Questão 16

Dois corpos iguais deslizam na mesma direção e em sentidos opostos em um movimento retilíneo uniforme, ambos na mesma velocidade em módulo e à mesma temperatura. Em seguida, os corpos colidem. A colisão é perfeitamente inelástica, sendo toda energia liberada no choque utilizada para aumentar a temperatura dos corpos em 2 K. Diante do exposto, o módulo da velocidade inicial do corpo, em m/s, é:

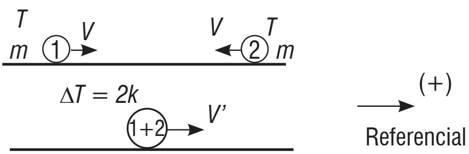
Dado: calor específico dos corpos: $2\,\frac{1}{kg.K}$.

(A) $\sqrt{2}$.
(B) 2.
(C) $2\sqrt{2}$.
(D) 4.
(E) 6.

Gabarito: Letra C.

Antes:

Depois:

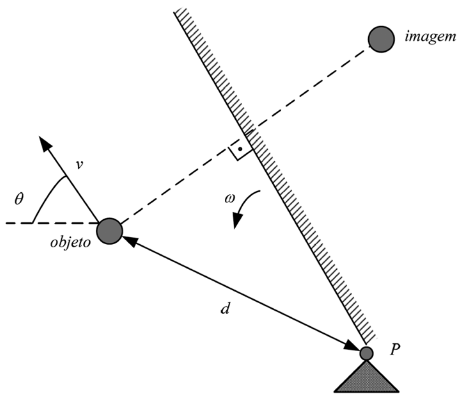


Choque inelástico: $\vec{Q}_i = \vec{Q}_f = mv - mv = (m + m)\,v' \rightarrow v' = 0$. Logo, os corpos terminam parados e, portanto, toda energia cinética de antes é usada para esquentar os corpos.
daí:

$$E_{cin} = Q \rightarrow \frac{mv^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = (m+m)\,.\,c\,.\,\Delta T \rightarrow v^2 = 2c\Delta T \rightarrow v = \sqrt{2c\Delta T} = \sqrt{2.\,2.\,2} = 2\sqrt{2}\ m/s\,.$$

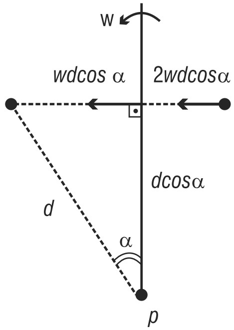
Questão 17

Um espelho plano gira na velocidade angular constante ω em torno de um ponto fixo ***P***, enquanto um objeto se move na velocidade v, de módulo constante, por uma trajetória não retilínea. Em um determinado instante, a uma distância d do ponto ***P***, o objeto pode tomar um movimento em qualquer direção e sentido, conforme a figura acima, sempre mantendo constante a velocidade escalar v. A máxima e a mínima velocidades escalares da imagem do objeto gerada pelo espelho são, respectivamente:



(A) $\omega d + v$ e $|\omega d - v|$
(B) $\omega d + v$ e $\sqrt{(wd)^2 + v^2}$
(C) $\sqrt{(wd)^2 + v^2}$ e $|\omega d - v|$
(D) $2\omega d + v$ e $|2\omega d - v|$
(E) $2\omega d + v$ e $\sqrt{(2wd)^2 + v^2}$

Gabarito: Letra D.

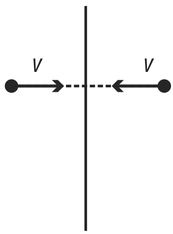


A velocidade da imagem é a soma de dois vetores: a velocidade da imagem devido ao movimento do espelho e a velocidade da imagem devido ao movimento do objeto.

(1) Espelho se movendo com objeto parado: $\vec{v}_i = (-2\,wd\cos\alpha, 0)$

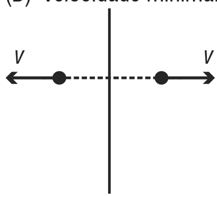
(2) Objeto se movendo com objeto parado: para que a soma de dois vetores de módulo fixo seja máxima ou mínima, os mesmos devem ser colineares. Dessa forma, a velocidade da imagem deve ser perpendicular à direção do espelho.

(A) Velocidade máxima:



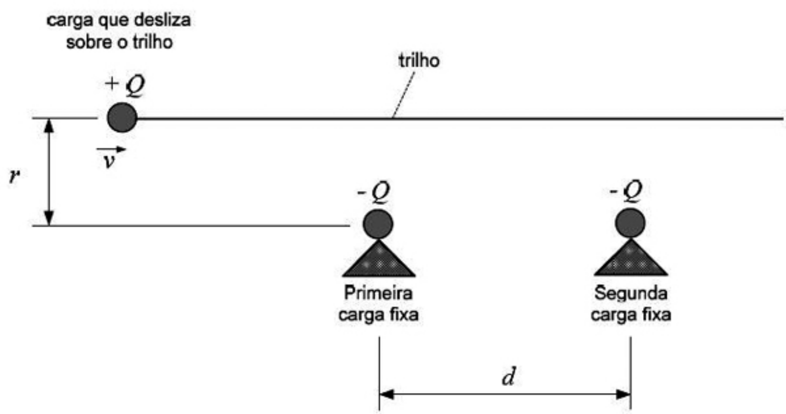
$$\vec{v}_i = (-v, 0)$$
$$\vec{v}_{res} = (-v - 2wd\cos\alpha, 0)$$
$$\left|\vec{v}_{res}\right|_{max} = v + 2wd.$$

