

## QUESTÃO 01

## RESOLUÇÃO:

Ao traçarmos uma reta tangente à curva do gráfico  $s \times t$  no instante 2s ela terá inclinação nula, o que significa que a velocidade do móvel nesse instante é igual a zero, ou seja, o móvel está em repouso.

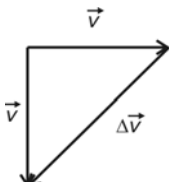
RESPOSTA: opção c

## QUESTÃO 02

## RESOLUÇÃO:

Apesar da velocidade do carro não variar em módulo, ela sofre uma mudança de direção ocasionada pela aceleração centrípeta dada por:

$$a_c = \frac{|\Delta \vec{v}|}{\Delta t} \Rightarrow a_c = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Pelo desenho  , temos

$$\Delta v^2 = v^2 + v^2 \Rightarrow \Delta v = v\sqrt{2}, \text{ logo}$$

$$a_c = \frac{v\sqrt{2}}{\Delta t}, \text{ substituindo os dados tem-se}$$

$$a_c = \frac{15\sqrt{2}}{5\sqrt{2}}$$

$$\boxed{a_c = 3,0 \text{ m/s}^2}$$

RESPOSTA: opção c

## QUESTÃO 03

## RESOLUÇÃO:

Dados:  $v_{OA} = 80 \text{ m/s}$ ,  $v_{OB} = 70 \text{ m/s}$ ,  $\theta = 30^\circ$  e  $d = 200\sqrt{3} \text{ m}$

Componentes da velocidade de A no instante  $t = 0$

$$v_{OAY} = v_{OA} \sin 30^\circ \Rightarrow v_{OAY} = 80 \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow v_{OAY} = 40 \text{ m/s}$$

$$v_{OAX} = v_{OA} \cos 30^\circ \Rightarrow v_{OAX} = 80 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow v_{OAX} = 40\sqrt{3} \text{ m/s}$$

Instante do encontro

$$t = \frac{d}{v_{OAX}} \Rightarrow t = \frac{200\sqrt{3}}{40\sqrt{3}} \Rightarrow t = 5 \text{ s}$$

Velocidade vertical de A no instante do encontro

$$v_{AY} = v_{OAY} - gt \Rightarrow v_{AY} = 40 - 10 \cdot 5 \Rightarrow v_{AY} = -10 \text{ m/s}$$

Velocidade de B no instante do encontro

$$v_B = v_{OB} - gt \Rightarrow v_B = 70 - 10(5 - 2) \Rightarrow v_B = 40 \text{ m/s}$$

Conclusão

Como, no instante do encontro, a componente vertical da velocidade de A é negativa e a velocidade de B é positiva, a alternativa correta é a c.

RESPOSTA: opção c

## QUESTÃO 04

## RESOLUÇÃO:

Pela equação horária trata-se de um Movimento Uniformemente Variado, com  $a = -10 \text{ m/s}^2$  e  $v = v_0 + at \Rightarrow v = 20 - 10t$  logo,

$$\text{Em } t = 1 \text{ s} \Rightarrow v_1 = 20 - 10(1) = 10 \text{ m/s}$$

$$\text{Em } t = 2 \text{ s} \Rightarrow v_2 = 20 - 10(2) = 0 \text{ m/s}$$

$$\text{Em } t = 3 \text{ s} \Rightarrow v_3 = 20 - 10(3) = -10 \text{ m/s}$$

O pêndulo deve ter uma inclinação, em relação à vertical, de sentido contrário ao da aceleração.

RESPOSTA: opção a

## QUESTÃO 05

## RESOLUÇÃO:

Pela 3ª Lei de Kepler, tem-se:

$\frac{R^3}{T^2} = K_p$ ; onde  $R \equiv$  raio orbital inicial;  $T \equiv$  período orbital inicial;  $K_p \equiv$  constante de Kepler.

$\frac{R'^3}{T'^2} = K_p$ ; onde  $R' \equiv$  novo raio orbital;  $T' \equiv$  novo período orbital

Como  $R' = 2R$ ,

$$\text{então } \frac{R^3}{T^2} = \frac{R'^3}{T'^2} \Rightarrow \frac{R^3}{T^2} = \frac{(2R)^3}{T'^2} \Rightarrow T'^2 = 8T^2 \Rightarrow T' = 2\sqrt{2}T$$

Sabe-se que

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ e } \omega' = \frac{2\pi}{T'} \text{ logo } \frac{\omega}{\omega'} = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T'}{2\pi} \Rightarrow \boxed{\frac{\omega}{\omega'} = 2\sqrt{2}}$$

RESPOSTA: opção a

## QUESTÃO 06

## RESOLUÇÃO:

O trabalho realizado pela força  $\vec{F}$  durante o deslocamento  $x$  é:  $\mathcal{W}_F = \Delta E_c = E_{cf} - E_{ci} \Rightarrow E_{cf} = \mathcal{W}_F = F \times \cos \theta$

