PROVA DE FÍSICA

21) Uma partícula, de massa m = 40,0 gramas e carga elétrica q = 8,0 mC, encontra-se inicialmente fixa na origem do sistema coordenado **XOY** (veja figura abaixo). Na região, existe um campo elétrico uniforme $\vec{E} = 100.\hat{i}$ (N/C). A partícula é solta e passa a se mover na presença dos campos elétrico e gravitacional [$\vec{g} = 10,0.\hat{j}$ (m/s^2)]. No instante em que a coordenada x = 40,0 cm, a energia cinética da partícula, em joule, é

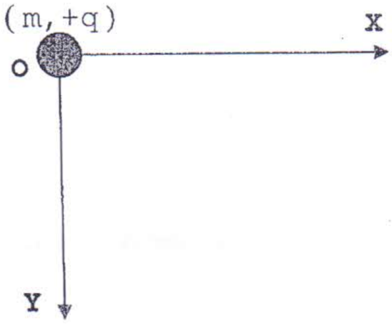
(A) $30,0.10^{-2}$

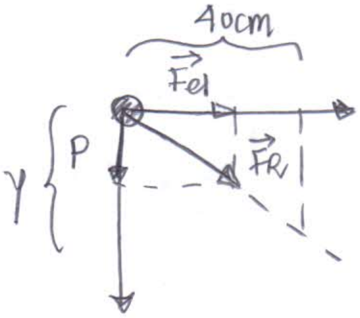
(B) $35,0.10^{-2}$

(C) $40,0.10^{-2}$

(D) $45,0.10^{-2}$

(E) $47,0.10^{-2}$





$\boxed{Fel = q \cdot E} = 8 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{2} = 8 \cdot 10^{-1}\,N$

$\boxed{P = mg} = 40 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 4 \cdot 10^{-1}\,N$

$\frac{Y}{X} = \frac{P}{Fel} \Rightarrow Y = 20cm$

$\tau_{Fel} = Fel \cdot x = 8 \cdot 10^{-1} \cdot 4 \cdot 10^{-1} = 32 \cdot 10^{-2}\,J$

$\tau_P = P \cdot Y = 4 \cdot 10^{-1} \cdot 2 \cdot 10^{-1} = 8 \cdot 10^{-2}\,J$

$\tau_{total} = \tau_{Fel} + \tau_P = 40 \cdot 10^{-2}\,J$

$\Delta E_c = E_{cf} - 0 = 40 \cdot 10^{-2}$

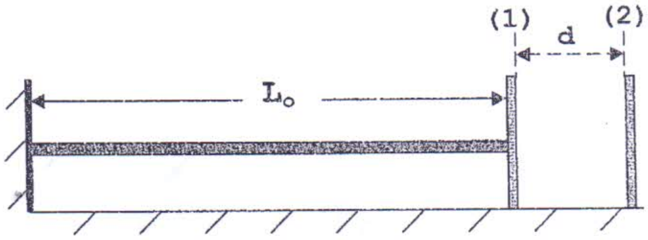
$\therefore E_{cf} = 40 \cdot 10^{-2}\,J$

Alternativa C

Einsteinmania

Prof. Douglas Almeida

22) Uma haste de comprimento inicial $\mathbf{L_o}$ = 59,0 cm tem uma extremidade fixa na parede e a outra extremidade presa a uma placa retangular **(1)** isolante de área da face **A**, que pode deslizar com atrito desprezível na superfície horizontal. Outra placa retangular **(2)** isolante, de mesma área da face, está fixa na superfície horizontal a uma distância **d** = 17,7 cm da placa **(1)**. As placas possuem revestimento metálico nas faces (área **A**) que se defrontam, formando assim um capacitor plano de placas paralelas a vácuo. A haste, que possui massa **m** = 30,0 gramas, calor específico médio **c** = 0,40 cal/g.°C e coeficiente de dilatação linear $\alpha = 5{,}0.10^{-4}$/°C, é uniformemente aquecida até atingir uma temperatura tal que a nova capacitância do capacitor torna-se 20% maior. O calor fornecido, em kcal, por um aquecedor (não indicado na figura) à haste é



(A) 1,0

(B) 1,2

(C) 1,4

(D) 1,6

(E) 2,0

$\boxed{C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}}$

$C_i = \frac{\varepsilon_0 A}{17,7}$

$C_f = \frac{\varepsilon_0 A}{d'}$

$C_f = 1,2 \cdot C_i$

$\frac{\cancel{\varepsilon_0 A}}{d'} = \frac{\cancel{\varepsilon_0 A}}{17,7} \cdot 1,2$

