

FÍSICA

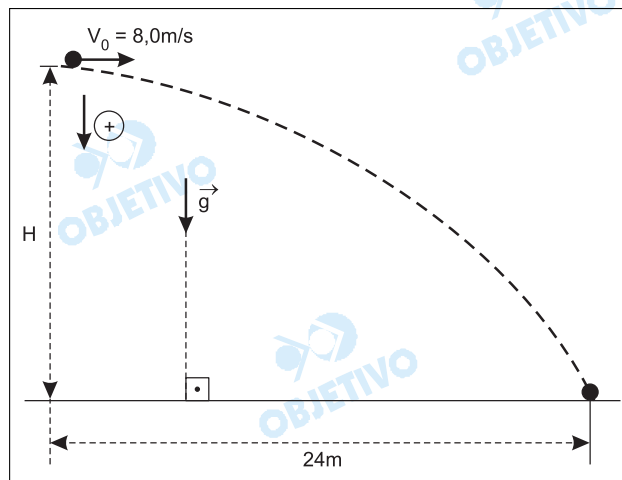
46 a

Do alto de um edifício, lança-se horizontalmente uma pequena esfera de chumbo com velocidade de 8 m/s. Essa esfera toca o solo horizontal a uma distância de 24m da base do prédio, em relação à vertical que passa pelo ponto de lançamento. Desprezando a resistência do ar, a altura desse prédio é:

- a) 45 m b) 40 m c) 35 m
d) 30 m e) 20 m

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

Resolução



1) Analisando-se o movimento horizontal (MU), vem:

$$\Delta s_x = V_x t$$

$$24 = 8,0 t_Q \Rightarrow t_Q = 3,0\text{s}$$

2) Analisando-se o movimento vertical (MUV), vem:

$$\Delta s_y = V_{oy} t + \frac{\gamma_y}{2} t^2$$

$$H = 0 + \frac{10}{2} (3,0)^2 \text{ (m)}$$

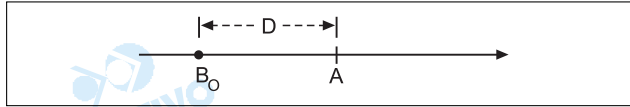
$$H = 45 \text{ m}$$

47 a

Em uma pista retilínea, um atleta A com velocidade escalar constante de 4,0 m/s passa por outro B, que se encontra parado. Após 6,0 s desse instante, o atleta B parte em perseguição ao atleta A, com aceleração constante e o alcança em 4,0 s. A aceleração do corredor B tem o valor de:

- a) 5,0 m/s² b) 4,0 m/s² c) 3,5 m/s²
d) 3,0 m/s² e) 2,5 m/s²

Resolução



1) Em 6,0s o atleta A percorreu uma distância D dada por:

$$D = V_A t \text{ (MU)}$$

$$D = 4,0 \cdot 6,0 \text{ (m)} = 24,0 \text{ m}$$

2) Adotando-se a posição inicial de B como origem dos espaços e o instante de sua partida como origem dos tempos, vem:

$$x_A = x_0 + V_A t \text{ (MU)}$$

$$x_A = 24,0 + 4,0 t \text{ (SI)}$$

$$x_B = x_0 + V_0 t + \frac{\gamma_B}{2} t^2 \text{ (MUV)}$$

$$x_B = 0 + 0 + \frac{\gamma_B}{2} t^2$$

$$x_B = \frac{\gamma_B}{2} t^2$$

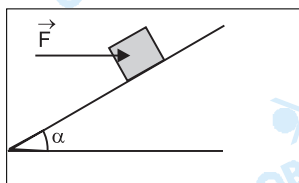
Para $t = 4,0 \text{ s}$, temos $x_A = x_B$

$$24,0 + 4,0 \cdot 4,0 = \frac{\gamma_B}{2} (4,0)^2$$

$$40,0 = 8,0 \gamma_B$$

$$\gamma_B = 5,0 \text{ m/s}^2$$

48 d



Um corpo de peso \vec{P} sobe o plano inclinado com movimento acelerado, devido à ação da força horizontal \vec{F} , de intensidade igual ao dobro da de seu peso. O atrito

entre as superfícies em contato tem coeficiente dinâmico igual a 0,4.

