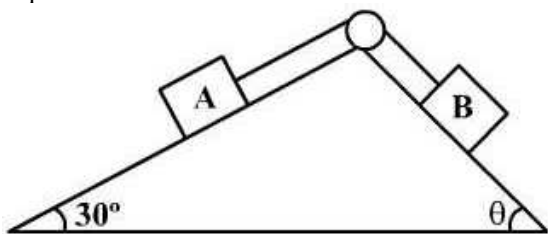
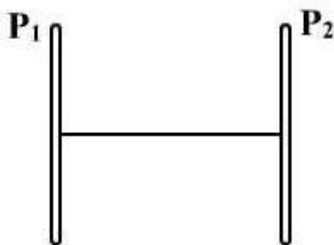


IME FÍSICA 1998

01- Na figura a seguir os objetos A e B pesam, respectivamente, 40 N e 30 N, e estão apoiados sobre planos lisos, ligados entre si por uma corda inextensível, sem peso, que passa por uma polia sem atrito. Determinar o ângulo q e a tensão na corda quando houver equilíbrio.



02- Entre duas placas metálicas e paralelas e que constituem um capacitor de capacitância $C = 0,08 \mu F$, coloca-se esticado um fio de náilon que vibra na frequência fundamental $f_1 = 100$ Hz. Retira-se o fio, altera-se a distância entre as placas e coloca-se entre elas um outro fio de náilon, com as mesmas propriedades físicas do primeiro, porém de comprimento tal que, agora, a frequência fundamental de vibração seja $f_2 = 250$ Hz. Sabendo-se que as placas permanecem sempre carregadas com $Q = 2 \mu C$, determine a tensão elétrica entre elas na segunda distância da experiência.



03- Considere um calorímetro no qual existe uma certa massa de líquido. Para aquecer o conjunto líquido-calorímetro de $30^\circ C$ para $60^\circ C$ são necessários Q_1 J. Por outro lado, Q_2 J elevam de $40^\circ C$ para $80^\circ C$ o calorímetro juntamente com o triplo da massa do líquido.

a) Determine a capacidade térmica do calorímetro nas seguintes situações:

$$\begin{array}{ll} Q_1 = 2000 \text{ J} & Q_2 = 4000 \text{ J} \\ Q_1 = 2000 \text{ J} & Q_2 = 7992 \text{ J} \end{array}$$

b) Com base nestes dados, em qual das situações a influência do material do calorímetro pode ser desconsiderada? Justifique sua conclusão.

04- Um corpo constituído de um material de densidade relativa à água igual a 9,0 pesa 90 N. Quando totalmente imerso em água, seu peso aparente é de 70 N. Considere a aceleração local da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$ e a massa específica da água igual a 1 g/cm^3 .

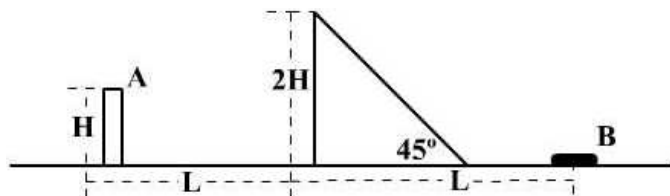
a) Faça o diagrama das forças que atuam no corpo imerso na água e identifique essas forças.
b) Conclua, por cálculo, se o corpo é oco ou maciço.

05- Em uma experiência de laboratório, certo dispositivo colocado em um ponto A, situado H metros acima do solo, lança

uma pequena esfera que deverá passar por cima de um prisma de vidro de altura $2H$ e atingir um sensor ótico colocado em um ponto B afastado de $2L$ metros do ponto A, conforme a figura abaixo. Simultaneamente com o lançamento da esfera, o mesmo dispositivo emite um raio de luz monocromática, perpendicular à face vertical do prisma, que irá atingir o sensor B.

Determine, literalmente:

- O tempo que a esfera levará para ir do ponto A ao ponto B;
- O tempo que o raio luminoso levará para ir do ponto A ao ponto B.
- O tempo que dispomos para remover o sensor do ponto B, logo após ter sido excitado pelo raio de luz, de modo que não seja atingido pela esfera.



Dados: ângulo de lançamento da esfera com a horizontal que passa pelo ponto A: α

Aceleração da gravidade: g

Velocidade inicial da esfera: V_0 .

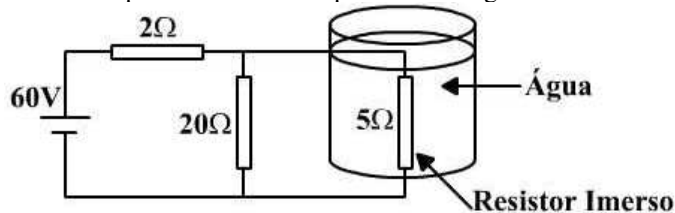
Considere o índice de refração do ar igual a 1.

06- Um circuito é construído com o objetivo de aquecer um recipiente adiabático que contém um litro de água a $25^\circ C$. Considerando-se total a transferência de calor entre o resistor e a água, determine o tempo estimado de operação do circuito da figura abaixo para que a água comece a ferver.

