$ , transbordam  $27 \text{ cm}^3$ . O coeficiente de dilatação aparente desse líquido, em relação ao material de que é feito o recipiente é, em  $^\circ\text{C}^{-1}$ , igual a

- a)  $3,0 \cdot 10^{-5}$
- b)  $9,0 \cdot 10^{-5}$
- c)  $2,7 \cdot 10^{-4}$
- d)  $8,1 \cdot 10^{-4}$

**Resolução**

**Alternativa B**

O volume de líquido derramado ( $27 \text{ cm}^3$ ) representa a dilatação aparente ( $\Delta V_{AP}$ ), que corresponde à diferença entre a dilatação real do líquido ( $\Delta V_L$ ) e a dilatação do recipiente ( $\Delta V_R$ ). Assim, temos:

$$\Delta V_{AP} = \Delta V_L - \Delta V_R = V_0 \cdot \gamma_L \cdot \Delta\theta - V_0 \cdot \gamma_R \cdot \Delta\theta = V_0 \cdot (\gamma_L - \gamma_R) \cdot \Delta\theta$$

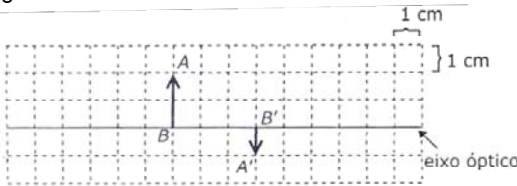
A diferença entre os dois coeficientes de dilatação volumétrica é chamada de coeficiente de dilatação aparente:  $\gamma_{AP} = \gamma_L - \gamma_R$ .

Desse modo, temos:

$$\Delta V_{AP} = V_0 \cdot \gamma_{AP} \cdot \Delta\theta \Rightarrow 27 = 3000 \cdot \gamma_{AP} \cdot (120 - 20) \Rightarrow \gamma_{AP} = 9,0 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

**QUESTÃO 11**

Considere um objeto  $AB$ , perpendicular ao eixo óptico de um espelho esférico gaussiano, e sua imagem  $A'B'$  conjugada pelo espelho, como mostra a figura abaixo.



Movendo-se o objeto  $AB$  para outra posição  $p$  em relação ao espelho, uma nova imagem é conjugada de tal forma que o aumento linear transversal proporcionado é igual a 2. Nessas condições, essa nova posição  $p$  do objeto, em cm, é

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

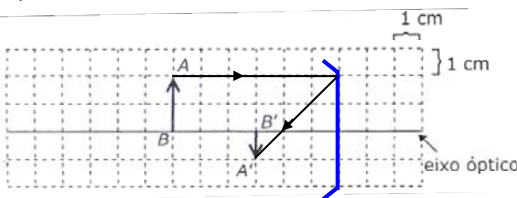
**Resolução**

**Alternativa A**

Pela ilustração da questão verifica-se que a imagem é invertida e seu tamanho é igual à metade do tamanho do objeto, do que concluímos que a imagem é real, o espelho é côncavo, encontra-se à direita da imagem e o aumento linear transversal é igual a  $-1/2$ .

Utilizando a relação  $A = -\frac{p'}{p}$  podemos concluir que  $p = 2p'$ . Como,

com a ajuda da ilustração, temos que  $p - p' = 3 \text{ cm}$ . Logo, temos  $p = 6 \text{ cm}$  e  $p' = 3 \text{ cm}$ .



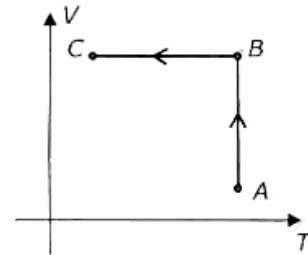
A equação de Gauss (ou a representação em escala acima) nos fornece o valor da distância focal da lente  $f = 2 \text{ cm}$ .

Para a nova situação descrita, quando  $A = 2$ , podemos finalmente utilizar a relação abaixo para determinar o novo valor de  $p$ :

$$A = -\frac{p}{p'} = \frac{f}{f - p} \Rightarrow 2 = \frac{2}{2 - p} \Rightarrow p = 1 \text{ cm}$$

**QUESTÃO 12**

No diagrama a seguir, do volume ( $V$ ) em função da temperatura absoluta ( $T$ ), estão indicadas as transformações  $AB$  e  $BC$  sofridas por uma determinada massa de gás ideal.



Num diagrama da pressão ( $P$ ) em função do volume ( $V$ ), essas transformações deveriam ser indicadas por:

- a)
- b)
- c)
- d)

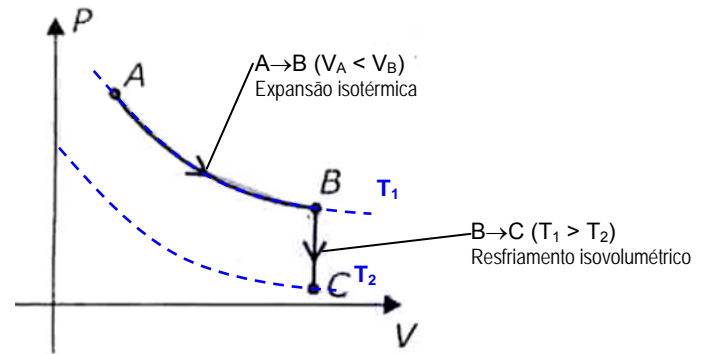
**Resolução**

**Alternativa A**

A transformação  $AB$  é uma expansão isotérmica e, portanto, em um diagrama  $P \times V$  deve ser representada por uma isoterma saindo do ponto  $A$  (menor volume) até o ponto  $B$  (maior volume).

A transformação  $BC$  é um resfriamento isovolumétrico, portanto, em um diagrama  $P \times V$  deve ser representada por uma reta vertical saindo do ponto  $B$  (maior temperatura) até o ponto  $C$  (menor temperatura).

Logo o diagrama que melhor representa a transformação é a alternativa A, conforme ilustra o diagrama a seguir:



**QUESTÃO 13**

Considere a palavra ACADEMIA parcialmente vista de cima por um observador através de uma lente esférica gaussiana, como mostra a figura abaixo.



Estando todo o conjunto imerso em ar, a lente que pode representar a situação é

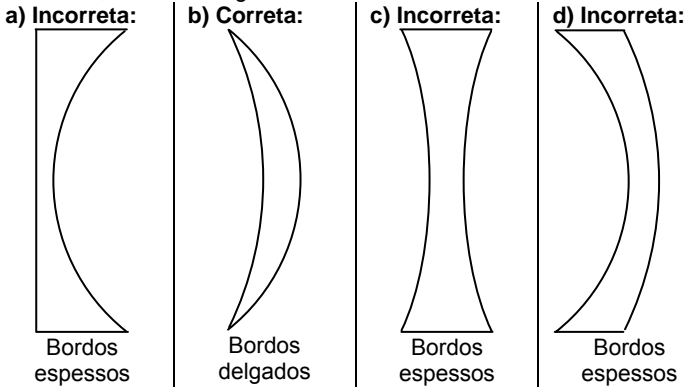
- a) plano-côncava
- b) côncavo-convexa
- c) bicôncava
- d) convexo-côncava

**Resolução**

**Alternativa B**

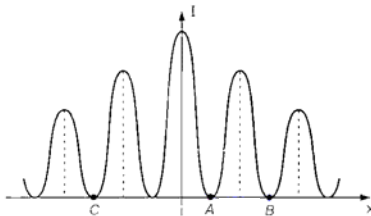
Pela figura, a imagem é **direita e maior**, logo, trata-se de uma lente convergente. Portanto, como a lente está imersa em um meio de menor refração (ar), a lente, deve ser uma lente de bordos finos.

Como o primeiro nome que se refere à face de maior raio de curvatura, temos as seguintes alternativas:



**QUESTÃO 14**

A figura abaixo representa a variação da intensidade luminosa  $I$  das franjas de interferência, em função da posição  $x$ , resultado da montagem experimental, conhecida como Experiência de Young.



