

IME FÍSICA 1992

01 - Seja a equação  $T = 2M^a K^b L^c$ , onde  $T$  é o tempo,  $M$  é massa,  $K$  é  $\frac{\text{força}}{\text{comprimento}}$  e  $L$  é comprimento. Para que a

equação seja dimensionalmente homogênea, determine os valores de  $a$ ,  $b$  e  $c$ .

02 - Determine se a temperatura do sistema aumenta, diminui ou permanece constante em cada uma das situações abaixo. Justifique as suas conclusões a partir da 1ª Lei da Termodinâmica.

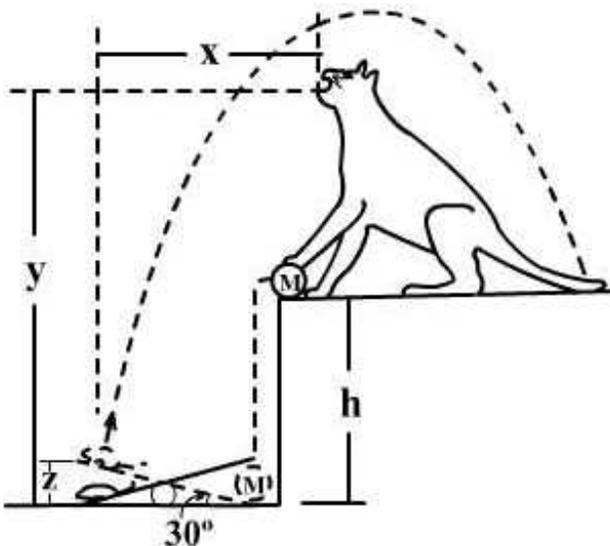
- (A) o sistema não realiza trabalho, recebe 120 J de energia térmica e rejeita 80 J;
- (B) o sistema não realiza trabalho, recebe 20 J de energia térmica e rejeita 80 J;
- (C) o sistema recebe 100 J de energia térmica e realiza um trabalho de 100 J;
- (D) o sistema sofre um trabalho de 50 J e rejeita 40 J de energia térmica.

03 - Sabemos que a luz é uma onda eletromagnética e que o som é uma onda mecânica. Por que, então, observamos normalmente em nossa vida cotidiana difração do som e não observamos difração da luz?

04 - Na borda de uma há várias esferas pequenas de massas variadas. No solo, sobre a extremidade de uma gangorra, está um rato de 200 g de massa, como mostra a figura. Um gato empurra uma esfera de massa  $M$  para cair na extremidade da gangorra oposta ao rato, na esperança de que seja arremessado diretamente à sua boca, ao passar pelo ponto mais alto da trajetória. O rato arremessado pela gangorra, passa sobre a cabeça do gato, cai sobre sua calda e foge...

O gato desapontado, pede que você determine qual deveria ter sido a massa  $M$  da esfera para que seu plano tivesse dado certo.

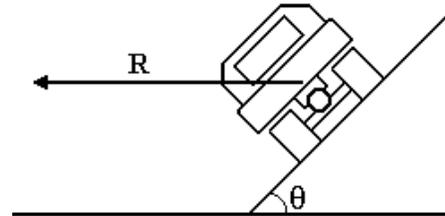
Dados:  $h = 1$  m;  $y = 1,6$  m;  $x = \frac{3}{\sqrt{3}}$  m;  $z = 0,6$  m.



OBS: Despreze a resistência do ar, as resistências passivas e o peso da gangorra.

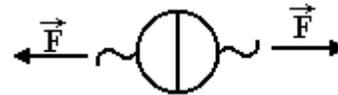
Considere que metade da energia da queda da esfera é absorvida pelo solo.

05 - Considere o veículo de massa  $M$  percorrendo uma curva inclinada, de ângulo  $\theta$ , com raio  $R$  constante, a uma velocidade  $V$ . Supondo que o coeficiente de atrito dos pneus com o solo seja  $\mu$ , calcule as velocidades mínima e máxima com que este veículo pode percorrer esta curva, sem deslizamento.



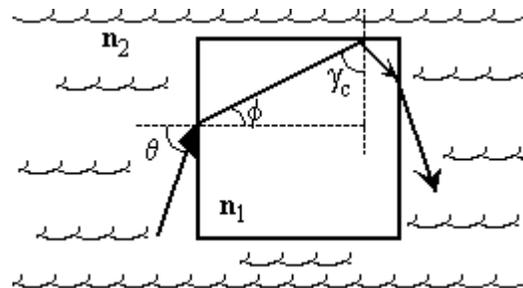
06 - Foi estabelecido vácuo entre dois hemisférios ocios de raio  $R$  e com espessura de parede desprezível. A diferença de pressão entre o interior e o meio exterior é "p".

Determine o valor da força necessária para separar os hemisférios.



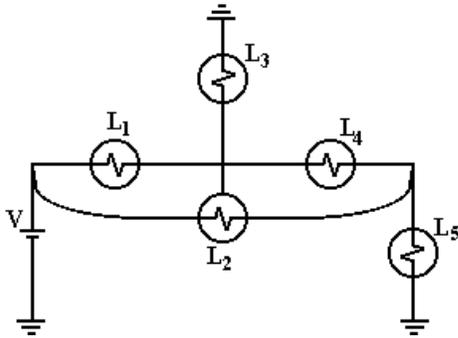
07 - Um raio de luz incide sobre a face vertical esquerda de um cubo de vidro de índice de refração  $n_1$ , como mostrado na figura.

O plano de incidência é o da figura e o cubo está mergulhado em água com índice de refração  $n_2$ . Determine o maior ângulo que o raio incidente pode fazer com a face vertical esquerda do cubo para que haja reflexão interna total no topo do cubo.



08 - Determine o comprimento  $L$  mínimo de um espelho de parede, de modo que uma pessoa com altura  $h$  possa se ver inteira no espelho, desde o topo da cabeça até os pés.

09 - No circuito mostrado na figura existem cinco lâmpadas iguais. Quatro estão acesas e uma apagada. Determine a lâmpada que está apagada e justifique sua resposta.



10 - Na figura abaixo, o bloco A é um cubo de aresta  $a$  e massa específica  $\rho$ . Sua face superior e esquerda está coberta por uma fina placa metálica de massa desprezível, paralela a uma placa quadrada P, metálica, de lado  $a$ , fixada na rampa, a uma distância  $d_0$  do bloco, o qual oscila sem atrito sobre a rampa partindo da posição indicada na figura.

Sabendo que a aceleração da gravidade é  $g$ , a permissividade do vácuo  $\epsilon_0$  e a capacitância mínima entre as placas é  $C$ , determine a expressão literal da constante da mola  $K$  ( no instante da figura a força da mola é nula ).

