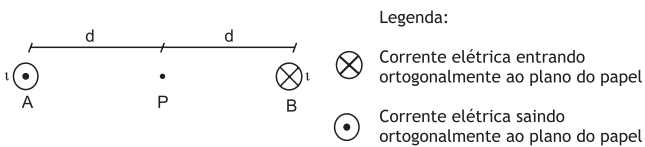


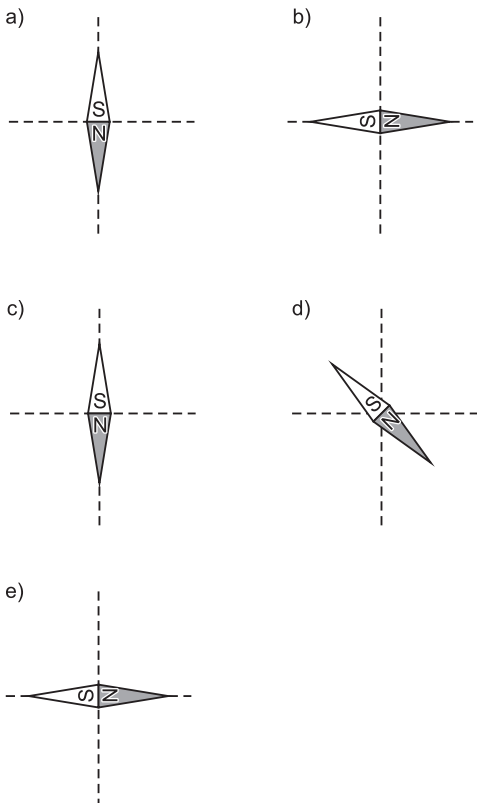
FÍSICA

28

O Eletromagnetismo estuda os fenômenos que surgem da interação entre campo elétrico e campo magnético. Hans Christian Oersted, em 1820, realizou uma experiência fundamental para o desenvolvimento do eletromagnetismo, na qual constatou que a agulha de uma bússola era defletida sob a ação de uma corrente elétrica percorrendo um fio condutor próximo à bússola. A figura abaixo representa as seções transversais de dois fios condutores A e B, retos, extensos e paralelos. Esses condutores são percorridos por uma corrente elétrica cujo sentido está indicado na figura.



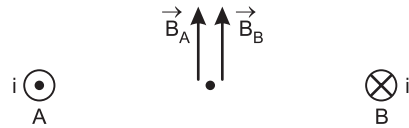
Uma pequena bússola é colocada no ponto P equidistante dos fios condutores. Desprezando os efeitos do campo magnético terrestre e considerando a indicação N para pólo norte e S para pólo sul, a alternativa que apresenta a melhor orientação da agulha da bússola é



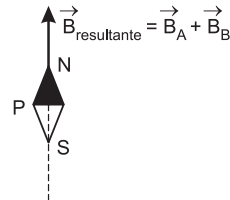
Resolução

De acordo com a regra da mão direita podemos determinar a direção e o sentido dos campos magnéticos resultantes devido aos fios A e B.

A bússola deve orientar-se obedecendo o campo magnético resultante no ponto P, ou seja, levando-se em conta a influência dos dois fios.



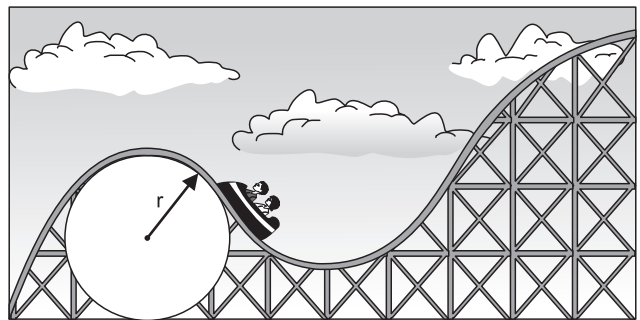
Assim, o posicionamento da bússola será o apresentado na alternativa C.



