

Auxiliar 5

Profesor: María Luisa Cordero

Auxiliares: Natalia Díaz, Hojin Kang, Miguel Letelier

03 de octubre de 2016

1. Un cuadrado uniforme de masa M y lado a gira libremente en torno a un eje sin fricción que pasa por uno de sus vértices. Inicialmente el cuadrado forma un ángulo ϕ_0 con la vertical, como se observa en la figura 1.

i) Encuentre la velocidad angular del cuadrado para cualquier ángulo ϕ

ii) Encuentre la velocidad angular máxima que alcanza el cuadrado

Recuerde que el valor del Momento de Inercia de un cuadrado con respecto a su eje de simetría es $I = \frac{Ma^2}{12}$

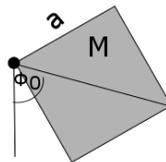


Figura 1

2. Una masa $2M$ se ata a una cuerda que está enrollada en el borde de un disco de radio R y masa M . El disco puede girar sin roce respecto a un eje que pasa por su centro. La masa posa sobre un plano inclinado y no hay roce entre ambos.

La masa se suelta del reposo y comienza a bajar sobre el plano inclinado por acción de la gravedad, haciendo que la cuerda se desenrolle del disco en la misma medida que el disco va girando.

i) Determine la velocidad de la masa cuando esta ha descendido una altura H desde su posición inicial

ii) Compare la respuesta anterior con el caso en el que el disco no gira

iii) ¿Hay alguna relación entre el radio del disco y el porcentaje de energía potencial que se transforma en energía de rotación?

iv) Si tenemos que el plano tiene altura h , ángulo ϕ , y la cuerda tiene largo L ($L < \frac{h}{\sin(\phi)}$). Calcule la velocidad a la que llega el bloque, y que porcentaje de la energía potencial se volvió en energía cinética de traslación.

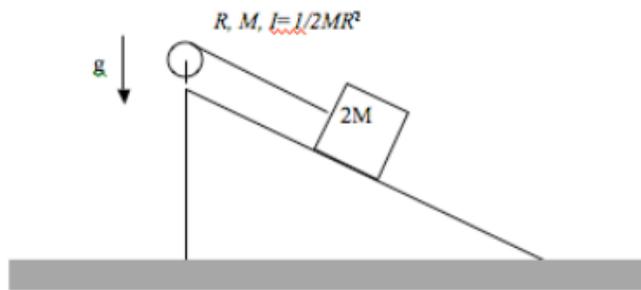


Figura 2

3. En un plano horizontal tenemos un cuerpo compuesto por una barra de largo $2L$ y masa $2M$, otra barra de largo L y masa M , y un disco de masa M y radio R , todos homogéneos, que se encuentra unido en uno de sus extremos a un eje O sin fricción, en torno al cual puede girar libremente, como se observa en la Figura 3.

En un cierto instante un proyectil de masa m impacta el extremo opuesto de la barra con una rapidez v , quedando adherida a ésta.

i) Encuentre la velocidad angular del cuerpo luego del impacto

ii) Cuando el cuerpo ha recorrido un ángulo $\phi \in (\pi, \frac{3\pi}{2})$, un segundo proyectil de masa m impacta el cuerpo con una rapidez v_2 , un ángulo Θ de caída respecto a la vertical y a una distancia L respecto a O . Encuentre la velocidad angular final del cuerpo luego del impacto, y el valor que debe tener v_2 de tal manera que el cuerpo quede en reposo luego del impacto.

Recuerde que los momentos de inercia de una barra y un círculo respecto a su centro de masa son, $I_{\text{barra}} = \frac{ML^2}{12}$ y $I_{\text{disco}} = \frac{MR^2}{2}$

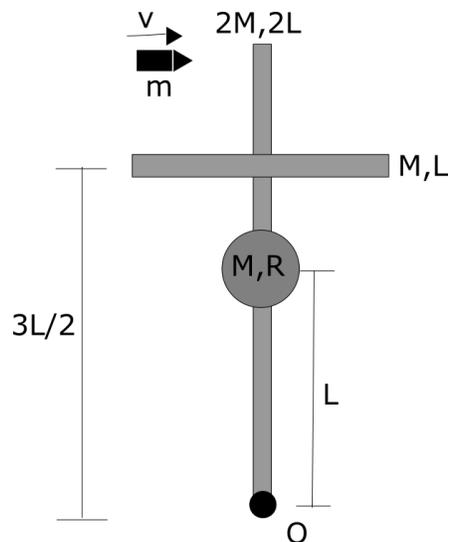


Figura 3