

Olimpiada de Física - fase estatal Yucatán 1999

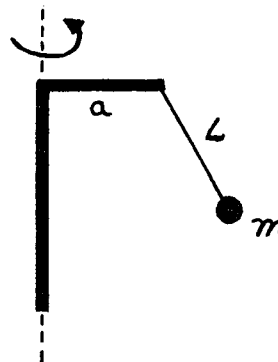
Nombre: _____ Fecha: Junio 22 de 1999

Dirección: _____ Teléfono: _____

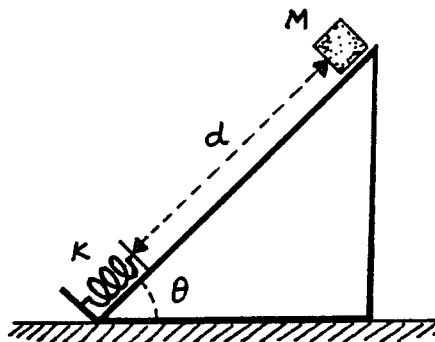
Escuela: _____

Problemas: Resolver cinco de los siguientes problemas.

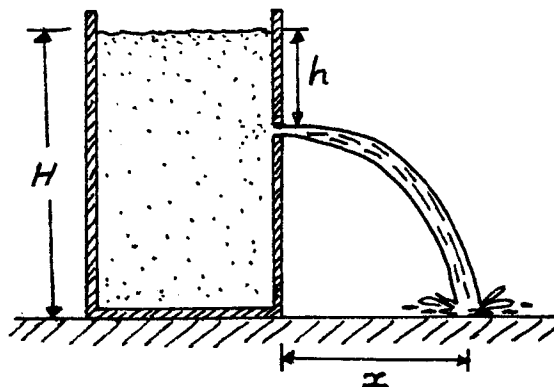
1. Considere una pelota de masa m colgando de un hilo de masa despreciable tal como se muestra en la figura. **a)** ¿A cuántas revoluciones por segundo ha de girar alrededor de un eje vertical el aparato de la figura, para que la cuerda forme un ángulo de 45° con la vertical? **b)** ¿Cuál es entonces la tensión en la cuerda?. Datos: $L=20$ cm; $a=10$ cm; $m=200$ gr).



2. Un bloque de masa $M=0.5$ kg, parte del reposo y resbala sobre un plano inclinado sin fricción, el plano está inclinado un ángulo $\theta=45^\circ$. El bloque recorre una distancia $d=3$ m hasta que choca con un resorte de constante elástica $k = 400$ N/m (ver figura). **a)** Calcular la máxima deformación del resorte, **b)** Calcular la velocidad del bloque justo antes de chocar con el resorte.

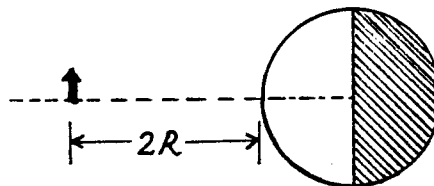


3. Un depósito de paredes verticales está lleno con agua hasta una altura H . En una de las paredes se practica un orificio a una profundidad h por debajo de la superficie del agua (ver figura). **a)** Demostrar que la distancia x desde el pie de la pared hasta el punto en el cual el chorro choca con el suelo está dada por $x=2[h(H-h)]^{1/2}$. **b)** ¿Podría abrirse un orificio a otra profundidad de manera que este segundo chorro tenga el mismo alcance? Si es así, ¿a qué profundidad?



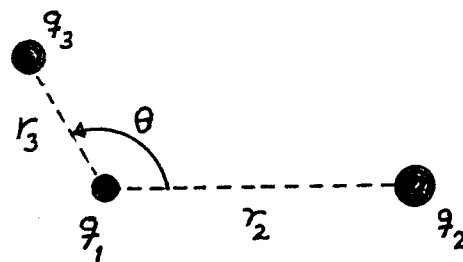
4. Dos silbatos, A y B , producen un sonido de la misma frecuencia 500 ciclos por segundo. A está fijo y B se mueve hacia la derecha alejándose de A a una velocidad de 60 m/seg. Un observador situado entre ambos silbatos se mueve hacia la derecha con una velocidad de 30 m/seg. La velocidad del sonido en el aire es 330 m/seg. **a)** ¿Cuál es la frecuencia procedente de A percibida por el observador?; **b)** ¿Cuál es la frecuencia procedente de B percibida por el observador?; **c)** ¿Cuál es la frecuencia de la pulsación que percibe el observador?.

5. Una esfera maciza de vidrio de radio R e índice de refracción $n=1.50$ la cual está rodeada por aire, está plateada sobre una mitad de su superficie como se muestra en la figura. Se coloca un pequeño objeto sobre el eje de la esfera a una distancia $2R$ del polo no plateado de la esfera (ver figura). Hállese la posición de la imagen final después de todas las refracciones y reflexiones que hayan tenido lugar.



6. La razón de compresión (V_1/V_2) de un motor Diesel es igual a 15. Si al comenzar la carrera de compresión el cilindro contiene aire a la presión absoluta de 1 atm y temperatura de 15°C , calcular la presión y la temperatura al final de esta carrera (compresión). Supóngase que el aire se comporta como un gas ideal y que la compresión es adiabática. El valor de γ para el aire es de 1.40.

7. Considere tres cargas q_1 , q_2 y q_3 las cuales se encuentran fijadas a un plano (ver figura). Considere los siguientes valores $q_1 = -1.0 \times 10^{-6}$ C, $q_2 = +3.0 \times 10^{-6}$ C, $q_3 = -2.0 \times 10^{-6}$ C, $r_2 = 15$ cm, $r_3 = 10$ cm y $\theta = 120^\circ$. Encontrar la fuerza actuando sobre q_1 . (Ayuda: coloque el origen del sistema de coordenadas sobre q_1 , recuerde que la fuerza es un vector, por lo tanto hay que especificar su magnitud, dirección y sentido).



8. Considere un capacitor (condensador) de placas paralelas de área $A=2$ m² y separadas por una distancia $d=5$ mm el cual se encuentra en el vacío. Se aplica al condensador una diferencia de potencial (voltaje) de 10,000 Voltios. Calcular: **a)** La capacidad (capacitancia); **b)** la carga sobre cada lámina (placa); **c)** la intensidad del campo eléctrico entre las placas.