

PROBLEMAS DE

LAS OLIMPIADAS

INTERNACIONALES

DE FÍSICA

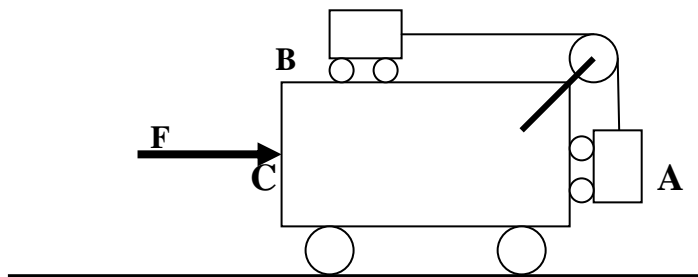
José Luis Hernández Pérez

Agustín Lozano Pradillo

Madrid 2008

3ª OLIMPIADA DE FÍSICA. CHECOESLOVAQUIA.1969

1.- El sistema mecánico de la figura inferior consta de tres coches de masas $m_A = 0,3 \text{ kg}$, $m_B = 0,2 \text{ kg}$ y $m_C = 1,5 \text{ kg}$, respectivamente



La cuerda que une los coches A y B es inextensible y sin masa. Se admite que los momentos de inercia de la polea y de las ruedas de los coches son despreciables así como los rozamientos.

- Si la fuerza F que está actuando sobre el coche C en sentido horizontal es tal que los coches A y B permanecen en reposo respecto de C, calcular el módulo de F y la tensión de la cuerda
- Si el coche C se encuentra en reposo, calcular la tensión de la cuerda y las aceleraciones de los coches A y B.

Se consideran despreciables las masas de la cuerda y de la polea. Se admite que no hay rozamiento.

3ª Olimpiada de Física. Brno. Checoslovaquia 1969.

2.-Un calorímetro de cobre de masa m_1 contiene una masa de agua m_2 . La temperatura común es t_{12} . Dentro del calorímetro se introduce un bloque de hielo de masa m_3 a la temperatura t_3 por debajo de cero grados centígrados.

- Calcular la temperatura final en todos los casos posibles.
- Calcular la temperatura final y las masas finales de agua e hielo cuando $m_1=1,00 \text{ kg}$, $m_2 = 1,00 \text{ kg}$, $m_3= 2,00 \text{ kg}$, $t_{12} = 10^\circ\text{C}$ y $t_3= -20^\circ\text{C}$

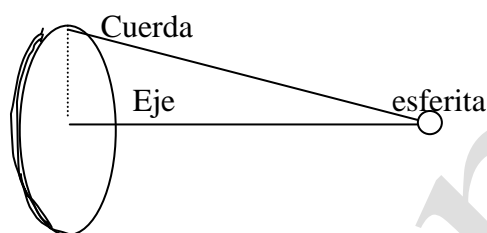
Datos de los calores específicos expresados en $\text{kJ/kg}^\circ\text{C}$

cobre = 0,42 ; agua = 4,18 ; hielo = 2,1 . Calor latente de fusión del hielo 334 kJ/kg 3ª Olimpiada de Física. Brno. Checoslovaquia. 1969

3.- Un anillo metálico de radio $R = 5 \text{ cm}$ está situado en un plano vertical. Una esferita de masa $m = 1 \text{ g}$ está atada a un hilo sujeto al punto más alto del anillo. Si el anillo y la esferita reciben cada uno una carga de $Q = 9 \cdot 10^{-8} \text{ C}$, la esferita se mantiene en equilibrio en el eje perpendicular al anillo y que pasa por su centro, tal como indica la figura inferior.

Calcular la longitud de la cuerda. Dato $k = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$

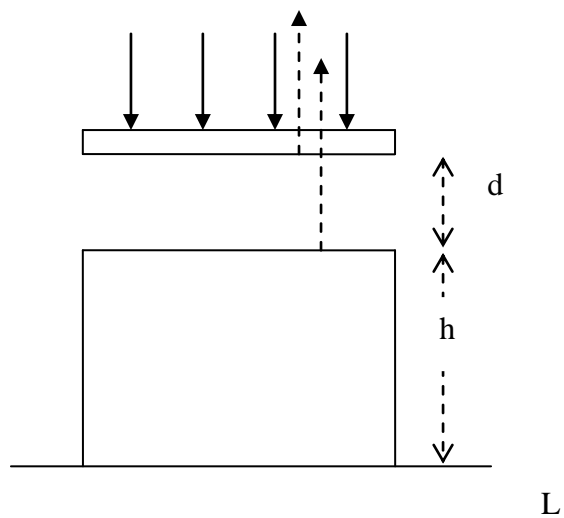
3ª Olimpiada de Física. Brno. Checoslovaquia 1969



4.- Una placa de vidrio está situada paralela y por encima de un cubo de vidrio de 2 cm de arista, quedando entre ambos una pequeña lámina de aire de espesor uniforme d , tal como indica la figura inferior. Un haz de ondas electromagnéticas, cuyas longitudes de onda están comprendidas entre 400 nm y 1150 nm , inciden perpendicularmente a la lámina y son reflejadas por ambas superficies, la de la lámina y la del cubo produciendo interferencias. Solamente para dos longitudes del haz existe interferencia constructiva y una de ellas es para la longitud $400 \mu\text{m}$. ¿Cuál es la segunda longitud de onda?

Calcular el incremento de temperatura del cubo para que éste tocara a la placa. El coeficiente lineal de expansión es $\alpha = 8,0 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$ y el índice de refracción del aire $n=1$. La distancia entre el cubo y la placa no cambia durante el calentamiento

3ª Olimpiada de Física. Brno. Checoslovaquia 1969



Heureka