$d' = \frac{17,7}{1,2}$

$\Delta d = d - d'$

$\Delta d = 17,7 - \frac{17,7}{1,2}$

$\Delta d = \frac{17,7}{6}$

$\therefore \boxed{\Delta d = l_0 \alpha \Delta T}$

$\frac{17,7}{6} = 59 \cdot 5 \cdot 10^{-4} \Delta T$

$\Delta T = \frac{17,7}{6 \cdot 59 \cdot 5 \cdot 10^{-4}}$

$\boxed{Q = m \cdot c \cdot \Delta T}$

$Q = 30 \cdot 0,4 \cdot \frac{17,7}{6 \cdot 59 \cdot 5 \cdot 10^{-4}}$

$\therefore Q = 1200 \text{ cal ou } 1,2 \text{ Kcal}$

Alternativa $\underline{B}$

Einsteinmania Prof. Douglas Almeida

23) Um detector de ondas sonoras **D** passa pelo ponto **A**, localizado no eixo x, em direção ao ponto **B**, localizado no eixo y, com velocidade $\vec{v}$ constante, como indicado na figura abaixo. O vetor velocidade faz um ângulo α acima da horizontal. Uma fonte sonora **F**, em repouso, localizada na origem do sistema de eixos, emite ondas sonoras que se propagam no ar parado com velocidade constante $\vec{v}_S$. Sabendo que as frequências captadas pelo detector ao passar por **A** e **B** são, respectivamente, f_A e f_B, a razão entre a diferença de frequências, $f_A - f_B$, e a frequência da onda emitida pela fonte é

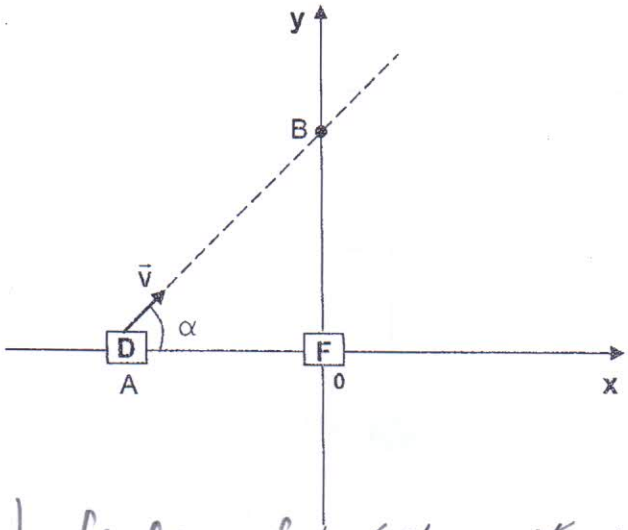
(A) $(v/v_s).(\text{sen}\alpha + \cos\alpha)$

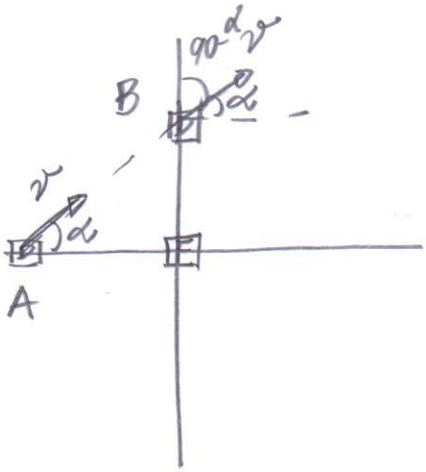
(B) $(v/v_s).(\cos\alpha - \text{sen}\alpha)$

(C) $(v/v_s).2.\text{sen}\alpha$

(D) $2.(v/v_s)$

(E) $(v/v_s).2.\cos\alpha$





$$f_A = f\cdot\frac{V_s + V\cdot\cos\alpha}{V_s}$$

$$f_B = f\cdot\frac{V_s - V\cdot\overbrace{\cos(90-\alpha)}^{sen\alpha}}{V_s}$$

$$f_A - f_B = \frac{f}{V_s}(\cancel{V_s} + V\cos\alpha - \cancel{V_s} + V\,sen\alpha)$$

$$= \frac{f\cdot V(\cos\alpha + sen\alpha)}{V_s}$$

$$\therefore \boxed{\frac{f_A - f_B}{f} = \frac{V}{V_s}\cdot(\cos\alpha + sen\alpha)}$$

