

FUVEST 2015 (Questão 1 a 6)

1. Uma criança com uma bola nas mãos esta sentada em um “gira-gira” que roda com velocidade angular constante e frequência $f = 0,25$ Hz.

a) Considerando que a distancia da bola ao centro do “gira-gira” e 2 m, determine os módulos da velocidade \vec{v}_T e da aceleração \vec{a} da bola, em relação ao chão.

Num certo instante, a criança arremessa a bola horizontalmente em direção ao centro do “gira-gira”, com velocidade \vec{v}_R de modulo 4 m/s, em relação a si. Determine, para um instante imediatamente apos o lançamento,

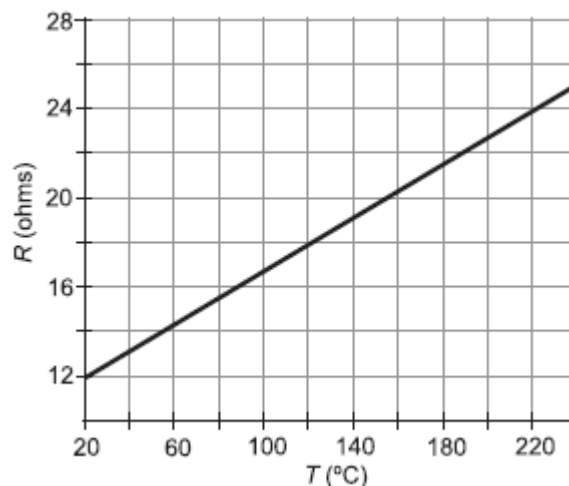
b) o modulo da velocidade \vec{u} da bola em relação ao chão;

c) o angulo θ entre as direções das velocidades \vec{u} e \vec{v}_R da bola.

Note e adote:

$$\pi = 3$$

2. O aquecimento de um forno elétrico é baseado na conversão de energia elétrica em energia térmica em um resistor. A resistência R do resistor desse forno, submetido a uma diferença de potencial V constante, varia com a sua temperatura T . Na figura a seguir e mostrado o gráfico da função $R(T) = R_0 + \alpha(T - T_0)$, sendo R_0 o valor da resistência na temperatura T_0 e α uma constante.



Ao se ligar o forno, com o resistor a 20°C , a corrente e 10 A. Ao atingir a temperatura T_M , a corrente e 5 A. Determine a

a) Constante α ;

b) Diferença de potencial V ;

c) Temperatura T_M ;

d) Potência P dissipada no resistor na temperatura T_M .

3. Um recipiente hermeticamente fechado e termicamente isolado, com volume de 750L, contém ar inicialmente a pressão atmosférica de 1 atm e a temperatura de 27°C. No interior do recipiente, foi colocada uma pequena vela acesa, de 2,5 g. Sabendo-se que a massa da vela é consumida a uma taxa de 0,1 g/min e que a queima da vela produz energia a razão de $3,6 \cdot 10^4$ J/g, determine
- A potência W da vela acesa;
 - A quantidade de energia E produzida pela queima completa da vela;
 - O aumento ΔT da temperatura do ar no interior do recipiente, durante a queima da vela;
 - A pressão P do ar no interior do recipiente, logo após a queima da vela.

Note e adote: O ar deve ser tratado como gás ideal.

O volume de 1 mol de gás ideal à pressão atmosférica de 1 atm e à temperatura de 27°C é 25 L.
Calor molar do ar a volume constante: $C_v = 30$ J/(mol K).

Constante universal dos gases:

$$R = 0,08 \text{ atm L/(mol K)}.$$

$$0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}.$$

Devem ser desconsideradas a capacidade térmica do recipiente e a variação da massa de gás no seu interior devido a queima da vela.

4. O espelho principal de um dos maiores telescópios refletores do mundo, localizado nas Ilhas Canárias, tem 10 m de diâmetro e distância focal de 15 m. Supondo que, inadvertidamente, o espelho seja apontado diretamente para o Sol, determine
- O diâmetro D da imagem do Sol;
 - A densidade S de potência no plano da imagem, em W/m^2 ;
 - A variação ΔT da temperatura de um disco de alumínio de massa 0,6 kg colocado no plano da imagem, considerando que ele tenha absorvido toda a energia incidente durante 4 s.

Note e adote:

$$\pi = 3$$

O espelho deve ser considerado esférico.

$$\text{Distância Terra - Sol} = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}.$$

$$\text{Diâmetro do Sol} = 1,5 \cdot 10^9 \text{ m}.$$

$$\text{Calor específico do Al} = 1 \text{ J/(g K)}.$$

$$\text{Densidade de potência solar incidindo sobre o espelho principal do telescópio} = 1 \text{ kW/m}^2.$$

O diâmetro do disco de alumínio é igual ao da imagem do Sol.

Desconsidere perdas de calor pelo disco de alumínio.

5. Uma criança de 30 kg está em repouso no topo de um escorregador plano de 2,5 m de altura, inclinado 30° em relação ao chão horizontal. Num certo instante, ela começa a deslizar e percorre todo o escorregador. Determine
- A energia cinética E e o módulo Q da quantidade de movimento da criança, na metade do percurso;
 - O módulo F da força de contato entre a criança e o escorregador;
 - O módulo a da aceleração da criança.

Note e adote:

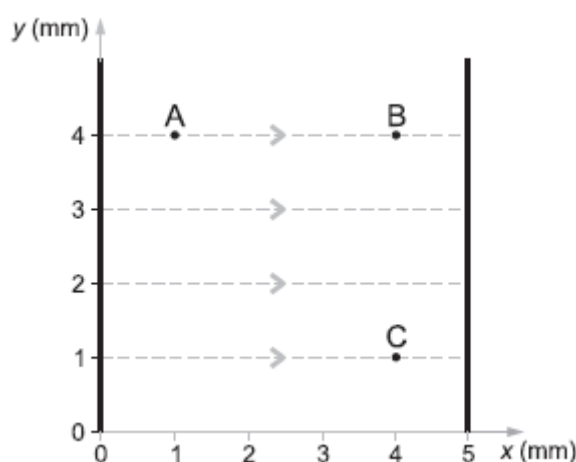
Forças dissipativas devem ser ignoradas.

A aceleração local da gravidade é 10 m/s^2 .

$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$

$\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = 0,9$

6. A região entre duas placas metálicas, planas e paralelas esta esquematizada na figura a seguir. As linhas tracejadas representam o campo elétrico uniforme existente entre as placas. A distancia entre as placas é 5 mm e a diferença de potencial entre elas é 300 V. As coordenadas dos pontos A, B e C são mostradas na figura.



Determine:

- Os módulos E_A , E_B e E_C do campo elétrico nos pontos A, B e C, respectivamente;
- As diferenças de potencial V_{AB} e V_{BC} entre os pontos A e B e entre os pontos B e C, respectivamente;
- O trabalho τ realizado pela força elétrica sobre um elétron que se desloca do ponto C ao ponto A.

Note e adote:

O sistema esta em vácuo.

Carga do elétron = $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.