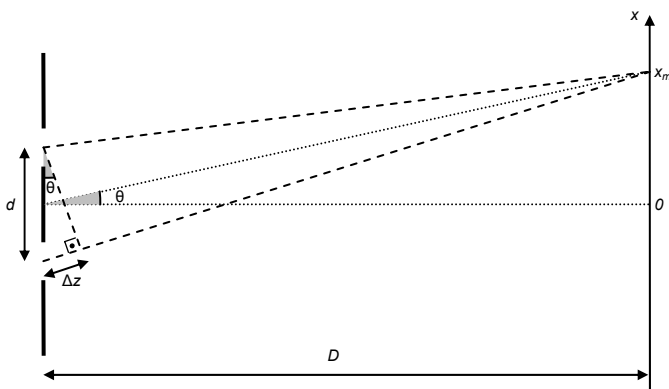
A razão entre as distâncias  $\overline{AB}$  e  $\overline{BC}$  é

- a) 2
- b)  $\frac{1}{3}$
- c)  $\frac{1}{2}$
- d) 3

**Resolução**

**Alternativa B**

Considere a configuração típica do experimento de Young, representada na figura a seguir:



Vamos supor, como de costume, a distância  $D$  do anteparo às fendas muito maior que a separação  $d$  entre as fendas ( $D \gg d$ ), de modo a admitir ângulos  $\theta$  pequenos para o padrão de interferência. Nesse caso, a diferença de caminhos  $\Delta z$  pode ser obtida do triângulo retângulo assinalado como:

$$\text{sen } \theta = \frac{\Delta z}{d} \Rightarrow \Delta z = d \cdot \text{sen } \theta$$

Os pontos A, B e C da figura do enunciado correspondem a mínimos de intensidade projetados no anteparo (franjas escuras), onde ocorre **interferência completamente destrutiva** das frentes de onda originadas em cada fenda. Como essas ondas (de comprimento de

onda  $\lambda$ ) são emitidas em concordância de fase, para obter interferência destrutiva, fazemos:

$$\Delta z = m \cdot \lambda, \text{ com } m = \pm \frac{1}{2}, \pm \frac{3}{2}, \pm \frac{5}{2}, \dots$$

(Convencionamos o sinal positivo para os mínimos acima do máximo central e o sinal negativo para os mínimos abaixo do máximo central, seguindo a orientação para o eixo  $x$  estabelecida na figura).

Substituindo uma equação na outra, temos:

$$d \cdot \text{sen } \theta = m \cdot \lambda \Rightarrow \text{sen } \theta = \frac{m \cdot \lambda}{d}$$

Por outro lado, para determinar a posição  $x_m$  de cada mínimo no anteparo, fazemos:

$$\text{tg } \theta = \frac{x_m}{D}$$

Impondo a aproximação para ângulos pequenos, vem que:

$$\text{sen } \theta \approx \text{tg } \theta \Rightarrow \frac{m \cdot \lambda}{d} = \frac{x_m}{D} \Rightarrow x_m = \frac{m \cdot \lambda \cdot D}{d}$$

Agora, pela configuração apresentada no gráfico, o ponto A corresponde ao primeiro mínimo acima do máximo central ( $m_A = +\frac{1}{2}$ ), o ponto B corresponde ao segundo mínimo acima do máximo central ( $m_B = +\frac{3}{2}$ ) e o ponto C corresponde ao segundo mínimo abaixo do máximo central ( $m_C = -\frac{3}{2}$ ):

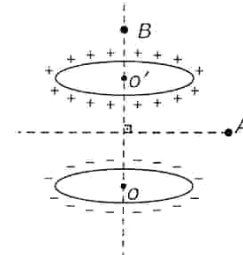
$$x_A = \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{\lambda \cdot D}{d} \right), \quad x_B = \frac{3}{2} \cdot \left( \frac{\lambda \cdot D}{d} \right) \text{ e } x_C = -\frac{3}{2} \cdot \left( \frac{\lambda \cdot D}{d} \right)$$

Assim:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{x_B - x_A}{x_B - x_C} = \frac{\frac{3}{2} \cdot \left( \frac{\lambda \cdot D}{d} \right) - \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{\lambda \cdot D}{d} \right)}{\frac{3}{2} \cdot \left( \frac{\lambda \cdot D}{d} \right) - \left( -\frac{3}{2} \cdot \left( \frac{\lambda \cdot D}{d} \right) \right)} = \frac{2}{6} \Rightarrow \boxed{\frac{AB}{BC} = \frac{1}{3}}$$

**QUESTÃO 15**

Dois anéis idênticos de centro O e O', uniformemente eletrizados com cargas de naturezas opostas e mesmo módulo, são mantidos em planos paralelos conforme indica a figura.



- Os pontos O, O' e B são colineares e A pertence à mediatriz do segmento OO'. O trabalho realizado pela força aplicada por um agente externo para deslocar uma carga de prova negativa do ponto A até o ponto B, com velocidade constante,
- a) dependerá da posição do ponto A.
  - b) será nulo.
  - c) será positivo.
  - d) será negativo.

**Resolução**

**Alternativa D**

Segundo o Teorema da Energia Cinética (TEC) o trabalho resultante executado sobre uma partícula é igual à variação da sua energia cinética. Como a carga é deslocada de A para B com velocidade constante, podemos afirmar que não há variação de energia cinética e, conseqüentemente, o trabalho resultante (soma dos trabalhos realizados por cada uma das forças atuantes) é nulo. Ou seja,

$$W_E + W_F = 0 \quad (i)$$

Onde  $W_E$  e  $W_F$  são os trabalhos realizados pelo campo elétrico e pela força do agente externo respectivamente.

O trabalho do campo elétrico é obtido por

$$W_E = q \cdot (V_A - V_B) \quad (ii)$$

Como o ponto A é equidistante aos pontos O (centro do anel negativo) e O' (centro do anel positivo), o potencial  $V_A$  é nulo, enquanto o potencial  $V_B$  é positivo (o ponto B está mais próximo do anel positivo) do que do anel negativo). Inclusive, podemos afirmar pela simetria do problema que a região acima do plano equidistante aos anéis apresenta potenciais positivos e a região abaixo do plano dos anéis apresenta potenciais negativos.

Como a carga de prova  $q$  é negativa, podemos concluir pela análise de (ii) que o trabalho realizado pelo campo elétrico  $W_E$  é positivo.

Finalmente, analisando (i) concluímos que o trabalho resultante será nulo somente se o trabalho realizado pela força do agente externo  $W_F$  for negativo.

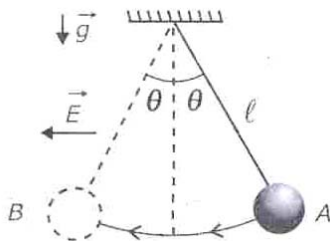
**Nota:** Cabe observar que foi desprezada a ação do campo gravitacional sobre a carga de prova. Considerando vertical o arranjo da figura, o trabalho realizado pela força peso da carga de prova ( $W_P$ ) no percurso AB seria negativo, o que nos levaria a três possibilidades diferentes que dependeriam apenas da posição de B (independem da posição de A):

- Se  $|W_P| < |W_E|$  o trabalho  $W_F$  será negativo
- Se  $|W_P| > |W_E|$  o trabalho  $W_F$  será positivo
- Se  $|W_P| = |W_E|$  o trabalho  $W_F$  será nulo

Como não há informações a respeito da ação da gravidade, da massa da partícula ou da posição B, esse efeito foi desconsiderado.

**QUESTÃO 16**

Uma esfera de massa  $m$ , eletrizada positivamente com carga  $q$ , está fixada na extremidade de um fio ideal e isolante de comprimento  $\ell$ . O pêndulo, assim constituído, está imerso em uma região onde além do campo gravitacional  $\vec{g}$  atua um campo elétrico horizontal e uniforme  $\vec{E}$ . Este pêndulo é abandonado do ponto A e faz um ângulo  $\theta$  com a vertical conforme mostra a figura.



Desprezando-se quaisquer resistências, ao passar pelo ponto B, simétrico de A em relação à vertical, sua energia cinética vale

- a)  $2qE\ell \sin\theta$
- b)  $\ell(mg + qE \sin\theta)$
- c)  $2\ell(mg \cos\theta + qE \sin\theta)$
- d)  $qE\ell \cos\theta$

**Resolução**

**Alternativa A**

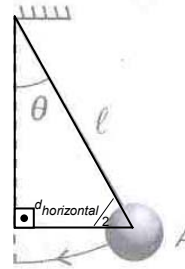
Analisando as forças que agem no corpo de massa  $m$ , temos:

- 1) Tração, que não realiza trabalho porque é sempre perpendicular ao deslocamento da massa.
- 2) Peso, que realiza trabalho caso as alturas final e inicial da massa sejam diferentes.
- 3) Força elétrica constante  $F_{el} = qE$ , que realiza trabalho quando a massa se descola na direção horizontal.

