

Auxiliar 22: Solido Rígido

Fecha: 17/06/2025

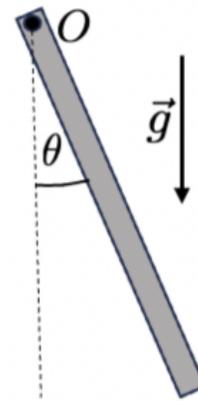
Profesor: Andrés Escala

Auxiliares: Gerald Barnert, Anish Samtani, Astor Sandoval, Sebastián Valdebenito

P1.

Un péndulo consiste en una barra delgada de largo L y masa M con un pivote en el punto O ubicado en su extremo superior, como muestra la figura. Si la posición del péndulo está determinado por el ángulo θ :

- Encuentre la ecuación de movimiento para θ .
- Si $\theta_0 = \pi/2$ y $\dot{\theta}_0 = 0$, encuentre la fuerza que el pivote ejerce sobre la barra en aquel instante.
- Encuentre la frecuencia angular ω para pequeñas oscilaciones de la barra en torno a su posición de equilibrio $\theta = 0$.

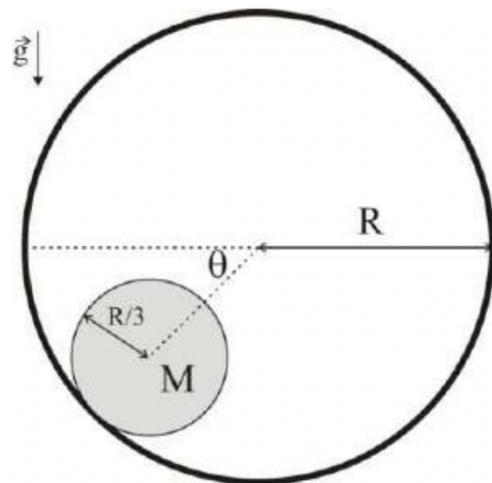


Indicación: El momento de inercia con respecto al centro de masa de una barra delgada de largo L y masa M es $\frac{ML^2}{12}$

P2.

Un disco homogéneo de masa M y radio $R/3$ se mueve por el interior de un cilindro hueco de radio R como muestra la figura.

- Determine el ángulo θ de equilibrio y la frecuencia de pequeñas oscilaciones en torno a él.
- Si el disco es liberado desde el reposo en $\theta = 45^\circ$, determine las magnitudes de la fuerza normal y de roce que la pared del cilindro ejerce sobre el disco, en función de θ .

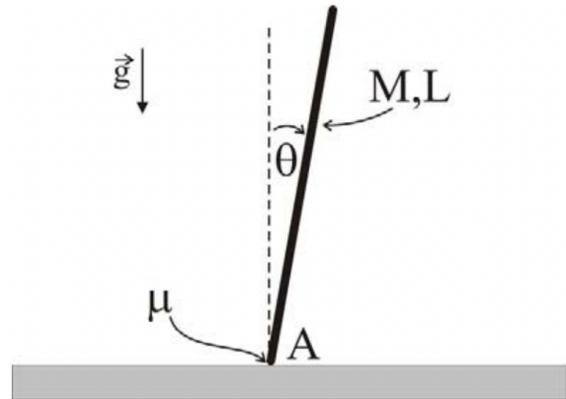


Indicación: En todos los casos asuma que el disco rueda sin resbalar. El momento de inercia de un disco homogéneo de masa m y radio a respecto de eje perpendicular que lo atraviesa por su centro: $\frac{ma^2}{2}$.

P3.

Una barra homogénea de masa M y largo L se ubica con su extremo A apoyado sobre una superficie horizontal con la cual tiene un roce estático de coeficiente μ desconocido.

- Si inicialmente la barra está en reposo y vertical ($\theta = 0$) y recibe una pequeña perturbación que la hace caer como indica la figura, determine $\dot{\theta}$ en función de θ para cualquier instante previo al deslizamiento del extremo A .
- Si se observa que el extremo A de la barra comienza a deslizarse cuando $\theta = 45^\circ$, determine el valor del coeficiente de roce estático, μ , existente entre la barra y la superficie.

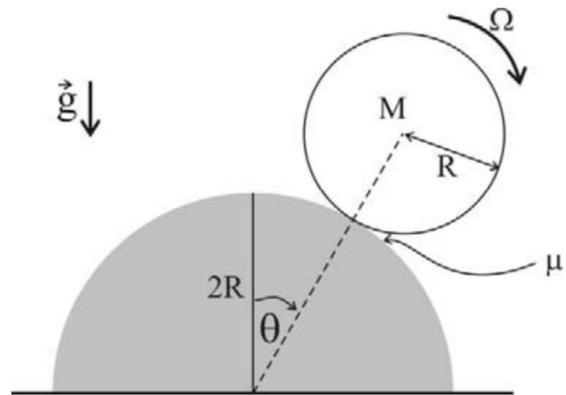


Indicación: Momento de inercia de la barra con respecto a eje perpendicular que la atraviesa por su centro: $I = \frac{ML^2}{12}$

P4.

Un disco de radio R y masa M se encuentra en el punto más alto de un semicilindro de radio $2R$, con el cual tiene un coeficiente de roce estático μ . En cierto instante una pequeña perturbación saca al disco de su punto de equilibrio y éste comienza a rodar sin resbalar sobre el semicilindro.

- Demuestre que mientras el disco rueda sin resbalar sobre el semicilindro, se cumple que $\Omega = 3\dot{\theta}$, donde Ω es la velocidad angular del disco, y $\dot{\theta}$ es la velocidad angular del movimiento del centro del disco.
- Escriba la ecuación de movimiento del centro de masa del disco y la ecuación de momento angular respecto del centro de masa.
- Determine una ecuación para el ángulo θ_d , en que el disco comienza a deslizarse sobre el semicilindro.



Indicación: Momento de inercia del disco con respecto al eje perpendicular que la atraviesa por su centro: $I = \frac{MR^2}{2}$