

## Olimpiada de Física - fase estatal Yucatán 1998

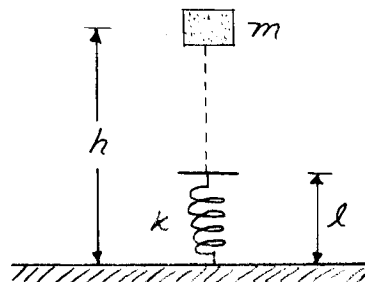
Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: Junio 30 de 1998

Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Escuela: \_\_\_\_\_

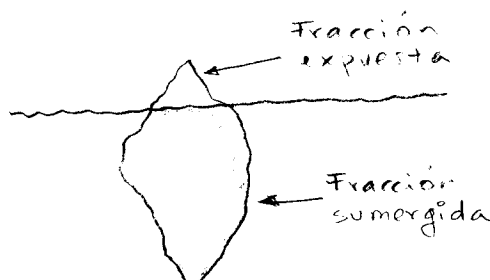
**Problemas:** Resolver cinco de los siguientes problemas.

1. Desde una altura  $h$  se deja caer un objeto de masa  $m$ , el cual "choca" con un resorte, de constante  $k$  y longitud  $l$ , comprimiéndolo hasta quedar en reposo (ver figura). ¿Cuál es la compresión  $\Delta l$  que sufre el resorte?



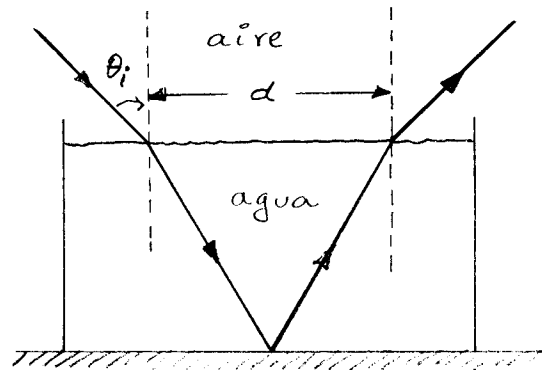
2. ¿A que altura desde la superficie de la tierra hay que colocar un satélite para que este se vea estacionario desde la tierra (geoestacionario)? Esta es la condición que debe cumplir un satélite para intercomunicación desde la tierra. Nota: Dejar el resultado expresado en términos del periodo de rotación de la tierra ( $T$ ), la masa de la tierra ( $M_T$ ) y la constante de gravitación universal ( $G$ ).

3. ¿Qué fracción del volumen total de un iceberg queda expuesta fuera del mar? (ver figura). **Datos:** La densidad del hielo es  $0.917 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$ , la densidad del agua de mar a  $20^\circ\text{C}$  y 1 atm es  $1.024 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$ .



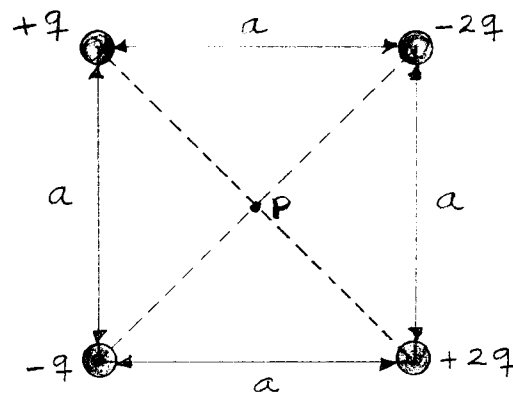
4. Una muestra de cobre cuya masa es de  $m_c = 75 \text{ gr}$ , se calienta en una estufa de laboratorio a una temperatura  $T$  de  $312^\circ\text{C}$ . El cobre se deja caer luego en un baso de precipitados que contiene una masa de agua de  $m_a = 220 \text{ gr}$ . La capacidad calorífica efectiva  $C'_b$  del vaso es de  $190 \text{ J/K}$ . La temperatura inicial  $T_i$  del agua y del vaso es de  $12.0^\circ\text{C}$ . ¿Cuál es la temperatura final común  $T_f$  del cobre, el vaso y el agua? **Datos:** Capacidad calorífica específica,  $C_{\text{cobre}} = 387 \text{ J/kg K}$  y  $C_{\text{agua}} = 4190 \text{ J/kg K}$ .
5. La sirena de un auto de la policía emite un tono puro a una frecuencia de  $1125 \text{ Hz}$ . Halle la frecuencia que usted percibiría en su automovil bajo las siguientes circunstancias: (a) su auto esta en reposo y el del policía se mueve hacia usted a  $29 \text{ m/s}$ ; (b) el auto de la policía está en reposo, y su auto se mueve hacia el del policía a  $29 \text{ m/seg}$ ; (c) su auto y el de la policía se mueven uno hacia el otro a  $14.5 \text{ m/s}$ ; (d) su auto se mueve a  $9 \text{ m/s}$ , y el de la policía le sigue a usted a  $38 \text{ m/s}$ .

6. Un haz estrecho de luz penetra por la superficie superior del agua contenida en un acuario rectangular, formando un ángulo de incidencia  $\theta_i$ . El haz refractado continua hacia el fondo del acuario, en donde se encuentra colocado un espejo (horizontal), el cual refleja hacia la superficie del agua, en donde sufre una nueva refracción saliendo al aire (ver figura).



- a) ¿Cuál es el ángulo entre el haz incidente y el haz que finalmente emerge del agua?. b) Si la profundidad del agua en el acuario es  $h$ , ¿cuál es la distancia  $d$  que separa el punto donde el haz penetra la superficie del agua y el punto en el cual emerge de ella?, este último resultado dejarlo expresado en términos de los índices de refracción, el ángulo incidente  $\theta_i$  la profundidad  $h$ .

7. En los vértices de un cuadrado de lado  $a$  se encuentran colocadas cuatro cargas, tal como se muestra en la figura. ¿Cuál es la magnitud y la dirección del campo eléctrico  $E$  en el centro del cuadrado (punto P)?



8. Un alambre muy largo de sección transversal circular de radio  $a$ , transporta una corriente  $I$  (ver figura). a) Calcular la magnitud del campo magnético en un punto en el interior del alambre ( $r < a$ ). b) Calcular la magnitud del campo magnético en un punto en el exterior del alambre ( $r > a$ ).