(B) Velocidade mínima:



$$\vec{v}_i = (v, 0)$$
$$\vec{v}_{res} = (-2wd\cos\alpha + v, 0)$$
$$\left|\vec{v}_{res}\right|_{min} = |v - 2wd| = |2wd - v|$$

Questão 18



Sobre um trilho sem atrito, uma carga +Q vem deslizando do infinito na velocidade inicial v, aproximando-se de duas cargas fixas de valor –Q. Sabendo que $r << d$, pode-se afirmar que:

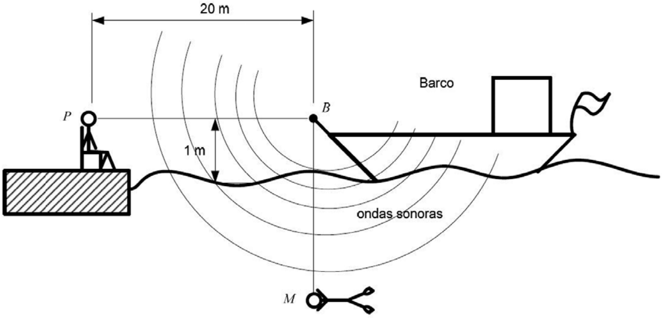
(A) a carga poderá entrar em oscilação apenas em torno de um ponto próximo à primeira carga fixa, dependendo do valor de v.
(B) a carga poderá entrar em oscilação apenas em torno de um ponto próximo à segunda carga fixa, dependendo do valor de v.
(C) a carga poderá entrar em oscilação apenas em torno de um ponto próximo ao ponto médio do segmento formado pelas duas cargas, dependendo do valor de v.
(D) a carga poderá entrar em oscilação em torno de qualquer ponto, dependendo do valor de v.
(E) a carga passará por perto das duas cargas fixas e prosseguirá indefinidamente pelo trilho.

Gabarito: Letra E.

No início, quanto a partícula estava no infinito, a energia do sistema era a energia cinética da partícula (já que a energia potencial elétrica era igual a zero).
Suponha que a carga entre em oscilação. Neste caso, em algum momento, ela passa pelo equilíbrio e, portanto, sua velocidade é nula.
Daí, a energia do sistema seria $\frac{K(+Q).(-Q)}{d_1} + \frac{K\,(+Q).(-Q)}{d_2}$, o que resulta em um valor negativo.
Note que isso contradiz o princípio da conservação de energia (E_c é sempre positiva).

Portanto, conclui-se que a partícula nunca vai ter velocidade igual a zero. Daí, ela passa pelas partículas e prossegue indefinidamente pelo trilho.

Questão 19



Uma buzina B localizada na proa de um barco, 1 m acima da superfície da água, é ouvida simultaneamente por uma pessoa P na margem, a 20 m de distância, e por um mergulhador M, posicionado diretamente abaixo da buzina. A profundidade do mergulhador, em metros, é:

(Dados: temperatura do ar e da água: 20°C; razão entre as massas molares da água e do ar: 0,04.)

(A) 75.
(B) 80.
(C) 85.
(D) 90.
(E) 95.

Gabarito: Letra E

O tempo para para o som chegar até *P* vale:

$$t = \frac{20}{v_{S_{AR}}}$$; onde $v_{S_{AR}}$ é a velocidade do som no ar

Já o tempo para o som chegar até *M* vale:

$$t = \frac{1}{v_{S_{AR}}} + \frac{h}{v_{S_{ÁGUA}}}$$; onde *h* é profundidade e $v_{S_{ÁGUA}}$ é a velocidade do som na água

Como os tempos são iguais:

$$\frac{20}{v_{S_{AR}}} = \frac{1}{v_{S_{AR}}} + \frac{h}{v_{S_{ÁGUA}}} \qquad \text{(i)}$$

Fazendo que a velocidade de propagação da onda no meio vale:

$$v \ \alpha \ \sqrt{\frac{RT}{M}}$$, onde M é a massa molar

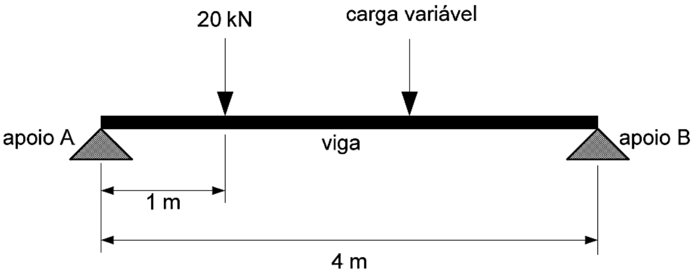
então:

$$\frac{v_{S_{ÁGUA}}}{v_{S_{AR}}} = \sqrt{\frac{1}{0{,}04}} = 5 \qquad \text{(ii)}$$

