

Olimpiada de Física - Fase estatal Yucatán 2003

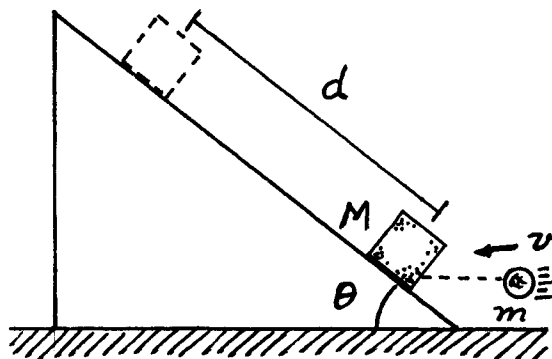
Nombre: _____ Fecha: Julio 8 de 2003

Dirección: _____ Teléfono: _____

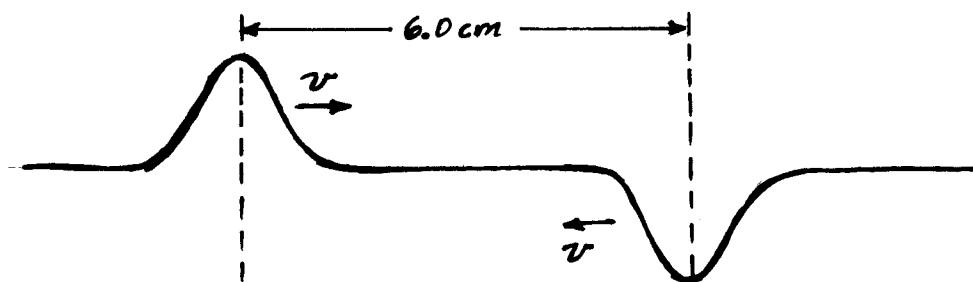
Escuela: _____

Problemas: Resolver cuatro de los siguientes problemas.

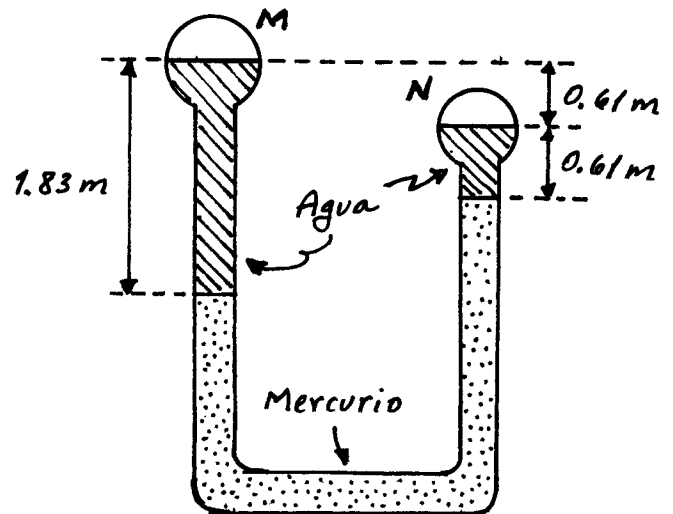
1. Una caja de masa M se encuentra en reposo sobre un plano inclinado liso y sin fricción, cuyo ángulo con la horizontal es θ . Posteriormente, una pelota de masa m que se mueve en dirección horizontal con velocidad v , choca contra la caja (ver figura). Como resultado del choque la caja se desplaza hacia arriba sobre el plano inclinado hasta una distancia d . Obtener una expresión para la velocidad v de la pelota antes de chocar con la caja, considerando que después del choque la pelota quedó en reposo.



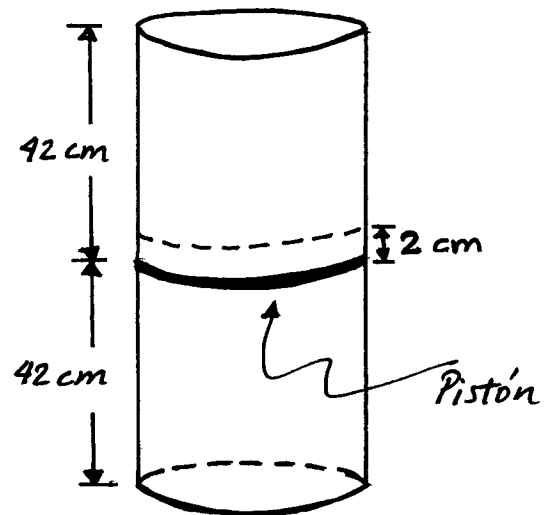
2. Un turista que visita la Cd. de New York, decide hacer un experimento aprovechando la gran altura de los edificios de esa ciudad. Primero, se pesa al nivel de la calle y encuentra que su peso es de 75 kg. Después se sube la último piso de un edificio, el cual se encuentra a 437 m de altura con respecto al nivel de la calle. ¿Cuánto menos pesará el turista en el último piso con respecto al peso a nivel de la calle, considerando que esta ligeramente más alejado del centro de la tierra?. Ayuda: el valor de la constante de gravitación universal G es de $6.67259 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$.
3. Dos pulsaciones de igual intensidad están viajando a lo largo de una cuerda en direcciones opuestas, como se muestra en la figura de abajo. a) Si la velocidad de onda es de 2.0 m/seg y las pulsaciones tiene una separación de 6.0 cm al momento de iniciar las observaciones, trace los patrones que espera que ocurran después de 5, 10, 15, 20 y 25 milisegundos (ms). b) ¿Qué le ha sucedido a la energía que transportan las pulsaciones en $t=15 \text{ ms}$?



