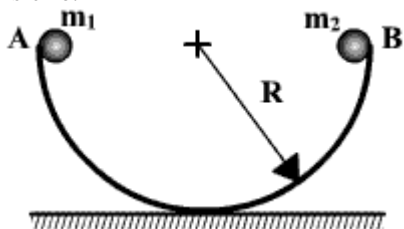
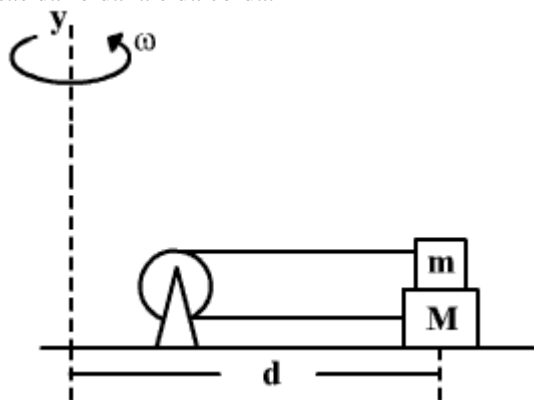


IME FÍSICA 1996

01) A figura abaixo mostra um hemisfério oco e liso, cujo plano equatorial é mantido fixo na horizontal. Duas partículas de massas  $m_1$  e  $m_2$  são largadas no mesmo instante de dois pontos diametralmente opostos, A e B, situados na borda do hemisfério. As partículas chocam-se e, após o choque,  $m_1$  sobe até uma altura  $h_1$  e  $m_2$  sobe até uma altura  $h_2$ . Determine o coeficiente de restituição do choque. Sabe-se que  $h_1 = R/2$  e  $h_2 = R/3$ , onde  $R$  é o raio do hemisfério.



02) Uma mesa giratória tem velocidade angular  $\omega$ , em torno do eixo  $y$ . Sobre esta mesa encontram-se dois blocos, de massas  $m$  e  $M$ , ligados por uma corda inelástica que passa por uma corda inelástica que passa por uma roldana fixa à mesa, conforme a figura abaixo. Considerando que não existe atrito entre a mesa e o bloco  $M$ , determine o coeficiente de atrito mínimo entre os dois blocos para que não haja movimento relativo entre eles. Considere  $d$  a distância dos blocos ao eixo de rotação. Despreze as massas da roldana e da corda.



03) Um corpo recebe 40J de calor de um outro corpo e rejeita 10J para o ambiente. Simultaneamente, o corpo realiza um trabalho de 200J. Estabeleça, baseado na primeira lei da termodinâmica, o que acontece com a temperatura do corpo em estudo.

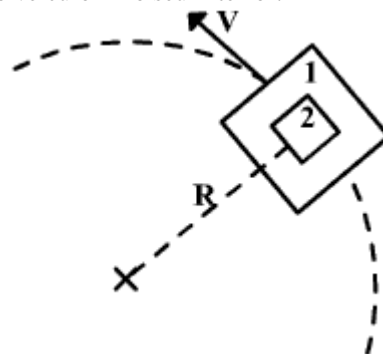
04) Um balão esférico de raio 3m deve ser inflado com um gás ideal proveniente de um cilindro. Admitindo que o processo ocorra isotermicamente, que o balão esteja inicialmente vazio e que a pressão final do conjunto cilindro-balão seja a atmosférica, determine:

- o trabalho realizado contra a atmosfera durante o processo.
- o volume do cilindro.

Dados: pressão atmosférica = 1 kgf/cm<sup>2</sup>; pressão inicial do cilindro 125 kgf/cm<sup>2</sup>,  $\pi = 3,1$ .

05) De acordo com a figura abaixo, o veículo 1, de massa total  $M$ , descreve uma trajetória circular de raio  $R$ , com uma

velocidade tangencial e constante  $v$ . Estabeleça a possibilidade do veículo 1 ser considerado como um referencial inercial para o movimento do veículo 2 no seu interior.



06) Um feixe de luz branca, cujos comprimentos de onda estão no intervalo de 4.000Å a 7.000Å, incide perpendicularmente em um rede de difração de 8.000 linhas/cm.

