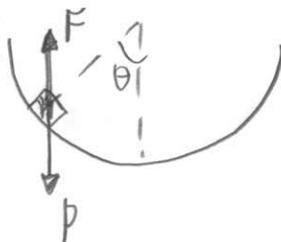
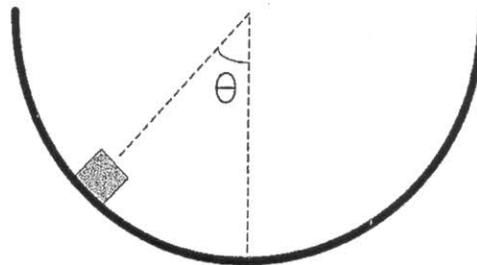


21) Um pequeno bloco de massa  $m$  está, devido ao atrito, em repouso sobre uma superfície cilíndrica numa posição que forma um ângulo  $\theta$  com a vertical, conforme indica a figura. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco e a superfície são, respectivamente, iguais a  $\mu_e$  e  $\mu_c$ . Considerando o bloco como uma partícula, quanto vale o módulo da força de atrito entre o bloco e a superfície?

- (A)  $mg \operatorname{sen} \theta$
- (B)  $mg \operatorname{cos} \theta$
- (C)  $\mu_e mg$
- (D)  $\mu_e mg \operatorname{sen} \theta$
- (E)  $\mu_c mg \operatorname{cos} \theta$



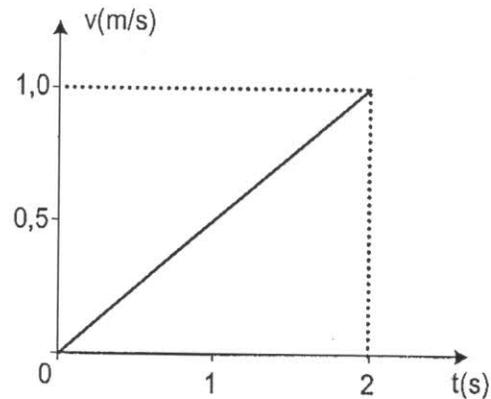
$F = P$  (Equilíbrio)



$\operatorname{sen} \theta = \frac{fat}{F} \therefore fat = mg \operatorname{sen} \theta$

22) Em uma academia de ginástica, uma pessoa exerce sobre um aparelho, durante dois segundos, uma força constante de 400N. A função temporal da velocidade da mão que provoca essa força é mostrada no gráfico abaixo. A velocidade da mão tem a mesma direção e sentido da força durante todo o movimento. Quais são, respectivamente, o trabalho realizado pela força nesse intervalo de tempo, e a potência máxima aplicada ao aparelho?

- (A) 200N.m e 200W
- (B) 400N.m e 200W
- ~~(C) 400N.m e 400W~~
- (D) 800N.m e 400W
- (E) 800N.m e 800W



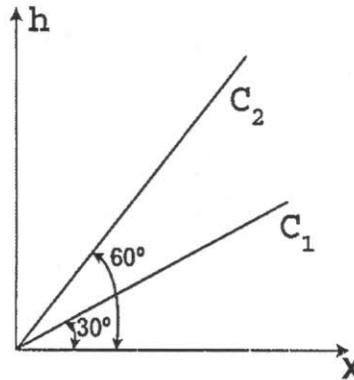
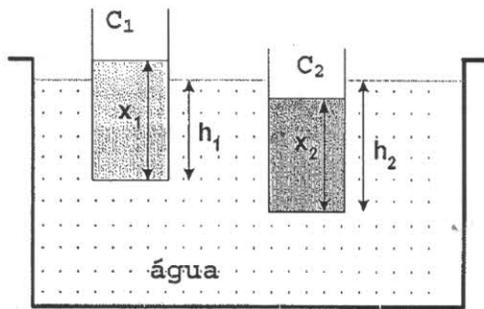
$$\Delta s \stackrel{m}{=} \text{Area} \Rightarrow \Delta s = \frac{1 \times 2}{2} = 1m$$

$$T = F \cdot \Delta s = 400N \cdot m$$

$$P = F \cdot V = 400 \cdot 1 = 400W$$

23) Dois vasos cilíndricos idênticos  $C_1$  e  $C_2$  flutuam na água em posição vertical, conforme indica a figura. O vaso  $C_1$  contém um líquido de massa específica  $\rho_1$  e o vaso  $C_2$ , um líquido de massa específica  $\rho_2$ . O gráfico mostra como  $h$  varia com  $x$ , onde  $h$  é a altura submersa de cada vaso e  $x$  é a altura da coluna de líquido dentro de cada vaso. Sendo assim, qual a razão  $\rho_1/\rho_2$ ?