Como não há diferença de altura entre os pontos A e B, a força Peso não realiza trabalho, e, portanto, o trabalho resultante,  $\tau_{res}$ , será o da força elétrica:

$$\tau_{res} = F_{el} \cdot d_{horizontal} = qE \cdot d_{horizontal} = \Delta Ec$$

Vamos descobrir então o deslocamento horizontal. Montando um triângulo retângulo de hipotenusa  $\ell$  e com um de seus ângulos  $\theta$ , temos:



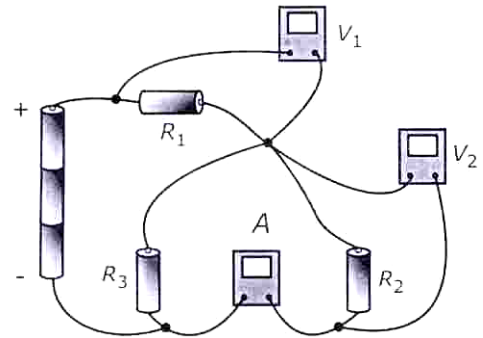
$$\begin{aligned} \sin\theta &= \frac{(d_{horizontal}/2)}{\ell} \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{horizontal} &= 2\ell \sin\theta \end{aligned}$$

Como o corpo parte do repouso, sua energia cinética inicial é 0. Daí temos:

$$\begin{aligned} \Delta Ec &= Ec_{final} = qE \cdot d_{horizontal} = qE \cdot 2\ell \sin\theta \Rightarrow \\ \Rightarrow Ec_{final} &= 2qE\ell \sin\theta \end{aligned}$$

**QUESTÃO 17**

No circuito abaixo, alimentado por três pilhas ideais de 1,5 V cada, o amperímetro A e os voltmíetros  $V_1$  e  $V_2$  são considerados ideais.



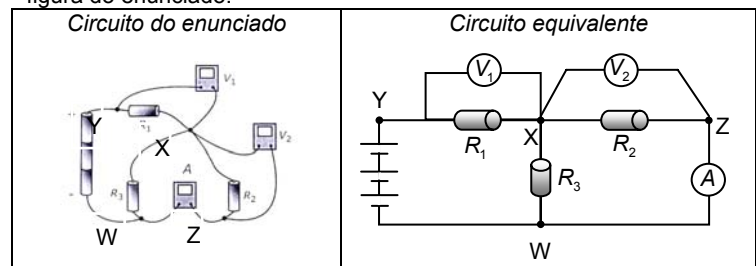
Sabe-se que o voltmímetro  $V_2$  indica 2,0 V e que as resistências elétricas dos resistores  $R_1$  e  $R_3$  são, respectivamente,  $2,5 \Omega$  e  $3,0 \Omega$ . Nestas condições, as indicações de  $V_1$ , em volts, de A, em ampères, e o valor da resistência elétrica do resistor  $R_2$ , em ohms, são, respectivamente

- a)  $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, 6$
- b)  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, 3$
- c)  $\frac{5}{2}, \frac{1}{3}, 6$
- d)  $\frac{5}{2}, \frac{2}{3}, 3$

**Resolução**

**Alternativa C**

Dando nomes aos nós, fica fácil montar um circuito equivalente ao da figura do enunciado:



Como o amperímetro da figura é ideal, temos que  $W \equiv Z$  (nós de mesmo potencial), e daí:

$$U_{XW} = U_{XZ} = V_2 \text{ e } U_{YX} = V_1.$$



A associação das pilhas ideais fornece ao circuito uma ddp total  $U_T=4,5\text{ V}$ .

$$U_T = U_{YX} + U_{XZ} \Rightarrow 4,5 = U_{YX} + 2 \Rightarrow U_{YX} = \boxed{V_1 = 2,5\text{ V}}$$

Usando a Lei de Ohm para o resistor  $R_1$  temos:

$$U_{YX} = V_1 = 2,5\text{ V} = R_1 \cdot i_1$$

$$2,5 = 2,5 \cdot i_1 \Rightarrow i_1 = 1\text{ A}$$

Usando a Lei de Ohm para o resistor  $R_3$  temos:

$$U_{XW} = U_{XZ} = 2,0\text{ V} = R_3 \cdot i_3$$

$$2,0 = 3 \cdot i_3 \Rightarrow i_3 = \frac{2}{3}\text{ A}$$

Vemos que a corrente  $i_1$ , ao chegar ao nó X, divide-se apenas em  $i_2$  e  $i_3$  (já que os voltmetros são ideais). Aplicando a 1ª Lei de Kirchhoff em X, temos:

$$i_1 = i_2 + i_3, \text{ onde } i_2 \text{ é a corrente indicada por A.}$$

$$1 = i_2 + \frac{2}{3} \Rightarrow \boxed{i_2 = \frac{1}{3}\text{ A}}$$

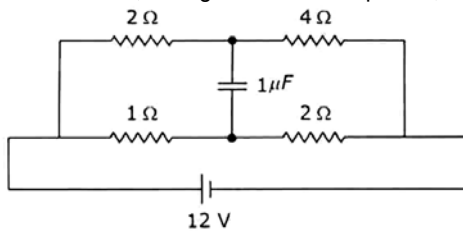
Usando a Lei de Ohm para o resistor  $R_2$  temos:

$$U_{XZ} = V_2 = 2,0\text{ V} = R_2 \cdot i_2$$

$$2,0 = R_2 \cdot \frac{1}{3} \Rightarrow \boxed{R_2 = 6\Omega}$$

**QUESTÃO 18**

No circuito elétrico abaixo, a carga elétrica do capacitor, em  $\mu\text{C}$ , é

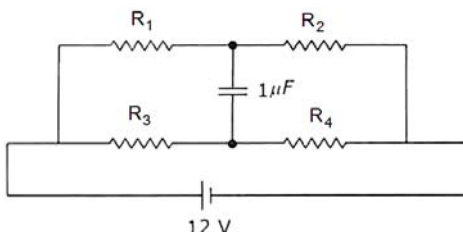


- a) 12
- b) 8
- c) 4
- d) 0

**Resolução**

**Alternativa D**

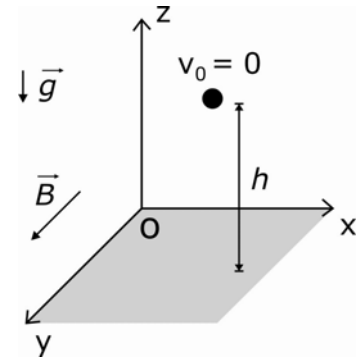
A carga no capacitor é dado por  $Q = C \cdot U$ , onde  $U$  é a diferença de potencial entre os terminais do capacitor e  $C$  é sua capacitância. No circuito, observamos que os resistores formam uma ponte de Wheatstone equilibrada (conforme a figura abaixo:  $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$ ).



Portanto, a diferença de potencial  $U$  é nula e a carga do capacitor também.

**QUESTÃO 19**

Uma partícula de massa  $m$  carregada eletricamente com carga  $q$ , é solta em queda livre de uma altura  $h$  acima do plano horizontal  $xy$ , conforme ilustra a figura abaixo.



Se nesta região, além do campo gravitacional  $\vec{g}$ , atua também um campo magnético uniforme  $\vec{B}$  na direção  $Oy$ , a energia cinética da partícula ao passar pelo plano  $xy$  valerá

- a)  $mgh$
- b)  $mh\sqrt{g^2 + B^2}$
- c)  $mgh(g + B)$
- d)  $mgh(g^2 - B^2)$

**Resolução**

**Alternativa A**

Na situação descrita existem duas forças atuando sobre a partícula: a força peso e a força magnética.

Segundo o Teorema da Energia Cinética (TEC) o trabalho resultante sobre um corpo é igual à variação da sua energia cinética.

$$W_{RES} = \Delta E_C$$

Entretanto, como a orientação da força magnética é sempre perpendicular à velocidade da partícula, ela não realiza trabalho e o trabalho resultante sobre a partícula é igual àquele realizado pela força peso ( $W_p = m \cdot g \cdot h$ ). Logo:

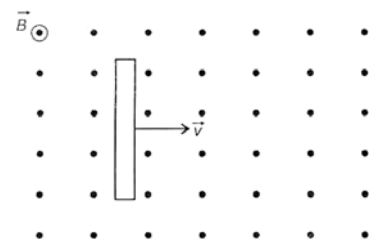
$$W_{RES} = \Delta E_C = m \cdot g \cdot h$$

Como a partícula é abandonada do repouso sua energia cinética inicial é nula e a variação da energia cinética  $\Delta E_C$  é igual à energia cinética final. Assim:

$$\boxed{E_{C,final} = m \cdot g \cdot h}$$

**QUESTÃO 20**

Considere um campo magnético uniforme de intensidade  $B$  e um condutor metálico retilíneo deslocando-se com velocidade vetorial constante  $\vec{v}$ , perpendicularmente às linhas desse campo, conforme a figura abaixo.



