

VESTIBULAR PUC-Rio 2006
FÍSICA – DISCURSIVA - GABARITO

QUESTÃO 1

a) Em equilíbrio térmico, temos que $m_s c_s \Delta t_s = - m_a c_a \Delta t_a$. Logo, podemos verificar que $0,5 c_s (80-40) = - m_a 1,0 (20-40)$ que nos leva a igualdade $c_s = m_a$. Para determinarmos a temperatura final de equilíbrio do sistema temos novamente que $0,5 c_s (T_f - 80) = - 2 m_a (T_f - 20)$ o que nos leva a $T_f = 32^\circ\text{C}$.

b) Como $c_s = m_a$ e $2 m_a = 1,0 \text{ kg}$ temos que o calor específico por unidade de massa da substância é $c_s = 0,5 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$.

QUESTÃO 2

a) Da equação de movimento temos que $H = 5 T^2$ para o primeiro lançamento e $H/4 = 5 (T-3)^2$ para o segundo lançamento. Substituindo H na segunda equação temos que $5 T^2 = 20 (T-3)^2$ o que nos leva a equação $T^2 = 4 (T-3)^2$ cuja solução é $T = 6,0 \text{ s}$.

b) Com o valor de T determinado no item anterior, podemos obter a altura H utilizando qualquer um dos lançamentos. Por exemplo, utilizando o primeiro lançamento temos que $H = 5 T^2$ o que nos dá $H = 5 \times 6^2 = 180 \text{ m}$.

QUESTÃO 3

a) A força entre as duas cargas é repulsiva. Neste caso, a força que a carga 1 realiza sobre a carga 2 é horizontal (ao longo do eixo x) e no sentido positivo de x. O módulo da força da carga Q_1 em Q_2 é $F_{21} = k |Q_1| |Q_2| / x^2$, o que nos leva a força de $F_{21} = k 2 q^2 / 4 = k q^2 / 2$.

b) O campo elétrico em $x=0$ pode ser obtido através da 3ª lei de Newton. A força que a carga Q_2 faz na carga Q_1 é igual em módulo e direção a força que a carga Q_1 faz na carga Q_2 calculada no item anterior. Como a força elétrica pode ser escrita em função do campo elétrico temos que $F_{12} = - F_{21} = q E$, o que nos leva ao campo elétrico com módulo $E = k q / 2$ também na direção horizontal no sentido negativo do eixo x.

c) No ponto em que o campo total se anula temos que $k 2 q / (2-x)^2 = k q / (x)^2$, onde x é a distância do ponto à carga na origem. Assim, a solução é $x = (2-x) / \sqrt{2} \rightarrow x = 2 / (1 + \sqrt{2}) = 0,8285 \text{ m}$ de distância da carga da origem (+q).