O valor da aceleração do corpo é:

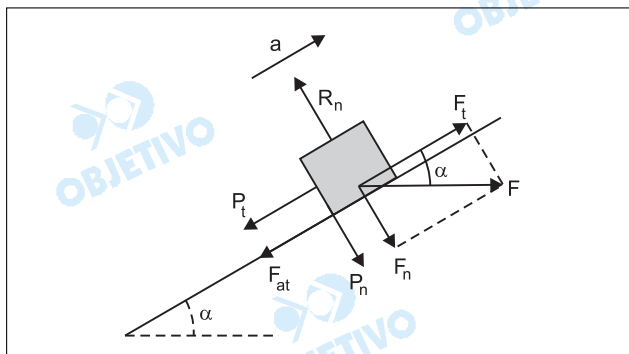
- a) $3,5 \text{ m/s}^2$ b) $3,0 \text{ m/s}^2$
c) $2,5 \text{ m/s}^2$ d) $2,0 \text{ m/s}^2$
e) $1,5 \text{ m/s}^2$

Resolução

Dados:

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

$$\cos \alpha = 0,8; \sin \alpha = 0,6$$

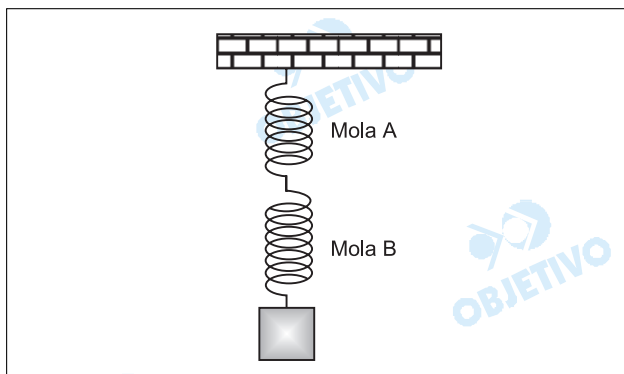


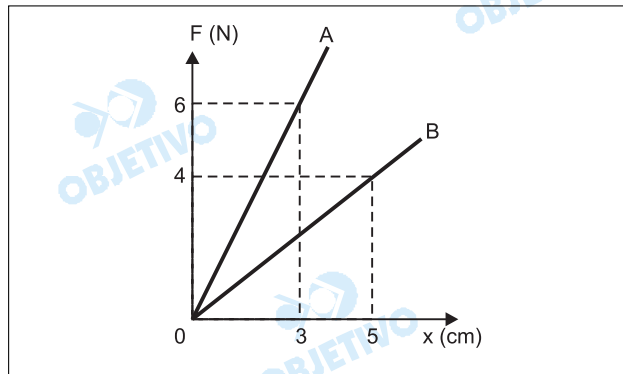
- 1) Componentes de F :
 $F_t = F \cos \alpha = 2mg \cdot 0,8 = 1,6mg$
 $F_n = F \sin \alpha = 2mg \cdot 0,6 = 1,2mg$
- 2) Componentes do peso:
 $P_t = P \sin \alpha = mg \cdot 0,6$
 $P_n = P \cos \alpha = mg \cdot 0,8$
- 3) Na direção normal ao plano:
 $R_n = P_n + F_n$
 $R_n = 0,8mg + 1,2mg = 2,0mg$
- 4) Força de atrito:
 $F_{at} = \mu R_n = 0,4 \cdot 2,0mg = 0,8mg$
- 5) Aplicação da 2ª lei de Newton:
 $F_t - (P_t + F_{at}) = ma$
 $1,6mg - (0,6mg + 0,8mg) = ma$
 $1,6g - 1,4g = a$
 $a = 0,2g = 0,2 \cdot 10m/s^2$

$a = 2,0m/s^2$

49 e

A intensidade da força elástica (\vec{F}), em função das respectivas deformações (x) das molas A e B, é dada pelo gráfico a seguir.

