

Olimpiada de Física - Fase estatal Yucatán 2006

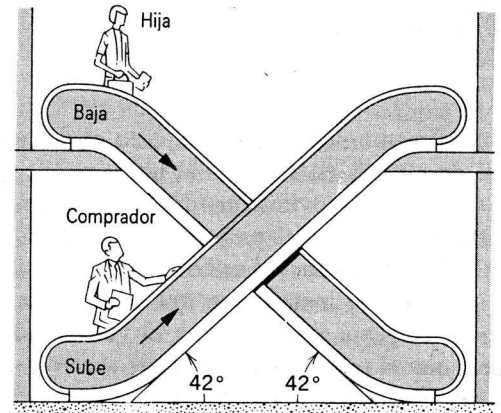
Nombre: _____ Fecha: junio 30 de 2006

Dirección: _____ Teléfono: _____

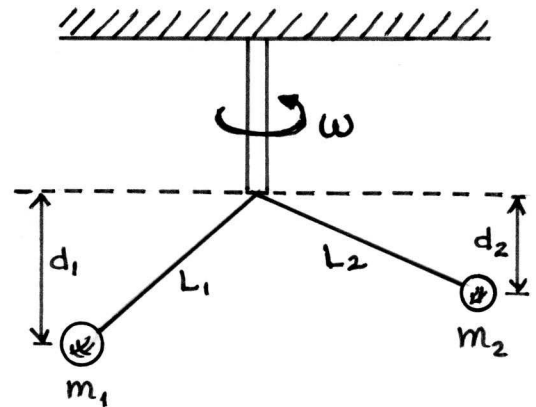
Escuela: _____

Problemas:

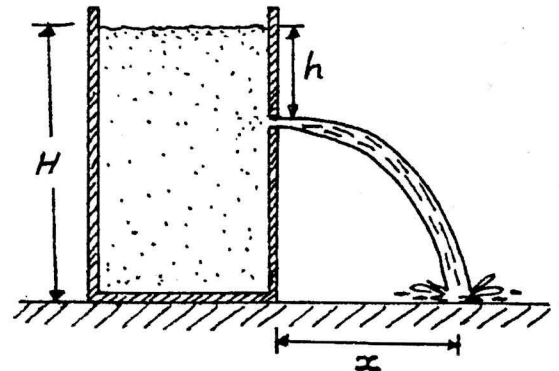
1. En una tienda departamental (por ejemplo Chapur) un comprador se halla de pie sobre la escalera eléctrica que asciende tal como se muestra en la figura, la escalera se mueve a un ángulo de 42° sobre la horizontal y a una velocidad de 0.75 m/s . El comprador se cruza con su hija, la cual va de pie en la escalera idéntica que desciende. **a)** Hacer un diagrama esquemático de los vectores de velocidad si consideramos como origen de coordenadas el punto donde se cruzan las escaleras. **b)** Determinar la velocidad del comprador con respecto a su hija.



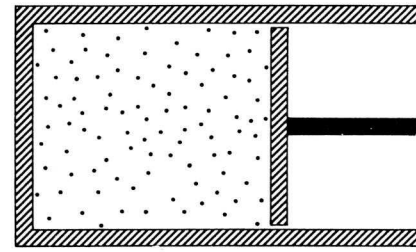
2. En el extremo de una barra vertical se amarran dos hilos de longitudes L_1 y L_2 . En el extremo libre de los hilos se cuelgan dos masas (m_1 y m_2) tal como se muestra en la figura. Después se pone a girar la barra con una velocidad angular constante ω con respecto a su eje. Como resultado del giro de la barra, los hilos con las masas adoptan la geometría que se aprecia en la figura. **a)** Determinar las distancias d_1 y d_2 que presentan las masas con respecto al nivel que define el extremo inferior de la barra (línea punteada), en términos de las cantidades conocidas (m , L y ω). **b)** Comparar las distancias d_1 y d_2 , ¿alguna de ellas es más grande?, explique su respuesta.



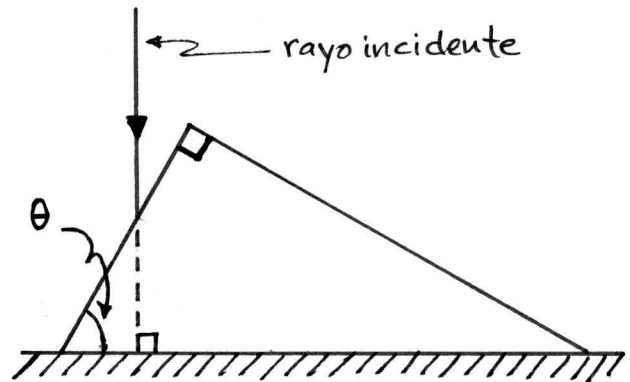
3. Un depósito de paredes verticales está lleno con agua hasta una altura H . En una de las paredes se practica un orificio a una profundidad h por debajo de la superficie del agua (ver figura). **a)** Demostrar que la distancia x desde el pie de la pared hasta el punto en el cual el chorro choca con el suelo está dada por $x=2[h(H-h)]^{1/2}$. **b)** Encontrar la altura a la cual debe abrirse un orificio para que el alcance del chorro sea máximo. Explique su respuesta.



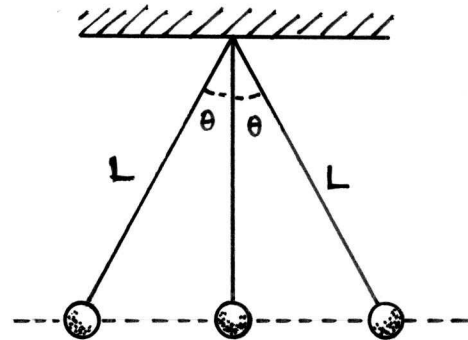
4. Un litro de un gas se comprime súbitamente (adiabáticamente) hasta la mitad de su volumen original. Considerando que el gas tiene una $\gamma=1.3$ y que originalmente se encuentra a 273 K y 1 Atm. **a)** Encontrar la presión y temperatura finales. **b)** En una segunda etapa el gas es enfriado a presión constante, regresándolo a la temperatura de 273 K. Hallar el volumen final. **c)** Determinar el trabajo total efectuado sobre el gas.



5. Un rayo de luz que viaja en el aire incide sobre una cara de un prisma de ángulo recto y de índice de refracción $n>1$, el cual se encuentra sobre una mesa como se muestra en la figura. Considerando que la base del prisma está plateada y que la dirección del rayo incidente es perpendicular a la mesa, determinar el ángulo ϕ formado por el rayo saliente y la normal de la otra cara que forma el ángulo recto del prisma, en términos de n y el ángulo θ . Recuerde que la suma de los ángulos internos de un triángulo es igual a 180° .



6. Un sistema de tres cargas idénticas de masa M y carga $+Q$ cuelgan a través de hilos desde el mismo punto, tal como se muestra en la figura. Los hilos de la izquierda y la derecha tienen longitud L y forman un ángulo θ con respecto al hilo central. Considerando a las cargas como cargas puntuales y que el sistema se encuentra en equilibrio, determine el valor de la carga $+Q$ en términos de M , L y θ . Importante: note que las tres masas están en la misma línea sobre la horizontal.



7. Utilizando conceptos de física y con la ayuda de diagramas cualitativos, explicar porqué los aviones vuelan.
8. Utilizando conceptos de física y con la ayuda de diagramas cualitativos, explicar porqué los pájaros no se electrocutan cuando se paran sobre los cables del tendido eléctrico.