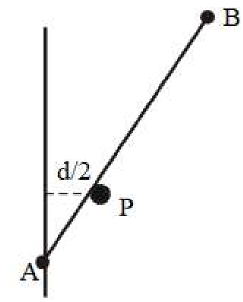
Mecánica Clásica 2020

Práctico 6 - Estática del cuerpo rígido

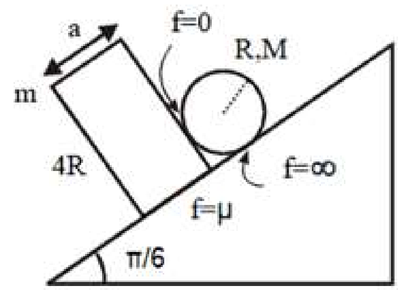
Ejercicio 1



Una barra AB de longitud $2d$ y masa M está apoyada en un punto P que dista d/2 de una pared vertical como se muestra en la figura. El extremo A de la barra se apoya en la pared vertical. a) Suponiendo que no hay fricción entre la barra y la pared determinar el ángulo φ de equilibrio. b) Suponiendo ahora que hay fricción, determinar el mínimo coeficiente μ para que $\varphi = \pi/4$ sea una posición de equilibrio.

Ejercicio 2

Un disco de radio R y masa M está apoyado sobre una placa rectangular de base a y altura $4R$ con masa m. No hay fricción entre el disco y la placa.



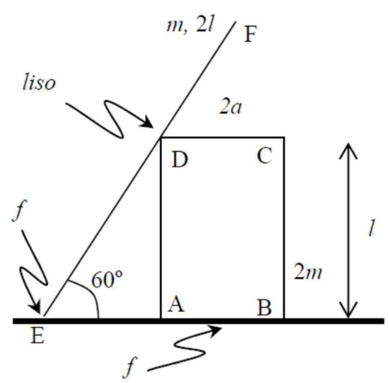
a) Determinar el mínimo valor de a para el cual es posible el equilibrio._

b) Determinar el mínimo coeficiente de fricción entre la placa y plano inclinado compatible con el equilibrio.

c) ¿Qué ocurre si $m=2M$, $\mu=0.8$ y $a=2R$?

Ejercicio 3

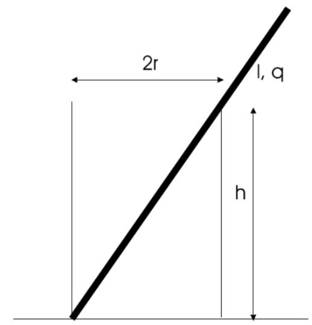
Una placa rectangular $ABCD$ tiene apoyada su cara AB sobre el suelo como indica la figura. $AB=2a$ y $BC=l$ y se encuentra en un plano vertical. Una barra homogénea EF de longitud $2l$ está apoyada sobre el suelo en su extremo E y descansa sobre el vértice D de la placa formando un ángulo de 60^o con la horizontal. Los contactos con el suelo tienen coeficiente de rozamiento f, mientras que el contacto entre la placa y la barra es liso.



Discuta el equilibrio del sistema según los valores de los parámetros f, l y a; diciendo cómo se rompe el equilibrio cuando alguna condición no se verifica.

Ejercicio 4

Un cilindro hueco sin fondo, de radio r, altura h, y peso P descansa sobre una superficie horizontal. Una varilla rígida, de longitud l y peso por unidad de longitud q está apoyada al suelo y el cilindro como muestra la figura. Todos los contactos son sin rozamiento.



a) Determine, en función de r, h, P, y q la longitud máxima que puede tener la varilla para que exista equilibrio.

b) Indique la forma en la que el equilibrio se rompe al superarse la longitud hallada anteriormente.

Ejercicio 5

Sobre la caja de un camión está apoyado un lavarropas (que modelaremos por una placa cuadrada y homogénea) de lado l y masa M. El contacto entre las superficies tiene coeficiente de rozamiento f. El camión, partiendo del reposo, es acelerado con aceleración constate a.

a) Halle la condición para que el lavarropas se mantenga en equilibrio relativo en un entorno del instante inicial.

b) Halle la condición para que el lavarropas deslice sin volcar en un entorno del instante inicial.

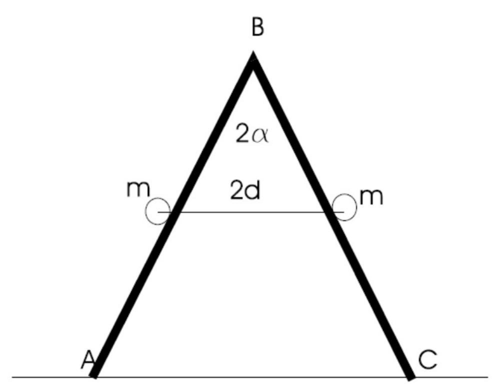
c) Halle la condición para que el lavarropas vuelque sin deslizar en un entorno del instante inicial.

d) Discuta en función de f y de a/g las distintas maneras de romperse el equilibrio, haciendo una gráfica mostrando diferentes regiones.

Sugerencia: Trabaje en el sistema no inercial fijo al camión.

Ejercicio 6

Una escalera ABC, de lados $AB = BC = l$, y de masa despreciable, está apoyada sobre el piso horizontal, siendo el contacto rugoso de coeficiente f. Dos partículas de masa m cada una, están apoyadas en la escalera y unidas entre sí por un hilo de masa despreciable y longitud d. Los dos brazos de la escalera están articulados en B.

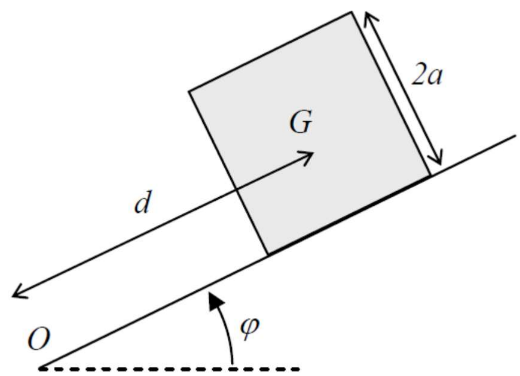


a) Sabiendo que $f = 0{,}25$ y $\alpha = 30^o$, halle los valores de d para los que existe equilibrio.

b) Suponiendo ahora que hay rozamiento con $f = ¼$ entre la escalera y las dos masas, halle el rango de valores del parámetro d que permiten el equilibrio.

Ejercicio 7

Una placa cuadrada, homogénea, de lado *2a*, está apoyada sobre una recta que gira alrededor de un punto *O*, con aceleración angular α constante ($\varphi = \frac{1}{2}\alpha t^2$). La distancia entre la placa y el punto *O* es *d-a* (ver figura). El coeficiente de rozamiento estático entre la placa y la recta es *fs*. En este ejercicio no hay peso.



a) Suponiendo que la placa no se mueve respecto a la recta, halle la aceleración de su centro.
b) Suponiendo que la placa no vuelca, halle la condición para que la placa no deslice en un entorno del instante inicial.
c) Halle el tiempo que demora la placa en deslizar.
d) Suponiendo que la placa no desliza, halle la condición para que la placa no vuelque en un entorno del instante inicial. Observe que $\dot{L_G} = \frac{2}{3}ma^2\alpha$