Dados:  $\text{sen}30^\circ = \frac{1}{2}$ ;  $\text{sen}60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .



(A)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(B)  $\frac{2}{3}$

(C)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(D)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

~~(E)~~  $\frac{1}{3}$

Os cilindros têm massa desprezível, pois para  $h=0 \Rightarrow x=0$

$C_1$ :

$$E_1 = P_1 \Rightarrow p \cdot A \cdot h_1 \cdot g = \rho_1 \cdot A \cdot x_1 \cdot g \Rightarrow \rho h_1 = \rho_1 x_1 \Rightarrow$$

$$\frac{h_1}{x_1} = \frac{\rho_1}{\rho} = \text{tg}30^\circ \quad (1)$$

$C_2$ :

$$E_2 = P_2 \Rightarrow p \cdot A \cdot h_2 \cdot g = \rho_2 \cdot A \cdot x_2 \cdot g \Rightarrow \rho h_2 = \rho_2 x_2 \Rightarrow$$

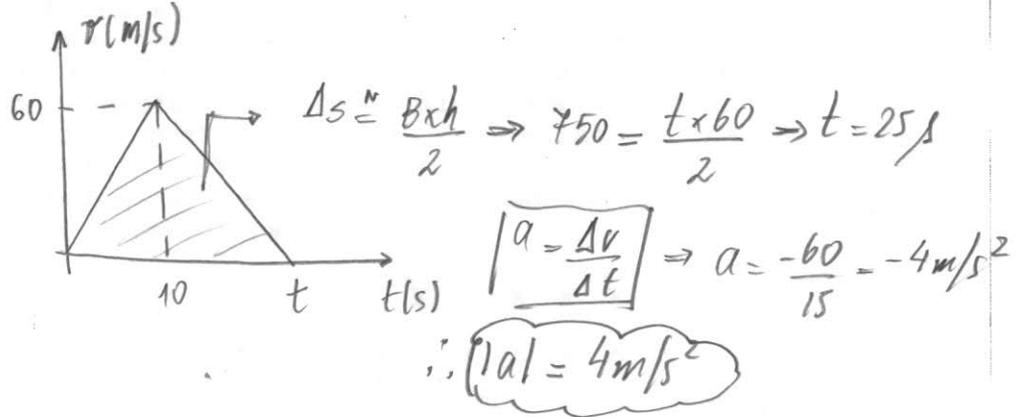
$$\frac{h_2}{x_2} = \frac{\rho_2}{\rho} = \text{tg}60^\circ \quad (2)$$

(1)  $\div$  (2), temos:

$$\frac{\frac{\rho_1}{\rho}}{\frac{\rho_2}{\rho}} = \frac{\text{tg}30^\circ}{\text{tg}60^\circ} \quad \therefore \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1}{3}$$

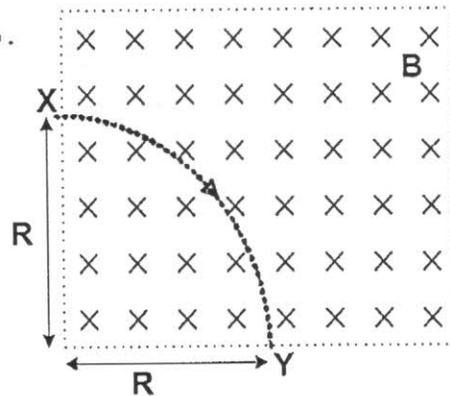
24) Um carro de testes parte do repouso com uma aceleração constante de  $6,00\text{m/s}^2$  em uma pista retilínea. Ao atingir a velocidade de  $216\text{km/h}$ , é submetido a uma desaceleração constante até parar. Qual foi o módulo da desaceleração, em  $\text{m/s}^2$ , considerando que a distância total percorrida pelo carro foi de  $750\text{m}$ ?

- (A) 3,50
- ~~(B) 4,00~~
- (C) 4,50
- (D) 5,00
- (E) 5,50



25) Uma partícula de carga  $q$  e massa  $m$  foi acelerada a partir do repouso por uma diferença de potencial  $V$ . Em seguida, ela penetrou pelo orifício X numa região de campo magnético constante de módulo  $B$  e saiu através do orifício Y, logo após ter percorrido a trajetória circular de raio  $R$  indicada na figura. Considere desprezíveis os efeitos gravitacionais. Agora suponha que uma segunda partícula de carga  $q$  e massa  $3m$  seja acelerada a partir do repouso pela mesma diferença de potencial  $V$  e, em seguida, penetre na região de campo magnético constante pelo mesmo orifício X. Para que a segunda partícula saia da região de campo magnético pelo orifício Y, após ter percorrido a mesma trajetória da primeira partícula, o módulo do campo magnético deve ser alterado para

