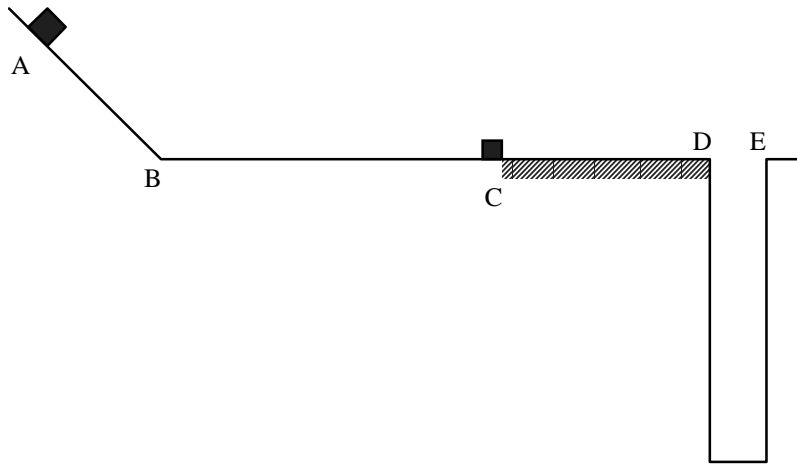


Olimpiada Argentina de Física 1998

Certamen Local (Teórico)

PROBLEMA 1:



Un auto de juguete de 100 g de masa baja desde el punto A por una pendiente de 30° que se encuentra a 10 m de altura respecto de la horizontal que contiene a BE.

El rozamiento es despreciables hasta que choca en el punto C con una barrera de 10 g de masa colocada a 1 m del punto D. A partir de ese punto las ruedas se traban y por ello aparece un rozamiento. Por ello 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.

Calcule :

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

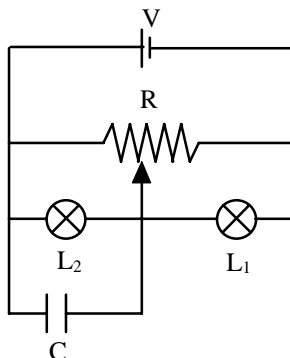
DATOS :

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

Olimpiada Argentina de Física 1998

Certamen Local (Teórico)

PROBLEMA 2:



En el siguiente circuito la fuente de $V = 220$ Volt se encuentra conectada a una resistencia R y dos lámparas L_1 y L_2 de 40 watts y 60 watts, respectivamente (a un voltaje nominal de 220 V). El capacitor es de $100 \mu\text{F}$. La aguja dibujada en el circuito permite conectar un punto entre las dos lámparas con un punto variable sobre la resistencia R . Esta está formada por un alambre de cobre de 0,25 mm de diámetro y 2000 m de largo.

- Calcular la resistencia R y la de las lámparas L_1 y L_2 . Calcular la potencia disipada por las resistencias, si no estuviera la aguja.
- Suponiendo que no hubiera disipación de calor en la resistencia, calcular a que temperatura estarían después de estar prendida durante 1 minuto
- Calcular los valores de las dos subresistencias en las que se debe dividir a R con la aguja para que la diferencia de potencial entre las placas del capacitor sea de 50V.
- Calcular los valores de las dos subresistencias en las que se debe dividir a R con la aguja para que la potencia total disipada sea mínima y para que sea máxima.

DATOS :

resistividad del cobre $= 1,6 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ cm}^2 / \text{cm}$

calor específico del cobre $= 0,095 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$

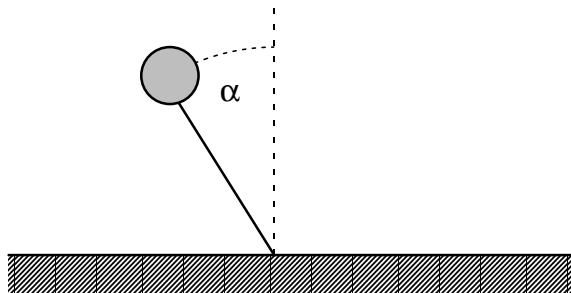
densidad del cobre $= 8,9 \text{ g/cm}^3$

1 cal = 4,18 J

Olimpiada Argentina de Física 1998

Certamen Local (Teórico)

PROBLEMA 3:



Manolito fue al zoológico y su mamá le compro un globo(esférico) de helio. 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 este 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.

e) Repita c) y d) suponiendo que en el globo al inflarse cumple con

$$P_{\text{interna}} - P_{\text{externa}} = 0,2 \text{ atm} + 2 \text{ atm}/l (\text{Vol} - 1 l)$$

DATOS:

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

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

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

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

densidad del aire a 20°C, 1 atm = 1,30 g/dm³

densidad del helio a 20°C, 1 atm = 0,09 g/dm³

R = 0,082 l atm/mol K

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