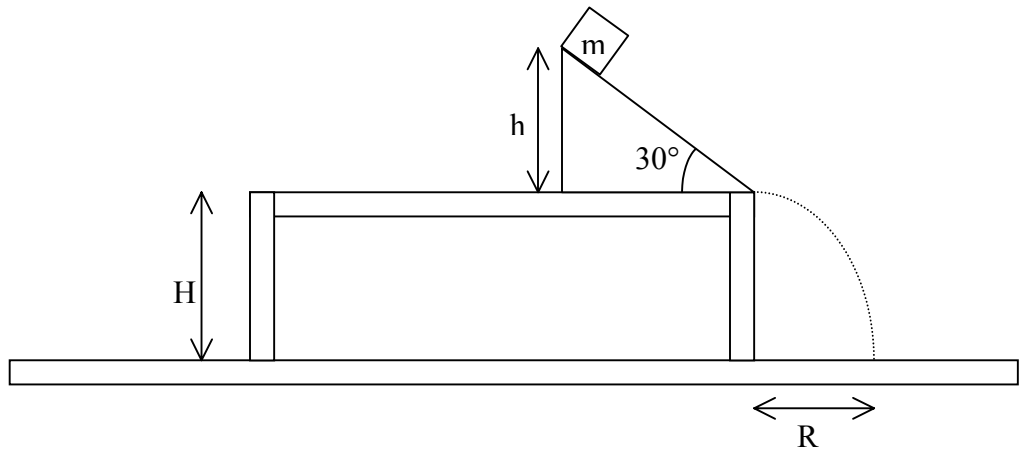


Certamen Local de la Olimpiada Argentina de Física 2004
Colegio Nacional de Buenos Aires – 27 de agosto de 2004
Prueba Teórica

Problema 1

Un bloque de masa $m=2\text{kg}$ se suelta del reposo a una altura $h=0,5\text{m}$ de la superficie de una mesa, en la parte superior de una pendiente con un ángulo de 30° como se muestra en la figura. La pendiente está fija sobre una mesa de altura $H=2\text{m}$ y la pendiente no presenta fricción.



- Determine la aceleración del bloque cuando se desliza hacia abajo de la pendiente.
- ¿Cuál es la velocidad del bloque cuando deja la pendiente?
- ¿A qué distancia de la mesa el bloque golpeará el suelo?
- ¿Cuánto tiempo ha transcurrido entre el momento en que se suelta el bloque y cuando golpea el suelo?
- Repita el punto c) considerando que entre el bloque y la pendiente hay un coeficiente de rozamiento $\mu=0,8$.
Datos $g=9,8\text{m/s}^2$.

Problema 2

Consideremos gas nitrógeno (N_2) en equilibrio dentro de una caja de cobre a la temperatura ambiente (20°C) y presión atmosférica. La caja de cobre es de $20\text{cm}\times 20\text{cm}\times 20\text{cm}$ en su parte interna y tiene un grosor de 1cm .

- Calcule la masa de cobre que tiene el recipiente, usando que la densidad del cobre es de $8,9\text{g/cm}^3$.
- Calcule el peso total de la caja considerando el nitrógeno. (Peso atómico del $\text{N}_2=28\text{g/mol}$)
- Si el peso atómico del cobre es de $63,5\text{g/mol}$, su densidad es de $8,9\text{g/cm}^3$ y el número de avogadro es $N_A=6,02\times 10^{23}$ átomos/mol, calcular la cantidad de átomos que hay en un cristal de cobre de 1cm^3 . (Los cristales de cobre forman una red cúbica).
- Estimar aproximadamente el espaciado medio entre los átomos de cobre en el sólido. (Puede suponerse que están localizados en los vértices de una red cúbica regular).
- Cuando se aplica una fuerza F a una barra de cobre de sección recta A y longitud L , el aumento en longitud ΔL de la barra viene dado por la relación $F/A=Y\Delta L/L$ en donde la constante de proporcionalidad Y se llama módulo de Young, cuyo valor para el cobre es $Y=1,28\times 10^7\text{N/cm}^2$. Estimar la (pequeña) contracción de las paredes debido a la presión del gas y del aire. Además usando el valor del módulo de Young para el cobre estimar la fuerza restauradora que actúa sobre un átomo de cobre cuando se desplaza una pequeña cantidad x de su posición de equilibrio en el sólido.

Datos:

$$R=0,082\text{L}\cdot\text{Atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$$

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

Problema 3

Una bolita de plata de 10g se encuentra atada a un hilo de longitud 1m . Se la aparta de la vertical un ángulo de 15° y se la deja oscilar libremente.

- Calcular las fuerzas que actúan sobre la bolita cuando se encuentra a 0° y 15° con respecto a la vertical.
- Calcular la velocidad de la bolita cuando el ángulo que forma con la vertical es de 10° y las fuerzas que actúan sobre la bolita en ese momento.
- Calcular el período de oscilación de la bolita.

Se carga la bolita con una carga $+100\mu\text{C}$ y se coloca un campo eléctrico de 1000N/C con dirección horizontal.

(Nota: recuerde que la gravedad sigue actuando).

- Calcule la fuerza electrostática que actúa sobre la bolita y su posición de equilibrio.

Se aparta la bolita 15° con respecto a la posición de equilibrio.

- Calcular el nuevo período de oscilación.

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