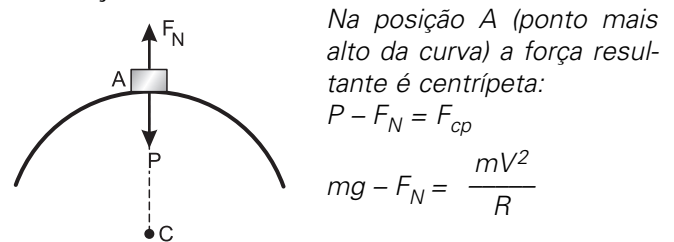
29

A figura representa em plano vertical um trecho dos trilhos de uma montanha russa na qual um carrinho está prestes a realizar uma curva. Despreze atritos, considere a massa total dos ocupantes e do carrinho igual a 500 kg e a máxima velocidade com que o carrinho consegue realizar a curva sem perder contato com os trilhos igual a 36 km/h. O raio da curva, considerada circular, é, em metros, igual a

a) 3,6 b) 18 c) 1,0 d) 6,0 e) 10



Resolução



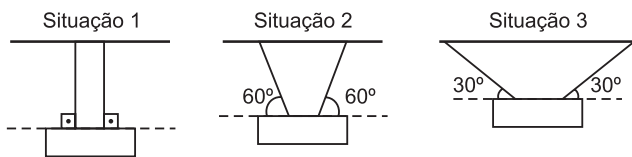
Quando a velocidade for a máxima possível a reação normal se anula e o peso faz o papel de resultante centrípeta:

$$mg = \frac{mV_{máx}^2}{R}$$

$$R = \frac{V_{máx}^2}{g} = \frac{(10)^2}{10} \text{ (m)} \Rightarrow \boxed{R = 10\text{m}}$$

30 D

Três corpos iguais, de 0,5 kg cada, são suspensos por fios amarrados a barras fixas, como representado nas ilustrações seguintes:



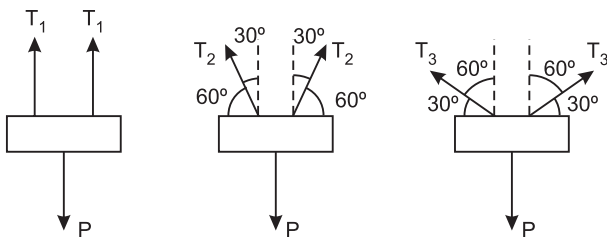
Em relação a essas ilustrações, considere as afirmações:

- (I) O módulo da força de tração em cada fio na situação 3 é igual à metade do módulo da força de tração em cada fio na situação 2.
- (II) O módulo da força de tração em cada fio da situação 3 é igual ao valor do peso do corpo.
- (III) O módulo da força de tração em cada fio na situação 1 é igual ao triplo do valor da tração em cada fio na situação 2.

Dessas afirmações, está correto apenas o que se lê em

- a) (I) e (II)
- b) (II) e (III)
- c) (I) e (III)
- d) (II)
- e) (III)

Resolução



Na situação 1: $2T_1 = P \Rightarrow T_1 = \frac{P}{2}$

Na situação 2: $2T_2 \cos 30^\circ = P$

$$2T_2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = P \Rightarrow T_2 = \frac{P}{\sqrt{3}} = \frac{P\sqrt{3}}{3}$$

Na situação 3: $2T_3 \cos 60^\circ = P$

$$2T_3 \cdot \frac{1}{2} = P \Rightarrow T_3 = P$$

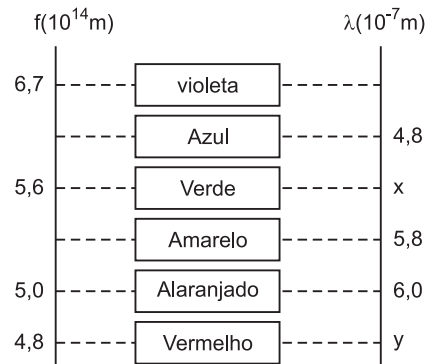
(I) FALSA. $\frac{T_3}{T_2} = \sqrt{3} \Rightarrow T_3 = \sqrt{3} T_2$

(III) VERDADEIRA. $T_3 = P$

(III) FALSA. $\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow T_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} T_2$

31 D

O esquema abaixo apresenta valores de frequência (f) e comprimento de onda (λ) de ondas componentes do trecho visível do espectro eletromagnético.