Sobre a situação descrita acima, são feitas as seguintes afirmações:

- I) A separação de cargas nas extremidades do condutor dá origem a um campo elétrico  $\vec{E}$  que exerce sobre os portadores de carga uma força elétrica  $\vec{F}_e$ .
- II) A força elétrica  $\vec{F}_e$ , que surge devido à separação de cargas no condutor, tende a equilibrar a ação da força magnética  $\vec{F}_m$  exercida pelo campo magnético uniforme.
- III) O campo elétrico  $\vec{E}$ , que surge devido à separação de cargas no condutor, dá origem a uma força eletromotriz  $\mathcal{E}$ , que é a diferença de potencial nas extremidades do condutor.

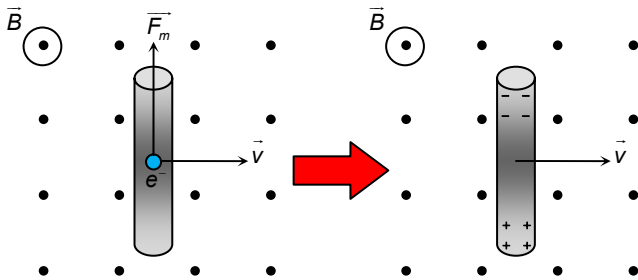
São corretas

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

**Resolução**

**Alternativa D**

(I) **Correta.** Utilizando, por exemplo, a regra da mão esquerda (ou a regra do tapa), verificamos que os elétrons (cargas negativas) do condutor sofrem uma força magnética direcionada para cima no plano da figura, deixando um déficit de cargas negativas na extremidade inferior, isto é, uma concentração de cargas positivas.



Essa movimentação inicial dos elétrons gera uma polarização do condutor, isto é, aparece uma diferença de potencial, dita força eletromotriz induzida ( $\epsilon$ ), o que implica no surgimento de um campo elétrico  $\vec{E}$  ao longo do condutor, apontando de baixo para cima na figura (do pólo positivo para o negativo), que exercerá sobre os portadores de carga  $q$  uma força elétrica  $\vec{F}_e = q \cdot \vec{E}$ .

(II) **Correta.** Devido à polarização do condutor, a força elétrica sobre os elétrons é direcionada para baixo (eles passam a ser também atraídos pela maior densidade de cargas positivas na extremidade inferior). Esta força se opõe à força magnética (que é constante) e tende a equilibrá-la conforme aumenta a diferença de potencial.

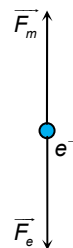
(III) **Correta.** Como descrito na afirmação (II) acima, quando a força eletromotriz induzida aumentar suficientemente, a força elétrica equilibrará a força magnética.

Nesse momento, temos:

$$|\vec{F}_e| = |\vec{F}_m| \Rightarrow |q| \cdot |\vec{v}| \cdot |\vec{B}| \cdot \text{sen} 90^\circ = |q| \cdot |\vec{E}| \Rightarrow$$

Lembrando que  $|\vec{E}| \cdot L = \epsilon \Rightarrow |\vec{E}| = \frac{\epsilon}{L}$ , onde  $L$  é o comprimento do condutor, temos:

$$|\vec{v}| \cdot |\vec{B}| = \frac{\epsilon}{L} \Rightarrow \epsilon = |\vec{B}| \cdot L \cdot |\vec{v}|$$



**LÍNGUA PORTUGUESA**

**TEXTO I**

Leia o **Texto I** para responder as questões de 21 a 29

**Darwin no Brasil**

**Encanto com a Natureza e choque com a escravidão**

Na passagem pelo Brasil, especialmente no Rio de Janeiro, Darwin descobre um mundo novo de sedução e horrores.

Em 27 de dezembro de 1832, depois de ser deslocado duas ou três vezes por ventos contrários, o HMS *Beagle*, um brigue com 10 canhões sob o comando do capitão Fitz-Roy deixou a localidade de Davenport, no sudoeste da Inglaterra, para uma viagem de quatro anos e nove meses ao redor do mundo.

Um personagem, que a história tornaria o passageiro mais importante a bordo do *Beagle*, tinha pouco mais de 22 anos e havia sofrido alguns reveses profissionais antes de se envolver com a história natural. Charles Robert Darwin (Shrewsbury, 12 de fevereiro de 1809 – Downe, Kent, 19 de abril de 1882), cujo nome seria sinônimo de evolucionismo, ainda era um criacionista despreocupado, quando o Atlântico se abriu a sua frente para a viagem que reformularia não apenas suas convicções pessoais, mas mudaria profundamente toda a história da ciência.

Darwin fez uma parada no arquipélago de Cabo Verde, onde registrou minuciosamente suas observações e se impressionou com o arquipélago de São Pedro e São Paulo, antes de passar por Fernando de Noronha. Mas foi no Rio de Janeiro, especialmente por uma incursão de alguns dias pelo interior, que pôde sentir a diversidade de Natureza que deveria conhecer antes de, inteiramente contra a vontade, se tornar um evolucionista.

Em *Viagens de um naturalista ao redor do mundo* (*Voyage of a naturalist round the world*), em que faz um detalhado registro de sua longa exploração, Darwin dedica menos de dez páginas a Salvador, na Bahia, aonde chegou em 29 de fevereiro de 1833, para uma estada curta, mas já fascinado pela exuberância da natureza tropical.

Em 4 de abril, o *Beagle* atracou no Rio de Janeiro e aí começaram as descobertas que, do ponto de vista natural, seduziram e encantaram o jovem naturalista, ainda que, do ponto de vista social, tenham sido motivo de frustração, desencanto e, em alguns momentos, de completo horror.

(...)

A incursão começou em 8 de abril, formada por uma equipe de sete pessoas. Darwin conta que, em meio a um calor intenso, o silêncio da mata é completo, quebrado apenas pelo voo preguiçoso de borboletas. A vista e as cores na passagem de Praia Grande (atual Niterói) absorvem toda a atenção de Darwin ao menos até o meio-dia, quando o grupo para, para almoçar em "Ithacaia", aldeia cercada de choças ocupadas por negros escravos.

Com a lua cheia, que nasce cedo no céu, o grupo decide prosseguir viagem para dormir na Lagoa de Maricá e, no trajeto, passam por regiões escarpadas, entre elas uma meseta em torno de onde escravos formaram quilombos, a que Darwin se refere genericamente como refúgio. Aí, reproduz um relato que diz ter ouvido de alguém. Um grupo de soldados teria sido enviado para recuperar esses fugitivos e todos se renderam, à exceção de uma mulher, já velha, que se atira contra as rochas. Então, ele faz uma das observações que revelam sua profunda repulsa à escravidão que tem diante dos olhos: "Praticado por uma matrona romana esse ato seria interpretado e difundido como amor à liberdade, mas da parte de uma pobre negra, limitaram-se a dizer que não passou de um gesto bruto."

CAPAZZOLI, Ulisses. *Scientific American Brasil*. Fev. 2009, nº 81, ano 7. Edição Especial. Pág. 90. (Adaptado)

**QUESTÃO 21**

Da leitura do texto, conclui-se que

a) a viagem iniciada em 27 de dezembro foi longa e sem transtornos, contudo revolucionária.

- b) em 1832, apesar de bastante jovem, Darwin já acumulava alguns sucessos profissionais.  
c) a exuberante natureza tropical fez com que Darwin se apaixonasse por Salvador.  
d) a estada no Rio de Janeiro foi o momento mais marcante da viagem, por despertar em Darwin intensos sentimentos.

**Resolução** **Alternativa D**

- a) **Incorreta.** Já no subtítulo é sugerido que Darwin conheceu um mundo de “sedução e horrores”, portanto com inúmeros transtornos.  
b) **Incorreta.** No segundo parágrafo, Darwin é apresentado como alguém que teve “reveses” (infertunios, perdas) e não sucessos profissionais antes de sua viagem, que se iniciou em 1832.  
c) **Incorreta.** No 4º parágrafo, o texto afirma que Darwin se sente fascinado pela natureza tropical e não pela cidade de Salvador.  
d) **Correta.** Foi no Rio de Janeiro que Darwin teve despertados os sentimentos intensos. Em contato com a natureza se viu encantado com a exuberância e horrorizado com a questão da escravidão.

**QUESTÃO 22**

Assinale a alternativa que apresenta a relação **INCORRETA** entre o parágrafo e a ideia nele contida.

- a) O 1º parágrafo justifica a hipótese de que o Brasil não estava nos planos de Darwin, que somente chegou aqui por um desvio de percurso.  
b) O 2º parágrafo apresenta o grande cientista da teoria do evolucionismo.  
c) No 3º parágrafo, fica patente o encanto de Darwin diante da diversidade da natureza do Rio de Janeiro.  
d) No 6º parágrafo, o autor descreve as paisagens e os ruídos da mata.

