

## ANEXO 6

### Ejercicios propuestos en la XXII Olimpiada Española de Física Fase Local de Salamanca Fecha: 18-Febrero-2011

---

#### Problema Teórico Nº 1 (4 puntos)

#### Problema 1 – Física en un día de campo (4 puntos)

Para descansar de los últimos exámenes un grupo de amigos va a pasar un día de campo. Jorge se encargará de la comida, María de la bebida, Luis de organizar los desplazamientos y Marta, con su perro Chan, buscarán un buen sitio para comer.

- 1) Nada más salir, una ráfaga de viento vuela la gorra de Jorge, que queda enganchada en un árbol. Intentando cogerla, Jorge da un salto vertical de 64 cm de altura durante el cual se mantiene en el aire 0,7 s en total. María, saltadora de longitud de 45 kg, intenta también alcanzar la gorra, pero en vez de saltar verticalmente despegar con un ángulo de  $45^\circ$  respecto a la horizontal. Alcanza la misma altura vertical que Jorge, 64 cm sobre el suelo plano.
  - a) ¿Cuánto tiempo ha estado María en el aire?
  - b) ¿Qué longitud horizontal ha recorrido?
  - c) ¿Cuál es su energía cinética en el punto más alto?
- 2) Al acercarse al embarcadero encuentran una balsa con la que pueden cruzar el lago. En reposo la balsa está 45 cm por debajo del nivel del suelo, pero cuando el agua se agita la balsa oscila hacia arriba y hacia abajo con amplitud 40 cm y período 4 s. Para embarcar con comodidad Luis quiere que la balsa no esté a más de 35 cm por debajo del nivel del suelo. ¿Durante cuánto tiempo en cada período se cumple esta condición?
- 3) Del otro lado del lago los amigos encuentran una caseta de apariencia misteriosa. Luis, a quien encantan las historias de casas abandonadas, pide a sus amigos entrar y explorar el sitio. Hacia el fondo de la primera habitación hay un murciélago que, asustado, escapa emitiendo ultrasonidos de frecuencia 60000 Hz. El oído del perro puede detectar frecuencias de hasta 58000 Hz. ¿A qué velocidad se debe alejar el murciélago del perro para que éste pueda percibir sus chillidos? (Velocidad del sonido en aire 340 m/s)
- 4) Después del susto con el murciélago, deciden echar un trago. Como hoy hace calor (temperatura ambiente  $25^\circ\text{C}$ ) María metió la botella de agua a enfriar en el frigorífico, y cuando la sacó la temperatura del agua era de  $10^\circ\text{C}$ . Si toda la energía extraída del agua se hubiera invertido en lanzar el líquido verticalmente hacia arriba ¿hasta qué altura habría llegado?

Nota: Calor específico del agua:  $4,18 \text{ J/g}\cdot\text{C}$  (el calor específico de una sustancia es la cantidad de calor por unidad de masa necesaria para elevar un grado la temperatura de dicha sustancia).

**Problema Teórico N° 2 (1,5 puntos)**

Dos esferas de 25 g de masa cada una poseen idéntica carga eléctrica y cuelgan de sendos hilos inextensibles de masa despreciable y de 80 cm de longitud, suspendidos del mismo punto. Cada uno de los hilos forma idéntico ángulo de  $45^\circ$  con la vertical. Calcula la carga de cada esfera y la tensión de los hilos.

Dato:  $k= 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

**Problema Teórico N° 3 (1,5 puntos)**

En una balanza electrónica (precisión 0,1 g) se encuentra un vaso de precipitados, de 25 cm de altura y 10 cm de diámetro interior, con agua. El agua en el vaso llega a una altura de 20 cm sobre el fondo y la balanza marca 1800,0 g. Con ayuda de un hilo, se introduce verticalmente en el vaso un cilindro de aluminio (densidad  $2,7 \text{ g/cm}^3$ ) de 10 cm de longitud y 5 cm de diámetro, hasta depositarlo (verticalmente) en el fondo del vaso. Representa gráficamente, en función de la distancia desde la base inferior del cilindro al fondo del vaso, la masa indicada por la balanza a medida que se va introduciendo lentamente el cilindro en el agua. (Densidad del agua =  $1 \text{ g/cm}^3$ . Se desprecia el efecto del hilo y los efectos de tensión superficial.)

**Problema Teórico N° 4 (1,5 puntos)**

Un astronauta observa desde su nave espacial un pequeño planeta esférico. Después de aterrizar sobre él, desembarca, empieza a caminar siempre hacia delante y, después de completar una vuelta de 25 km, se encuentra de nuevo con su nave por el lado opuesto. Sostiene un martillo y una pluma de halcón a una altura de 1,40 m, los suelta y observa que caen juntos a la superficie al cabo de 29,2 s. Determina la masa del planeta.

Dato:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

**Problema Teórico N° 5 (1,5 puntos)**

Una nadadora situada en el punto **N** de la figura, sufre un calambre mientras se encuentra nadando y pide socorro. Una socorrista situada en el punto **S** oye esta llamada. La socorrista puede correr a 9 m/s y nadar a 3 m/s. Ha estudiado Física y se da cuenta de que el hecho de que la luz para ir de un punto a otro vaya por la trayectoria por la que invierte el mínimo tiempo la puede ayudar, así que sabe elegir entre las trayectorias dibujadas por cuál va a llegar antes a la nadadora. ¿Cuál de las trayectorias elegirá? Justifica tu respuesta.

