Universidade Federal do Acre - UFAC

ESPELHO - PROCESSO SELETIVO
ENSINO DE FÍSICA

1. Solução:

Quando o funcionário aplicou uma força de ação sobre uma caixa, ela exerceu sobre ele uma força de reação com a mesma intensidade e direção da de ação, mas com sentido oposto. Como tanto a caixa quanto o funcionário que a empurrou estão apoiados sobre o solo, existirão outras forças (exemplo: atrito) que vão equilibrar a força que a caixa exerce sobre o agente da força (funcionário), impedindo-o de entrar em movimento. Existem, portanto, forças que tendem a equilibrar o movimento da caixa sobre o solo, mas a força que é aplicada sobre a caixa tem maior intensidade que essas forças, ou seja, embora o par ação-reação sobre a caixa e o funcionário sejam iguais em intensidade e direção e tenham sentidos opostos, a força que atua sobre a caixa (força de ação) é mais intensa que a força de atrito entre a caixa e o solo, já a que atua sobre o funcionário que empurrou a caixa (força de reação) é menor que a força de atrito entre seus pés e o solo.

2. Solução:

Pelo enunciado, podemos afirmar que, após o lançamento, o peso é a única força que age sobre a pedra. Como a força peso é conservativa,podemos aplicar o princípio de conservação da energia mecânica:

$$E_{ci} + E_{pi} = E_{cf} + E_{pf}$$

Sabendo que o solo é o nosso plano horizontal de referência, temos:

$$\frac{m\,v_i^2}{2} + m\,g\,h = \frac{m\,v_f^2}{2} + 0 \quad . \tag{1}$$

Desenvolvendo a equação (1):

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\,g\,h \quad . \tag{2}$$

Substituindo os dados do enunciado na equação (2), temos:

$$\begin{aligned} v_f^2 &= 20^2 + 2 \cdot 9,8 \cdot 100 \\ v_f^2 &= 400 + 1960 \\ v_f^2 &= 2360 \\ v_f &\approx 48,6\,\mathrm{m/s} \end{aligned}$$

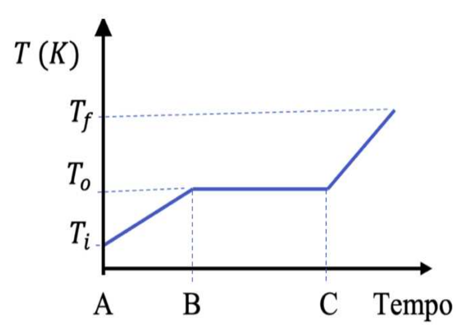
3. Solução:

a) $Q = c_1\,m\,(T_0 - T_i) + L\,m + c_2\,m\,(T_f - T_0)$

b)

Grandezas físicas	Unidades no SI	Notas
Q: quantidade de calor	J	J : joule
c_1: calor específico do gelo	J/(kg K)	K : kelvin
c_2: calor específico da água	"	Desconsiderar a variação do calor específico com a temperatura
m : massa do gelo e da água	kg	
T_i: temperatura inicial do gelo	K	
T_o: temperatura de fusão do gelo	"	
T_f: temperatura final da água	"	
L : calor latente de fusão do gelo	J/kg	

c)



O sistema, inicialmente gelo, recebe energia térmica. Entre o instante inicial A e o instante B, aumenta o movimento térmico das moléculas ao aumentar a temperatura do gelo de T_i para T_0. Entre os instantes B e C, o estado de agregação sólido vai se perdendo para o aparecimento do estado líquido, enquanto isso a temperatura permanece constante, no valor T_0; durante esse processo isotérmico, o calor (energia) recebido pelo sistema, é utilizado para a transformação da fase sólida à fase líquida. A partir do instante C, a temperatura da água líquida aumenta, no caso, de T_0 para T_f, em consonância com o aumento do movimento térmico das moléculas.

4. Solução:

a) Da lei de Faraday, $\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$, a indução eletromagnética é o processo pelo qual uma corrente elétrica pode ser induzida a fluir devido a uma variação no campo magnético, ou seja, um campo magnético variável com o tempo produz um campo elétrico. O sinal negativo, é descrito pela lei de Lenz, que indica que a direção do fluxo da corrente elétrica sempre será oposta à variação do fluxo do campo magnético que a produziu. Isso significa que qualquer campo magnético produzido por uma corrente induzida estará na direção oposta à variação do campo original.
Da lei de Ampère, $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$, tanto correntes quanto campos elétricos variáveis no tempo, produzem campos magnéticos.

b) Para uma carga puntiforme,

$$\begin{aligned} \oint_s \vec{E} \cdot d\vec{s} &= \frac{q}{\epsilon_0} \\ \oint_s E\, ds \cos\theta &= \frac{q}{\epsilon_0} \quad . \end{aligned}$$

Tomando uma superfície gaussiana em torno da carga elétrica, a simetria do problema indica que $\vec{E}$ e $d\vec{s}$ são paralelos, logo,

$$\oint_s E\, ds = \frac{q}{\epsilon_0} \quad .$$

Como o campo elétrico é constante,

$$E \oint_s ds = \frac{q}{\epsilon_0} \quad .$$

Resolvendo a integral para a superfície gaussiana esférica em torno da carga elétrica,

$$E\left(4\pi r^2\right) = \frac{q}{\epsilon_0} \quad .$$

$$\therefore \qquad E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{r^2} \quad ,$$

que é o campo elétrico devido a uma carga puntiforme.

5. Solução:

a) A energia está relacionada ao comprimento de onda, pela equação de Einstein para a energia do fóton,

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

• Para a luz violeta ($\lambda = 400$ nm), a energia é:

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240\,\mathrm{eV}\cdot\mathrm{nm}}{400\,\mathrm{nm}} = 3,10\,\mathrm{eV}$$

• Para a luz vermelha ($\lambda = 700$ nm), a energia é:

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240\,\mathrm{eV}\cdot\mathrm{nm}}{700\,\mathrm{nm}} = 1,77\,\mathrm{eV}$$

b) Quanto menor o comprimento de onda da luz, maior a energia do fóton, e quanto maior o comprimento de onda da luz, menor a energia do fóton. Portanto, comprimento de onda da luz e energia do fóton associado, são inversamente proporcionais.