

Olimpiada Nacional de Física 2007.

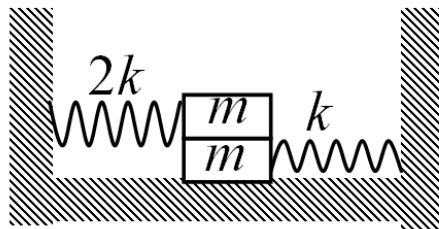
Tuxtla Gutierrez, Chiapas.

Examen Teórico.

<http://olimpiadafisicayucatan.farap.net>

Problema 1.

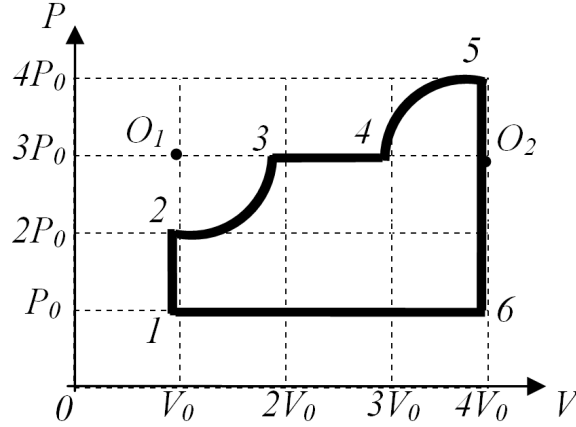
El propósito de este problema es determinar la amplitud de las oscilaciones de dos cuerpos con dos resortes de masas despreciables (ver figura). La constante elástica del resorte derecho es $k = 10\text{N/m}$, la del lado izquierdo es dos veces mayor. La masa de cada bloque es de $m = 10\text{gr}$ y el coeficiente de rozamiento entre los bloques es $\mu = 0.5$. El rozamiento entre la base y el bloque inferior es despreciable. Los dos bloques oscilan unidos y en la posición de equilibrio el resorte derecho está deformado 2cm.



1. En la posición de equilibrio. ¿Cuánto estará deformado el resorte izquierdo?
2. Encuentre la aceleración de los dos bloques unidos en función de m de k y x , donde x es la posición medida desde la posición de equilibrio.
3. Para que bloque superior se mueva con aceleración a ¿Qué condición debe cumplir la fuerza de rozamiento F_r ?
4. ¿Cuál es el valor de la amplitud de oscilación máxima del conjunto de ambos bloques sin que éstos se separen? Proporcionar el valor en centímetros.

Problema 2.

La idea de este problema es la de determinar el rendimiento del ciclo mostrado en la figura. Los tramos 2-3 y 4-5 son circunferencias con centros en O_1 y O_2 , respectivamente.



Recuerde que se define el rendimiento de una máquina térmica que funciona entre el foco frío Q^- y uno caliente Q^+ , como

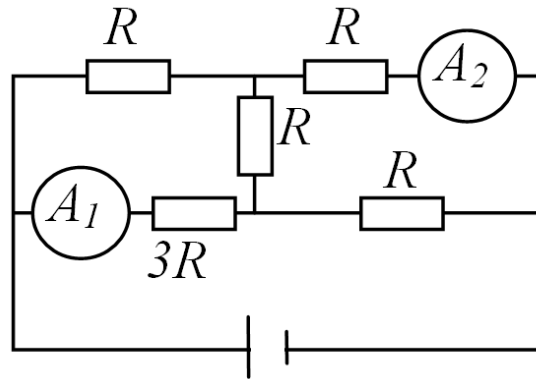
$$\eta = \frac{\|W\|}{Q^+}$$

donde W es el trabajo proporcionado por la máquina cx.

1. Exprese el rendimiento en función de Q^- y W , recuerde que $Q^+ - \|Q^-\| = W$
2. ¿En que tramos se cede calor Q^- ? (1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6 ó 6-1).
3. Calcule la suma del calor total cedido en estos tramos.
4. Calcule el trabajo W .
5. Calcule la eficiencia.

Problema 3.

En el esquema de la figura, el amperímetro A_1 muestra la corriente I_1 .



- ¿Qué corriente eléctrica marca el amperímetro A_2 ? Los dos equipos son ideales y los datos dados en la figura son conocidos en el problema.

Problema 4.

En un recipiente cilíndrico con un área en la base de $S = 100\text{cm}^2$ se vertió 1 litro de agua salada con densidad $\rho_1 = 1.15\text{gr/cm}^3$, y se colocó un pedazo de hielo de agua dulce. La masa del hielo es $m = 1\text{Kg}$. Determine cuánto cambiará el nivel del agua en el recipiente si se derrite la mitad del hielo. Considere que con la disolución de la sal en el agua no cambia el volumen del líquido.

Preguntas:

1. Si inicialmente (es decir, antes de derretirse) la masa del hielo es m , ¿Cuál será el volumen V_1 de agua que el hielo desplaza? Considere que ρ_1 es la densidad inicial del agua salada.
2. Después de que se derrite la mitad de la masa del hielo $m/2$, se deposita un volumen de agua derretida V_2 en el recipiente cilíndrico. El agua derretida es agua pura de densidad ρ y se combina con el agua salada, y esta combinación hace que la densidad cambie. Sea ρ_2 la densidad final del agua. ¿Cuál será el volumen V_2 de agua que desplaza el pedazo de hielo que queda al derretirse la mitad de la masa del hielo? Exprese su respuesta en términos de ρ_2 la densidad final del agua.
3. ¿Cuál será el volumen V' del agua pura que se agrega al agua salada? Exprese su respuesta en términos de ρ , la densidad del agua pura
4. ¿Cuál fue la variación $\Delta V = V_2 + V' - V_1$ en el volumen del agua en términos de las densidades?
5. ¿Cuál es el cambio de altura Δh del nivel del agua en el recipiente?
6. Obtenga una expresión para ρ_2 , la densidad final del agua.
7. Evalúe numéricamente la expresión para ρ_2 .
8. Evalúe numéricamente la expresión del inciso 5) para el cambio de altura Δh del nivel del agua en el recipiente.