


## Olimpiada de Física - Fase estatal Yucatán 2007

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: junio 30 de 2007

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

Escuela: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

### Problemas:

1. Considere un gas con una presión absoluta constante de 3.5 Mpa el cual actúa sobre un émbolo que tiene un diámetro de 7.5cm. **a)** Calcule el trabajo realizado por el gas cuando el émbolo se mueve sin fricción desplazándose a lo largo de 650 mm. **b)** ¿Habría diferencia en la magnitud del trabajo si existiese fricción entre el émbolo y el pistón?, **c)** ¿Explicar por qué?
2. Una persona que cae desde cierta altura sobre sus pies recibe una gran presión sobre los huesos de la pierna. El más vulnerable de ellos es la tibia, en su unión con el tobillo. La tibia se fracturara si es sometida a una fuerza mayor a  $F_{\max}$  la cual es conocida. Si la persona cae sobre sus dos pies podrá tolerar el doble de tal valor, es decir  $2F_{\max}$ . Si consideramos que la tibia soporta la compresión durante un tiempo  $t$ , ¿cuál será el valor de la altura máxima desde la que podrá caer una persona de masa  $m$  con las piernas extendidas sin sufrir una fractura? 
3. Una persona A se encuentra sentada con su brazo en reposo de manera horizontal sobre una mesa. Se le inserta una aguja abierta en ambos extremos (con aguja y sin émbolo), de manera perpendicular a su brazo perforando una arteria. Se observa que la sangre sube por la aguja hasta una altura  $h_1$ . Además, sabemos que en otro lugar donde la presión atmosférica es de  $P_2$ , otra persona B, con la misma presión arterial, es sometida al mismo procedimiento subiendo la sangre por la aguja hasta una altura  $h_2$ . Si la presión en las paredes de las arterias es constante y con un valor de  $P_a$  y se puede considerar a esta como un tubo ideal, **a)** ¿cuál es la presión atmosférica donde se encuentra la persona A ( $P_1$ ), en términos de  $h_1$ ,  $h_2$  y  $P_2$ ? Ayuda: considere que la densidad de la sangre es la misma para ambas personas.
4. En la vida cotidiana existen muchas manifestaciones de fenómenos físicos. En este problema te pedimos que realices un análisis de algunos procesos físicos que están presentes en el fútbol. **a)** Considerando valores representativos del peso y altura de un jugador promedio, estimar de manera aproximada la velocidad con la que el jugador puede patear un balón de fútbol. **b)** ¿Existirá una velocidad límite máxima con la cual se pueda disparar un tiro penal?. **c)** Describe un método para determinar experimentalmente los coeficientes de rozamiento de los zapatos de un futbolista. **d)** Considerando que el coeficiente de rozamiento de unos zapatos es de 0.5, determinar si existe un límite en la velocidad máxima a la que puede avanzar el futbolista.

5. Al accionar el interruptor que enciende el foco incandescente de un salón se observa que casi instantáneamente el bombillo comienza a iluminar, lo cual significa que hay electrones circulando por su filamento. **a)** ¿Con qué rapidez se mueven los electrones una vez que se acciona el interruptor?. **b)** ¿Cuánto tiempo tardaron los electrones que estaban en los terminales del interruptor para llegar hasta llegar al filamento del foco?.
6. Se tiene una balanza que consta de un resorte colocado de forma vertical y un plato que cuelga de este resorte (como las básculas de colgar del supermercado). Posteriormente, vamos colocando naranjas en la báscula de manera gradual y en cada caso medimos la longitud vertical de la báscula al agregar las naranjas. Los datos de dicha medición se muestran en la Tabla. A partir de estos datos de la Tabla y utilizando la hoja milimétrica que se proporciona, determinar la longitud  $l_0$  de la báscula sin carga y la constante elástica del resorte  $k$  que se encuentra en el interior de dicha báscula. Explicar el procedimiento. Considera que todas las naranjas pesan lo mismo y que 5 naranjas hacen 1 kg.
- | Naranjas | Long. (cm) |
|----------|------------|
| 3        | 27.18      |
| 5        | 28.25      |
| 7        | 30.21      |
| 8        | 31.04      |
| 10       | 31.96      |
| 13       | 34.42      |
| 15       | 35.93      |
| 18       | 37.60      |
| 20       | 39.59      |
7. En un día despejado alrededor del medio día el cielo lo vemos de color azul, sin embargo hacia el atardecer se torna de tonos de rojo. **a)** ¿sabes a qué se debe este efecto? Explicar. **b)** Por otro lado, en algunas tardes lluviosas podemos observar la formación del arcoiris, ¿sabes por qué se forma el arcoiris?. Explica tu respuesta.

