

### Questão 10

A seguinte declaração foi divulgada no jornal eletrônico *FOLHA.com – mundo* em 29/05/2010: “A vontade do Irã de enriquecer urânio a 20% em seu território nunca esteve sobre a mesa de negociações do acordo assinado por Brasil e Turquia com Teerã, afirmou nesta sexta-feira o ministro das Relações Exteriores brasileiro Celso Amorim”. Enriquecer urânio a 20%, como mencionado nessa notícia, significa

- aumentar, em 20%, as reservas conhecidas de urânio de um território.
- aumentar, para 20%, a quantidade de átomos de urânio contidos em uma amostra de minério.
- aumentar, para 20%, a quantidade de  $^{238}\text{U}$  presente em uma amostra de urânio.
- aumentar, para 20%, a quantidade de  $^{235}\text{U}$  presente em uma amostra de urânio.
- diminuir, para 20%, a quantidade de  $^{238}\text{U}$  presente em uma amostra de urânio.

#### NOTE E ADOTE

As porcentagens aproximadas dos isótopos  $^{238}\text{U}$  e  $^{235}\text{U}$  existentes em uma amostra de urânio natural são, respectivamente, 99,3% e 0,7%.

#### alternativa D

Enriquecer o urânio significa aumentar a porcentagem do isótopo físsil 235, no caso, de 0,7% até 20%.

### Questão 11

Uma menina, segurando uma bola de tênis, corre com velocidade constante, de módulo igual a 10,8 km/h, em trajetória retilínea, numa quadra plana e horizontal. Num certo instante, a menina, com o braço esticado horizontalmente ao lado do corpo, sem alterar o seu estado de movimento, solta a bola, que leva 0,5 s para atingir o solo. As distâncias

$s_m$  e  $s_b$  percorridas, respectivamente, pela menina e pela bola, na direção horizontal, entre o instante em que a menina soltou a bola ( $t = 0$  s) e o instante  $t = 0,5$  s, valem:

- $s_m = 1,25$  m e  $s_b = 0$  m.
- $s_m = 1,25$  m e  $s_b = 1,50$  m.
- $s_m = 1,50$  m e  $s_b = 0$  m.
- $s_m = 1,50$  m e  $s_b = 1,25$  m.
- $s_m = 1,50$  m e  $s_b = 1,50$  m.

#### NOTE E ADOTE

Desconsiderar efeitos dissipativos.

#### alternativa E

A distância horizontal percorrida pela menina e pela bola é a mesma ( $s_m = s_b$ ).

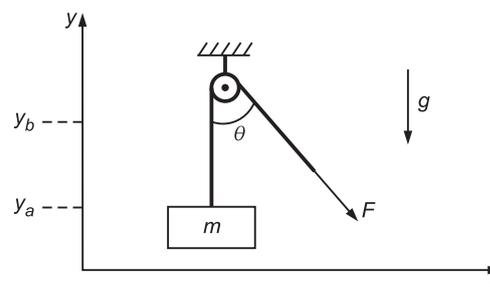
Assim, temos:

$$s_m = s_b = v \cdot \Delta t = \frac{10,8}{3,6} \cdot 0,5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s_m = s_b = 1,50 \text{ m}$$

### Questão 12

Usando um sistema formado por uma corda e uma roldana, um homem levanta uma caixa de massa  $m$ , aplicando na corda uma força  $F$  que forma um ângulo  $\theta$  com a direção vertical, como mostra a figura. O trabalho realizado pela resultante das forças que atuam na caixa – peso e força da corda –, quando o centro de massa da caixa é elevado, com velocidade constante  $v$ , desde a altura  $y_a$  até a altura  $y_b$ , é:



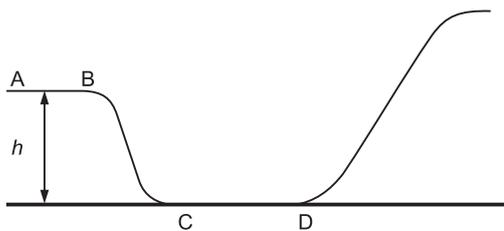
- a) nulo.
- b)  $F(y_b - y_a)$ .
- c)  $mg(y_b - y_a)$ .
- d)  $F \cos(\theta) \cdot (y_b - y_a)$ .
- e)  $mg(y_b - y_a) + mv^2/2$ .