**Resolução** **Alternativa A**

- a) **Incorreta.** Não há qualquer menção de que o Brasil não estivesse nos planos de Darwin. Quanto ao destino da embarcação, afirma-se somente que o *HMS Beagle* faria “uma viagem de quatro anos e nove meses ao redor do mundo”. O candidato que lesse muito desatentamente a alternativa e o texto talvez se confundisse com o fato de o brigue ter se deslocado por ventos contrários, mas isso não o autorizava a concordar com a afirmação da alternativa, conforme já explicado.  
b) **Correta.** Todo o parágrafo se organiza para apresentar Darwin, nomeado como o “personagem”, o “passageiro mais importante” ou o cientista que conceberia a teoria responsável por mudar “profundamente toda a história de ciência”.  
c) **Correta.** No primeiro período do parágrafo, apresenta-se a parada de Darwin no arquipélago de Cabo Verde, afirmando que ali o cientista fez registros minuciosos e se impressionou com o arquipélago. O segundo período inicia-se com a conjunção adversativa “mas” que demonstra haver uma diferenciação entre os dois lugares apresentados (Cabo Verde e Rio de Janeiro), explicitada em razão da expressão “pôde sentir a diversidade de Natureza”, como se no Rio de Janeiro a “diversidade” tivesse sido maior e, por consequência, provocado maior impressão ao cientista. Assim, o “patente encanto” sentido por Darwin seria justificado em razão da ênfase dada às impressões dele sobre o Rio de Janeiro comparadas com as de Cabo Verde.  
d) **Correta.** Há a descrição tanto da paisagem “A vista e as cores na passagem de Praia Grande (atual Niterói)” quanto dos ruídos da mata “o silêncio da mata é completo, quebrado apenas pelo voo preguiçoso de borboletas”.

**QUESTÃO 23**

De acordo com o texto, entende-se que Darwin

- a) era desde a mocidade, um evolucionista convicto.  
b) se encantou com o Brasil, escandalizando-se apenas com questões de natureza antropológica.  
c) presenciou um ato aterrador: a morte de uma velha que se atirou contra as rochas.  
d) desejou permanecer no Brasil, depois de se surpreender com a natureza e a vida social intensa.

**Resolução** **Alternativa B**

- a) **Incorreta.** O texto afirma, no segundo parágrafo, que Darwin era no momento do início da viagem era um “criacionista despreocupado”.

- b) **Correta.** O texto afirma que Darwin realmente se encantou com o Brasil. No entanto, para considerar a questão correta, o candidato deveria interpretar a expressão “natureza antropológica” (que se refere à escravidão) genericamente, já que se trata de uma questão sociológica, mais precisamente.  
c) **Incorreta.** O texto afirma que Darwin dizia ter ouvido o relato sobre a morte da escrava de alguém, portanto, não o presenciou.  
d) **Incorreta.** Em nenhum momento o texto apresenta tal desejo de Darwin.

**QUESTÃO 24**

Leia o trecho abaixo, considerando-se no parágrafo em que ele se insere.

“Praticado por uma matrona romana esse ato seria interpretado e difundido como amor à liberdade, mas da parte de uma pobre negra, limitaram-se a dizer que não passou de um gesto bruto.”  
(ℓ. 62 a 68)

É possível afirmar que, no fragmento acima, o autor utiliza uma estratégia argumentativa denominada

- a) especificação  
b) conceituação  
c) exemplificação  
d) citação

**Resolução** **Alternativa D**

- a) **Incorreta.** O trecho não especifica qualquer referente anterior, conferindo-lhe características ou explicando-o melhor.  
b) **Incorreta.** O trecho não conceitua objeto ou referente do texto.  
c) **Incorreta.** O trecho não exemplifica algo anteriormente citado no texto com o objetivo de esclarecer determinado conceito para o leitor.  
d) **Correta.** Considerando o parágrafo em que se insere tal trecho, trata-se de uma citação de Darwin, estando, inclusive, entre aspas: é a sua observação reveladora da profunda repulsa à escravidão e suporta o ponto de vista do autor, segundo o qual, o encontro de Darwin com a escravidão foi um choque de horror.

**QUESTÃO 25**

Os termos abaixo destacados representam lugar. Porém, apenas um deles **NÃO** pode ser classificado como circunstância adverbial. Assinale-o.

- a) “..., para uma viagem de quatro anos e nove meses ao redor do mundo.” (ℓ. 5 a 7)  
b) “... à exceção de uma mulher, já velha, que se atira contra as rochas.” (ℓ. 60 e 61)  
c) “Em viagens de um naturalista ao redor do mundo, (...) em que faz um detalhado registro de sua longa exploração...” (ℓ. 29 a 32)  
d) “Com a lua cheia, que nasce cedo no céu, o grupo decide prosseguir viagem para dormir na Lagoa de Maricá...” (ℓ. 52 a 54)

**Resolução** **Alternativa A**

- a) **Incorreta.** Os advérbios são definidos por sua condição de modificar um verbo, um adjetivo ou outro advérbio, neste caso a locução “ao redor do mundo” modifica o substantivo “viagem”, classificando-se como um adjunto adnominal.  
b) **Correta.** A locução adverbial modifica o verbo “se atira”, portanto expressa uma circunstância adverbial.  
c) **Correta.** Os termos em destaque especificam o lugar em que algo é feito, portanto modificando o verbo “faz”.  
d) **Correta.** Os termos em destaque modificam a circunstância adverbial de finalidade “para dormir”, especificando o lugar, como se afirmava no enunciado, portanto, também cumpre a função de um advérbio.

**QUESTÃO 26**

Assinale a opção correta.

- a) De acordo com a norma padrão da língua em “Um grupo de soldados teria sido enviado...” (ℓ. 58 e 59), a flexão do verbo ter pode ser feita no plural, concordando com o substantivo soldados.  
b) No período “Em 4 de abril, o Beagle atracou no Rio de Janeiro e aí começaram as descobertas que...” (ℓ. 36 e 37), o sujeito do verbo começar está indeterminado.

- c) Em “Então, ele faz uma das observações que revelam sua profunda repulsa à escravidão” (ℓ. 62 e 63), o verbo revelar foi flexionado de acordo com o núcleo do sujeito.
- d) Na oração “A vista e as cores na passagem de Praia Grande (atual Niterói) absorvem toda a atenção de Darwin...” (ℓ. 47 a 49) o verbo absorver pode ficar no singular, concordando com o núcleo do sujeito.

**Resolução** **Alternativa A**

- a) **Correta.** Poderia ser feita uma concordância ideológica (silepse de número), a qual é também considerada adequada pela Gramática Normativa: *Um grupo de soldados teriam sido enviados.*
- b) **Incorreta.** O sujeito é posposto ao verbo (as descobertas) e, portanto determinado.
- c) **Incorreta.** O sujeito do verbo “revelar” é o pronome relativo “que”, entretanto, a concordância deve ser feita com o antecedente do pronome: “observações”, e não com o núcleo do sujeito, o “que”.
- d) **Incorreta.** A presença da conjunção “e” obriga a flexão do verbo no plural.

**QUESTÃO 27**

Assinale a opção cuja justificativa para o uso dos termos sublinhados está correta.

- a) No trecho “Em viagens de um naturalista ao redor do mundo (...), em que faz um detalhado registro...” (ℓ. 29 a 31), a expressão em que pode ser trocada por em cujo, já que ambas são compostas de pronomes relativos.
- b) Em “Charles Robert Darwin... cujo nome seria sinônimo de evolucionismo...” (ℓ. 12 a 15), o pronome relativo cujo traz uma ideia de posse e sempre concorda em gênero e número com a palavra que o antecede.
- c) No período “A incursão começou em 8 de abril, formada por uma equipe de sete pessoas.” (ℓ. 43 e 44), o verbo formar está no particípio e introduz uma oração substantivada reduzida.
- d) Em “Um personagem, que a história tornaria o passageiro mais importante a bordo do Beagle...” (ℓ. 8 e 9), o tempo do verbo denota um estado não concluído no passado.

**Resolução** **Alternativa D**

- a) **Incorreta.** O pronome relativo “cujo” estabelece uma relação de posse entre o termo que o antecede e o sucede. Tal relação não está presente no trecho: “em que faz (...)” o termo em destaque especifica o lugar em que se faz algo.
- b) **Incorreta.** O pronome relativo estabelece a relação de posse, no entanto este pronome concorda com o termo que o sucede: “Charles Robert Darwin... cujo nome (...)”, o termo “nome” é um substantivo masculino, justificando a concordância.
- c) **Incorreta.** O verbo “formar” está no particípio, mas inaugura uma Oração Subordinada Adjetiva Explicativa.
- d) **Correta.** O verbo se apresenta no Futuro do Pretérito, tal tempo verbal denota ação/estado inacabado ou impreciso.