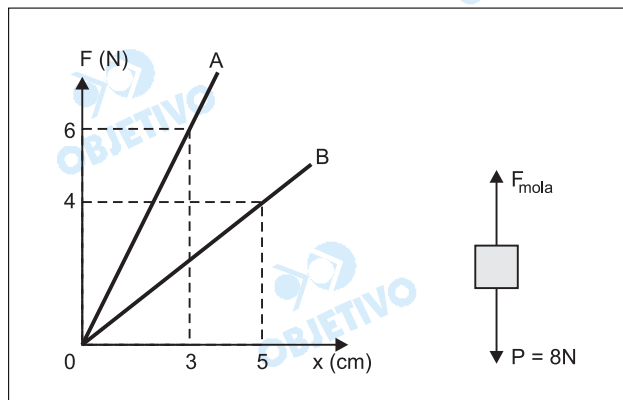




Quando um corpo de 8 N é mantido suspenso por essas molas, como mostra a figura, a soma das deformações das molas A e B é:

- a) 4 cm b) 8 cm c) 10 cm
d) 12 cm e) 14 cm

Resolução



1) Para mola A, temos:

$$k_A = \frac{F}{x} = \frac{6}{3} \frac{N}{cm} = 2N/cm$$

2) Para mola B, temos:

$$k_B = \frac{F}{x} = \frac{4}{5} \frac{N}{cm} = 0,8N/cm$$

3) Para o equilíbrio do bloco, vem:

$$F_{mola} = P = 8N \text{ (força deformadora de cada mola)}$$

4) As deformações serão dadas por:

$$x_A = \frac{F_{mola}}{k_A} = \frac{8}{2} \text{ (cm)} = 4cm$$

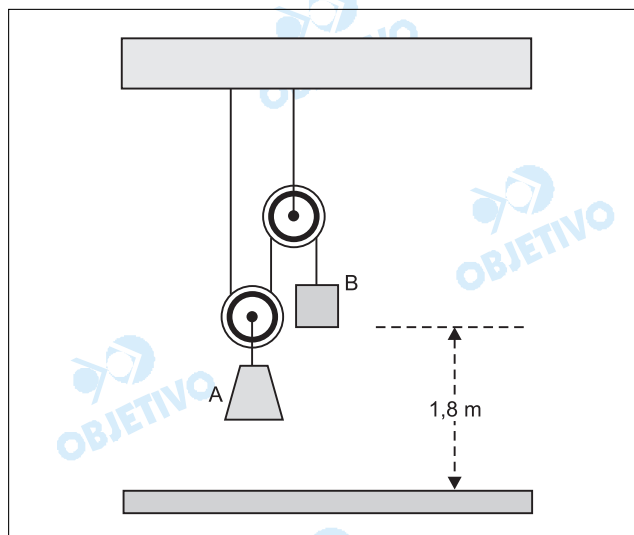
$$x_B = \frac{F_{mola}}{k_B} = \frac{8}{0,8} \text{ (cm)} = 10cm$$