Substituindo (ii) em (i) teremos:

$$\frac{20}{\cancel{v_{S_{AR}}}} = \frac{1}{\cancel{v_{S_{AR}}}} + \frac{h}{5 \cdot \cancel{v_{S_{AR}}}} \therefore 100 = 5 + h \therefore h = 95 \text{ m.}$$

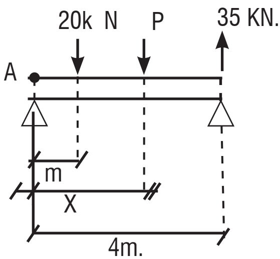
Questão 20



A figura acima mostra uma viga em equilíbrio. Essa viga mede 4 m e seu peso é desprezível. Sobre ela, há duas cargas concentradas, sendo uma fixa e outra variável. A carga fixa de 20 kN está posicionada a 1 m do apoio A, enquanto a carga variável só pode se posicionar entre a carga fixa e o apoio B. Para que as reações verticais (de baixo para cima) dos apoios A e B sejam iguais a 25 kN e 35 kN, respectivamente, a posição da carga variável, em relação ao apoio B, e o seu módulo devem ser:

(A) 1,0 m e 50 kN
(B) 1,0 m e 40 kN
(C) 1,5 m e 40 kN
(D) 1,5 m e 50 kN
(E) 2,0 m e 40 kN

Gabarito: Letra B.



Somatório dos momentos em relação aos pontos:

35KN . 4 = P. X + 20KN. 1

P.X = 120 KN

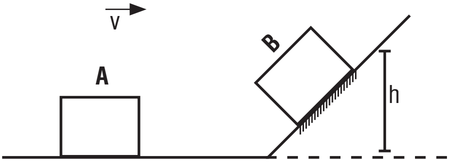
Sabemos que :
20 KN + P = 25 KN + 35 KN $\Rightarrow$ 40 KN · X = 120 KN
P = 40 KN X = 3m.
em relação à B:
1 m.

Questão 21

Um bloco, que se movia à velocidade constante v em uma superfície horizontal sem atrito, sobe em um plano inclinado até atingir uma altura h, permanecendo em seguida em equilíbrio estável. Se a aceleração da gravidade local é g, pode-se afirmar que:

(A) $v^2 = 2gh$.
(B) $v^2 > 2gh$.
(C) $v^2 < 2gh$.
(D) $v^2 = \frac{1}{2} gh$.
(E) $v^2 = 4gh$.

Gabarito: Letra B.



E_A = Energia mecânica do bloco no ponto A.
E_B = Energia mecânica do bloco no ponto B.

O trabalho do atrito é a variação de energia do corpo, então:

$E_A - |W_{FAT}| = E_B.$

$$\frac{mv^2}{2} - |W_{FAT}| = mgh.$$

$$\frac{mv^2}{2} = mgh + |W_{FAT}|.$$

$$v^2 = 2gh + |W_{FAT}|\,\frac{2}{m} \rightarrow \text{Logo: } v^2 > 2gh$$

Questão 22

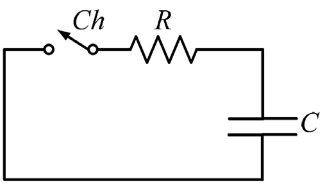


Figura 1

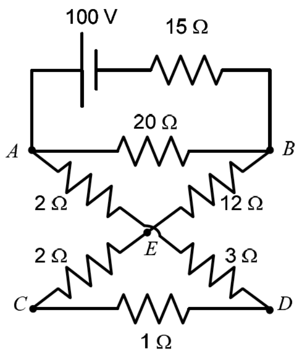


Figura 2

No circuito da Figura 1, após o fechamento da chave Ch, o resistor *R* dissipa uma energia de 8 x 10^{-6} Wh (watts-hora). Para que essa energia seja dissipada, o capacitor *C* de 100 μF deve ser carregado completamente pelo circuito da Figura 2, ao ser ligado entre os pontos:

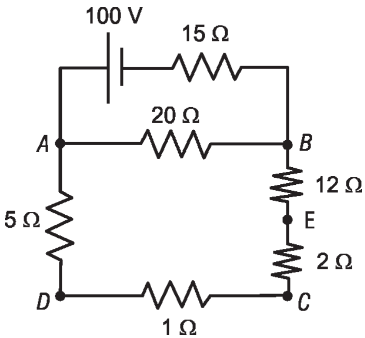
(A) *A* e *B*.
(B) *B* e *C*.
(C) *C* e *E*.
(D) *C* e *D*.
(E) *B* e *E*.

Gabarito: Letra E.