Assim:

$$E_1 = Fx$$

$$E_2 = Fx \cos \theta$$

$$E_3 = Fx \cos \theta$$

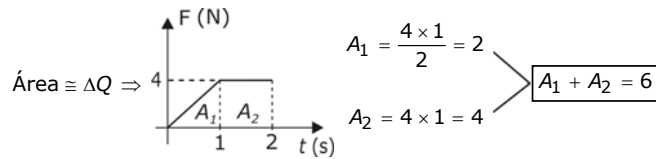
O que implica em  $E_1 > E_2 = E_3$

RESPOSTA: opção b

## QUESTÃO 07

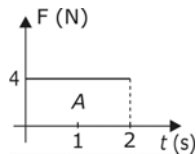
## RESOLUÇÃO:

1) Do gráfico 1, temos:



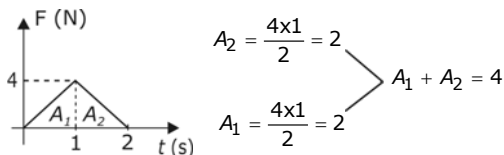
$$\Rightarrow \Delta Q = m(v_1 - v_0) = 6 \Rightarrow v_1 = \frac{6}{m} \quad (1)$$

2) Do gráfico 2, temos:



$$A = 4 \times 2 = 8 \Rightarrow \Delta Q = m(v_2 - v_0) = 8 \Rightarrow v_2 = \frac{8}{m} \quad (2)$$

3) Do gráfico 3, temos:



$$\Rightarrow \Delta Q = m(v_3 - v_0) = 4 \Rightarrow v_3 = \frac{4}{m} \quad (3)$$

4) Assim, de (1), (2) e (3), temos:

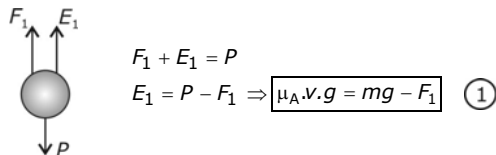
$$v_2 < v_1 < v_3$$

RESPOSTA: opção c

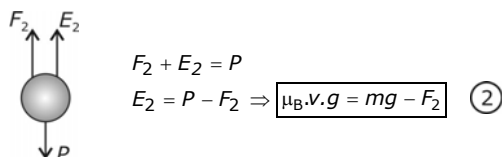
## QUESTÃO 08

## RESOLUÇÃO:

No líquido A tem-se,



No líquido B tem-se,



Dividindo-se a expressão 1 pela 2 tem-se

$$\frac{\mu_A v g}{\mu_B v g} = \frac{mg - F_1}{mg - F_2} \Rightarrow \frac{\mu_A}{\mu_B} = \frac{mg - F_1}{mg - F_2}$$

RESPOSTA: opção d

## QUESTÃO 09

## RESOLUÇÃO:

$$mL_F = \mu_{c_{liq}} (\theta_s - \theta)$$

$$m \cdot 80 = 160 \cdot 1,0 [0 - (-5)]$$

$$m \cdot 80 = 160 \cdot (5)$$

$$m = \frac{160 \cdot 5}{80}$$

$$m = 10 \text{ g}$$

RESPOSTA: opção b

## QUESTÃO 10

## RESOLUÇÃO:

$$\Delta V_{\text{aparente}} = \Delta V_{\text{entornado}}$$

$$\Delta V_{\text{aparente}} = \gamma_{\text{ap}} \cdot V_0 \cdot \Delta \theta$$

$$\Delta V_{\text{aparente}} = \frac{\Delta V_{\text{aparente}}}{V_0 \cdot \Delta \theta} = \frac{27}{3000 \cdot 100} = 9 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\Delta V_{\text{aparente}} = 9 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

RESPOSTA: opção B

## QUESTÃO 11

De A para B, o volume aumenta e a pressão diminui à temperatura constante (o gráfico é um ramo de hipérbole).

De B para C a temperatura diminui a volume constante, então a pressão também diminui.

Portanto a resposta correta é a letra A.

RESPOSTA: opção a

## QUESTÃO 12

## RESOLUÇÃO:

1) Da figura:

$$a) A = \frac{p'}{p} = \frac{-1}{2} \Rightarrow p' = \frac{p}{2} \quad (1)$$

$$b) p - p' = 3 \quad (2)$$

$$c) \text{ Assim, de 1 em 2 } \Rightarrow p - \frac{p}{2} = 3 \Rightarrow p = 6 \text{ cm} \quad (3)$$

$$d) \text{ Usando: } \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1+2}{6} = \frac{1}{2}$$

$$f = 2 \text{ cm} \quad (4)$$

$$2) a) A = \frac{-p'}{p} = 2 \Rightarrow p' = -2p \quad (5)$$

Usando (4) e (5):

$$b) \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{p} - \frac{1}{2p} = \frac{1}{2p} \Rightarrow p = 1 \text{ cm}$$

RESPOSTA: opção a

**QUESTÃO 13**

**RESOLUÇÃO:**

Lentes que fornecem aumentos lineares dos objetos ( $|A| > 1$ ) em que a imagem é maior do que o objeto são lentes convergentes, cuja nomenclatura termina com a palavra convexa. Portanto, a lente que pode representar a situação do enunciado é a lente côncavo-convexa.