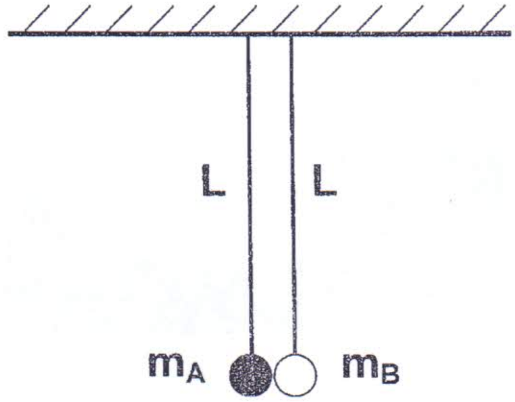
Alternativa A

Einsteinmania

Prof. Douglas Almeida

24) Dois pêndulos constituídos por fios de massas desprezíveis e de comprimento **L** = 2,0 m estão pendurados em um teto em dois pontos próximos de tal modo que as esferas **A** e **B**, de raios desprezíveis, estejam muito próximas, sem se tocarem. As massas das esferas valem m_A = 0,10 kg e m_B = 0,15 kg. Abandona-se a esfera **A** quando o fio forma um ângulo de 60° com a vertical, estando a esfera **B** do outro pêndulo na posição de equilíbrio. Sabendo que, após a colisão frontal, a altura máxima alcançada pelo centro de massa do sistema, em relação à posição de equilíbrio, é de 0,40 m, o coeficiente de restituição da colisão é

Dado: $|\vec{g}| = 10{,}0\ m/s^2$



(A) zero

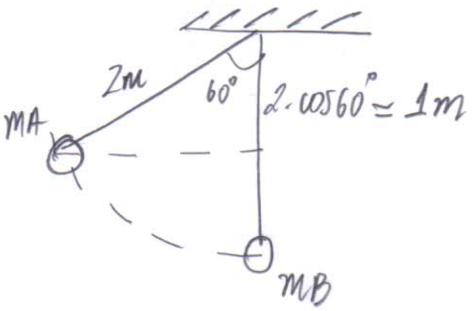
(B) 0,25

(C) 0,50

(D) 0,75

~~(E)~~ 1,00

No início:



$$y_{cm} = \frac{m_A \cdot y_A + m_B \cdot y_B}{m_A + m_B}$$

$$y_{cm} = \frac{0{,}1 \cdot 1 + 0{,}15 \cdot 0}{0{,}25}$$

$$y_{cm} = 0{,}4\,m$$

como, após a colisão, a altura máxima alcançada pelo Centro de massa do sistema é a mesma, não houve dissipação de sua energia mecânica. Portanto, e = 1

Alternativa E

Einsteinmania

Prof. Douglas Almeida

25) Uma pequena esfera rígida de massa **m** é liberada do repouso da posição 1, localizada a uma distância vertical **H** acima da borda de uma cavidade hemisférica de raio **R** (ver figura). A esfera cai e toca, tangenciando, a superfície rugosa desta cavidade (posição 2) com o dobro da velocidade com a qual deixa a mesma (posição 3), parando momentaneamente na altura **h** acima do plano da borda (posição 4). Despreze a resistência do ar. A razão **H/h** é igual a

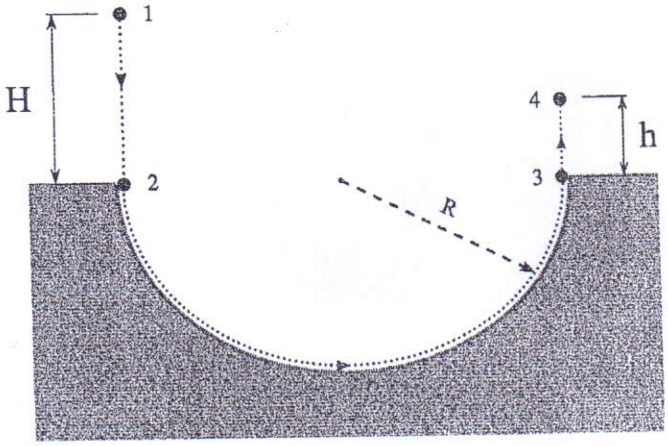
(A) 4/3

(B) 3/2

(C) 2

(D) 3

~~(E)~~ 4



$E_{M_1} = E_{M_2}$

$mgH = \frac{m v_2^2}{2}$

$H = \frac{v_2^2}{2g}$

Por analogia,

$h = \frac{v_3^2}{2g}$

$\frac{H}{h} = \frac{v_2^2}{2g} \cdot \frac{2g}{v_3^2} = \frac{(2v_3)^2}{v_3^2} = 4$

Alternativa E

Einsteinmania

Prof. Douglas Almeida