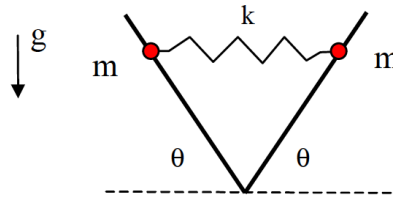


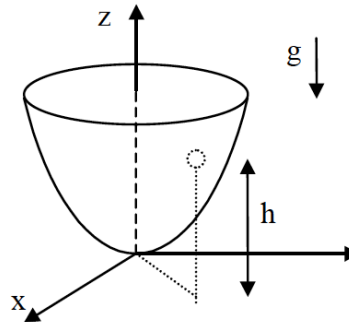
Trabajo Dirigido Bailable v2.0

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 θ con respecto a la horizontal. El sistema se suelta desde el reposo, en una posición donde el resorte no está deformado. Determine:

- La posición de los anillos cuando el resorte alcanza la máxima compresión.
- 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 paraboloides 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 paraboloides 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 paraboloides.

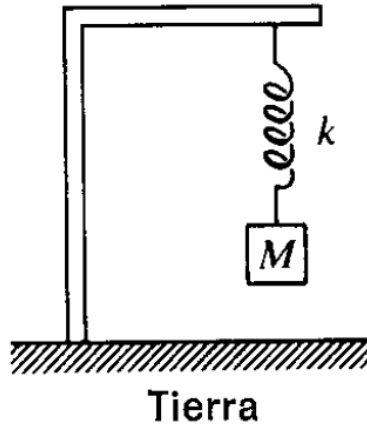


P3. (Oscilaciones, SRNI) Imaginemos un sismógrafo sencillo compuesto por una masa M colgada mediante un resorte de montaje rígido sujeto a la Tierra, tal como se indica. La fuerza del resorte y la fuerza amortiguadora dependen del desplazamiento y de la velocidad relativa de la masa respecto a la superficie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

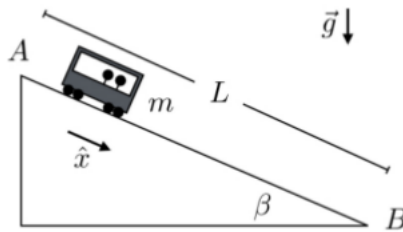
- Utilizando y para denominar el desplazamiento de M respecto a la Tierra y η para designar el desplazamiento de la propia Tierra, demostrar que la ecuación del movimiento es:

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

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

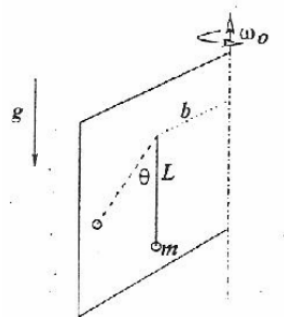


P4. (Energía y trabajo) Un ascensor en Valparaíso desciende por un cerro con pendiente de largo L , que forma un ángulo β con la horizontal (asuma que la pendiente del cerro es recta). La posición del ascensor medida desde la punta del cerro está descrita por $x(t) = L \sin\left(\frac{\pi t}{2T}\right)$,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

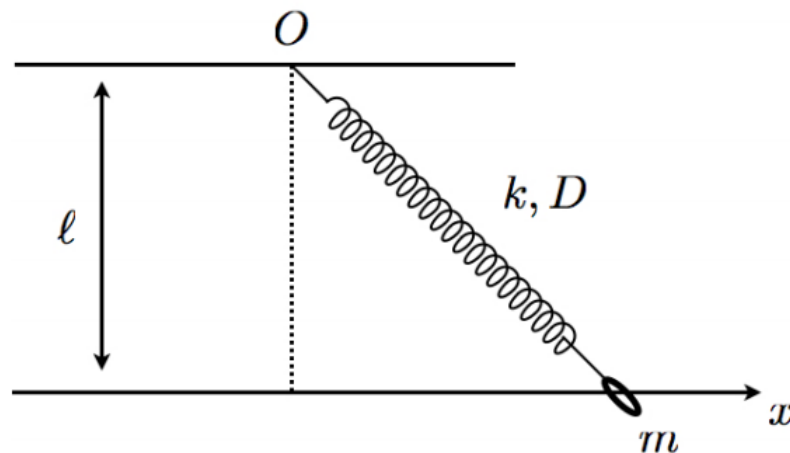
P5. (SRNI) Considere una puerta que gira con respecto a un eje vertical con velocidad angular ω_0 . A una distancia b del eje se cuelga una masa m mediante una cuerda ideal de largo L . En un instante inicial se libera la masa desde el reposo relativo a la puerta, con la cuerda estirada en posición vertical.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



- 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.
- 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 deslizarse 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.

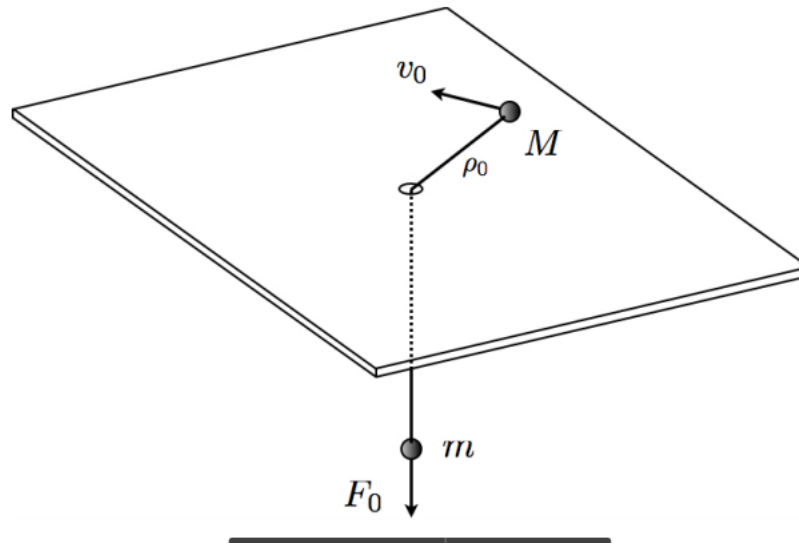
- Determine el potencial $U(x)$ que controla el movimiento de la argolla m .
- Determine los puntos de equilibrio estable del sistema y las frecuencias de pequeñas oscilaciones para los casos $D > \ell$ y $D < \ell$.



P7. Considere un sistema de dos partículas de masa M y m , unidas entre sí por una cuerda inextensible que desliza sin roce por un agujero en una superficie horizontal, como se muestra en la figura. Inicialmente la partícula M se encuentra a una distancia ρ_0 del agujero.

- Determine la rapidez v_0 que hay que dar a la partícula de masa M en dirección perpendicular a la cuerda para que quede girando en un círculo de radio ρ_0

- A partir de un cierto instante, en las condiciones especificadas en la parte anterior se ejerce una fuerza F_0 de magnitud variable en el tiempo sobre la partícula que está colgando, de modo que esta se mueve hacia abajo con una rapidez v_1 constante. Determine le número de vueltas que habrá dado la partícula M hasta que su distancia al agujero haya disminuido a la mitad.
- Determine la magnitud de F_0 en ese instante



P8. Discuta, utilizando el método de potencial efectivo, los tipos de movimiento que se esperan de una partícula sometida a la siguiente fuerza atractiva

$$\vec{F} = -\frac{K}{r^3}\hat{r}, \quad K > 0$$