**QUESTÃO 28**

Assinale a opção em que a palavra entre parênteses substitui a destacada sem alterar o sentido da expressão original.

- a) “... havia sofrido alguns reveses profissionais antes de se envolver com a história natural.” (**insucessos**) (ℓ. 10 a 12)
- b) “Mas foi no Rio de Janeiro, especialmente por uma incurção de alguns dias pelo interior...” (**dispersão**) (ℓ. 24 a 26)
- c) “Praticado por uma matrona romana esse ato seria interpretado e difundido como amor à liberdade...” (**escrava**) (ℓ. 64 a 66)
- d) “Darwin dedica menos de dez páginas a Salvador, na Bahia, aonde chegou... mas já fascinado pela exuberância da natureza tropical”. (**singeleza**) (ℓ. 32 a 35)

**Resolução** **Alternativa A**

- a) **Correta.** ‘Reveses’, plural de ‘revés’ tem o significado de alternâncias, vicissitudes, desgraças, aspecto desfavorável com que alguma coisa pode se apresentar. ‘Insucessos’, por sua vez, pode significar o mau êxito, aquilo que não obteve sucesso, um mau resultado. Desse modo, a substituição não implicaria em perda do sentido original.
- b) **Incorreta.** O vocábulo ‘incurção’ significa invasão, já ‘dispersão’ exprime separação de pessoas ou coisas para diferentes partes.

- c) **Incorreta.** O vocábulo ‘matrona’ significa mulher respeitável e, na antiga Roma, uma senhora casada. Já ‘escrava’ é aquela que vive sob absoluta sujeição de um senhor, pertencendo-lhe como propriedade.
- d) **Incorreta.** ‘Exuberância’ exprime a ideia de abundância excessiva, de intensidade, diferente de ‘singeleza’ que significa simplicidade, ou desafetação.

**QUESTÃO 29**

Assinale com **V** (verdadeiras) ou **F** (falsas) as afirmativas abaixo e, a seguir, marque a alternativa correta.

- ( ) Os vocábulo arquipélago, Atlântico e sinônimo são acentuados pela mesma razão.
- ( ) A presença de encontros vocálicos é observada nas palavras, a seguir, Lagoa, exceção e Praia.
- ( ) Estão corretas as seguintes divisões silábicas: ve – lha, pros – se – guir, l – tha – ca – ia.
- ( ) Os vocábulo: três, canhões e Niterói recebem a mesma classificação quanto à posição da sílaba tônica.

- a) F – V – F – V  
b) V – V – F – F  
c) V – V – V – F  
d) F – F – V – V

**Resolução** **Alternativa B**

**Primeiro item: verdadeiro.** Todos os vocábulo respeitam a regra de que todos as proparoxítonos são acentuados. Logo, todos são acentuados pela mesma razão.

**Segundo item: verdadeiro.** A palavra “lagoa” possui um encontro vocálico, no caso, um hiato, uma vez que o encontro se dá entre duas vogais que são separadas entre sílabas (la-go-a). A palavra “exceção” também possui um encontro vocálico entre uma vogal e uma semi-vogal (‘ã’ e ‘o’), classificado como ditongo nasal decrescente. No último termo, “praia”, há a inserção de uma semi-vogal /j/ entre duas vogais, havendo portanto o encontro vocálico classificado foneticamente de duplo ditongo, uma vez que o fonema representado pela letra ‘i’ pertence a ambas as sílabas, pois é pronunciado continuamente, mas deve ser grafado junto à primeira.

**Terceiro item: falso.** A divisão silábica está correta para o vocábulo “velha”, pois o dígrafo, encontro consonantal que representa um único fonema, ‘lh’ permanece numa mesma sílaba, assim como ‘ch’, ‘nh’, ‘gu’ e ‘qu’. A divisão do termo ‘prosseguir’ também está correta, uma vez que o dígrafo ‘ss’ é separado entre sílabas, do mesmo modo que ‘rr’, ‘sc’, ‘sç’, ‘xs’ e ‘xc’. Todavia, a palavra ‘lthacaia’ foi separada erroneamente, pois a letra ‘i’ representa a semi-vogal /j/, mesmo caso do termo ‘praia’ exposto no item anterior. Em casos como esse, de duplo ditongo, na separação silábica, a semi-vogal deverá acompanhar a sílaba anterior, portanto a divisão deveria ter sido (l.tha.cai.a).

**Quarto item: falso.** Os vocábulo ‘canhões’ e ‘Niterói’ são classificados como palavras oxítonas, pois possuem mais de uma sílaba e a tônica é a última. Entretanto, o termo ‘três’ é um monossílabo, ou seja, possui apenas uma sílaba. Os monossílabos não são classificados em oxítonas, paroxítonas ou proparoxítonas, mas sim quanto a sua tonicidade, ou seja, são divididos em monossílabos tônicos ou átonos. Assim, não se pode afirmar que todos os vocábulo presentes no quarto item recebem a mesma classificação.

Assim, a **sequência correta é V – V – F – F.**

**TEXTO II**

Leia o **Texto II** para responder as questões de 30 a 40.

**Texto II**

**Desconforto com a Escravidão**

Nas últimas horas de viagem a cavalo, Darwin relata que “o caminho ficou cada vez mais difícil, porque atravessa uma terra selvagem e pantanosa”.

(...)

Darwin fica profundamente impressionado com a fecundidade da região e imagina a quantidade de alimentos que poderá produzir num futuro distante. A selva o fascina e as nuvens de vapor d’água que sobem das matas o deixam extasiado, mas daí também irá emergir uma imagem do terror.

Na fazenda, junto ao rio Macaé, Darwin relata um desencontro, que não detalha, e que, por pouco, não dividiu pelo menos 30 famílias de escravos, levando filhos e mulheres para a venda no mercado carioca, depois de uma convivência de anos. Diz que interesse estritamente financeiros, e não humanistas, evitaram essa cruel separação. Ele suspeita que o proprietário da fazenda nem sequer possa ter se dado conta da brutalidade de seu ato “infame”.

O grupo cruzava um rio, provavelmente, o rio Macaé, conduzido por um negro, quando outra cena relacionada à escravidão chocou Darwin profundamente. O negro tinha alguma dificuldade de comunicação, o que fez com que Darwin tentasse comunicar-se com ele por mímica e outros sinais. Num desses movimentos, conta ele, suas mãos passaram próximo ao rosto do homem, levando-o a acreditar que Darwin estava enraivecido por alguma razão e iria golpeá-lo. O negro abaixou imediatamente as mãos, semicerrou os olhos e dirigiu-lhe um olhar temeroso. Darwin relata o profundo sentimento de surpresa, desconforto e vergonha que se apoderara dele e que jamais iria esquecer.

(...)

O retorno ao Rio marca uma nova fase de êxtase com a Natureza e coleta de espécimes animais e vegetais. Nesse período, Darwin ficara hospedado em uma casa à beira-mar (*cottage*) em Botafogo. Sobre essas semanas diz que é “impossível sonhar com algo mais delicioso que essa estada de algumas semanas num país tão impressionante”. “Na Inglaterra”, continua Darwin, “os interessados em história natural têm vantagem no sentido de que sempre descobrem alguma coisa que lhes chama a atenção, mas nesses climas tão férteis, repletos de seres animados, para fazer uma caracterização, descobertas novas são feitas a cada instante e são tão numerosas que só se pode avançar com dificuldade”.

(...)

Em 5 de julho, Darwin deixa definitivamente o Rio de Janeiro e o Brasil rumo à Patagônia e à passagem que o levará a Galápagos e às observações que o conduzirão ao evolucionismo. Ainda que a um enorme custo pessoal e ao receio desesperado de, literalmente, implodir os valores de sua época, como se constata nas cartas angustiadas que trocou com sua prima e futura esposa, Emma Wedgwood. No final de 2008, o tetraneto de Darwin, Randal Keynes, conheceu a rota percorrida pelo naturalista.

CAPAZZOLI, Ulisses. Scientific American Brasil. Fev. 2009, nº 81, ano 7. Edição Especial – Pág. 92-93. (Adaptado)

**QUESTÃO 30**

O título do texto remete-nos à ideia de que

- a) o Brasil, apesar de ser um país livre, ainda permitia a escravidão em alguns momentos.
- b) Darwin ficou incomodado com algumas cenas presenciadas por ocasião de sua estada no Brasil.
- c) no Brasil, a natureza foi o único aspecto apreciado por Darwin.
- d) os negros participaram da expedição como simples carregadores do material necessário para a pesquisa de Darwin.