Como $E = 8 \cdot 10^{-6}$ Wh $= 8 \cdot 3{,}6 \cdot 10^{-3}$ J

$$E = \frac{C \cdot V^2}{2} \Rightarrow 8 \cdot 3{,}6 \cdot 10^{-3} = \frac{10^{-4} \cdot V^2}{2} \therefore V^2 = 16 \cdot 36 \Rightarrow V = 4 \cdot 6 = 24\,V.$$

No circuito:



$U = R \cdot i$

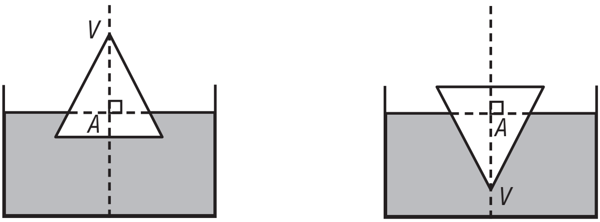
$$100 = \left(15 + \frac{20}{2}\right) \cdot i$$

$i = 4A \therefore i_{BE} = 2A$

$U_{BE} = 12 \cdot 2 = 24$ V

Logo: B e E.

Questão 23



Situação *I* Situação *II*

Um cone de base circular, de vértice *V* e altura *h* é parcialmente imerso em um líquido de massa específica μ, conforme as situações *I* e *II*, apresentadas na figura acima. Em ambas as situações, o cone está em equilíbrio estático e seu eixo cruza a superfície do líquido, perpendicularmente, no ponto A. A razão entre o comprimento do segmento $\overline{VA}$ e a altura *h* do cone é dada por:

(A) $\frac{2}{3}$

(B) $\frac{1}{2}$

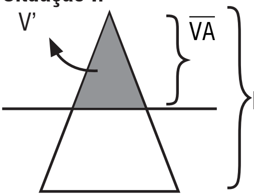
(C) $\frac{1}{3}$

(D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(E) $\frac{1}{\sqrt[3]{2}}$

Gabarito: Letra E.

Situação I:

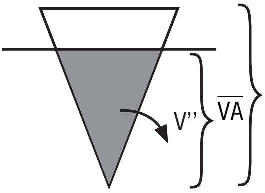


$h \Rightarrow$ Semelhança: $\left(\dfrac{\overline{VA}}{h}\right)^3 = \dfrac{V'}{V}$ (I)

V volume total

O corpo está em equilíbrio:
Empuxo = Peso $\Rightarrow \mu \cdot (V - V') \cdot g = m \cdot g$ (II)

Situação II:



$h \Rightarrow$ Semelhança: $\left(\dfrac{\overline{VA}}{h}\right)^3 = \dfrac{V''}{V}$ (III)

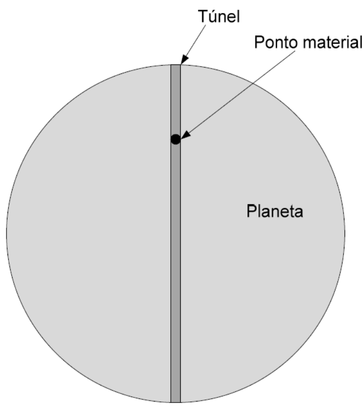
Empuxo = Peso $\Rightarrow \mu \cdot V'' \cdot g = m \cdot g$ (IV)

$$\left.\begin{array}{l} \text{De (II) e (IV): } V - V' = V'' \\ \text{De (I) e (III): } \dfrac{V'}{V} = \dfrac{V''}{V} \Rightarrow V' = V'' \end{array}\right\} \Rightarrow V' = V'' = \frac{V}{2}.$$

Logo: $\left(\dfrac{\overline{VA}}{h}\right)^3 = \dfrac{V/2}{V} \Rightarrow \left(\dfrac{\overline{VA}}{h}\right)^3 = \dfrac{1}{2} \Rightarrow \dfrac{\overline{VA}}{h} = \dfrac{1}{\sqrt[3]{2}}.$

Questão 24

Considere um túnel retilíneo que atravesse um planeta esférico ao longo do seu diâmetro. O tempo que um ponto material abandonado sobre uma das extremidades do túnel leva para atingir a outra extremidade é:



<u>Dados:</u>
- constante de gravitação universal: G;
- massa específica do planeta: ρ.

<u>Consideração:</u>
- Para efeito de cálculo do campo gravitacional, desconsidere a presença do túnel.

(A) $\sqrt{\dfrac{3}{\pi\rho G}}$

(B) $\sqrt{\dfrac{3\pi}{4\rho G}}$

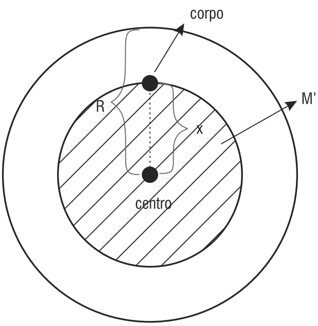
(C) $\dfrac{2\pi}{\sqrt{\rho G}}$

(D) $\dfrac{2}{\sqrt{\pi\rho G}}$

(E) $\dfrac{2\pi}{\sqrt{3\rho G}}$

Gabarito: Letra B.

m = massa do corpo; R = raio da Terra; M = massa da Terra.
Quando o corpo está a uma distância x do centro do planeta.



