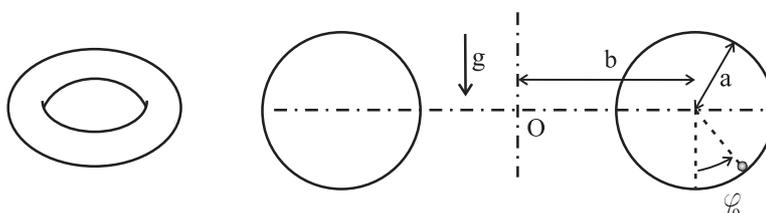


Mecánica Newtoniana

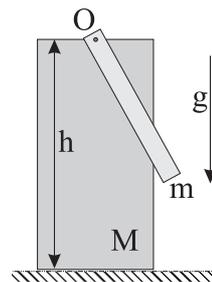
Examen, 26 de julio

Problema 1 - Una partícula de masa m se mueve apoyada sobre la superficie interna de un toroide de eje vertical con las dimensiones que se muestran en la figura. El contacto entre la superficie del toroide y la partícula es liso. Se asumirá que durante el movimiento la partícula se mantiene siempre apoyada sobre la superficie. En el instante inicial, la partícula se encuentra dentro del toro en una posición determinada por el ángulo φ_0 que se muestra en la figura, con una velocidad horizontal de módulo v_0 .



- (a) Demostrar que la componente vertical de la cantidad de movimiento angular de la partícula con respecto al punto O se conserva.
- (b) Hallar la velocidad de la partícula en función de su posición.
- (c) Hallar la ecuación que debe cumplir φ_0 para que la partícula realice un movimiento circular (o sea, que su altura permanezca constante).

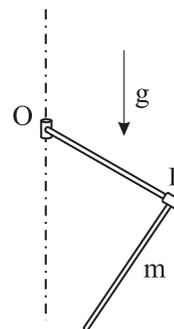
Problema 2 - Un bloque de masa M está apoyado sobre una superficie horizontal rugosa. El contacto rugoso está caracterizado por un coeficiente de rozamiento estático μ . El bloque tiene altura h y ancho $h/2$. Una barra de masa $m = M/3$ y largo $2d$ se puede mover bajo la acción del peso girando libremente en torno a uno de sus extremos gracias a una articulación cilíndrica lisa solidaria al bloque y ubicada en el punto medio del borde superior del bloque como muestra la figura. Sea θ el ángulo entre la barra y la vertical. Inicialmente la barra se suelta en reposo desde una posición horizontal.



(a) Suponiendo que el bloque no vuelca, encuentre la ecuación algebraica que determina el ángulo θ_d para el cual el bloque comienza a deslizar sobre el plano horizontal.

(b) Suponiendo que el bloque no desliza, encuentre la ecuación algebraica que determina el ángulo θ_v para el cual el bloque vuelca.

Problema 3 -Una barra horizontal de largo $2L$ y masa despreciable puede girar libremente en torno a un eje vertical ubicado en uno de sus extremos O . En el otro extremo P una articulación cilíndrica lisa cuyo eje coincide con la dirección de la barra la une al extremo de otra barra de igual largo y masa m . Las barras son perpendiculares entre sí y se mueven bajo la acción del peso.



(a) Determine el tensor de inercia de la barra respecto al punto O .

(b) Calcule la energía cinética de la barra y su cantidad de movimiento angular.

(c) ¿Qué magnitudes se conservan?

(d) Inicialmente el sistema se lo suelta desde el reposo estando la barra de masa m horizontal. Calcule la velocidad angular de la barra de masa m en el instante en que ésta se encuentra en la posición vertical.

(Nota: No se considerarán resultados sin su debida justificación, claramente y prolijamente presentada.)