**Resolução**

**Alternativa B**

- a) **Incorreta.** O Brasil era **escravocrata**, e não livre, à época da visita de Darwin ao país, tanto que lhe provocou desconforto.
- b) **Correta.** Apesar da normalidade que era a realidade escravocrata do país, Darwin sentiu-se desconfortável com algumas cenas. Uma delas foi o fato de um escravo ter confundido sua tentativa de se comunicar com mímica com uma de agressão, o que lhe provocou “surpresa, **desconforto** e vergonha”. O título, especificamente, remete diretamente a este aspecto da viagem.
- c) **Incorreta.** O título não remete à natureza apreciada por Darwin, apenas ao seu desconforto com a escravidão, portanto, tal inferência não é possível.
- d) **Incorreta.** Mais uma vez, o título é insuficiente para tal inferência. Além disso, o próprio texto em nenhum momento traz a informação de que os negros participaram da expedição carregando materiais: seria uma extrapolação de leitura, já que o único trabalho realizado por um negro e descrito no texto foi o de condução do grupo de Darwin durante o cruzamento de um rio.

**QUESTÃO 31**

Assinale a alternativa que apresenta uma inferência **FALSA**.

- a) A exuberância da natureza brasileira prejudica os trabalhos de caracterização daqueles que se interessam por história natural.
- b) O evolucionismo, para vir à tona, exigiu de seu criador coragem e desprendimento de sua vida pessoal.
- c) A agressão era, no Brasil, um tratamento rotineiro nas relações do branco com o negro.
- d) A estada de Darwin no Rio de Janeiro foi marcada basicamente por profundos sentimentos de vergonha e desconforto.

**Resolução**

**Alternativa D**

- a) **Correta.** Deve-se entender o substantivo “exuberância”, no sentido de numeroso, assim como é afirmado no 6º parágrafo: “(...) descobertas novas são feitas a cada instante e são tão numerosas que só se pode avançar com dificuldade”.
- b) **Correta.** No último parágrafo, afirma-se que as descobertas sobre o evolucionismo lhe causaram “um enorme custo pessoal”.
- c) **Correta.** O texto cita dois casos envolvendo escravos, um em que são tratados como mercadorias (3º parágrafo) e outro em que o próprio Darwin, ao tentar se comunicar com um dos escravos, teve seu gesto interpretado como um sinal de agressão. A partir destes dois exemplos é possível inferir a violência que permeava as relações entre brancos e negros.
- d) **Incorreta.** Apesar dos sentimentos de vergonha e desconforto com relação à escravidão, Darwin ficou maravilhado com a exuberância natural do Brasil, portanto seus sentimentos oscilaram durante sua permanência no Brasil.

**QUESTÃO 32**

A partir das ideias presentes no texto, assinale com **(V)** as assertivas verdadeiras ou com **(F)** as falsas e, a seguir, marque a alternativa correspondente.

- ( ) A dificuldade do percurso relaciona-se à ingremidade do terreno
- ( ) A falta de comunicação entre Darwin e os habitantes da terra leva-o a uma atitude violenta.
- ( ) O encantamento com a fauna e flora brasileira são exaltados no penúltimo parágrafo.
- ( ) Mais tarde, Darwin retornou ao Brasil reforçando suas pesquisas sobre o evolucionismo.

- a) V – V – F – F
- b) V – F – F – V
- c) F – F – V – F
- d) F – V – V – V

**Resolução** **Alternativa C**

- I - **Falsa.** A dificuldade do percurso relaciona-se ao terreno pantanoso e à terra selvagem, não sendo fornecidas informações sobre a inclinação do terreno.
- II - **Falsa.** Darwin não tomou atitude violenta alguma. Foi, ao contrário, mal interpretado por um escravo que acostumado a sofrer agressões se esforçou ao ver a mão de Darwin aproximar-se de seu rosto, que se esforçava para se comunicar com este.
- III - **Verdadeira.** No penúltimo parágrafo, Darwin diz que é “impossível sonhar com algo mais delicioso que essa estada de algumas semanas (...)” para depois afirmar que “climas férteis, repleto de seres

inanimados” dificultam inclusive a caracterização de tantas descobertas.

IV - **Falsa.** O texto não menciona o possível retorno do naturalista inglês.

**QUESTÃO 33**

Assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) Darwin acredita que nem sempre os atos tirânicos cometidos contra os escravos eram conscientes.
- b) O tetraneto de Darwin interessou-se em percorrer a mesma rota do naturalista por interesses econômicos.
- c) As descobertas são numerosas, principalmente, em regiões com fauna e flora tão rica.
- d) Darwin fica maravilhado com sua estada no Rio de Janeiro e impressiona-se com a exuberância do Brasil.

**Resolução** **Alternativa B**

a) **Correta.** Tal afirmação se comprova pelo trecho “Ele suspeita que o proprietário da fazenda **nem sequer possa ter se dado conta** da brutalidade de seu ato ‘infame’”, o que comprova a inconsciência de alguns atos tirânicos contra os escravos.

b) **Incórrreta.** O texto apenas diz que o tetraneto de Darwin, no final de 2008, conheceu a rota percorrida por seu ancestral. Nada há sobre “interesses econômicos” ou quaisquer outros.

c) **Correta.** Tal assertiva se comprova pelo seguinte trecho: “(...) nesses **climas férteis, repletos de seres animados**, para fazer uma caracterização, **descobertas novas** são feitas a cada instante e **são tão numerosas** (...)”.

d) **Correta.** Dois trechos, em especial, permitem tal inferência: “O retorno ao **Rio** marca uma **nova fase de êxtase** com a Natureza e coleta de espécimes animais e vegetais”; “Impossível sonhar com algo mais delicioso que essa estada de algumas semanas num **país tão impressionante**”.

**QUESTÃO 34**

Leia as proposições abaixo.

- I - A principal intencionalidade discursiva do locutor do texto é conscientizar o leitor do horror da escravidão.
- II - O futuro do presente foi utilizado no último parágrafo para indicar ações realizadas num momento futuro em relação ao narrado.
- III - As descobertas em Galápagos deram origem ao evolucionismo, que surpreendeu e assustou o próprio Darwin.
- IV - O conectivo e (ℓ. 16) possui valor adversativo e introduz uma crítica de Darwin ao tratamento dado aos escravos.

Estão corretas apenas

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

**Resolução** **Alternativa C**

I. **Incórrreta.** Pode-se dizer que o texto cita alguns dos horrores da escravidão por meio dos relatos conhecidos de Darwin, contudo, a principal intencionalidade do texto não é essa, mas sim a de trazer ao leitor o percurso darwiniano antes da divulgação da famosa teoria evolucionista.

II. **Correta.** O texto narra o dia 5 de julho, quando Darwin deixou definitivamente o Brasil, **antes** de se dirigir a Galápagos e de apresentar ao mundo a teoria evolucionista. Os verbos no futuro do presente “levará” e “conduzirão” referem-se a momentos **ainda futuros** em relação ao narrado no trecho em questão.

III. **Correta.** Pode-se depreender do texto que Galápagos levou Darwin a observações que o conduziram ao evolucionismo, o qual, segundo o próprio texto, o deixou com um receio desesperado de ir de encontro aos valores de sua época, além de custar a ele seus valores pessoais. No entanto, o trecho é pouco claro nesse sentido: pode-se ler, por exemplo, que **a passagem** o levou a Galápagos e às observações que o conduziram ao evolucionismo. Tal “passagem”, a propósito, pode ser em sentido denotativo ou conotativo. Ou seja, embora a assertiva possa ser considerada correta, ela está imprecisa.

IV. **Correta.** O conectivo **e** possui valor adversativo, pois há uma quebra de expectativa. Segundo o texto, por interesses **financeiros** não houve a separação de pelo menos 30 famílias de escravos, **e não** por interesses **humanistas**, o que seria o esperado. Com isso, o autor critica o tratamento dado aos escravos.

**QUESTÃO 35**

Leia o trecho e, a seguir, assinale a opção correta.

Nas últimas horas de viagem a cavalo, Darwin relata que ‘o caminho ficou cada vez mais difícil, porque atravessa uma terra selvagem e pantanosa’. O grupo viaja na região hoje conhecida como Serra da Tiririca... (adaptado)

- a) As aspas simples, usadas para introduzir a fala de Darwin, iniciam o discurso indireto livre.
- b) Se o substantivo cavalo fosse substituído por outro feminino, como, por exemplo, carroça, a ocorrência da crase seria obrigatória.
- c) No trecho “o caminho ficou cada vez mais difícil...”, o verbo ficar é intransitivo.
- d) A palavra como pode ser substituída, sem prejuízo semântico, pela preposição por.

