FÍSICA

37 a

Em um cíclotron – tipo de acelerador de partículas – um deutério alcança velocidade final de 3,0 x 10^7m/s, enquanto se move em um caminho circular de raio 0,45m, mantido nesse caminho por uma força magnética. Considerando-se a massa do deutério igual a 3,3 x 10^{-27} kg, a intensidade dessa força é

a) 6,6 x 10^{-12} N. b) 9,9 x 10^{-18} N.
c) 2,2 x 10^{-20} N. d) 1,1 x 10^{-34} N.
e) 4,5 x 10^{-36} N.

Resolução

A força magnética tem a função de resultante centrípeta no movimento circular e uniforme do deutério,

$$F_m = F_{cp} \Rightarrow F_m = \frac{mV^2}{R}$$

Sendo m = 3,3 . 10^{-27}kg, V = 3,0 . 10^7m/s e R = 0,45m, calcula-se a intensidade da força magnética.

$$F_m = \frac{3{,}3 \cdot 10^{-27} \cdot (3{,}0 \cdot 10^7)^2}{0{,}45} \ (N)$$

Donde: $\boxed{F_m = 6{,}6 \cdot 10^{-12} N}$

38 c

Considere um pêndulo simples oscilando, no qual as forças que atuam sobre a massa suspensa são a força gravitacional, a tensão do fio e a resistência do ar. Dentre essas forças, aquela que não realiza trabalho no pêndulo e aquela que realiza trabalho negativo durante todo o movimento do pêndulo são, respectivamente,

a) a força gravitacional e a resistência do ar.
b) a resistência do ar e a tensão do fio.
c) a tensão do fio e a resistência do ar.
d) a resistência do ar e a força gravitacional.
e) a tensão do fio e a força gravitacional.

Resolução

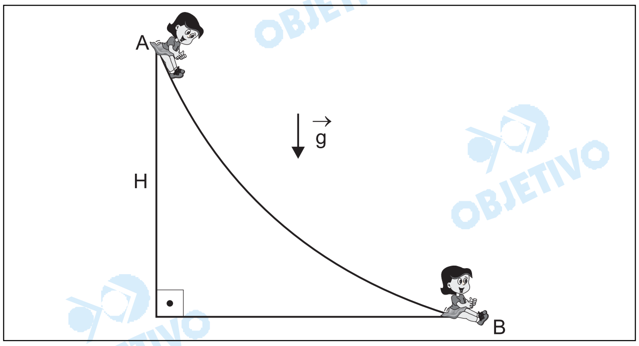
A força aplicada pelo fio é normal à trajetória e, portanto, não realiza trabalho.
A força de resistência do ar tem sentido sempre oposto ao da velocidade e, por isso, seu trabalho é sempre negativo.

39 e

Uma criança brinca em um escorregador de altura 4 m, iniciando sua descida com velocidade nula. Considerando-se o atrito e a resistência do ar desprezíveis e $g = 10 \, m/s^2$, a velocidade da criança quando alcança o ponto mais baixo do escorregador é

a) $2\sqrt{3}$ m/s. b) $2\sqrt{5}$ m/s. c) $3\sqrt{3}$ m/s.
d) $3\sqrt{5}$ m/s. e) $4\sqrt{5}$ m/s.

Resolução



Desprezando-se os atritos e o efeito do ar, a energia mecânica da criança se conserva:

$$\boxed{E_B = E_A}$$

(referência em B)

$$\frac{mV_B^2}{2} = mgH$$

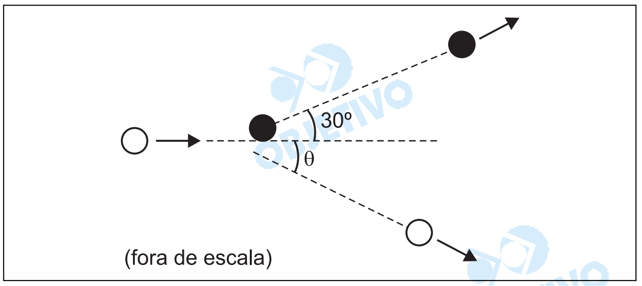
$$V_B = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \, . \, 10 \, . \, 4} \; (m/s)$$

$$V_B = \sqrt{80} \; m/s = \sqrt{5 \, . \, 16} \; (m/s)$$

$$\boxed{V_B = 4\sqrt{5} \; m/s}$$

40 d

Em um jogo de bilhar, o jogador deseja colocar a bola preta numa caçapa de canto da mesa. Conforme indica a figura, o jogador joga a bola branca em direção à preta de modo que a bola preta sofra uma deflexão de 30° em relação a essa direção, para atingir a caçapa.

