

## Auxiliar # 10

Cositas con resortes y oscilaciones

Profesor: Patricio Aceituno

Auxiliares: Nicolás Guerra, Mauricio Rojas, Edgardo Rosas C.

### P1) Trampolín

Hay un niño de masa  $m_1$  saltando en un trampolín o cama elástica de masa  $m_2$ .

Podemos interpretar esta situación como una masa  $m_1$  sobre una plataforma  $m_2$  que tiene un resorte de constante elástica  $k$  y largo natural  $l_0$  conectado al suelo. Dibuje la situación.

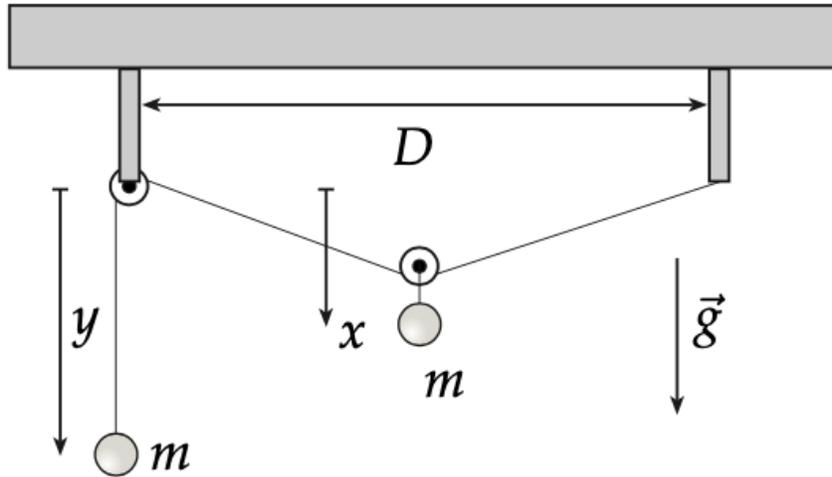
Considere sólo movimientos verticales.

- Encuentre la altura de equilibrio.
- Encuentre la frecuencia y el período de pequeñas oscilaciones en torno al punto de equilibrio.
- Encuentre la altura máxima a la que llega la masa  $m$  sin despegarse de la plataforma.
- PROPUESTO: ¿Qué tanto debe comprimirse el resorte tal que cuando se suelte el niño salga disparado al infinito y más allá? Suponga que el resorte es lo suficientemente largo. HINT: deduzca la velocidad de escape de la Tierra primero.

### P2) tema

Un hilo de largo  $L$  que está sujeto a un punto  $A$  pasa por una masa libre  $m$ , pasa por una polea fija  $B$  y luego termina vertical, teniendo en su otro extremo otra partícula de masa  $m$ . La primera masa  $m$  puede deslizarse por el hilo sin roce. La parte vertical del hilo tiene un largo  $y$  variable, como sugiere la figura.

La masa libre se mantiene siempre equidistante de los puntos  $A$  y  $B$  pero puede subir o bajar, de modo que los tres puntos siempre forman un triángulo isósceles. La distancia entre  $A$  y  $B$  es  $D$ .



- Encuentre una relación entre  $y$  y  $x$ , y luego escriba la energía potencial del problema.
- Encuentre las posiciones de equilibrio, y su estabilidad.
- Escriba la energía cinética del sistema en función de  $x$  y  $\dot{x}$
- Obtenga una aproximación para la energía cinética en torno a la(s) posición(es) de equilibrio y encuentre la(s) frecuencia(s) de pequeñas oscilaciones.