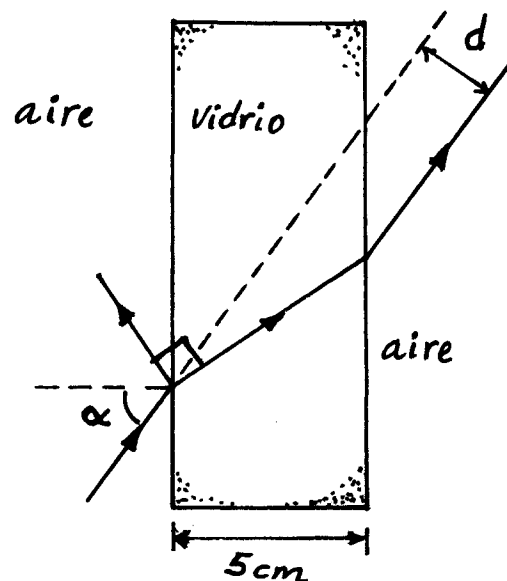
4. Dos fuentes de presión M y N están conectadas por un manómetro diferencial de agua y mercurio, tal como se muestra en la figura. Las densidades del agua y el mercurio son $1,000 \text{ kg/m}^3$ y $13,595 \text{ kg/m}^3$, respectivamente. Utilizando los datos de las distancias que se indican en la figura, hallar la diferencia de presión entre M y N , expresar el resultado en Pascales.



5. Un cilindro de 84 cm de largo y cerrado en ambos extremos, está dividido en dos partes iguales por un pistón térmicamente aislado (ver figura). En ambas mitades se encuentran iguales masas de un gas a temperatura de 27°C y a una presión de 1 atm. **a)** Calcular a que temperatura es necesario calentar el gas en la parte inferior del cilindro para que el pistón se desplace 2.0 cm hacia arriba. **b)** Encontrar la presión del gas en cada una de las cámaras después del desplazamiento. **c)** Dibujar y describir los diagramas de presión-volumen (P-V) y volumen-temperatura (V-T) para el gas en la cámara inferior del cilindro.

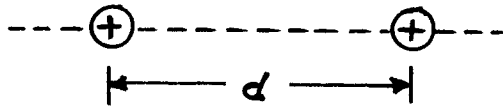


6. Considere una lámina de vidrio con índice de refracción $n=3/2$, rodeada de aire. **a)** Encontrar el valor del ángulo de incidencia α de un rayo de luz, tal que el rayo reflejado y refractado en la interfase aire-vidrio sean mutuamente perpendiculares (ver figura). **b)** Para el ángulo de incidencia α hallado en el inciso anterior y tomando en cuenta que el espesor de la lamina es de 5 cm, calcular el desplazamiento lateral d del rayo al pasar a través de la lámina (ver figura).

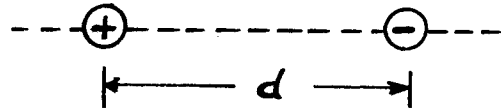


7. Considere dos cargas puntuales de igual magnitud (q), separadas por una distancia d . Dibuje las líneas de campo eléctrico y encuentre el valor (expresión) del campo eléctrico en el punto medio entre las dos cargas, para los siguientes casos; **a)** si las dos cargas son positivas y **b)** si una carga es positiva y la otra negativa.

a)

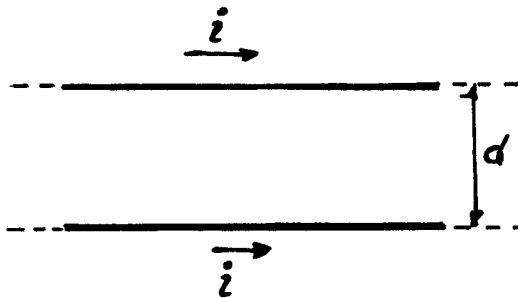


b)



8. Considere dos alambres largos dispuestos de manera paralela, que conducen una corriente eléctrica i y están separados por una distancia d . Dibuje las líneas de campo magnético y encuentre la expresión (valor) del campo magnético en el punto medio entre los dos alambres, para los siguientes casos; **a)** si los dos alambres conducen la corriente en la misma dirección y **b)** si las corrientes tienen direcciones opuestas.

a)



b)