$$\left.\begin{array}{l} M' \text{ — } \dfrac{4\pi x^3}{3} \\ M \text{ — } \dfrac{4\pi R^3}{3} \end{array}\right\} \Rightarrow M' = M.\dfrac{x^3}{R^3}$$

Só que $M = \rho \cdot v = \rho \,. \dfrac{4\pi R^3}{3}$. Logo $\Rightarrow M' = \rho \cdot \dfrac{4\pi R^3}{3} \cdot \dfrac{x^3}{R^3} = \dfrac{4\pi\rho}{3} \cdot x^3$

Força gravitacional $= Fg = \dfrac{GM' \cdot m}{x^2} = \dfrac{Gm}{x^2} \cdot \boxed{\dfrac{4\pi\rho}{3}}^{M'} \cdot x^3 = \boxed{\dfrac{4\pi\rho Gm}{3}}^{k} \cdot x$

Como Fg = Kx, onde $k = \dfrac{4\pi\rho \cdot Gm}{3}$, temos que o movimento é um MHS.

Logo, o período do MHS é dado por: $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{\dfrac{4\pi\rho Gm}{3}}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{3}{4\pi\rho G}}$

O tempo que o corpo levará para atingir outra extremidade será, então, $t = \dfrac{T}{2} = \pi\sqrt{\dfrac{3}{4\pi\rho g}} = \sqrt{\dfrac{3\pi}{4\rho g}}$

Questão 25

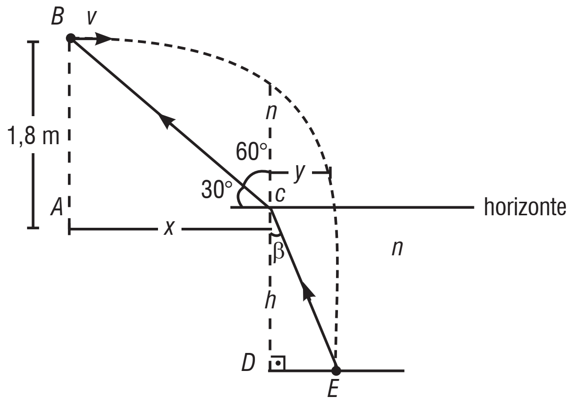
Um banhista faz o lançamento horizontal de um objeto na velocidade igual a $5\sqrt{3}$ m/s em direção a uma piscina. Após tocar a superfície da água, o objeto submerge até o fundo da piscina em velocidade horizontal desprezível. Em seguida, o banhista observa esse objeto em um ângulo de 30° em relação ao horizonte. Admitindo-se que a altura de observação do banhista e do lançamento do objeto são iguais a 1,80 m em relação ao nível da água da piscina, a profundidade da piscina, em metros, é:

Dados:

- índice de refração do ar: $n_{AR} = 1$;
- índice de refração da água: $n_{\text{ÁGUA}} = \dfrac{5\sqrt{3}}{6}$.

(A) 2.
(B) 1,6.
(C) $1{,}6\sqrt{3}$.
(D) $2\sqrt{3}$.
(E) $\sqrt{3}$.

Gabarito: Letra C.



Por Snell, temos que:

$$\operatorname{sen}\beta \cdot n_{\text{ÁGUA}} = \operatorname{sen}60° \cdot n_{AR}$$

$$\operatorname{sen}\beta \cdot \frac{5\cancel{\sqrt{3}}}{3\,\cancel{6}} = \frac{\cancel{\sqrt{3}}}{\cancel{2}} \cdot 1 \therefore \operatorname{sen}\beta = \frac{3}{5} \therefore \operatorname{tg}\beta = \frac{\operatorname{sen}\beta}{\sqrt{1-\operatorname{sen}^2\beta}} = \frac{\frac{3}{5}}{\sqrt{1-\frac{9}{25}}} = \frac{\frac{3}{\cancel{5}}}{\frac{4}{\cancel{5}}} = \frac{3}{4}$$

Cálculo do Alcance ($x + y$)

Tempo de queda: $t = \sqrt{\dfrac{2h}{g}} = \sqrt{\dfrac{2\cdot 1{,}8}{10}} = 0{,}6\,\text{s}$

então: $x + y = v \cdot t = 5\sqrt{3} \cdot 0{,}6 = 3\sqrt{3}\,\text{m}$

Analisado o trângulo ABC:

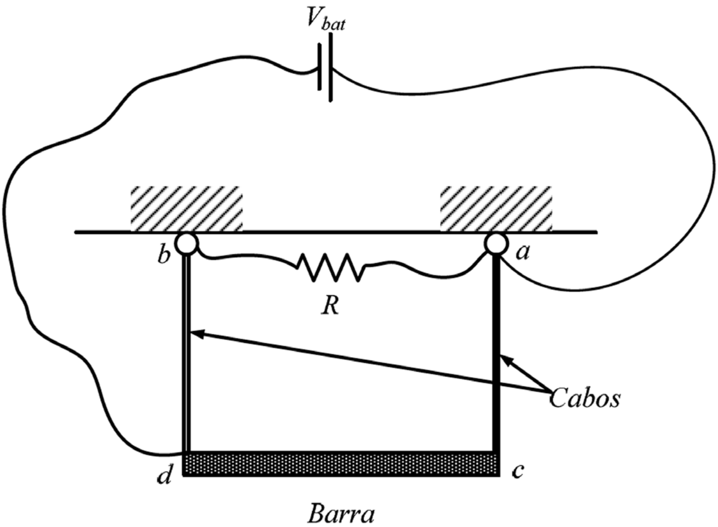
$$\operatorname{tg}30° = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1{,}8}{x} \therefore x = \frac{5{,}4\sqrt{3}}{3} = 1{,}8\sqrt{3}\,\text{m}$$

Sendo assim: $y = 3\sqrt{3} - 1{,}8\sqrt{3} = 1{,}2\sqrt{3}\,\text{m}$.