**Resolução** **Alternativa D**

a) **Incórrreta.** Justamente por estar entre aspas e introduzir a fala de Darwin é que se trata de **discurso direto**.

b) **Incórrreta.** A crase não ocorreria por se tratar de expressão formada por substantivo feminino que indica **instrumento**.

c) **Incórrreta.** O verbo ficar é **de ligação**, pois se trata de predicado nominal.

d) **Correta.** Não há prejuízo semântico, conforme preconiza a regência nominal do termo “conhecida”, com a troca de “como” por “por”, o que se comprova pela reescrita da oração: “O grupo viaja na região hoje conhecida **por** Serra da Tiririca...”.

**QUESTÃO 36**

Considere as afirmativas a seguir.

- I - O vocábulo verbal relata (ℓ. 2) exige uma complementação, no caso, um termo oracional.
- II - Êxtase e espécime (ℓ. 38) são vocábulos determinantes que se referem à Natureza. (ℓ. 38)
- III - Cartas angustiadas (ℓ. 59) denotam um estado emocional do emissor.

Estão corretas apenas

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

**Resolução** **Alternativa C**

I. **Correta.** A regência do verbo “relatar” exige, no caso, a complementação do termo oracional objeto direto.

II. **Incórrreta.** “Êxtase” refere-se à Darwin (ele é quem está em êxtase com a Natureza) e “espécime” refere-se a “animais e vegetais” (coleta de espécimes animais e vegetais).

III. **Correta.** Darwin, emissor da carta escrita à sua prima e futura esposa, escreve “cartas angustiadas” em que relata seu desespero de implodir valores de sua época com a teoria evolucionista.

**QUESTÃO 37**

Assinale a alternativa em que a análise da palavra sublinhada está correta.

- a) “O retorno ao Rio marca uma nova fase de êxtase (ℓ. 37 e 38) – (Palavra substantivada, proveniente de derivação imprópria).
- b) “O negro abaixou imediatamente as mãos, semicerrou os olhos e dirigiu-lhe um olhar temeroso...” (ℓ. 30 a 32) – (Pronome pessoal na função de objeto indireto)
- c) “...os interessados em história natural têm vantagem no sentido de que sempre descobrem...” (ℓ. 45 e 46) – (Elemento de coesão que retoma a palavra sentido).
- d) “Nesse período, Darwin ficara hospedado em uma casa à beira-mar (cottage) em Botafogo.” (ℓ. 39 a 41) – (Particípio do verbo hospedar que, juntamente com o verbo ficar, forma voz passiva).

**Resolução** **Alternativa B**

a) **Incórrreta.** “Retorno” é um substantivo formado por derivação regressiva do verbo “retornar”.

b) **Correta.** “Lhe” é pronome pessoal do caso oblíquo com função de objeto indireto (complemento verbal regido de preposição). A oração desenvolvida é “(...) dirigiu **para ele** [Darwin] um olhar temeroso”.

c) **Incórrreta.** Não se trata de elemento de coesão que retoma a palavra “sentido” porque não é um pronome relativo, e sim uma conjunção integrante que introduz a oração subordinada substantiva completiva nominal “de que sempre descobrem”.

d) **Incórrreta.** “Hospedado” realmente é particípio do verbo “hospedar”. Contudo, com o verbo “ficar”, forma uma locução verbal de voz ativa, pois o sujeito “Darwin” é agente (pratica a ação) e não paciente (recebe a ação).

**QUESTÃO 38**

De acordo com a pontuação do texto, é **INCORRETO** afirmar que as vírgulas do trecho

- a) “O grupo cruzava um rio, provavelmente, o rio Macaé, conduzido por um negro, quando...” separam, respectivamente, circunstância adverbial e oração reduzida.
- b) “Num desses movimentos, conta ele, suas mãos passaram próximo ao rosto do homem...” separam uma oração intercalada.
- c) “...Darwin relata um desencontro, que não detalha, e que...” separam uma oração adjetiva explicativa.
- d) “Insetos luminosos, provavelmente vaga-lumes, segundo o relato, voam em torno...” separam, respectivamente, aposto e oração intercalada.

**Resolução****Alternativa D**

- a) **Correta.** “Provavelmente” indica circunstância adverbial de dúvida. “Conduzido por um negro” é oração subordinada adjetiva explicativa reduzida de infinitivo, que desenvolvida seria, por exemplo, “o qual era conduzido por um negro”.
- b) **Correta.** “Conta ele” é oração intercalada à oração (ou seja, está no meio dela) “num desses movimentos suas mãos passaram próximo ao rosto do homem”.
- c) **Correta.** “Que não detalha” é oração subordinada adjetiva, introduzida pelo pronome relativo “que”, cujo referente é “desencontro”, e justamente por ser explicativa (e não restritiva) está isolada por vírgulas.
- d) **Incorreta.** “Provavelmente vaga-lume” realmente é aposto por explicar seu antecedente “insetos luminosos”, contudo, “segundo o relato” não é oração intercalada por não ser um enunciado constituído em torno de um verbo; trata-se de um item complementar, no caso um sintagma nominal, isolado por vírgulas.

**QUESTÃO 39**

Sobre o modo como as idéias no texto se relacionam, é correto afirmar que a

- a) expressão ainda que (ℓ . 57) introduz uma concessão ao período que a precede.
- b) conjunção que (ℓ . 46) inicia uma oração adverbial causal.
- c) conjunção porque (ℓ . 3) antecede uma oração adverbial final.
- d) palavra como (ℓ . 59) traz uma comparação ao período no qual está inserida.

**Resolução****Alternativa A**

- a) **Correta.** A relação de concessão ocorre quando a expectativa referente a algum acontecimento é quebrada. É o que ocorre entre as orações em questão: as observações conduziram Darwin ao evolucionismo, **embora** isso tenha ocorrido com um enorme custo pessoal e com receio desesperado de implodir valores de sua época.
- b) **Incorreta.** A conjunção “que” introduz oração subordinada substantiva completiva nominal, portanto é **conjunção integrante**.
- c) **Incorreta.** A conjunção “porque” introduz oração subordinada adverbial causal, visto que tem “porque atravessa uma terra selvagem e pantanosa” é a causa da dificuldade do caminho.
- d) **Incorreta.** A palavra “como” no contexto não compara situações e sim traz uma relação de **conformidade** ao período: “(...) implodir os valores de sua época, **conforme** se constata nas cartas angustiadas (...)”.

**QUESTÃO 40**

Dentre as análises abaixo, assinale a **INCORRETA**

- a) No período “...descobertas novas são feitas a cada instante e são tão numerosas que só se pode avançar com dificuldade.” (ℓ . 49 a 51), a conjunção adverbial estabelece uma relação de consequência com a oração anterior a ela.
- b) Em “Darwin relata o profundo sentimento de surpresa, desconforto e vergonha que se apoderara dele e que jamais iria esquecer.” (ℓ . 32 a 35), ambos os pronomes relativos destacados substituem a palavra sentimento e são, respectivamente classificados como sujeito e complemento verbal.
- c) No trecho “O negro tinha alguma dificuldade de comunicação, o que fez com que Darwin tentasse comunicar-se com ele por mímica...” (ℓ 24 a 26) o pronome se é uma partícula de realce que pode ser retirada sem prejuízo sintático.
- d) Em, “...os interessados em história natural têm vantagem no sentido de que sempre descubrem alguma coisa que lhes chama a atenção.”, (ℓ 45 a 47) o pronome lhes refere-se aos interessados e, sintaticamente, completa o substantivo atenção.

**Resolução****Alternativa C**

- a) **Correta.** A conjunção adverbial “que” realmente estabelece relação de consequência com a oração anterior, a qual é a **causa** do que se afirma na oração em questão: só se avança com dificuldade **porque** descobertas novas são feitas a cada instante.
- b) **Correta.** Em ambos os casos, o pronome relativo “que” substitui “sentimento” exercendo o papel de **sujeito** e **objeto direto**, respectivamente: **O sentimento se apoderara dele** e **Jamais iria esquecer o sentimento**.
- c) **Incorreta.** O pronome “se” é parte integrante do verbo pronominal “comunicar-se”, portanto, não pode ser retirado da frase.
- d) **Correta.** Em ordem direta e desenvolvida, a oração ficaria “Alguma coisa chama a atenção dos interessados em história natural”, portanto, o “lhes” refere-se a interessados e especifica o substantivo “atenção”, classificando-se como adjunto adnominal. Cabe ressaltar a imprecisão do termo “completa” da alternativa em questão, mais adequado caso se tratasse de um complemento verbal ou de um complemento nominal ao invés de um adjunto adnominal.