Determine o número de ordens de interferência, para todo o espectro visível, possíveis de ocorrer em um anteparo paralelo à rede de difração;

07) A frequência fundamental de um tubo de órgão aberto nas duas extremidades é 300Hz. Quando o ar no interior do tubo é substituído por hidrogênio e uma das extremidades é fechada, a frequência fundamental aumenta para 582Hz.

Determine a relação entre a velocidade do som no hidrogênio e a velocidade do som no ar.

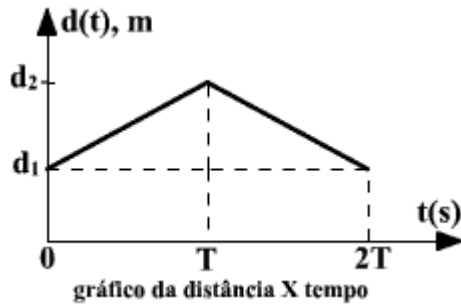
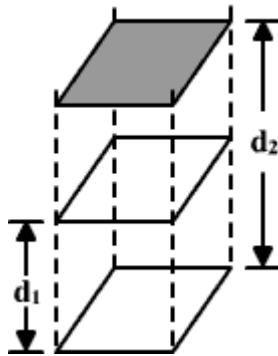
08) Uma esfera de plástico, maciça, é eletrizada, ficando com uma densidade de carga superficial  $\sigma = 0,05 \text{ C/m}^2$ . Em consequência, se uma carga puntiforme  $q = 1 \mu\text{C}$  fosse colocada exteriormente a 3m do centro da esfera, sofreria uma repulsão de  $0,02\pi\text{N}$ .

A esfera é descarregada e cai livremente de uma altura de 750m, adquirindo ao fim da queda uma energia de  $0,009\pi \text{ J}$ . Determine a massa específica do plástico da esfera.

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

09) Um capacitor de placas paralelas está carregado com  $1\mu\text{C}$ , havendo entre as placas uma distância de  $d_1$  metros. Em certo instante, uma das placas é afastada da outra, em movimento uniforme, e, mantendo-a paralela e em projeção ortogonal à placa fixa, faz-se a distância entre elas variar conforme o gráfico abaixo, sendo  $d_2$  o máximo afastamento. Esboce os gráficos da tensão  $V(t)$  e da carga  $q(t)$  no capacitor, entre 0 e  $2T$  segundos.

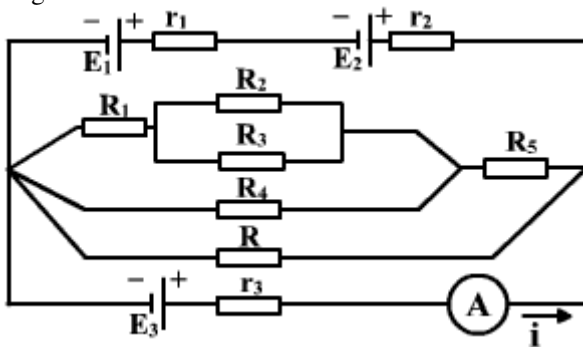
Dados: capacitância em  $t = 0$ ,  $1\mu\text{F}$ ; área da placa:  $A \text{ m}^2$ .



10) No circuito representado abaixo, o amperímetro A ideal indica  $i = 2A$ . Determine:

a) o valor da resistência R.

b) a quantidade de calor desenvolvida em  $R_5$ , num intervalo de tempo igual a 10 minutos.



**Dados:** Bateria 1: f.e.m.  $E_1 = 9V$  e resistência interna  $r_1 = 1,5\Omega$ .

Bateria 2: f.e.m.  $E_2 = 3V$  e resistência interna  $r_2 = 0,5\Omega$ .

Bateria 3: f.e.m.  $E_3 = 12V$  e resistência interna  $r_3 = 2\Omega$ .

$R_1 = 2\Omega$ ,  $R_2 = R_3 = 4\Omega$ ,  $R_4 = 12\Omega$  e  $R_5 = 1\Omega$ .