

Certamen Local de la Olimpiada Argentina de Física
Prueba Teórica
 Colegio Nacional de Buenos Aires - 25 de agosto de 2003

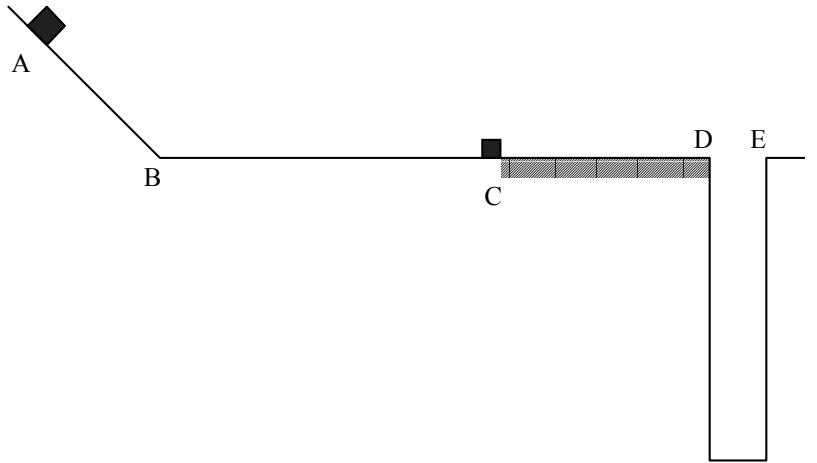
Problema 1

Un auto de juguete de 100 g de masa baja desde el punto A por un plano inclinado con pendiente de 30° sin rozamiento. Inicialmente se encuentra a 10 m de altura respecto de la horizontal que contiene a BE.

El rozamiento es despreciable hasta que choca en el punto C con una barrera de 10 g de masa. Es por eso que las ruedas se traban y aparece un rozamiento durante el tramo CD de 10 m de longitud. Llega al pozo DE con una velocidad de 10 m/s.

El ancho del pozo es de 1 m y la profundidad es de 100 m. Cada vez que choca contra las paredes, rebota con la misma velocidad vertical, pero la mitad de velocidad horizontal.

- Calcular el tiempo que tarda en recorrer AB.
- Calcular la velocidad del autito antes y después del choque con la barrera.
- Calcular el coeficiente de rozamiento en el tramo CD.
- Calcular el tiempo de caída en el pozo.
- Calcular la cantidad de choques contra las paredes del pozo, antes de llegar al fondo.



Problema 2

Manolito fue al zoológico y su mamá le compró un globo de helio con forma de esfera. Al llegar a su casa lo dejó atado de un clavo de la mesa. Cuando abrió la ventana una ráfaga de viento movió el globo y éste comenzó a oscilar.

Masa del globo vacío = 1 g

Volumen del globo = 1 l

Largo del hilo = 1 m

Temperatura = 20°C

$P_{\text{interna}} - P_{\text{externa}} = 0,2 \text{ atm}$

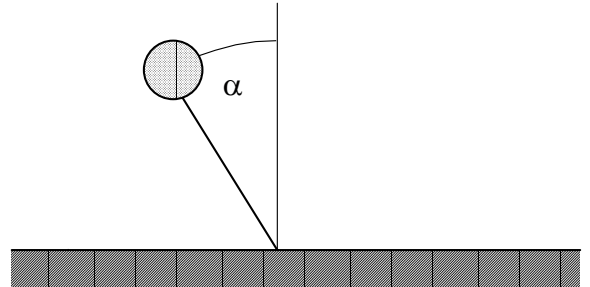
a) Calcular todas las fuerzas (Peso, Empuje y Tensión de la cuerda) que actúan sobre el globo, cuando $\alpha=0^\circ$ y cuando $\alpha=30^\circ$, donde α es el ángulo que forma el globo con la vertical.

b) Calcular el periodo de oscilación del globo, cuando se lo aparta un pequeño ángulo respecto de la vertical. (Ayuda : el periodo de oscilación de un péndulo es igual a $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, donde l es la longitud del hilo

y g la aceleración de la gravedad)

c) Si la temperatura aumenta a 30°C , calcular la densidad del aire y del helio suponiendo que en ambos casos la presión es constante. Calcule el nuevo periodo de oscilación.

d) Calcule el calor que absorbió el globo al calentarse, suponiendo que la presión dentro del globo fue constante.



DATOS:

$$\text{Sup}_{\text{esfera}} = 4 \pi r^2$$

$$\text{Vol}_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$1 \text{ atm} = 1013 \text{ hPa}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\text{densidad del aire a } 20^\circ\text{C, } 1 \text{ atm} = 1,30 \text{ g/dm}^3$$

$$\text{densidad del helio a } 20^\circ\text{C, } 1 \text{ atm} = 0,17 \text{ g/dm}^3$$

$$R = 0,082 \text{ l atm/mol K}$$

$$C_p \text{ Helio} = \frac{5}{2} R$$

Problema 3

Las lámparas comunes que se usan en las casas son lámparas incandescentes. Estas tienen un filamento enrollado de alambre, generalmente hecho de tungsteno y sellado dentro de un bulbo de vidrio. El filamento de tungsteno se vuelve incandescente cuando transporta corriente eléctrica.

La luz proveniente de las lámparas incandescentes presenta un espectro continuo, pero la mayor parte de la radiación se encuentra en la parte infrarroja del espectro. Las lámparas incandescentes son altamente ineficientes; sólo un pequeño porcentaje de la luz irradiada está en la parte visible del espectro (400-700 nm) como se ve en la figura 1.

La figura 1 muestra la "potencia irradiada" por unidad de área del filamento en función de la longitud de onda para una lamparita de 100W conectada a 220V (¡Cuidado con la unidades!).

- Calcular la intensidad que circula y la resistencia de la lamparita.
- Estimar la energía radiante total por m^2 de superficie del filamento usando la figura 1.
- Calcular la superficie y longitud del filamento.
- Calcular la resistividad del tungsteno a la temperatura de funcionamiento.

- e) Sabiendo que la potencia por unidad de área es σT^4 , calcular la temperatura del filamento.
 f) Estimar la potencia disipada en el rango del visible (400-700nm) usando la figura 1 y la eficiencia de la lamparita.

A fin de asociar y estandarizar la sensibilidad visual de las varias longitudes de onda ante la potencia luminosa en watts, se define la unidad especial de flujo luminoso: el lumen.

Un lumen equivale a 1/680 watts de luz a una longitud de onda de 555 nm.

Para averiguar cuántos lúmenes irradia una fuente a otra longitud de onda se utiliza la curva de eficiencia espectral (figura 2).

- g) Estimar la cantidad de lúmenes irradiados por nuestra lamparita usando la figura 2.

DATOS :

$$\sigma = 5,67 * 10^{-8} \text{ W/ (m}^2 \text{ K}^4 \text{)}$$

Radio del filamento = 0,1mm