**RESPOSTA:** opção b

**QUESTÃO 14**

**RESOLUÇÃO:**

Sabe-se que a distância entre máximos e mínimos, numa figura de interferência para a Experiência de Yang em questão, é sempre a mesma. Assim,  $\overline{AB} = \frac{1}{3} \overline{BC}$ , então:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{1}{3}$$

**RESPOSTA:** opção b

**QUESTÃO 15**

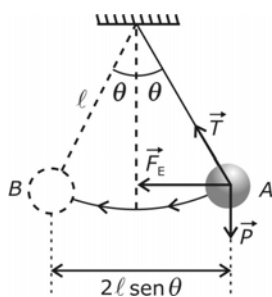
**RESOLUÇÃO:**

Por simetria, o potencial do ponto A é nulo ( $V_A = 0$ ) e o potencial do ponto B é positivo ( $V_B > 0$ ), já que o ponto B está mais próximo do anel superior (carga elétrica positiva). Para levar uma partícula eletrizada negativamente de um ponto de menor potencial (ponto A) para outro de maior potencial elétrico (ponto B), com velocidade constante, é preciso realizar trabalho externo negativo.

**RESPOSTA:** opção d

**QUESTÃO 16**

**RESOLUÇÃO:**

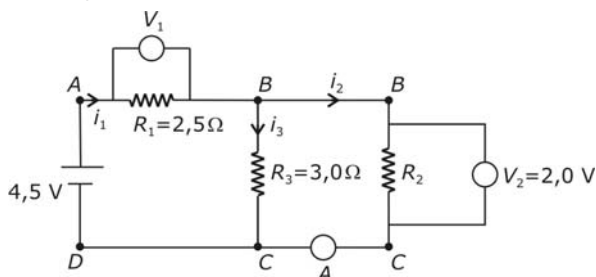


$$\begin{aligned} \mathcal{O}_{\vec{F}_e} + \mathcal{O}_{\vec{P}} + \mathcal{O}_{\vec{T}} &= \Delta E_C \\ F_e 2l \text{sen } \theta + 0 + 0 &= E_{CB} - E_{CA} \\ \boxed{2qEl \text{sen } \theta} &= E_{CB} \end{aligned}$$

**RESPOSTA:** opção a

**QUESTÃO 17**

**RESOLUÇÃO:**



$$\begin{aligned} U_{BC} &= R_3 i_3 & U_{AD} &= U_{AB} + U_{BC} & U_{AB} &= R_1 i_1 \\ 2,0 &= 3,0 i_3 & 4,5 &= U_{AB} + 2,0 & 2,5 &= 2,5 \cdot i_1 \\ i_3 &= \frac{2}{3} \text{ A} & U_{AB} &= 2,5 \text{ V} & i_1 &= 1 \text{ A} \\ & & \boxed{V_1} &= 2,5 \text{ V} & & \end{aligned}$$

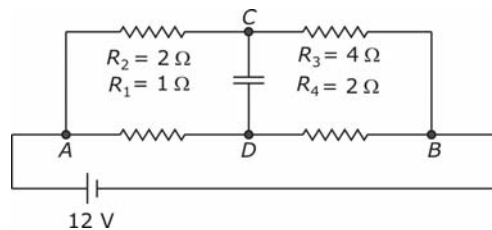
$$i_2 = i_1 - i_3 \Rightarrow i_2 = 1 - \frac{2}{3} \Rightarrow \boxed{i_2 = \frac{1}{3} \text{ A}} \text{ (leitura no amperímetro)}$$

$$U_{BC} = R_2 i_2 \Rightarrow 2,0 = R_2 \cdot \frac{1}{3} \Rightarrow \boxed{R_2 = 6,0 \Omega}$$

**RESPOSTA:** opção c

**QUESTÃO 18**

**RESOLUÇÃO:**

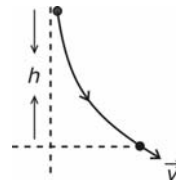


Com  $R_1 R_3 = R_2 R_4$ , trata-se de uma ponte de Wheatstone em equilíbrio. Assim a ddd V entre os pontos C e D é nula e o capacitor não se carregará.

**RESPOSTA:** opção d

**QUESTÃO 19**

**RESOLUÇÃO:**



$$\begin{aligned} \mathcal{O}_{\vec{P}} + \mathcal{O}_{\vec{F}_n} &= \Delta E_C \\ mgh + 0 &= E_C - 0 \\ E_C &= mgh \end{aligned}$$

**RESPOSTA:** opção a

**QUESTÃO 20**

**RESOLUÇÃO:**

- I - V
- III - V
- III - V

**RESPOSTA:** opção d