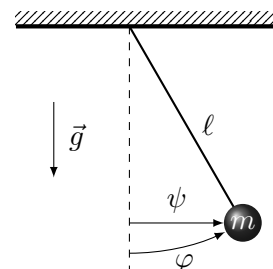


Ecuaciones de la dinámica - 2.ª ley de Newton

1. Las fuerzas conservativas, las dependientes de un potencial | Péndulo

Obtenga la ecuación diferencial que describe la dinámica de una pesa que “pendulea” en el extremo de una cuerda.



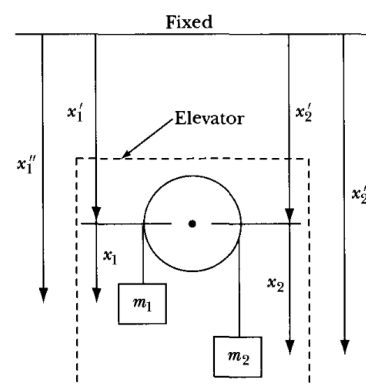
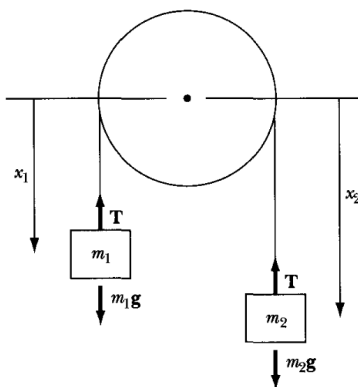
- Asumiendo que el péndulo oscila dentro del plano \hat{x}, \hat{y} . ¿En que sistema de coordenadas resolverá el problema? ¿Cuál coordenada es relevante para describir la dinámica?
- Enumere las aproximaciones del modelo de péndulo que resolverá que lo diferencian de uno que puede armar en el laboratorio.
- Calcule la energía potencial de la pesa en el campo gravitatorio. ¿Para qué sirve eso? Las fuerzas que surgen de un campo son fácilmente calculables usando que $\vec{F} = -\vec{\nabla}V$, es decir, *la fuerza es igual al negativo del gradiente del potencial*.
- Escriba la 2.ª ley de Newton y proyecte en la dirección de la coordenada relevante.
- Resuelva la ecuación de la dinámica y obtenga la frecuencia de oscilación.

Condiciones de vínculo

2. Máquina de Atwood [Marion (e) ex. 2.9]

Esta máquina consiste de una polea sin fricción de la que suspenden dos masas al final de cada extremo de un hilo. Encuentre la aceleración de las masas y la tensión de las cuerdas:

- cuando el centro de la polea está en reposo,
- y cuando la polea desciende en un ascensor con aceleración constante a .



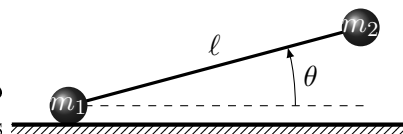
Conservación del momento lineal

3. Pesas de entrenamiento

Una barra rígida de longitud ℓ conecta dos esferas de masa m_1 y m_2 . Sobre una superficie se apoya la de m_1 pero se sostiene la barra formando un ángulo θ con la horizontal. La superficie no presenta rozamiento a las esferas. Considere las esferas puntuales y despreciable la masa de la barra.

Pregunta conceptual: No hay rozamiento. ¿Qué sucede entonces con el momento en la dirección horizontal? ¿Qué consecuencia tiene esto en la coordenada horizontal del centro de masa?

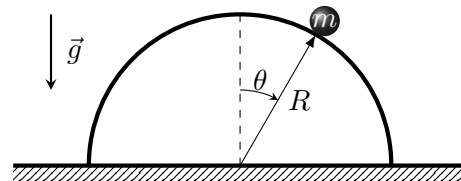
Determine: Donde golpea m_2 a la superficie tras soltar la barra.



Coordenadas polares

4. Masa resbalando sobre semi-esfera

La partícula de masa m , considerada puntual, desliza sobre una semi-esfera de radio R sin fricción.



- Calcular el ángulo θ para el cual se separa de semi-esfera si inicialmente es apartada en un ángulo muy pequeño de $\theta = 0$ y su velocidad inicial es nula.
- Si la partícula estuviera engarzada sin fricción en un riel semi-circular de radio R , hallar la velocidad con que llega al suelo. ¿Qué aceleración tangencial tiene en ese momento?

Conservación del momento angular

5. Ratón en ventilador de techo [Marion (e) ex. 2.11]

El conjunto de aspas de un ventilador de techo tiene momento de inercia I y radio R . Mientras estas giran a velocidad constante en el borde externo de una de ellas asoma un ratón de masa m . En un dado momento este salta. A causa de esto, ¿cuanto cambiará la velocidad angular del ventilador respecto a la que tenía antes?