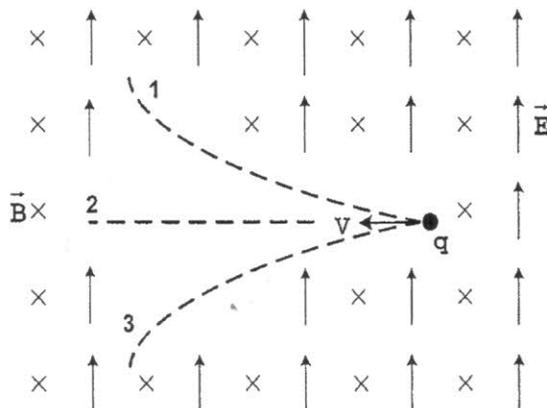
- (A) O campo não deve ser alterado.  
 (B)  $\frac{B}{3}$   
 (C)  $\frac{\sqrt{3}}{3} B$   
 (D)  $\sqrt{3} B$   
 (E)  $3\sqrt{3} B$



①  
 $v = q \cdot V$   
 $\frac{mv^2}{2} = q \cdot V$   
 $v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$   
 $R = \frac{mv}{qB}$   
 $B = \frac{m}{qR} \cdot \sqrt{\frac{2qV}{m}} \quad (1)$

②  
 $B' = \frac{3m}{qR} \sqrt{\frac{2qV}{3m}} \quad (2)$   
 $(2) \div (1)$   
 $\frac{B'}{B} = \frac{3}{\sqrt{3}}$   
 $\therefore B' = \sqrt{3} B$

26) Numa dada região do espaço, temos um campo elétrico constante (vertical para cima) de módulo  $E=4,0\text{N/C}$  e, perpendicular a este, um campo magnético também constante de módulo  $B=8,0\text{T}$ . Num determinado instante, uma partícula de carga positiva  $q$  é lançada com velocidade  $\vec{v}$  nesta região, na direção perpendicular, tanto ao campo elétrico quanto ao campo magnético, conforme indica a figura. Com relação à trajetória da partícula, indique a opção correta.



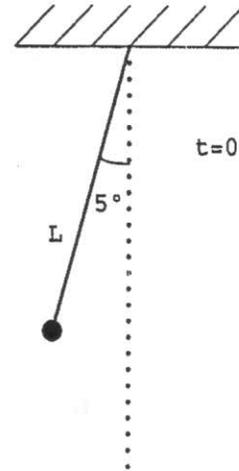
- (A) Se  $v=2,0\text{m/s}$ , a trajetória será a 2.  
~~(B)~~ Se  $v=1,5\text{m/s}$ , a trajetória será a 3.  
 (C) Se  $v=1,0\text{m/s}$ , a trajetória será a 2.  
 (D) Se  $v=0,5\text{m/s}$ , a trajetória será a 1.  
 (E) Se  $v=0,1\text{m/s}$ , a trajetória será a 3.

$\begin{array}{c} \uparrow F_{el} \\ \bullet \\ \downarrow F_{m} \end{array}$ 
 Se  $F_{el} = F_m$ , então  $qE = qvB \Rightarrow v = 0,5\text{m/s}$   
 e a trajetória seria a 2.  
 p/  $v > 0,5$ ,  $F_m > F_{el}$  e a trajetória seria a 3.

27) Uma pequena esfera de massa  $m$  está presa a um fio ideal de comprimento  $L=0,4\text{m}$ , que tem sua outra extremidade presa ao teto, conforme indica a figura. No instante  $t=0$ , quando o fio faz um ângulo de  $5^\circ$  com a vertical, a esfera é abandonada com velocidade zero. Despreze todos os atritos. Qual a distância, em metros, percorrida pela esfera após 36 segundos?

Dado:  $g=10\text{m/s}^2$ .

- (A) 0,8
- (B) 1,0
- (C) 2,0
- (D) 3,0
- ~~(E) 4,0~~



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,4}{10}} = 0,4\pi \text{ s}$$

$$n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{36}{0,4\pi} \text{ vezes}$$



Como  $\theta = 5^\circ$  (pequeno)

$$x = \frac{5^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi R = \frac{5^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 0,4$$

Por cada ciclo, a distância percorrida é  $4 \cdot x = 4 \cdot \frac{5}{360} \cdot 2\pi \cdot 0,4$

Por  $n$  ciclos, temos:

$$\frac{36}{0,4\pi} \cdot 4 \cdot \frac{5}{360} \cdot 2\pi \cdot 0,4 = 4 \text{ m}$$