Portanto: $x = x_A + x_B = 14cm$

50 d

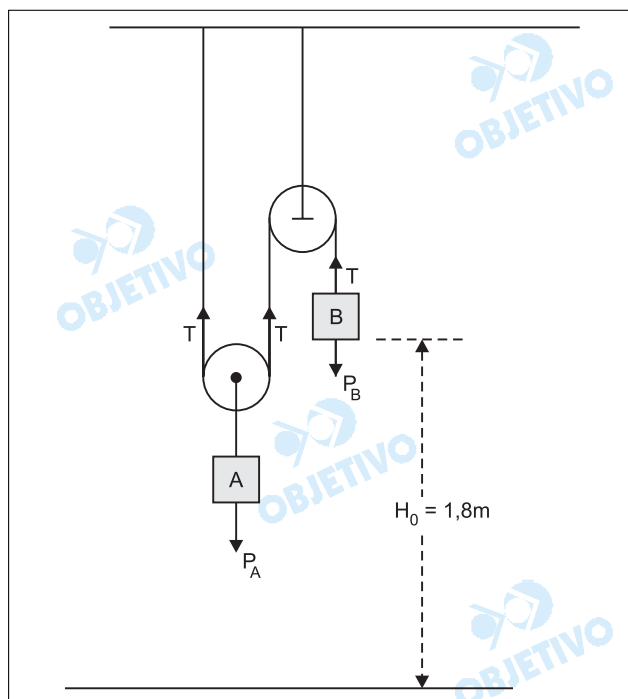
O sistema abaixo, de fios e polias ideais, está em equilíbrio. Num determinado instante, o fio que passa pelas polias se rompe e os corpos caem livremente. No instante do impacto com o solo, a energia cinética do corpo B é 9,0 J. A massa do corpo A é:

- a) 4,0 kg b) 3,0 kg c) 2,0 kg
d) 1,0 kg e) 0,5 kg



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

Resolução



1) Na queda livre de B, a energia mecânica conserva-se:

$$E_f = E_i$$

(ref. no solo)

$$E_{cin_f} = m_B \cdot g \cdot H_0$$

$$9,0 = m_B \cdot 10 \cdot 1,8$$

$$m_B = 0,5 \text{ kg}$$

2) Para o equilíbrio inicial do sistema, temos:

$$\left. \begin{array}{l} T = P_B \\ 2T = P_A \end{array} \right\} P_A = 2 P_B \Rightarrow m_A = 2 m_B = 1,0 \text{ kg}$$

51 c

Embora a unidade de medida de pressão no S.I. seja o pascal (Pa), é comum vermos no dia-a-dia o uso de uma "unidade" popular denominada m.c.a. (metro de coluna d'água). Na verdade, essa expressão não representa efetivamente uma unidade de medida da grandeza pressão, mas uma equivalência com a pressão exercida por uma coluna d'água vertical sobre sua base inferior. Se considerarmos a densidade da água como sendo 1 g/cm^3 e a aceleração gravitacional local igual a $9,8 \text{ m/s}^2$, independentemente da pressão atmosférica, 1 m.c.a. equivale a:

- a) $0,98 \text{ Pa}$ b) $9,8 \text{ Pa}$ c) $9,8 \cdot 10^3 \text{ Pa}$
d) $9,8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ e) $9,8 \cdot 10^6 \text{ Pa}$

Resolução

A pressão hidrostática é dada por:

$$p_H = \mu g H$$

Para: $\mu = 1 \text{ g/cm}^3 = 1 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

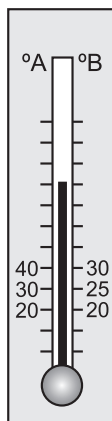
$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$H = 1 \text{ m}$$

Vem: $1 \text{ m.c.a.} = 1 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 1 \text{ (Pa)}$

$$1 \text{ m.c.a.} = 9,8 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

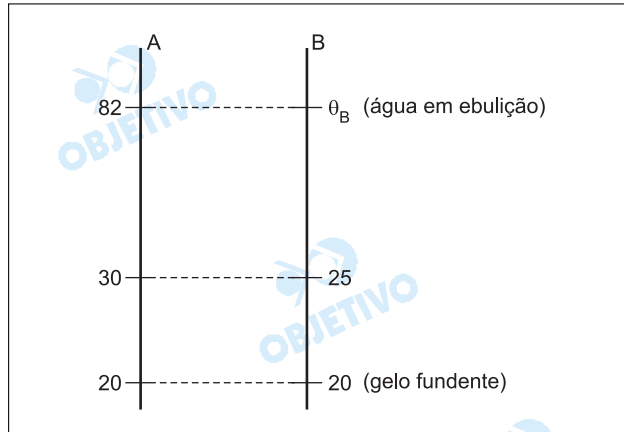
52 b



A coluna de mercúrio de um termômetro está sobre duas escalas termométricas que se relacionam entre si. A figura ao lado mostra algumas medidas correspondentes a determinadas temperaturas. Quando se encontra em equilíbrio térmico com gelo fundente, sob pressão normal, o termômetro indica 20° nas duas escalas. Em equilíbrio térmico com água em ebulição, também sob pressão normal, a medida na escala A é 82° A e na escala B:

- a) 49° B b) 51° B c) 59° B
d) 61° B e) 69° B

Resolução



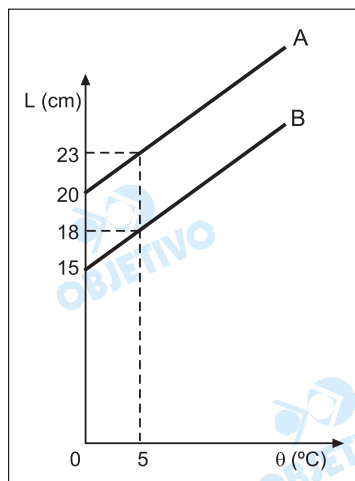
Da figura, podemos obter a relação entre as temperaturas esquematizadas nas duas escalas.

$$\frac{82 - 20}{30 - 20} = \frac{\theta_B - 20}{25 - 20}$$

$$\frac{62}{10} = \frac{\theta_B - 20}{5} \Rightarrow \frac{62}{2} = \frac{\theta_B - 20}{1}$$

$$\theta_B = 51^\circ B$$

53 a



O gráfico mostra os comprimentos de duas hastas metálicas, A e B, em função da temperatura a que são submetidas.

A relação $\left(\frac{\alpha_A}{\alpha_B}\right)$ entre

o coeficiente de dilatação linear do material da barra A e o coeficiente de dilatação linear do material da barra B é:

- a) 0,75 b) 0,80 c) 0,90 d) 1,00 e) 1,25

Resolução

$$\Delta L_A = \alpha_A \cdot L_{0A} \cdot \Delta\theta \Rightarrow 3 = \alpha_A \cdot 20 \cdot 5 \Rightarrow 3 = 100 \cdot \alpha_A$$

$$\Delta L_B = \alpha_B \cdot L_{0B} \cdot \Delta\theta \Rightarrow 3 = \alpha_B \cdot 15 \cdot 5 \Rightarrow 3 = 75 \cdot \alpha_B$$

$$100 \alpha_A = 75 \cdot \alpha_B$$

$$4\alpha_A = 3\alpha_B$$

$$\frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{3}{4} = 0,75$$

54 e

Massas iguais de água ($c = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$) e óleo

($c = 0,4 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$) foram aquecidas, após terem recebido

iguais quantidades de calor. Nessas condições, a água sofre o acréscimo de temperatura de 10°C . O acréscimo de temperatura do óleo foi de:

- a) 5°C b) 10°C c) 15°C
d) 20°C e) 25°C

Resolução

A quantidade de calor sensível é dada por:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

Como a água e o óleo receberam a mesma quantidade de calor Q , vem:

$$\left. \begin{aligned} Q &= m \cdot c_A \cdot \Delta\theta_A \\ Q &= m \cdot c_O \cdot \Delta\theta_O \end{aligned} \right\} c_A \cdot \Delta\theta_A = c_O \cdot \Delta\theta_O$$

