

Olimpiada de Física - Fase estatal Yucatán 2004

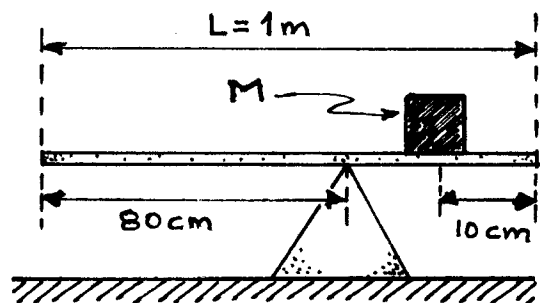
Nombre: _____ Fecha: Julio 8 de 2004

Escuela: _____ Teléfono: _____

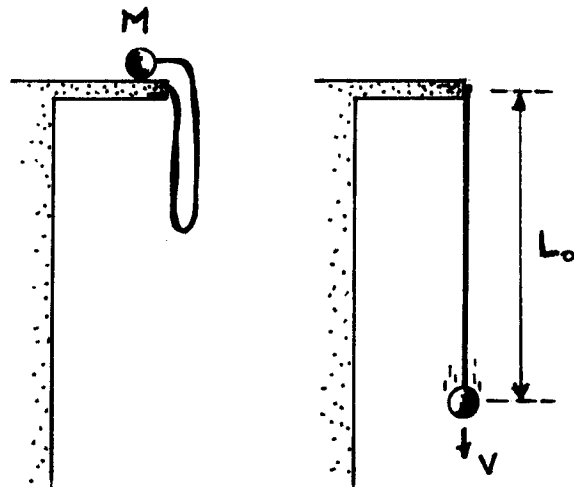
Dirección: _____

Problemas:

1. Considere una barra de madera de largo $L=1$ m, la cual se encuentra en equilibrio soportada solamente por un punto de apoyo y cargando un cuerpo de masa $M=1$ kg, tal como se muestra en la figura. La distancia del punto de apoyo al extremo izquierdo de la barra es de 80 cm, mientras que el centro del cuerpo de masa M , se encuentra a 10 cm del extremo derecho. Considerando que el sistema se encuentra en presencia de la gravedad y en equilibrio, determinar el valor de la masa (M_b) de la barra.

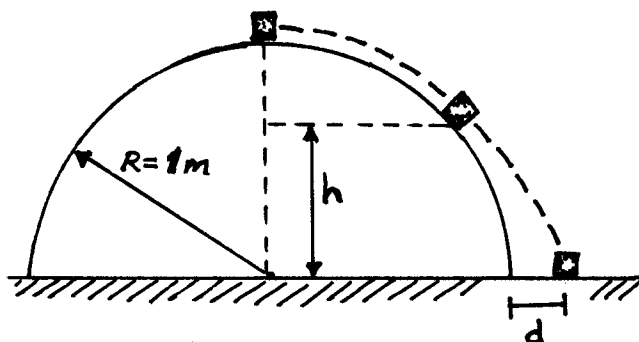


2. Un objeto de masa $M=10$ kg se sujeta a un extremo de una cuerda elástica de longitud $L_0=0.5$ m (sin deformar), mientras que el otro extremo de la cuerda se fija al borde de una plataforma de clavados, tal como se muestra en la figura. Posteriormente el objeto es empujado desde la plataforma hacia el vacío, a) calcular el tiempo que ha transcurrido desde que se empuja el objeto hasta que la cuerda se ha extendido totalmente pero aún no se deforma (ver figura), b) ¿Qué velocidad tiene el objeto cuando alcanza el punto descrito en el inciso anterior?, c) Debido a que la cuerda es elástica, el objeto podrá desplazarse más allá de la longitud L_0 generando así una deformación máxima ΔL en la cuerda. Despreciando la masa de la cuerda y considerando que esta tiene una constante elástica $K=200$ N/m, calcular el valor de la deformación máxima ΔL .



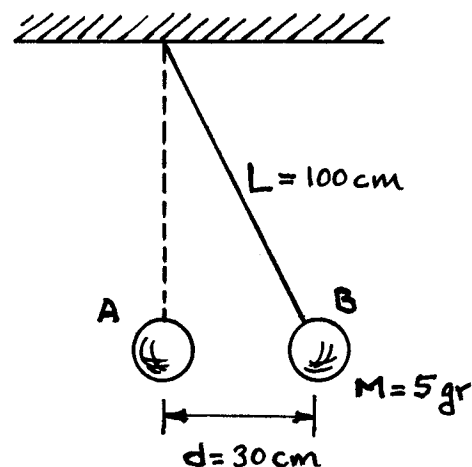
3. En una cafetera se calienta una masa de agua de 1000 gr con ayuda de una resistencia eléctrica de 10 ohms, dentro de la cual circula una corriente de 10 amperes durante 5 minutos. Considerando que durante el proceso la energía que recibe la masa de agua corresponde a la que disipa la resistencia, calcule la temperatura final del agua, si inicialmente se encontraba a 20°C (Ayuda: el calor específico o capacidad térmica específica del agua es de $1 \text{ cal/gr } ^\circ\text{C}$ y $1 \text{ cal}=4.18 \text{ Joules}$).