Analisando o triângulo CDE:

$$\text{tg}\beta = \frac{y}{h} \therefore \frac{\cancel{3}}{4} = \frac{\overset{0,4}{\cancel{1{,}2}}\sqrt{3}}{h} \therefore h = 1{,}6\sqrt{3}\,\text{m}$$

Questão 26



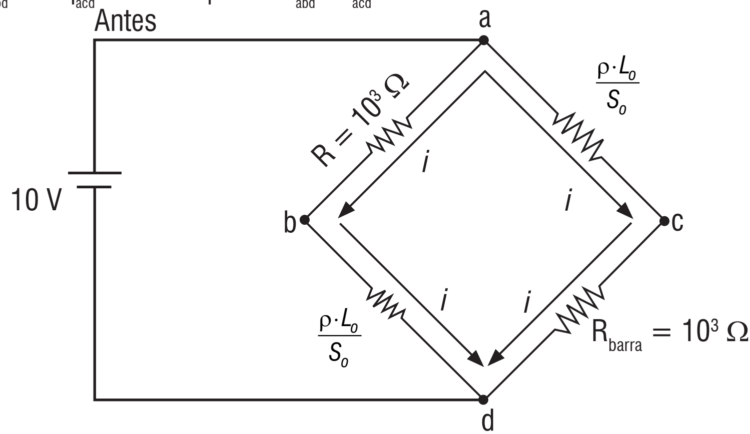
O dispositivo apresentado na figura acima é composto por dois cabos condutores conectados a um teto nos pontos *a* e *b*. Esses dois cabos sustentam uma barra condutora *cd*. Entre os pontos *a* e *d*, está conectada uma bateria e, entre os pontos *a* e *b*, está conectada uma resistência ***R***. Quando não há objetos sobre a barra, a diferença de potencial V_{cb} é 5 V e os cabos possuem comprimento e seção transversal iguais a L_o e S_o, respectivamente. Quando um objeto é colocado sobre a barra, o comprimento dos cabos sofre um aumento de 10% e a sua seção transversal sofre uma redução de 10%. Diante do exposto, o valor da tensão V_{cb}, em volts, após o objeto ser colocado na balança é aproximadamente

Dados:
- Tensão da bateria: $V_{bat} = 10$ V
- Resistência da barra: $\boldsymbol{R}_{barra} = 1\ \text{k}\Omega$
- Resistência $\boldsymbol{R} = 1\ \text{k}\Omega$

(A) 2,0.
(B) 2,7.
(C) 3,5.
(D) 4,2.
(E) 5,0.

Gabarito: Letra D.

Como $Req_{abd} = Req_{acd}$ e estão em paralelo: $i_{abd} = i_{acd}$



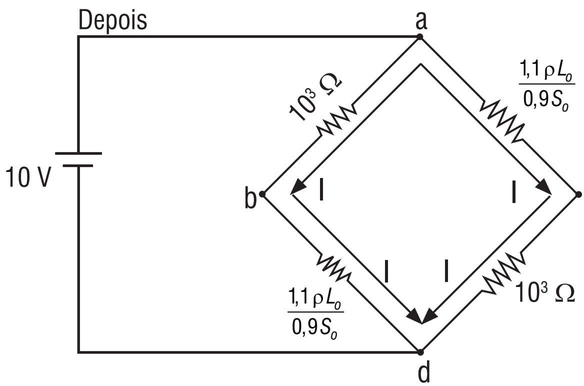
$$V_{cb} = -\frac{\rho \cdot L_0}{S_0} \cdot i + 10^3 \cdot i = 5$$

$$V_{ad} = 10^3\ i + \frac{\rho \cdot L_0}{S_0} \cdot i = 10$$

$$+$$

$$2 \cdot 10^3\ i = 15 \rightarrow i = 7{,}5 \cdot 10^{-3}\ A$$

Logo: $7{,}5 + \frac{\rho \cdot L_0}{S_0} \cdot 7{,}5 \cdot 10^{-3} = 10 \rightarrow \frac{\rho \cdot L_0}{S_0} = \frac{10^3}{3}$



$$V_{ad} = 10^3\ I + \frac{1{,}1}{0{,}9} \cdot \frac{\rho \cdot L_0}{S_0} \cdot I = 10$$