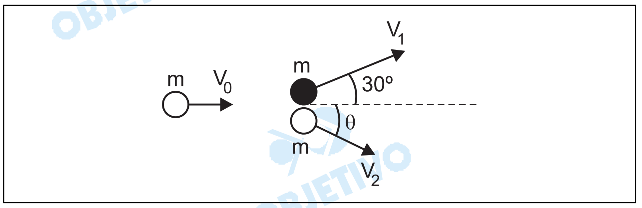


(fora de escala)

Considerando-se que as duas bolas possuem tamanhos e massas iguais, que o atrito é desprezível e que a colisão entre as bolas é elástica, o ângulo de deflexão, θ, sofrido pela bola branca é

a) 30°. b) 45°. c) 55°. d) 60°. e) 75°.

Resolução

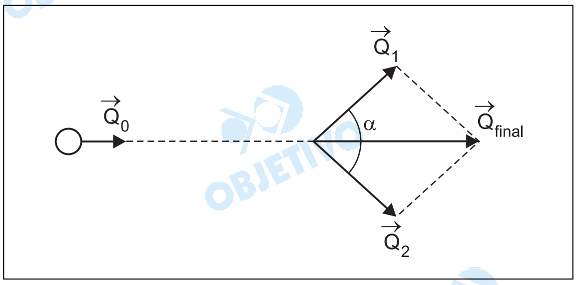


1) Sendo a colisão elástica, temos:

$$\frac{mV_1^2}{2} + \frac{mV_2^2}{2} = \frac{mV_0^2}{2}$$

$$\boxed{V_1^2 + V_2^2 = V_0^2} \quad (1)$$

2) No ato da colisão, o sistema é isolado e haverá conservação da quantidade de movimento total.



$$Q_{final}^2 = Q_1^2 + Q_2^2 + 2Q_1\, Q_2 \cos \alpha = Q_0^2$$

$$m^2V_1^2 + m^2V_2^2 + 2mV_1\, m\, V_2 \cos \alpha = m^2V_0^2$$

$$\boxed{V_1^2 + V_2^2 + 2V_1\, V_2 \cos \alpha = V_0^2} \quad (2)$$

Substituindo-se (1) em (2), vem:

$$V_0^2 + 2V_1\, V_2 \cos \alpha = V_0^2$$

$2V_1\, V_2 \cos\alpha \; = 0$

Como $V_1 V_2 \neq 0$, vem $\cos\alpha = 0$ e $\alpha = 90°$

Sendo $\alpha = \theta + 30°$, vem:

$90° = \theta + 30°$

$\boxed{\theta = 60°}$

41 a

Grande parte dos satélites de comunicação estão localizados em órbitas circulares que estão no mesmo plano do equador terrestre. Geralmente esses satélites são geoestacionários, isto é, possuem período orbital igual ao período de rotação da Terra, 24 horas. Considerando-se que a órbita de um satélite geoestacionário possui raio orbital de 42 000 km, um satélite em órbita circular no plano do equador terrestre, com raio orbital de 10 500 km, tem período orbital de

a) 3 horas. b) 4 horas. c) 5 horas.
d) 6 horas. e) 8 horas.

Resolução

Aplicando-se a 3ª Lei de Kepler para satélites da Terra, temos:

$$\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2}$$

Como $R_1 = 42000km$ *e* $R_2 = 10500km$, *temos* $R_1 = 4R_2$.

Portanto:

$$\frac{(4R_2)^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2}$$

$$T_1^2 = 64\ T_2^2$$

$$T_1 = 8T_2$$

$$T_2 = \frac{T_1}{8} = \frac{24h}{8} \Rightarrow \boxed{T_2 = 3h}$$

42 e

A temperatura mais alta registrada sobre a Terra foi de 136°F, em Azizia, Líbia, em 1922, e a mais baixa foi de –127°F, na estação Vostok, Antártica, em 1960. Os valores dessas temperaturas, em °C, são, respectivamente,

a) 53,1 e –76,3.
b) 53,1 e –88,3.
c) 57,8 e –76,3.
d) 57,8 e –79,3.
e) 57,8 e –88,3.

Resolução

Usando-se a equação de conversão entre as escalas Celsius e Fahrenheit, vem:

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9}$$

Para a mais alta temperatura ($\theta_F = 136°F$), temos:

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{136 - 32}{9}$$

$$\boxed{\theta_C \cong 57{,}8°C}$$

Para a mais baixa temperatura ($\theta_F = -127°F$), temos:

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{-127 - 32}{9}$$

$$\boxed{\theta_C \cong -88{,}3°C}$$

43 b

Um aquecedor elétrico de resistência total igual a 8 Ω está ligado a uma diferença de potencial de 110 V. Os valores da corrente elétrica e da potência do aquecedor são, respectivamente,

a) 13,75 A e 7,5100 kW.
b) 13,75 A e 1,5125 kW.
c) 17,50 A e 7,5100 kW.
d) 17,50 A e 5,1250 kW.
e) 17,50 A e 1,5125 kW.