O quociente $\frac{y}{x}$ é igual a

- a) $\frac{5}{4}$
- b) $\frac{6}{7}$
- c) $\frac{4}{3}$
- d) $\frac{7}{6}$
- e) $\frac{3}{2}$

Resolução

Trata-se de uma aplicação da equação fundamental da ondulatória, $V = \lambda f$.

(I) Para o alaranjado:

$$V = 6,0 \cdot 10^{-7} \cdot 5,0 \cdot 10^{14} \text{ (m/s)} \Rightarrow V = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

(II) Para o vermelho:

$$3,0 \cdot 10^8 = y \cdot 4,8 \cdot 10^{14} \Rightarrow y = \frac{1,0}{1,6} \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

(III) Para o verde:

$$3,0 \cdot 10^8 = x \cdot 5,6 \cdot 10^{14} \Rightarrow x = \frac{3,0}{5,6} \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$(IV) \frac{y}{x} = \frac{\frac{1,0}{1,6} \cdot 10^{-7}}{\frac{3,0}{5,6} \cdot 10^{-7}} = \frac{5,6}{4,8}$$

Da qual: $\frac{y}{x} = \frac{7}{6}$

32 SEM RESPOSTA

Um corpo de massa m é arremessado de baixo para cima com velocidade v_0 em uma região da Terra onde a resistência do ar não é desprezível e a aceleração da gravidade vale g , atingindo altura máxima h .

A respeito do descrito, fazem-se as seguintes afirmações:

- (I) Na altura h , a aceleração do corpo é menor do que g .
- (II) O módulo da força de resistência do ar sobre o corpo em $h/2$ é maior do que em $h/4$.
- (III) O valor da energia mecânica do corpo em $h/2$ é igual ao valor da sua energia mecânica inicial.

Dessas afirmações, está correto apenas o que se lê em

- a) (I) b) (II) c) (III)
- d) (I) e (II) e) (II) e (III)

Resolução

(I) FALSA. Supondo-se lançamento vertical, no ponto mais alto a velocidade é nula, a força de resistência do ar é nula e a força resultante no corpo é o seu peso:

$$F_R = P \Rightarrow a = g$$

Se o lançamento não for vertical, no ponto mais alto a aceleração será maior que g .

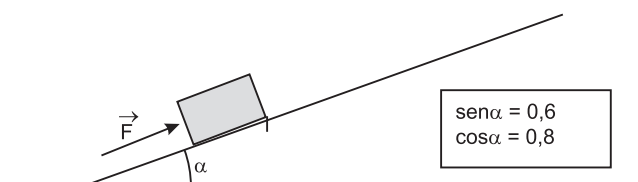
(II) FALSA. Na altura menor, a velocidade é maior e a força de resistência do ar também é maior.

(III) FALSA. A energia mecânica do corpo na altura $\frac{h}{2}$

é menor que energia mecânica inicial, em virtude da presença da força de resistência do ar, que transforma energia mecânica em térmica.

33 E

Um caixote de madeira de $4,0 \text{ kg}$ é empurrado por uma força constante \vec{F} e sobe com velocidade constante de $6,0 \text{ m/s}$ um plano inclinado de um ângulo α , conforme representado na figura.



A direção da força \vec{F} é paralela ao plano inclinado e o coeficiente de atrito cinético entre as superfícies em contato é igual a $0,5$. Com base nisso, analise as seguintes afirmações:

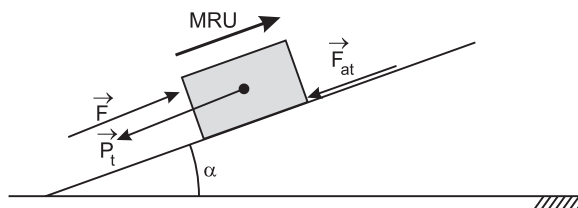
- (I) O módulo de \vec{F} é igual a 24 N .