**alternativa A**

Como a caixa é deslocada de  $y_a$  até  $y_b$  com velocidade constante, não há variação da energia cinética ( $\Delta E_c = 0$ ). Assim, do teorema da energia cinética ( $\vec{R}\tau = \Delta E_c$ ), temos que o trabalho da resultante de forças na caixa é nulo.

**Questão 13**

Um esquetista treina em uma pista cujo perfil está representado na figura abaixo. O trecho horizontal AB está a uma altura  $h = 2,4$  m em relação ao trecho, também horizontal, CD. O esquetista percorre a pista no sentido de A para D. No trecho AB, ele está com velocidade constante, de módulo  $v = 4$  m/s; em seguida, desce a rampa BC, percorrendo o trecho CD, o mais baixo da pista, e sobe a outra rampa até atingir uma altura máxima  $H$ , em relação a CD. A velocidade do esquetista no trecho CD e a altura máxima  $H$  são, respectivamente, iguais a:



- a) 5 m/s e 2,4 m.
- b) 7 m/s e 2,4 m.
- c) 7 m/s e 3,2 m.
- d) 8 m/s e 2,4 m.
- e) 8 m/s e 3,2 m.

**NOTE E ADOTE**

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

Desconsiderar:

- Efeitos dissipativos.
- Movimentos do esquetista em relação ao esquite.

**alternativa E**

Tomando o trecho horizontal CD como plano de referência, do Princípio da Conservação da Energia Mecânica, temos:

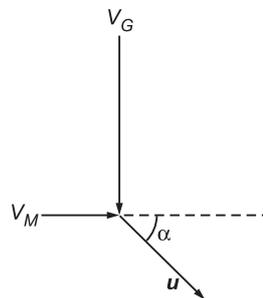
$$E_{mAB} = E_{mCD} \Rightarrow m \cdot \frac{V_{AB}^2}{2} + m \cdot g \cdot h = m \cdot \frac{V_{CD}^2}{2} \Rightarrow \frac{4^2}{2} + 10 \cdot 2,4 = \frac{V_{CD}^2}{2} \Rightarrow V_{CD} = 8 \text{ m/s}$$

Da mesma maneira, a altura máxima  $H$  é dada por:

$$E_{mCD} = E_{mH} \Rightarrow m \cdot \frac{V_{CD}^2}{2} = m \cdot g \cdot H \Rightarrow \frac{8^2}{2} = 10 \cdot H \Rightarrow H = 3,2 \text{ m}$$

**Questão 14**

Um gavião avista, abaixo dele, um melro e, para apanhá-lo, passa a voar verticalmente, conseguindo agarrá-lo. Imediatamente antes do instante em que o gavião, de massa  $M_G = 300$  g, agarra o melro, de massa  $M_M = 100$  g, as velocidades do gavião e do melro são, respectivamente,  $V_G = 80$  km/h na direção vertical, para baixo, e  $V_M = 24$  km/h na direção horizontal, para a direita, como ilustra a figura a seguir. Imediatamente após a caça, o vetor velocidade  $u$  do gavião, que voa segurando o melro, forma um ângulo  $\alpha$  com o plano horizontal tal que  $\text{tg } \alpha$  é aproximadamente igual a



- a) 20.    b) 10.    c) 3.    d) 0,3.    e) 0,1.