$$10^3\ I + \frac{1{,}1}{0{,}9} \cdot \frac{10^3}{3} \cdot I = 10$$

$$3{,}8 \cdot 10^3\ I = 27$$

$$I = \frac{27}{3{,}8} \cdot 10^{-3}\ A$$

Assim:

$$V_{cb} = \frac{-1{,}1}{0{,}9} \cdot \frac{\rho \cdot L_0}{S_0} \cdot I + 10^3 \cdot I = \frac{-1{,}1}{\cancel{0{,}9}} \cdot \frac{\cancel{10^3}}{\cancel{3}} \cdot \frac{\overset{10}{\cancel{27}}}{3{,}8} \cdot 10^{-3} + 10^3 \cdot \frac{27}{3{,}8} \cdot 10^{-3}$$

$$V_{cb} = -\frac{11}{3{,}8} + \frac{27}{3{,}8} = \frac{16}{3{,}8} = 4{,}2\ V$$

Questão 27

Considere duas fontes pontuais localizadas em (0, – a/2) e (0, a/2), sendo λ o comprimento de onda e $a = \sqrt{2}\lambda$. Em coordenadas cartesianas, o lugar geométrico de todos os pontos onde ocorrem interferências construtivas de primeira ordem é:

(A) $\dfrac{y^2}{2} - x^2 = \lambda^2$

(B) $y^2 - \dfrac{x^2}{2} = \lambda^2$

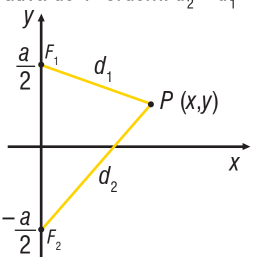
(C) $y^2 - 2x^2 = \lambda^2$

(D) $y^2 - x^2 = \dfrac{\lambda^2}{2}$

(E) $y^2 - x^2 = \dfrac{\lambda^2}{4}$

Gabarito: Letra E.

Interferência construtiva de 1ª ordem: $d_2 - d_1 = \lambda$



$|d_2 - d_1| = 2A = \lambda \rightarrow A = \lambda/2$

$\dfrac{a}{2} = C$

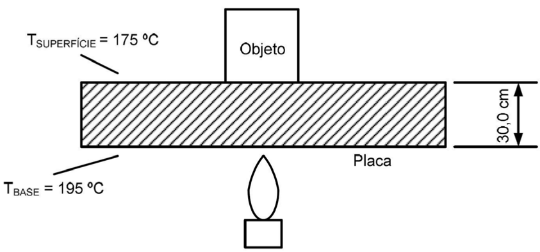
LG dos pontos P: hipérbole de focos F_1 e F_2 $\rightarrow \dfrac{y^2}{A^2} - \dfrac{x^2}{B^2} = 1$

$C^2 = A^2 + B^2$

$\dfrac{a^2}{4} = \dfrac{\lambda^2}{4} + B^2 \rightarrow \dfrac{2\lambda^2}{4} = \dfrac{\lambda^2}{4} + B^2 \rightarrow B = \dfrac{\lambda}{2}$

Logo: $\dfrac{y^2}{\frac{\lambda^2}{4}} - \dfrac{x^2}{\frac{\lambda^2}{4}} = 1 \rightarrow y^2 - x^2 = \dfrac{\lambda^2}{4}$

Questão 28



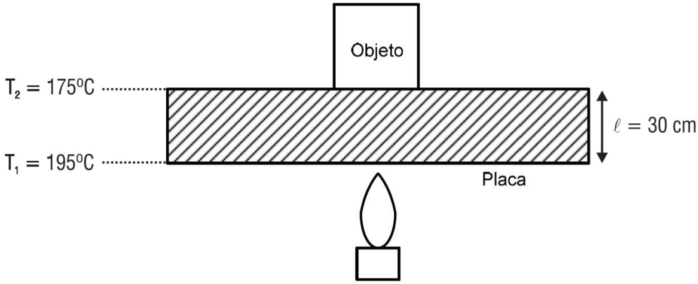
Um objeto de 160 g de massa repousa, durante um minuto, sobre a superfície de uma placa de 30 cm de espessura e, ao final deste experimento, percebe-se que o volume do objeto é 1% superior ao inicial. A base da placa é mantida em 195°C e nota-se que a sua superfície permanece em 175°C. A fração de energia, em percentagem, efetivamente utilizada para deformar a peça é:

Dados:

- Condutividade térmica da placa: $50\ \dfrac{W}{m\ °C}$
- Calor específico do objeto: $432\ \dfrac{J}{kg\ °C}$
- Coeficiente de dilatação linear: $1{,}6 \cdot 10^{-5}$ °C^{-1}
- Área da placa: 0,6 m^2

(A) 4.
(B) 12.
(C) 18.
(D) 36.
(E) 60.

Gabarito: Letra B.



