

## Olimpiada de Física - Fase estatal Yucatán 2009

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: Octubre 23 de 2009

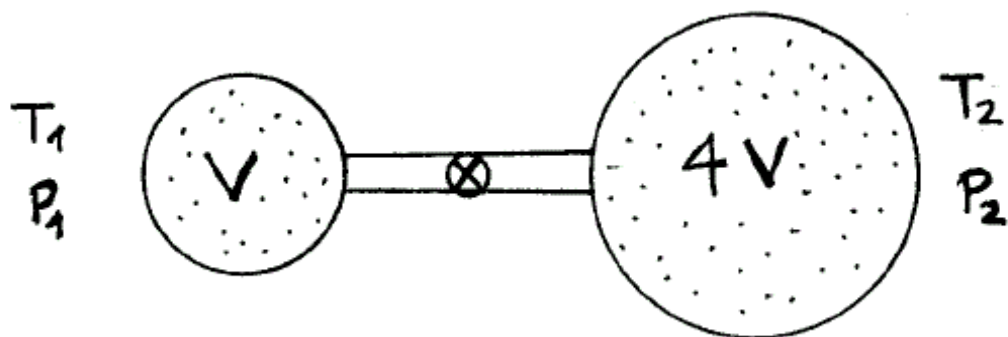
Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

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

### Problemas:

1. En el mundial de atletismo de Berlín Usain Bolt obtuvo los records mundiales, de 100 y 200 metros planos con 9.58 segundos y 19.19 segundos respectivamente. El record de 4 x 100 es de 37.10 y lo obtuvo junto a Nesta Carter, Michael Frater y Asafa Powell en los Juegos Olímpicos de Pekín 2008. Si dividimos los 37.10 entre los cuatro competidores, nos da que en promedio cada quien recorre 100 metros en 9.275 segundos lo cual es más veloz que el record mundial! ¿a qué se debe esta diferencia? Haga una gráfica aproximada de la velocidad en función del tiempo para el caso de 100 m y 4 x 100 (ponga las unidades apropiadas y también señale la mínima y la máxima velocidad).
2. Una lata de refresco de aluminio tiene su centro de masa en el centro geométrico de la lata (por simplicidad considera un cilindro regular). Si la lata está llena de algún líquido de densidad  $\rho$ , el centro de masa del líquido coincide con el centro de masa de la lata. a) Se requiere vaciar el líquido y se hacen 2 agujeros pequeños en la lata, uno en la parte superior y otro en la inferior ¿Por qué no uno? b) se requiere vaciar el líquido completamente, en este proceso El centro de masa del sistema líquido – lata empieza a bajar hasta un nivel mínimo y después vuelve a subir hasta que solo queda la masa de la lata, ¿Qué condición se requiere cumplir con las masas en el punto preciso donde el centro de masas es mínimo? Suponiendo que el líquido es agua ( $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ ) y la lata pesa 100 gramos además de que tiene una base circular de diámetro  $d = 7 \text{ cm}$  y una altura  $h = 12 \text{ cm}$ , halla la altura mínima del centro de masa del sistema.
3. Un niño en un camión yendo a Progreso tira su boleto de por la ventana cuando, para su sorpresa, este entra por la ventana del asiento de atrás, a) ¿cómo es posible esto? b) ¿Afectaría que fuera lanzado con más fuerza? ¿Y si el niño lo hubiera hecho bolita antes de lanzarlo? Debido a que el aire acondicionado estaba dañado tenía que ir con la ventana abierta y como iban muy rápido, entraba un buen viento. De repente, empieza a llover pero para la sorpresa del muchacho, las gotas de lluvia, que caían diagonalmente en dirección hacia la ventana, no entraban. c) ¿Podría explicar la razón de este suceso?
4. Efecto Doppler al límite: suponiendo que vas en la carretera y te persigue la policía, a) ¿Qué velocidad tendrías que adquirir para que no escuches el sonido de la sirena? b) Suponiendo que la patrulla está detrás de ti a 100 m y ambos se mueven a la misma velocidad  $v$ , ¿Qué velocidad se requiere para que la frecuencia de la sirena se vea afectada tal que disminuya a la mitad? Nota: la velocidad del sonido tómalala como 300 m/s para ambos casos.
5. Dos recipientes que contienen la misma sustancia se encuentran conectados por una válvula que originalmente está cerrada como se muestra en la figura. El recipiente 1 tiene un volumen  $V_1 = V$ , y se encuentra originalmente a una presión  $P_1$  y temperatura  $T_1$ , mientras que el recipiente 2 tiene un volumen  $V_2 = 4V$  y se encuentra a una presión  $P_2$  y temperatura  $T_2$ . Considerando que las temperaturas  $T_1$  y  $T_2$  permanecen constantes y que la sustancia se comporta como un gas ideal, Calcular la presión final  $P_f$  después de que la válvula ha sido abierta y que el sistema ha alcanzado el equilibrio. Ayuda: note que la cantidad de sustancia en el sistema completo es fija, es decir, el

número total de moles es constante.



6. El cinescopio de un televisor funciona como un cañón de electrones, los cuales son lanzados al vacío como un haz, hasta chocar con la pantalla. a) ¿porqué pueden viajar los electrones dentro de un haz si tienen la misma carga? (puede considerar la dirección del campo eléctrico) b) ¿Cuál sería la diferencia de potencial que hay que suministrar a los electrones para que puedan realizar un viaje de 10 cm a través del cinescopio? Nota: considere que el haz al momento de chocar con la pantalla tiene un diámetro de 1 mm. Considere además que  $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  y  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ .
7. Problema de Fermi: estime cuantas hamburguesas se consumen diariamente en la ciudad de Mérida.