Dados: calor específico da água: $1 \text{ cal/h}^\circ C$

massa específica da água: 1 kg/L

temperatura necessária para ferver a água: $100^\circ C$.



07- Um bloco de material isolante elétrico, de peso 5 N, é abandonado do repouso na situação da figura abaixo. Na queda, o bloco puxa a placa metálica inferior, P_2 , de um capacitor enquanto a placa superior, P_1 , permanece fixa. Determine a tensão elétrica no capacitor quando a mola atinge a compressão máxima.

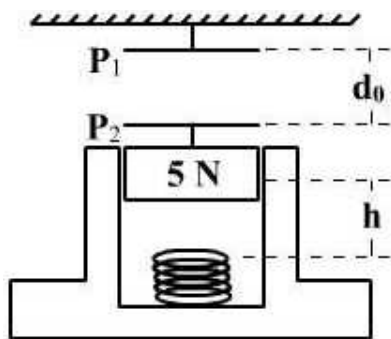
Dados: constante da mola: 30 N/m

carga do capacitor: $q = 18 \mu C$

capacitância inicial: $C_0 = 9 \mu C$

distância inicial entre as placas: $d_0 = 32 \text{ cm}$

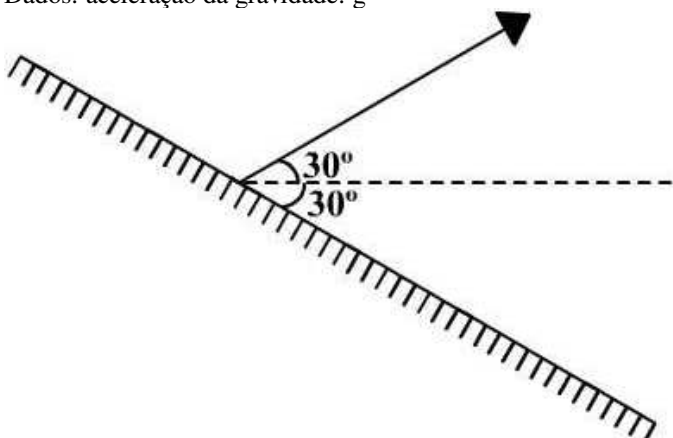
distância inicial entre o bloco e a mola: $h = 8 \text{ cm}$



08- Um objeto é lançado da superfície de um espelho, segundo um ângulo de 30° com a horizontal, com velocidade inicial V_0 . Sabendo que o espelho está inclinado de 30° , conforme a figura, determine:

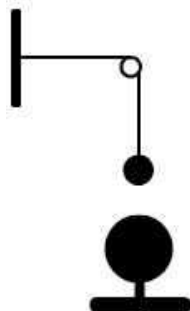
- o tempo gasto para que o objeto atinja o espelho.
- As componentes vertical e horizontal, em função do tempo, do vetor velocidade da imagem do objeto lançado.

Dados: aceleração da gravidade: g



09- Na figura abaixo, uma corda é fixada a uma parede e depois de passar por uma roldana é tensionada por uma esfera metálica com 330g de massa. Uma segunda esfera metálica, firmemente presa ao solo, é colocada verticalmente abaixo da primeira. Sabendo que a distância entre a parede e a roldana é de 0,50m e que a distância entre os centros das esferas é de 10cm, determine a frequência de ressonância do trecho da corda entre a parede e a roldana:

- com as duas esferas descarregadas;
- com as duas esferas carregadas, a primeira com uma carga elétrica de $+1,0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ e a segunda com uma carga elétrica de $-2,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.



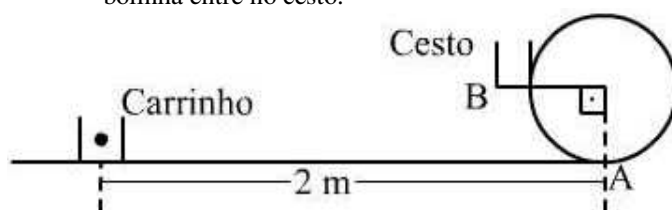
Dados: aceleração da gravidade: $9,8 \text{ m/s}^2$
Permissividade do vácuo: $8,9 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
Densidade linear da corda: $\mu = 2,0 \text{ g/m}$

10- Um pequeno cesto é preso em uma haste que o faz girar no sentido horário com velocidade constante. Um carrinho, com velocidade de $1,5 \text{ m/s}$, traz consigo um brinquedo que arremessa bolinhas na vertical para cima com velocidade de $5,5 \text{ m/s}$.

Quando o carrinho está a uma distância de 2 m do eixo onde a haste é presa, uma bolinha é lançada. Nesse instante, o cesto está na posição mais baixa da trajetória (posição A), que é a altura do chão e a do lançamento da bolinha.

A bolinha é arremessada e entra, por cima, no cesto quando este está na posição B indicada na figura. Determine:

- O vetor velocidade da bolinha ao entrar no cesto.
- A menor velocidade angular do cesto para que a bolinha entre no cesto.



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