Resolução

1) *Pela 1ª Lei de Ohm, temos:*

$$U = R \cdot i$$

$$i = \frac{U}{R}$$

$$i = \frac{110}{8} \text{ (A)}$$

$$\boxed{i = 13{,}75A}$$

2) *A potência elétrica do aquecedor é dada por:*

$$P = \frac{U^2}{R}$$

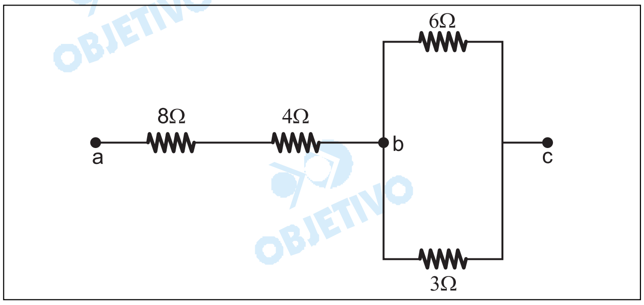
$$P = \frac{(110)^2}{8} \text{ (W)}$$

$$P = 1512{,}5W$$

$$\boxed{P = 1{,}5125kW}$$

44 d

Quatro resistores, de resistências 8 Ω, 4 Ω, 6 Ω e 3 Ω, estão conectados como mostra a figura.

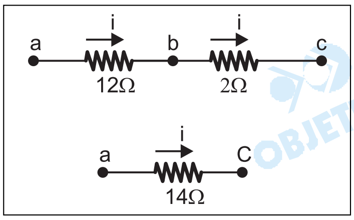


Sabendo-se que a diferença de potencial entre os pontos a e c é de 42 V, as correntes que passam nos resistores de 4 Ω, 6 Ω e 3 Ω são, respectivamente,

a) 1 A, 2 A e 3 A.
b) 2 A, 3 A e 2 A.
c) 2 A, 1 A e 3 A.
d) 3 A, 1 A e 2 A.
e) 3 A, 2 A e 1 A.

Resolução

O circuito dado pode ser simplificado como se segue:



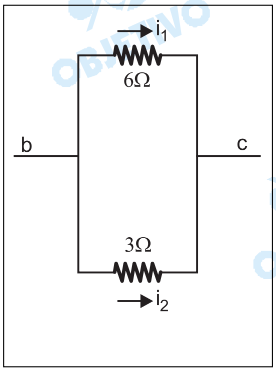
pois $R_p = \dfrac{3 \cdot 6}{3 + 6} = 2\Omega$

Temos $U_{ac} = 42V.$

$U_{ac} = 14 \cdot i \Rightarrow 42 = 14 \cdot i$

$\boxed{i = 3A}$

A ddp entre b e c vale:



$U_{bc} = 2\,i = 2 \cdot 3\ (V) = 6V$

$U_{bc} = 6 \cdot i_1$

$6 = 6 \cdot i_1 \Rightarrow \boxed{i_1 = 1A}$

$U_{bc} = 3 \cdot i_2$

$6 = 3 \cdot i_2 \Rightarrow \boxed{i_2 = 2A}$

45 e

Um próton, de carga 1,6 x 10^{-19} C e massa 1,6 x 10^{-27}kg, move-se com velocidade de 8 x 10^{6} m/s numa dada direção, até o momento em que entra numa região onde existe um campo magnético. Esse campo tem intensidade de 2,5 T e direção formando um ângulo de 30° com a direção que se movia o próton. A aceleração inicial do próton, ao entrar na região desse campo magnético, é

a) 1,8 x 10^{15} m/s^2.

b) 1,6 x 10^{15} m/s^2.

c) 1,4 x 10^{15} m/s^2.

d) 1,2 x 10^{15} m/s^2.

e) 1,0 x 10^{15} m/s^2.

Resolução

A força magnética recebida pelo próton determina sua aceleração.