**alternativa B**

Podemos, a partir do enunciado, considerar que, no intervalo de tempo entre o imediatamente antes e o imediatamente depois de o gavião agarrar

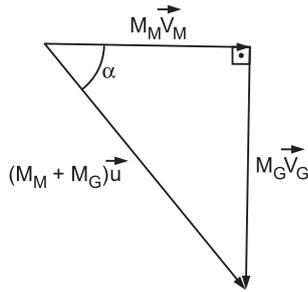
o melro, o sistema formado pelo gavião e pelo melro é isolado.

Assim, temos:

$$\vec{Q}_{antes} = \vec{Q}_{depois} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_M \vec{V}_M + M_G \cdot \vec{V}_G = (M_M + M_G) \vec{u}$$

Da equação anterior, vem o diagrama a seguir:



Do triângulo anterior, temos:

$$tg\alpha = \frac{M_G \cdot V_G}{M_M \cdot V_M} = \frac{300 \cdot 80}{100 \cdot 24} \Rightarrow tg\alpha = 10$$

### Questão 15

A lei de conservação da carga elétrica pode ser enunciada como segue:

- A soma algébrica dos valores das cargas positivas e negativas em um sistema isolado é constante.
- Um objeto eletrizado positivamente ganha elétrons ao ser aterrado.
- A carga elétrica de um corpo eletrizado é igual a um número inteiro multiplicado pela carga do elétron.
- O número de átomos existentes no universo é constante.
- As cargas elétricas do próton e do elétron são, em módulo, iguais.

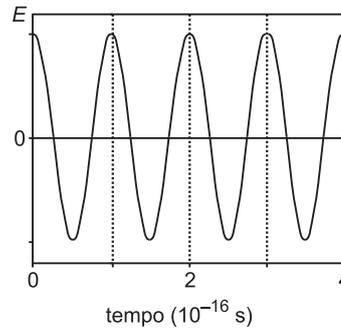
#### alternativa A

A lei citada, conhecida também como princípio da conservação da quantidade de carga elétrica, informa que a soma algébrica dos valores das cargas positivas e negativas, em um sistema isolado, é constante.

### Questão 16

Em um ponto fixo do espaço, o campo elétrico de uma radiação eletromagnética tem sempre

a mesma direção e oscila no tempo, como mostra o gráfico abaixo, que representa sua projeção  $E$  nessa direção fixa;  $E$  é positivo ou negativo conforme o sentido do campo.



Radiação eletromagnética	Frequência $f$ (Hz)
Rádio AM	$10^6$
TV (VHF)	$10^8$
micro-onda	$10^{10}$
infravermelha	$10^{12}$
visível	$10^{14}$
ultravioleta	$10^{16}$
raios X	$10^{18}$
raios $\gamma$	$10^{20}$

Consultando a tabela acima, que fornece os valores típicos de frequência  $f$  para diferentes regiões do espectro eletromagnético, e analisando o gráfico de  $E$  em função do tempo, é possível classificar essa radiação como

- infravermelha.
- visível.
- ultravioleta.
- raio X.
- raio  $\gamma$ .

#### alternativa C

Do gráfico vem  $T = 1 \cdot 10^{-16}$  s.

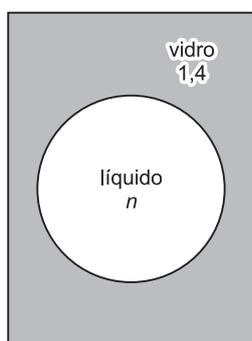
Assim, temos que:

$$f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{1 \cdot 10^{-16}} \Rightarrow f = 10^{16} \text{ Hz}$$

Portanto, a radiação eletromagnética corresponde a ultravioleta.

**Questão 17**

Um objeto decorativo consiste de um bloco de vidro transparente, de índice de refração igual a 1,4, com a forma de um paralelepípedo, que tem, em seu interior, uma bolha, aproximadamente esférica, preenchida com um líquido, também transparente, de índice de refração  $n$ . A figura a seguir mostra um perfil do objeto.