Temos: $c_A = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

$c_O = 0,4 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

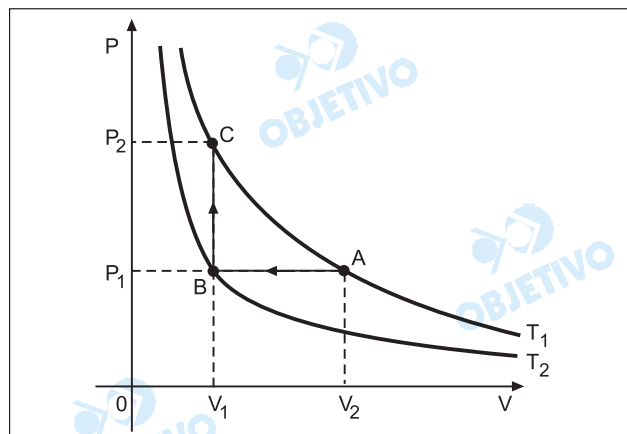
$\Delta\theta_A = 10^\circ\text{C}$

$$1 \cdot 10 = 0,4 \cdot \Delta\theta_O$$

$$\Delta\theta_O = 25^\circ\text{C}$$

55 d

O gráfico abaixo mostra como varia a pressão de um gás ideal em função do volume por ele ocupado. As curvas T_1 e T_2 são chamadas isotermas e as setas mostram duas transformações sucessivas que o gás sofre desde o estado A até o estado C. De A para B temos uma transformação _____ e de B para C, uma transformação _____.



A alternativa cujas afirmações preenchem corretamente as lacunas na ordem de leitura é:

- a) isotérmica e isotérmica

- b) isovolumétrica e isotérmica
- c) isotérmica e isovolumétrica
- d) isobárica e isovolumétrica
- e) isovolumétrica e isobárica

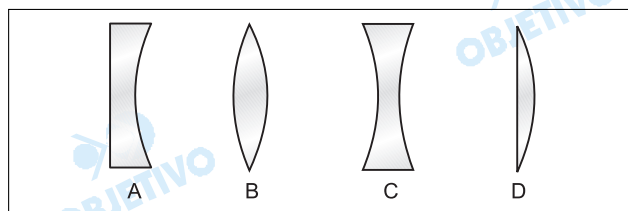
Resolução

De A para B, a pressão permanece constante e a transformação é chamada **isobárica**.

De B para C, o volume permanece constante e a transformação é chamada **isométrica, isocórica ou isovolumétrica**.

56 b

Na figura abaixo, temos a ilustração de quatro lentes delgadas de mesmo material, imersas no ar. O índice de refração absoluto do ar é praticamente igual a 1.



Na equação de Gauss para as lentes delgadas,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

adotamos, no caso das lentes convergentes, a distância focal (f) positiva e, no caso das lentes divergentes, a distância focal (f) negativa. Desta forma, podemos afirmar que:

- a) para as lentes A e C, f é positiva.
- b) para as lentes A e C, f é negativa.
- c) para as lentes B e D, f é negativa.
- d) para as lentes A e D, f é positiva.
- e) para as lentes B e C, f é positiva.

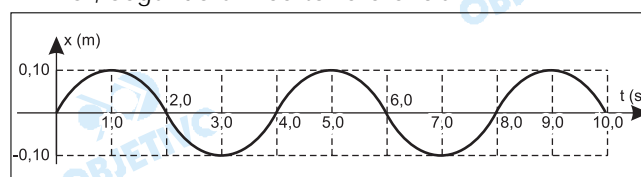
Resolução

As lentes A e C de bordos grossos, imersas no ar, são **divergentes** ($f < 0$).

As lentes B e D de bordos finos, imersas no ar, são **convergentes** ($f > 0$).

57 e

A função horária da posição de uma partícula que realiza um M.H.S. é $x = A \cdot \cos(\varphi_0 + \omega \cdot t)$. Sabe-se que x representa a posição assumida pela partícula em função do instante t , a partir de $t_0 = 0$, A representa a amplitude do movimento, φ_0 , sua fase inicial e ω , sua pulsação. Na figura dada, temos o gráfico da função horária da posição de uma partícula que descreve um M.H.S., segundo um certo referencial.



