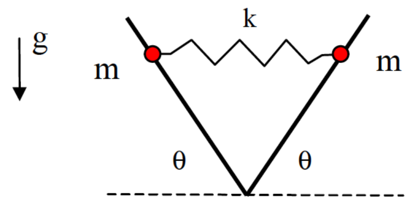
Profesor: TOD@S
Auxiliares: TOD@S

Trabajo Dirigido Bailable v2.0

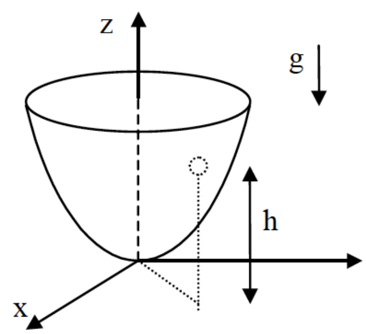
P1. **(Oscilaciones)**Dos anillos de masa m cada uno, están unidos entre sí por un resorte de constante elástica k. Los anillos, deslizan con roce despreciable por barras inclinadas en un ángulo *theta* con respecto a la horizontal. El sistema se suelta desde el reposo, en una posición donde el resorte no está deformado. Determine:

a) La posición de los anillos cuando el resorte alcanza la máxima compresión.

b) la rapidez máxima de los anillos y la posición en que la alcanzan.



P2. **(Oscilaciones, potenciales)**Una partícula de masa m se mueve por el interior de un paraboloide de revolución descrito por la ecuación $z = a(x^2 + y^2)$, bajo la acción del campo gravitatorio terrestre. Suponga que la partícula se encuentra inicialmente a una altura h sobre el punto más bajo del paraboloide y que se le da una velocidad inicial v_0 en dirección horizontal, sobre la superficie de revolución. Determine las altura máximas y mínimas que alcanza la partícula en su movimiento sobre el paraboloide.



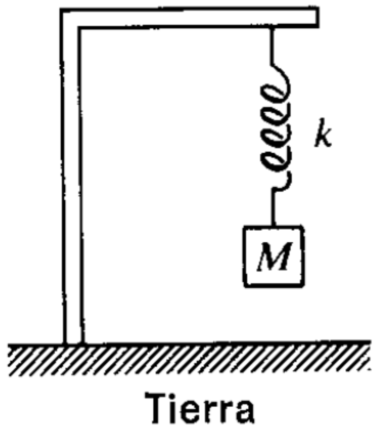
P3. **(Oscilaciones, SRNI)**Imaginemos un sismógrafo sencillo compuesto por una masa M colgada mediante un resorte de montaje rígido sujeto a la Tierra, tal como se indica. La fuerza del resorte y la fuerza amortiguadora dependen del desplazamiento y de la velocidad relativa de la masa respecto a la superficie de la Tierra, pero la aceleración que tiene significado dinámico es la aceleración de M relativa a las estrellas fijas.

a) Utilizando y para denominar el desplazamiento de M respecto a la Tierra y η para designar el desplazamiento de la propia Tierra, demostrar que la ecuación del movimiento es:

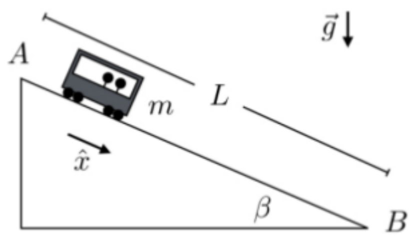
$$\frac{d^2y}{dt^2} + \gamma\frac{dy}{dt} + \omega_0^2 y = -\frac{d^2\eta}{dt^2}$$

b) Encontrar el valor de y (vibración de estado estacionario) si $\eta = Ccos(\omega t)$.

c) Dibujar un esquema de la amplitud A del desplazamiento y en función de ω (suponiendo que C es el mismo para todos los valores de ω).



P4. (Energía y trabajo) Un ascensor en Valparaíso desciende por un cerro con pendiente de largo L, que forma un ángulo β con la horizontal (asuma que la pendiente del cerro es recta). La posición del ascensor medida desde la punta del cerro está descrita por $x(t) = L\sin\left(\frac{\pi t}{2T}\right)$, con $T > 0$ conocido.

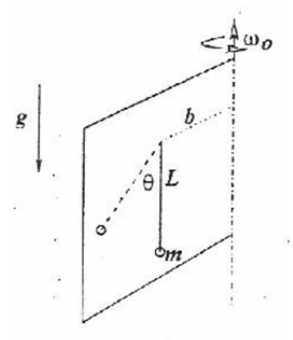


a) Encuentre el trabajo total realizado por el ascensor desde A hasta B.

b) Suponga que sobre el ascensor actúa una fuerza de roce viscoso de la forma $\vec{f_v} = -c\vec{v}$ con $c > 0$ conocido. Determine el trabajo realizado por la fuerza de roce de A hasta B.

c) Determine el trabajo realizado por el motor desde A hasta un momento arbitrario t del recorrido, con $t \leq T$.

P5. **(SRNI)** Considere una puerta que gira con respecto a un eje vertical con velocidad angular ω_0. A una distancia b del eje se cuelga una masa m mediante una cuerda ideal de largo L. En un instante inicial se libera la masa desde el reposo relativo a la puerta, con la cuerda estirada en posición vertical. No hay roce entre la masa y la puerta, sí hay gravedad.



a) Encuentre la ecuación de movimiento para el ángulo que forma la masa con la vertical. Encuentre la(s) posición(es) de equilibrio de la masa, y su frecuencia de pequeñas oscilaciones.

b) Encuentre el ángulo que maximiza la fuerza ejercida entre la puerta y la masa.

P6. **(Equilibrio y pequeñas oscilaciones)** Una argolla de masa m puede deslizar sin roce a lo largo de una varilla dispuesta sobre el eje x de la figura. La argolla está unida a un resorte de constante elástica k y largo natural D, cuyo otro extremo está unido a un punto fijo O ubicado a una altura ℓ de la varilla.

a) Determine el potencial $U(x)$ que controla el movimiento de la argolla m.

b) Determine los puntos de equilibrio estable del sistema y las frecuencias de pequeñas oscilaciones para los casos $D > \ell$ y $D < \ell$.