- (II) \vec{F} é a força resultante do movimento na direção paralela ao plano inclinado.
- (III) As forças contrárias ao movimento de subida do caixote totalizam 40 N .
- (IV) O módulo da força de atrito que atua no caixote é igual a 16 N .

Dessas afirmações, é correto apenas o que se lê em

- a) (I) e (II) b) (I) e (III) c) (II) e (III)
- d) (II) e (IV) e) (III) e (IV)

Resolução



(I) ERRADA. MRU: $F = P_t + F_{at}$

$$F = mg \text{ sen } \alpha + \mu mg \text{ cos } \alpha$$

$$F = 4,0 \cdot 10 (0,6 + 0,5 \cdot 0,8) \text{ (N)}$$

$$F = 40 \text{ N}$$

(II) ERRADA. Se o caixote se desloca em movimento retilíneo e uniforme, a resultante das forças sobre ele é nula. Isso ocorre tanto na direção paralela ao plano inclinado, como na direção perpendicular à trajetória.

(III) CORRETA.

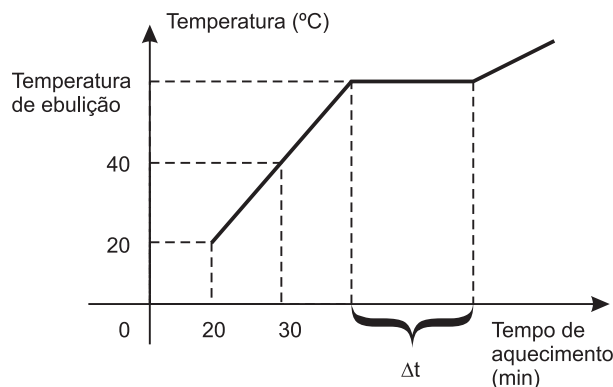
(IV) CORRETA. $F_{at} = \mu F_n \Rightarrow F_{at} = \mu mg \text{ cos } \alpha$

$$F_{at} = 0,5 \cdot 4,0 \cdot 10 \cdot 0,8 \text{ (N)}$$

$$F_{at} = 16 \text{ N}$$

34 A

O gráfico seguinte representa um trecho, fora de escala, da curva de aquecimento de 200 g de uma substância, aquecida por uma fonte de fluxo constante e igual a 232 cal/min



Sabendo que a substância em questão é uma das apresentadas na tabela abaixo, o intervalo de tempo Δt é, em minutos, um valor

Substância	Calor específico no estado líquido (cal/g°C)	Calor Latente de Ebulição (cal/g)
Água	1,0	540
Acetona	0,52	120
Ácido acético	0,49	94
Álcool Etílico	0,58	160
Benzeno	0,43	98

- a) acima de 130. b) entre 100 e 130.
 c) entre 70 e 100. d) entre 20 e 70.
 e) menor do que 20.

Resolução

1) Entre 20°C e 40°C, no trecho do aquecimento da substância, podemos aplicar a equação fundamental da calorimetria:

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

como:

$$Pot = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow Q = Pot \cdot \Delta t$$

temos:

$$Pot \Delta t = m c \Delta\theta$$

$$232 \cdot (30 - 20) = 200 \cdot c \cdot (40 - 20)$$

$$2320 = 4000 \cdot c$$

$$c = 0,58 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

2) Na tabela, observamos que a substância é o álcool etílico, cujo calor latente de ebulição vale 160 cal/g.

Assim:

$$Pot \Delta t = m L_E$$

$$232 \cdot \Delta t = 200 \cdot 160$$

$$\Delta t = 137,93 \text{ min}$$

Portanto:

$$\Delta t > 130 \text{ min}$$

35 C

Um objeto é colocado a 30 cm de um espelho esférico côncavo perpendicularmente ao eixo óptico deste espelho. A imagem que se obtém é classificada como real e se localiza a 60 cm do espelho. Se o objeto for colocado a 10 cm do espelho, sua nova imagem

- a) será classificada como virtual e sua distância do espelho será 10 cm.

