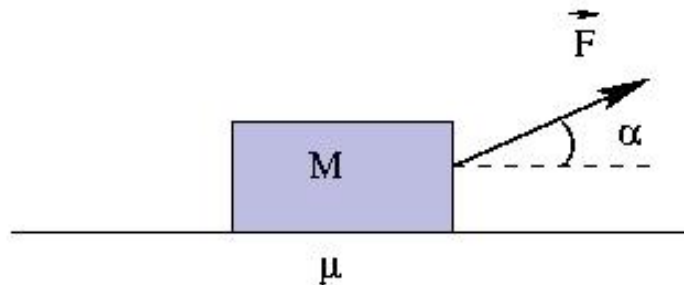


1ª Prova Seletiva – OIF 2002

1 - Uma caixa de forma retangular de massa  $M$  está sobre uma superfície horizontal. O coeficiente de atrito cinético é  $\mu$ . Aplica-se uma força  $F$  fazendo um ângulo  $\alpha$  com a horizontal.

- Para qual valor do ângulo  $\alpha$  a aceleração da caixa é máxima?
- Para quais valores de  $\alpha$  a caixa permanece parada?



2 – Uma geladeira desligada é colocada dentro de um quarto isolado adiabaticamente do meio externo. Discuta como vai mudar a temperatura dentro do quarto se a geladeira for ligada:

- fechada e vazia;
- fechada e cheia de comida;
- aberta.

3 – Um planeta distante, com densidade de massa uniforme, tem a forma de uma esfera ideal. Astronautas “malucos” fizeram um buraco linear que atravessa o planeta e que passa pelo centro do mesmo. Um deles cai dentro do buraco. Calcule a coordenada deste astronauta como função do tempo e discuta o que acontece com ele. A largura do buraco pode ser considerada desprezível, bem como as dimensões do astronauta.

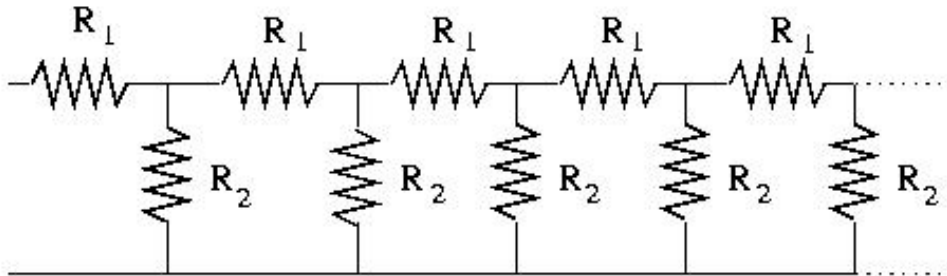
4 – Um mol de um gás ideal monoatômico expandiu de um volume inicial de 20 l até o volume final de 200 l. A pressão dentro do compartimento com este gás foi medida e encontrou-se os valores da tabela abaixo :

V (l)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
P (kPa)	100	35,4	19,2	12,58	9	7,8	6,95	6,3	5,75	5,3

- Este gás estava absorvendo ou cedendo calor na fase de expansão entre 40 l e 80 l?
- E entre 140 l e 180 l?

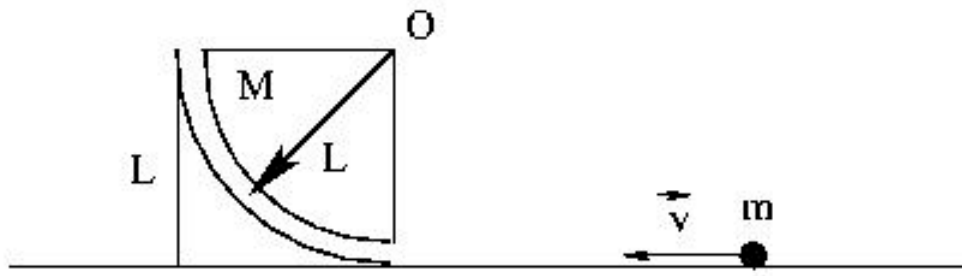
- c) Achar a razão entre as capacidades térmicas deste gás nos casos a) e b).

5 – Encontre a resistência equivalente do circuito representado na figura abaixo. Dados:  $R_1 = 2 \Omega$  e  $R_2 = 4 \Omega$ .



6 – Quantas vezes menor é a iluminação numa noite com lua cheia comparada com um dia ensolarado? Considere que a Lua, de formato esférico, esteja refletindo 10 % de toda a luz que chega na sua superfície. Dados: Distância da Terra até a Lua,  $D_{TL} = 400.000 \text{ km}$ , raio da Lua,  $R_L = 2.000 \text{ km}$ .

7 – Um bloco cúbico de massa  $M$ , arestas  $L$ , com um pequeno furo de formato circular, de raio  $L$  em relação ao ponto  $O$ , encontra-se sobre uma superfície plana. Uma partícula de massa  $m$ , velocidade  $v$  é atirada frontalmente contra o cubo, de forma a penetrar neste. Desprezando todas as possíveis forças de atrito e sabendo-se que a partícula atinge uma altura  $h$  acima do cubo, calcule o valor da velocidade inicial com que a partícula foi atirada.



8 – Uma explicação bastante simplificada do fenômeno da miragem consiste no fato de que a pessoa, ao ver o “céu” refletido na camada de ar próximo à superfície da areia no deserto, identifica isso como se houvesse uma poça de água. Num modelo, também muito simplificado, que explica este fenômeno, considera-se que hajam camadas de ar com índices de refração diferentes sobre a superfície da areia.

Considere então que um raio de luz incida fazendo um ângulo  $\theta_0$  em relação à vertical. Suponha que cada camada tenha uma espessura  $d$  e que a  $i$ -ésima camada abaixo tenha um índice de refração  $n_i = 0,99 n_{i-1}$ . Se a primeira das camadas tiver índice de refração  $n_0$ , qual deve ser a altura da camada de ar para que ocorra a reflexão total do feixe?