Nessas condições, quando a luz visível incide perpendicularmente em uma das faces do bloco e atravessa a bolha, o objeto se comporta, aproximadamente, como

- uma lente divergente, somente se  $n > 1,4$ .
- uma lente convergente, somente se  $n > 1,4$ .
- uma lente convergente, para qualquer valor de  $n$ .
- uma lente divergente, para qualquer valor de  $n$ .
- se a bolha não existisse, para qualquer valor de  $n$ .

**alternativa B**

Se  $n > 1,4$ , a luz, ao atravessar o vidro e atingir o líquido, desvia, aproximando-se da normal, fazendo com que o objeto se comporte como uma lente convergente.

**Questão 18**

Um laboratório químico descartou um frasco de éter, sem perceber que, em seu interior, havia ainda um resíduo de 7,4 g de éter, parte no estado líquido, parte no estado gasoso.

Esse frasco, de 0,8 L de volume, fechado hermeticamente, foi deixado sob o sol e, após um certo tempo, atingiu a temperatura de equilíbrio  $T = 37^\circ\text{C}$ , valor acima da temperatura de ebulição do éter. Se todo o éter no estado líquido tivesse evaporado, a pressão dentro do frasco seria

- 0,37 atm.
- 1,0 atm.
- 2,5 atm.
- 3,1 atm.
- 5,9 atm.

**NOTE E ADOTE**

No interior do frasco descartado havia apenas éter.

Massa molar do éter = 74 g

$K = ^\circ\text{C} + 273$

$R$  (constante universal dos gases) =  
= 0,08 atm·L / (mol·K)

**alternativa D**

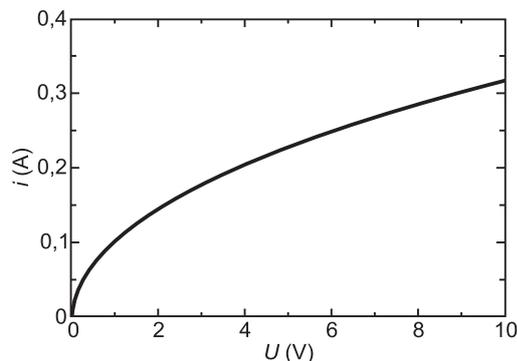
Acima de  $37^\circ\text{C} = 310\text{ K}$ , todo éter se encontra no estado gasoso, ocupando todo volume disponível. Assim, pela Equação de Estado dos Gases, temos:

$$p \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T \Rightarrow p \cdot 0,8 = \frac{7,4}{74} \cdot 0,08 \cdot 310 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p = 3,1 \text{ atm}$$

**Questão 19**

O filamento de uma lâmpada incandescente, submetido a uma tensão  $U$ , é percorrido por uma corrente de intensidade  $i$ . O gráfico abaixo mostra a relação entre  $i$  e  $U$ .



As seguintes afirmações se referem a essa lâmpada.

- I. A resistência do filamento é a mesma para qualquer valor da tensão aplicada.  
II. A resistência do filamento diminui com o aumento da corrente.  
III. A potência dissipada no filamento aumenta com o aumento da tensão aplicada.  
Dentre essas afirmações, somente
- a) I está correta.
  - b) II está correta.
  - c) III está correta.
  - d) I e III estão corretas.
  - e) II e III estão corretas.

**alternativa C**

*I. Incorreta. Segundo o gráfico, a resistência elétrica desse filamento, dada pela relação entre a tensão ( $U$ ) e a corrente elétrica ( $i$ ) muda com a variação da tensão.*

*II. Incorreta. De acordo com o gráfico, a resistência elétrica  $\left(R = \frac{U}{i}\right)$  aumenta com a corrente elétrica.*

*III. Correta. A potência dissipada, dada por  $P = U \cdot i$ , aumenta com o aumento da tensão e da corrente.*