Lei de Fourier: $\Phi = \dfrac{K \cdot A \cdot (T_1 - T_2)}{\ell} = \dfrac{50 \cdot \cancel{0{,}6}^{\,2} \cdot (195 - 175)}{\cancel{0{,}3}} = 2 \cdot 10^3\ \text{W}$

$$\Phi = \frac{Q_{total}}{\Delta t} \rightarrow Q_{total} = 2 \cdot 10^3 \cdot 60 = 12 \cdot 10^4\,\text{J}$$

Para o bloco: $\Delta V = \dfrac{1}{100} \cdot V_0 \rightarrow \cancel{V_0} \cdot (3\alpha) \cdot \Delta T = \dfrac{1}{100} \cancel{V_0}$

$$\Delta T = \frac{1}{300 \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-5}} = \frac{1000}{4{,}8}\,°\text{C}$$

Assim: $Q_{útil} = m \cdot c \cdot \Delta T = 0{,}16 \cdot 432 \cdot \dfrac{1000}{4{,}8} = 1{,}44 \cdot 10^4\,\text{J}$

Portanto: $\dfrac{Q_{útil}}{Q_{total}} = \dfrac{1{,}44 \cdot 10^4}{12 \cdot 10^4} = 12\%.$

A resposta encontrada difere do gabarito provisório divulgado pelo IME, houve, provavelmente, uma aplicação errônea do coeficiente de dilatação linear no lugar do volumétrico.

Questão 29

Um gerador eólico de diâmetro d é acionado por uma corrente de ar de velocidade v durante um tempo t na direção frontal à turbina. Sabendo-se que a massa específica do ar é ρ e o rendimento do sistema é η, sua potência elétrica é dada por:

(A) $\dfrac{\pi\eta\rho d^2 v^3}{2}$

(B) $\dfrac{\pi\eta\rho d^2 v^3}{4}$

(C) $\dfrac{\pi\eta\rho d^2 v^3}{8}$

(D) $\dfrac{\pi\eta\rho d^3 v^3}{10}$

(E) $\dfrac{\pi\eta\rho d^3 v^3}{12}$

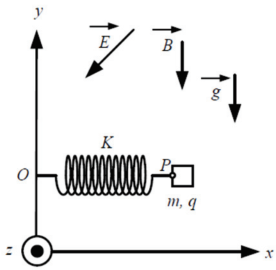
Gabarito: Letra C.

$$\eta = \frac{\text{output}}{\text{input}} \therefore \eta = \frac{P_{\text{elétrica}}}{P_{\text{mecânica}}} \therefore P_{\text{elétrica}} = \eta \cdot P_{\text{mecânica}}$$

$$P_{\text{mecânica}} = \frac{\frac{mv^2}{2}}{\Delta t} = \frac{\rho\cdot\left[\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2\cdot\Delta s\right]\cdot v^2}{2\Delta t} = \frac{\rho.\,\pi d^2\cdot\overset{v}{\frac{\Delta s}{}}\cdot v^2}{8\cdot\Delta t} = \frac{\rho.\,\pi d^2\cdot v^3}{8}$$

Assim: $P_{\text{elétrica}} = \dfrac{\pi\eta\rho d^2\cdot v^3}{8}$

Questão 30



Eixo z apontando para fora da página

A figura acima mostra um bloco de massa m e carga q, preso a uma mola $\overline{OP}$ ideal, paralela ao eixo x e de constante elástica K. O bloco encontra-se em equilíbrio estático, sob a ação de um campo elétrico uniforme $\vec{E}$, um campo magnético uniforme; $\vec{B}$ e um campo gravitacional uniforme $\vec{g}$, todos no plano xy, conforme indicados na figura.

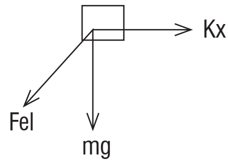
Se o bloco for desconectado da mola no ponto P, um observador posicionado no ponto O verá o bloco descrever um movimento curvilíneo.

(A) paralelo ao plano xz, afastando-se.

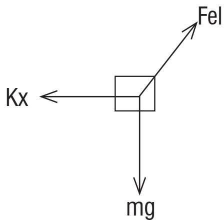
(B) no plano *xy*, mantendo fixo o centro de curvatura.
(C) no plano *xy*, afastando-se.
(D) no plano *xy*, aproximando-se.
(E) paralelo ao plano *xz*, aproximando-se.

Gabarito: Letra A.

Se o bloco está parado $\Rightarrow$ Fmag $= 0$.
Supondo q > 0:

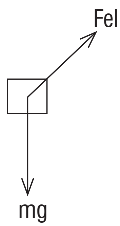


Logo, vê-se que não haverá equilíbrio na vertical na vertical (eixo y).
Supondo q < 0:



, o que possibilita equilíbrio estático.

Quando a mola é desconectada:



A componente vertical da força elétrica (Fel) é anulada pelo peso. Dessa forma, o corpo fica submetido inicialmente apenas à componente horizontal da força elétrica (Fel). Logo, é inicialmente acelerado para a direita, paralelamente ao plano xz. Consequentemente, surge uma velocidade para a direita no bloco, fazendo surgir, então, pela regra da mão direita, uma força magnética, no sentido "para fora do papel". Assim, o corpo realizará um movimento helicoidal para a direita, com raio crescente, já que a velocidade está crescendo devido à ação da componente horizontal da força elétrica, e $R = \frac{m \cdot V}{q \cdot B}$