- b) será classificada como real e sua distância do espelho será 20 cm.
 c) será classificada como virtual e sua distância do espelho será 20 cm.
 d) aumenta de tamanho em relação ao objeto e pode ser projetada em um anteparo.
 e) diminui de tamanho em relação ao objeto e não pode ser projetada em um anteparo.

Resolução

1) Aplicando-se a Equação de Gauss para a primeira situação descrita na questão, temos:

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

$$\frac{1}{30} + \frac{1}{60} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{2 + 1}{60} = \frac{1}{f}$$

$$f = +20 \text{ cm}$$

2) Na segunda situação descrita, temos:

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

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{p'} = \frac{1}{20} - \frac{1}{10} = \frac{1 - 2}{20}$$

$$\frac{1}{p'} = -\frac{1}{20}$$

$$p' = -20 \text{ cm}$$

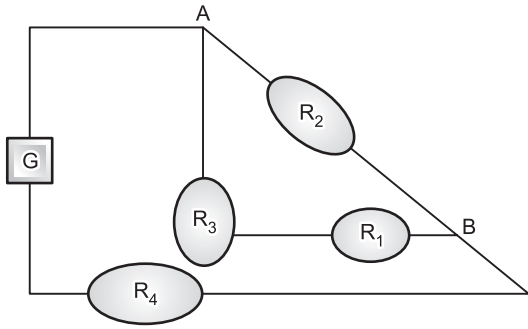
Assim, podemos concluir que a imagem é **virtual** ($p' < 0$) e ela se encontra a 20 cm do espelho, aumentada e não pode ser projetada (imagem virtual).

36 B

A figura adiante representa um circuito elétrico no qual há

- um gerador (G) ideal, de força eletromotriz 48 V
- um resistor R_2 , de resistência elétrica 6Ω
- um resistor R_3 , de resistência elétrica 8Ω
- um resistor R_4 e um resistor R_1 ambos com mesmo valor de resistência.

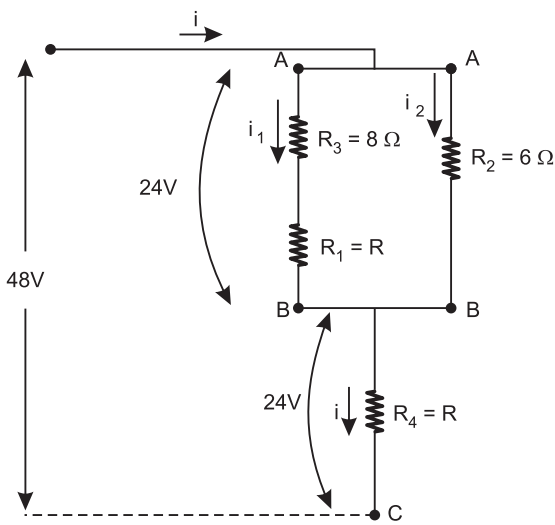
Se a diferença de potencial entre os pontos A e B é igual a 24 V, a resistência do resistor R_1 é dada, em ohms, por um número



$R^2 + 8R - 48 = 0$
 As raízes são: $R_1 = 4\Omega$ e $R'_1 = -12\Omega$ (não compatível)
 Resposta: 4Ω

- a) menor do que 3.
- b) entre 3 e 6.
- c) entre 6 e 9.
- d) entre 9 e 12.
- e) maior do que 12.

Resolução



Cálculo de i_2 :

$$U_{AB} = R_2 \cdot i_2$$

$$24 = 6 \cdot i_2 \Rightarrow i_2 = 4A$$

Cálculo de i :

$$U_{BC} = R_4 \cdot i$$

$$24 = R \cdot i \Rightarrow i = \frac{24}{R}$$

Cálculo de i_1 :

$$U_{AB} = (R_3 + R) i_1$$

$$24 = (8 + R) i_1 \Rightarrow i_1 = \frac{24}{8 + R}$$

Mas

$$i_1 + i_2 = i \Rightarrow \frac{24}{8 + R} + 4 = \frac{24}{R}$$

Desenvolvendo-se a equação acima, vem: