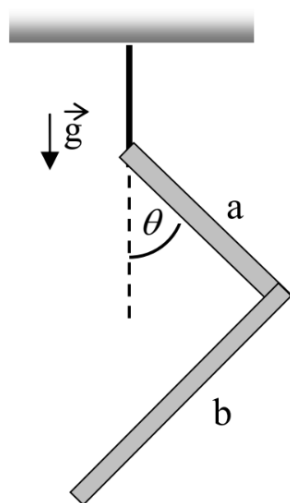
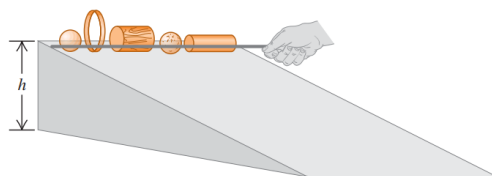


Auxiliar ∞ - Preparando el Control 1

Auxiliares: José M. González C.
Lucciano Letelier C.
Edgardo Rosas C.

07-11-2018

P1. En una demostración física, un profesor “pone a competir” diversos cuerpos rígidos redondos. Esto lo hace soltándolos del reposo al mismo tiempo desde la parte superior de un plano inclinado. Suponiendo que los cuerpos ruedan sin resbalar y una ausencia de roce viscoso asociado al aire. ¿Cuál cuerpo llega a la base primero y “gana la carrera”?



P2. Considere una escuadra formada por dos barras uniformes de igual densidad de masa ρ y de largos a y b , respectivamente, unidas de modo que forman un ángulo recto entre sí y que cuelgan con un hilo desde el cielo, como se indica en la figura 2. Las longitudes de la escuadra satisfacen la relación $b^2 = a^2 + 2ab$

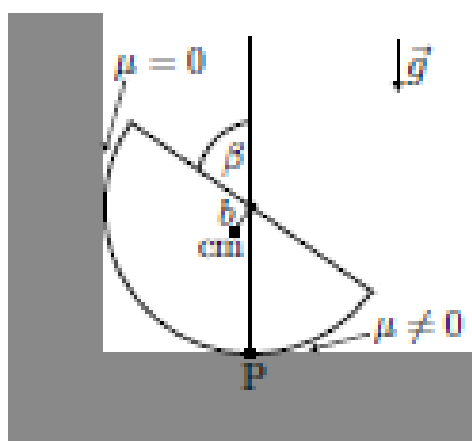
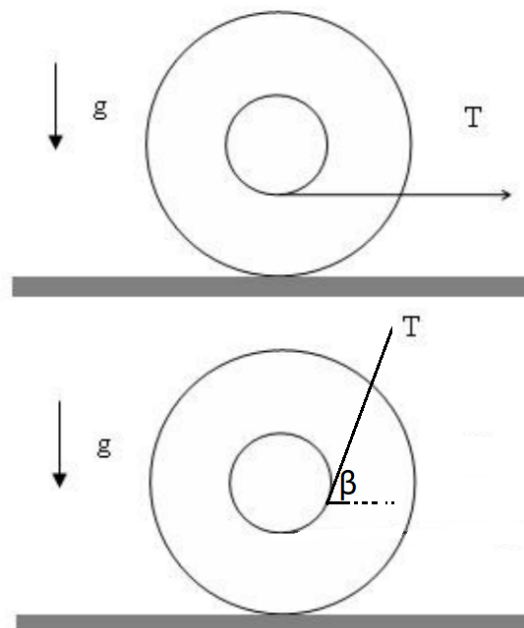
- Calcule el ángulo θ cuando el sistema está en equilibrio.
- Determine la posición horizontal del centro de masa con respecto a la cuerda.
- Calcule y haga un gráfico de la energía potencial ¿Qué valor toma la energía potencial cuando está en equilibrio?

P3. Un péndulo con roce se describe por la ecuación de movimiento:

$$\ddot{\phi} = \frac{g}{L} \sin(\phi) - \gamma \dot{\phi}$$

donde L es el largo del péndulo y el coeficiente de roce. A partir de la ecuación de movimiento, escriba la discretización de Verlet que permitiría calcular la posición en función del tiempo para una desratización temporal dada.

P4. Un carrete consiste en 2 discos de radio R unidos por un cilindro de radio r que enrolla una cuerda ideal de largo ∞ y $R > r$. Suponga que un carrete de esas características tiene un momento de inercia I_{CM} con respecto a su centro de masa. Se le pide que para una configuración inicial, en donde el hilo se encuentra enrollado como indica la figura, y además es tensionado por una fuerza T , prediga la dirección del movimiento del carrete. Si se cambia la inclinación de la fuerza T en un ángulo β , calcule la aceleración angular del carrete. Considere la aceleración de gravedad.



P5. [propuesto] Considere una semi-esfera de radio R , hecha de un material de densidad ρ_0 , que se encuentra sobre una superficie horizontal y apoyada contra una pared tal como se muestra en la figura adjunta. El centro de masas de una semi-esfera homogénea queda sobre el eje de simetría y a una distancia $b = 3R/8$ de la base. Suponga que entre la semi-esfera y el suelo el coeficiente de roce estático es $\mu = 3/16$, mientras que entre la pared y la semi-esfera el roce es nulo.

- Haga un diagrama de cuerpo libre para la semi-esfera .
- Encuentra la magnitud y dirección del torque, respecto al punto de apoyo P, ejercido por la fuerza de gravedad cuando la semi-esfera está ladeada en un ángulo.
- Encuentre la fuerza de roce entre la semi-esfera y el suelo .

Resumen

Auxiliares: José M. González C.
Lucciano Letelier C.
Edgardo Rosas C.
07-11-2018

1 Torque

1.1 Definición

El torque $\vec{\tau}_O$ producido por una fuerza $\vec{F}$ en la posición $\vec{r}$ respecto del sistema de referencia con origen en O se define como

$$\vec{\tau}_O = \vec{r} \times \vec{F}$$

1.2 Torque neto

$$\sum_i \vec{\tau}_i = \sum_i \vec{r}_i \times \vec{F}_i$$

2 Momento angular

2.1 Definición

El momento angular $\vec{L}_O$ de un sistema, medido desde un sistema de referencia con origen en O se define como

$$\vec{L}_O = \vec{r} \times \vec{p}$$

2.2 Momento angular en un sólido rígido

$$\vec{L} = I\vec{\omega}$$

3 Cantidad conservada

Una cantidad física H , vectorial o escalar, será una cantidad conservada en el tiempo si y solo si

$$\frac{dH}{dt} = 0$$

4 Identidades

4.1 Ecuación de torque general.

$$\sum_i \vec{\tau}_i = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

5 Rodadura pura

5.1 Condición escalar de rodar sin resbalar

$$R\omega = V_{CM}$$

5.2 Condición vectorial rodar sin resbalar

$$\vec{r}_p \times \vec{\omega} = \vec{V}_{CM}$$