A função horária da posição dessa partícula, com

dados no S.I., é:

a) $x = 0,10 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \cdot t\right)$

b) $x = 0,20 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \cdot t\right)$

c) $x = 0,10 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} \cdot t\right)$

d) $x = 0,20 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} \cdot t\right)$

e) $x = 0,10 \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \cdot t\right)$

Resolução

1) A amplitude é o valor máximo da elongação x :

$$A = x_{\max} = 0,10\text{m}$$

2) A pulsação ω é dada por:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4,0} \frac{\text{rad}}{\text{s}} = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$$

3) Para $t = 0$, temos $x = 0$ e, portanto:

$$x = A \cos(\varphi_0 + \omega t)$$

$$0 = 0,10 \cos \varphi_0 \Rightarrow \cos \varphi_0 = 0$$

Os valores possíveis para φ_0 são $\frac{\pi}{2}$ ou $\frac{3\pi}{2}$.

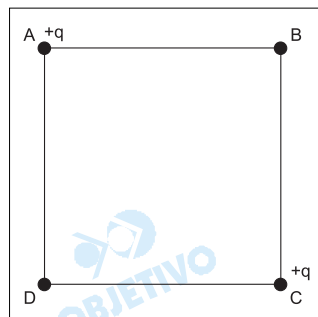
Como imediatamente após $t = 0$, temos $x > 0$, então

$$\varphi_0 = \frac{3\pi}{2}$$

$$x = A \cos(\varphi_0 + \omega t)$$

$$x = 0,10 \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{2} t\right) \text{ (SI)}$$

58 e



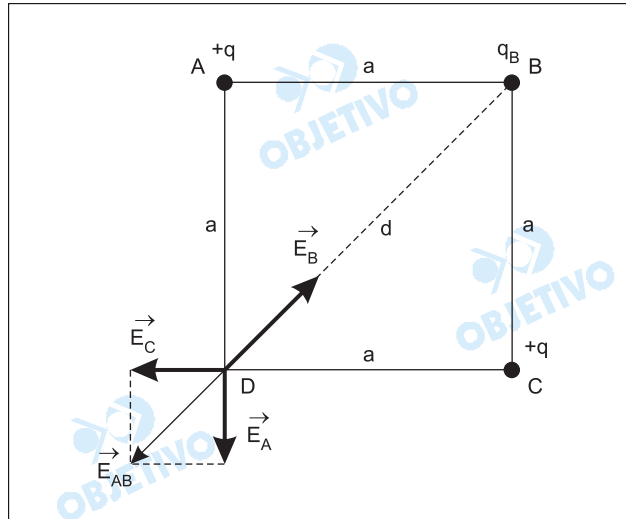
Nos vértices A e C do quadrado ao lado, colocam-se cargas elétricas de valor $+q$. Para que no vértice D do quadrado o campo elétrico tenha intensidade nula, a carga elétrica que deve ser colocada no vértice B deve ter o valor:

- a) $\sqrt{2} q$ b) $-\sqrt{2} q$

c) $-\frac{3\sqrt{2}}{2}q$ d) $2\sqrt{2}q$

e) $-2\sqrt{2}q$

Resolução



Seja a o lado do quadrado ABCD.

As cargas $+q$ colocadas em A e C geram em D um campo elétrico de módulo:

$$|\vec{E}_A| = |\vec{E}_C| = K \cdot \frac{q}{a^2}$$

O campo resultante em D, devido às duas cargas A e C, tem módulo dado por:

$$|\vec{E}_{A,C}| = |\vec{E}_A| \cdot \sqrt{2} = \sqrt{2} K \cdot \frac{q}{a^2}$$

Colocando-se uma carga negativa em B, de módulo $|q_B|$, o campo em D anular-se-á.