2ª Lei de Newton: $\vec{F}_m = m\,\vec{a}$

Sendo $|\vec{F}_m| = q\,|\vec{V}|\,|\vec{B}|\,\text{sen}\,\theta$ *(Equação de Lorentz), vem:*

$|\vec{F}_m| = m\,\vec{a} \Rightarrow q\,|\vec{V}|\,|\vec{B}|\,\text{sen}\,\theta = m\,|\vec{a}|$

$$|\vec{a}| = \frac{q\,|\vec{V}|\,|\vec{B}|\,\text{sen}\,\theta}{m}$$

$$|\vec{a}| = \frac{1{,}6 \,.\, 10^{-19} \,.\, 8{,}0 \,.\, 10^{6} \,.\, 2{,}5 \,.\, \text{sen}\,30°}{1{,}6 \,.\, 10^{-27}} \quad (m/s^2)$$

$$\boxed{|\vec{a}| = 1{,}0 \,.\, 10^{15} m/s^2}$$

46 b

Uma carga q_1 exerce uma força de 100 N sobre uma carga teste $q_2 = 2 \times 10^{-5}$ C localizada a 0,3 m de q_1. Considerando $k = 9 \times 10^9$ N.m²/C², tem-se que o valor da carga q_1 e a intensidade do campo elétrico devido à q_1, no ponto onde se encontra q_2, são, respectivamente,

a) $5{,}2 \times 10^{-5}$ C e 5×10^6 N/C.
b) $5{,}0 \times 10^{-5}$ C e 5×10^6 N/C.
c) $5{,}2 \times 10^{-5}$ C e 4×10^6 N/C.
d) $5{,}0 \times 10^{-5}$ C e 3×10^6 N/C.
e) $5{,}1 \times 10^{-5}$ C e 3×10^6 N/C.

Resolução

Usando-se a Lei de Coulomb:

$$F = K \cdot \frac{|q_1|\, q_2}{d^2} \Rightarrow |q_1| = \frac{F \cdot d^2}{K \cdot q_2}$$

$$|q_1| = \frac{1{,}0 \cdot 10^2 \cdot (3 \cdot 10^{-1})^2}{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-5}} \text{ (C)} \Rightarrow \boxed{|q_1| = 5{,}0 \cdot 10^{-5} C}$$

O campo elétrico onde se encontra q_2 é dado por:

$$E = \frac{F}{q_2} \Rightarrow E = \frac{1{,}0 \cdot 10^2}{2 \cdot 10^{-5}} \text{ (N/C)}$$

$$\boxed{E = 5 \cdot 10^6 \text{ N/C}}$$

47 a

Uma garrafa de vidro, fechada, contendo ar à pressão atmosférica de 101 kPa e volume de 30 cm³, está à temperatura de 23°C. A pressão dentro da garrafa quando a temperatura atinge 200°C, considerando-se que não há variação no volume da garrafa, é

a) 161 kPa. b) 167 kPa. c) 173 kPa.
d) 179 kPa. e) 182 kPa.

Resolução

Usando-se a Lei Geral dos Gases, temos:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

Substituindo-se os valores fornecidos, vem:

$$\frac{101 \cdot 30}{(23 + 273)} = \frac{p_2 \cdot 30}{(200 + 273)}$$

$$p_2 = \frac{101 \cdot 473}{296} \text{ (kPa)}$$

$$\boxed{p_2 \cong 161 \text{ kPa}}$$

48 c

Uma lente convergente de distância focal 10 cm forma uma imagem de um objeto localizado a 30 cm da lente. Em relação ao objeto, a imagem é
a) duas vezes maior.
b) três vezes maior.
c) metade do seu tamanho.
d) um terço do seu tamanho.
e) um quarto do seu tamanho.

Resolução

(I) Equação de Gauss: $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{30} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{p'} = \frac{1}{10} - \frac{1}{30}$$

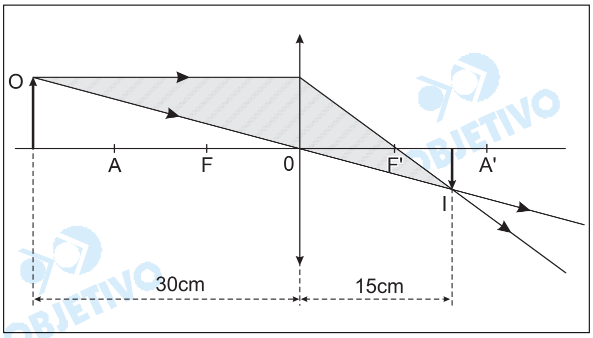
$$\frac{1}{p'} = \frac{3-1}{30} \Rightarrow \boxed{p' = 15cm}$$

(II) Aumento linear transversal: $A = -\frac{p'}{p}$

$$A = -\frac{15}{30} \Rightarrow \boxed{A = -\frac{1}{2}}$$

A imagem é invertida e tem comprimento igual à metade do comprimento do objeto.

(III) Construção gráfica da imagem:



Comentário

Uma prova bem equilibrada, com questões de Física em nível de ensino médio com enunciados corretos e precisos e excelente para a seleção dos melhores candidatos em uma prova de Conhecimentos Gerais.