4. En el punto más alto de una superficie hemisférica de radio $R=1\text{ m}$, se coloca un cubito de hielo. Posteriormente, el cubito de hielo es ligeramente desplazado del punto de equilibrio, haciendo que se deslice sobre la superficie como se muestra en la figura. Considerando que la fricción entre el hielo y la superficie es muy pequeña y por lo tanto puede ignorarse, determine: a) la altura h a la cual el cubito se despegará de la superficie, b) calcular a que distancia d respecto al borde de la superficie hemisférica, pegará con el suelo el cubito de hielo (ver figura).



5. Una persona que pesa 80 kg a nivel del mar come una galleta cuya información nutricional dice que contiene 20 calorías nutricionales (1 caloría nutricional= 1000 calorías). Debido a que esta persona está a dieta, decide hacer agachadillas para “quemar” la energía que adquirió por comer la galleta. Realizar una estimación de cuantas agachadillas mínimo tendría que hacer esta persona para lograr su objetivo, esto es; quemar las 20 calorías nutricionales. Considere las siguientes aproximaciones: 1) considerando el cuerpo humano como una máquina, esta tiene una eficiencia de alrededor del 20% para hacer trabajo, 2) que al ir hacia arriba en la agachadilla se desplaza 50 cm moviendo 80 kg . (Ayuda: $1\text{ cal}=4.18\text{ Joules}$).

6. Dos globos idénticos, cada uno de masa $M=5\text{ gr}$, son frotados con una franela de lana para que adquieran carga estática. Posteriormente uno se mantiene fijo y el otro se cuelga de un hilo de longitud $L=100\text{ cm}$. Debido a que tienen carga del mismo signo se repelen y la distancia de equilibrio entre ellos es $d=30\text{ cm}$ (ver figura). Considerando que ambos globos tienen la misma cantidad de carga y que pueden considerarse como cargas puntuales, determinar a) la fuerza con que los globos se empujan y b) la magnitud de la carga en cada globo.



7. Es tu primer día como dependiente en una óptica y el primer cliente es un nadador miope al cual le gustaría que sus goggles le corrigieran su visión, como lo hacen sus anteojos, los cuales tienen una potencia de -3D . ¿Qué potencia deberían tener los goggles para que el nadador vea bien bajo el agua?. Ayuda: La potencia de una lente es igual al inverso de la longitud focal en metros, los oftalmólogos prescriben lentes medidos en dioptrías (D).

8. El índice de refracción de una placa de material transparente con caras planas y paralelas se puede determinar utilizando una lente convergente y un haz de luz. Cuando hacemos incidir un haz de luz sobre la lente, después de pasar por ella los rayos convergen en el punto P (ver figura 1); ahora, si colocamos la placa de material (espesor d) entre la lente y P, encontramos que los rayos convergen en un punto P' situado a 0.3 cm de P. a) ¿cómo se explica el cambio del punto de convergencia de los rayos del haz?, b) ¿cuál es la posición del punto P' con respecto a P, izquierda o derecha? Para justificar tu respuesta, traza un diagrama de rayos en la figura 2, c) Considerando que el espesor de la placa es $d=0.8$ cm y que su centro se halla a una distancia $s=14.0$ cm de P, determina el índice de refracción del material que está fabricada la placa.

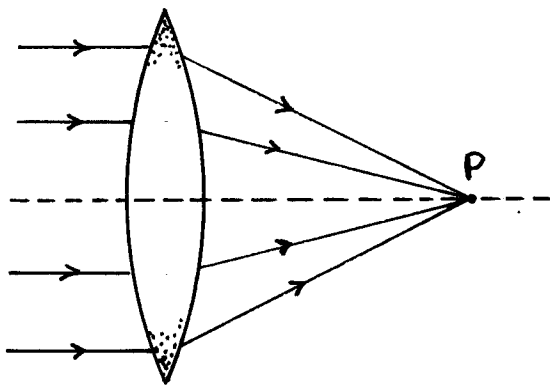


Figura 1

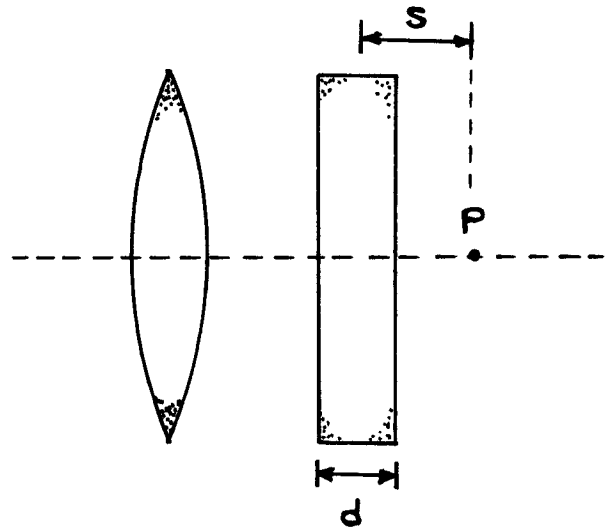


Figura 2