Sendo

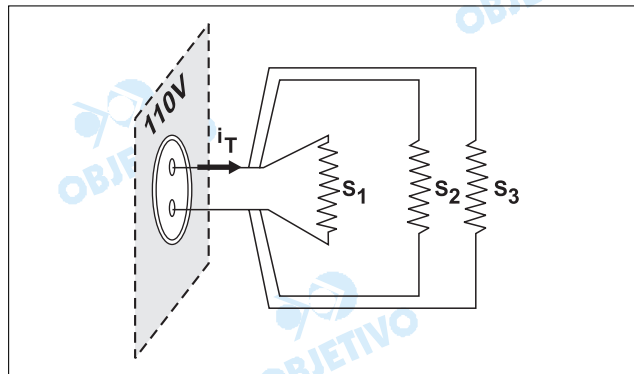
$$|\vec{E}_B| = K \cdot \frac{|q_B|}{d^2}$$

e

$d = a\sqrt{2}$, diagonal do quadrado, vem:

$$|\vec{E}_B| = K \cdot \frac{|q_B|}{(a\sqrt{2})^2} = |\vec{E}_{A,C}| = \sqrt{2} K \cdot \frac{q}{a^2} \Rightarrow |q_B| = 2\sqrt{2}q$$

Como q_B é negativa, vem: $q_B = -2\sqrt{2}q$



S1, S2 e S3 são as séries de 110 lâmpadas cada.

Para acompanhar a decoração da fachada de um prédio neste Natal, foi contratado um electricista e solicitou-se a ele que fossem disponibilizados três circuitos elétricos distintos, de 110 lâmpadas em série cada um. A resistência elétrica dos fios utilizados é desprezível, a tomada da rede que alimentará os três circuitos será uma só e a d.d.p. entre seus terminais é 110 V. Sabendo que todas as lâmpadas são idênticas e que possuem a inscrição nominal, individual, (0,5 W – 1 V), podemos afirmar que:

- a) a intensidade de corrente elétrica em cada lâmpada é 0,1 A e a intensidade de corrente elétrica total (i_T) é 0,3 A.
- b) a intensidade de corrente elétrica em cada lâmpada é 0,167 A e a intensidade de corrente elétrica total (i_T) é 0,5 A.
- c) a intensidade de corrente elétrica em cada lâmpada é 0,5 A e a intensidade de corrente elétrica total (i_T) é 1,5 A.
- d) a intensidade de corrente elétrica em cada lâmpada é 1,5 A e a intensidade de corrente elétrica total (i_T) é 1,5 A.
- e) a intensidade de corrente elétrica em cada lâmpada é 110 A e a intensidade de corrente elétrica total (i_T) é 330 A.

Resolução

Em cada série, temos 110 lâmpadas idênticas, suportando, cada uma, a ddp de 1V.

Em cada lâmpada, a intensidade da corrente é:

$$i = \frac{P}{U} = \frac{0,5W}{1V} = 0,5A$$

Logo, em cada série passa uma corrente de intensidade 0,5A.

Para as três séries:

$$i_{TOT} = i_1 + i_2 + i_3 = 3 \times 0,5A$$

$$i_{TOT} = 1,5A$$

60 b

Um chuveiro que está ligado à rede elétrica, segundo

as especificações do fabricante, consome 2,2 kWh de energia durante um banho que dura 20 minutos. A d.d.p. entre os terminais do resistor do chuveiro é 220V e a intensidade de corrente elétrica que passa por ele é:

- a) 50A b) 30A c) 25A d) 20A e) 10A

Resolução

A potência elétrica do chuveiro é dada por:

$$P = \frac{E_{\text{elétr}}}{\Delta t} = \frac{2200 \text{ Wh}}{\left(\frac{1}{3}\right) h} \Rightarrow P = 6600W$$

$$\text{Sendo: } P = U \cdot i \Leftrightarrow i = \frac{P}{U} = \frac{6600W}{220V}$$

$$i = 30A$$

Comentário

A prova de Física do Mackenzie foi muito bem elaborada, com enunciados precisos e claros. O nível foi adequado aos candidatos. Não havia muitos cálculos, o que deve ter facilitado bastante aos alunos.

As questões exigiram dos candidatos conhecimento específico da matéria, o que é louvável. Enfim, foi uma prova excelente.

