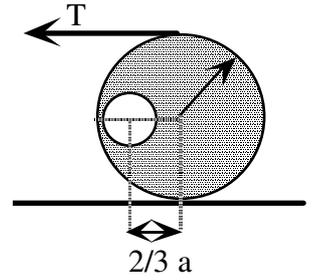


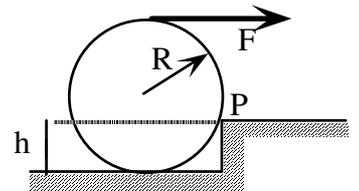
1) El cilindro uniforme de radio a mostrado en la figura pesaba en un principio 80 N. Después de taladrársele un agujero cilíndrico de eje paralelo al anterior su peso es de 75 N. Suponiendo que el cilindro no se desliza sobre la mesa, ¿cuál debe ser la tensión en la cuerda que le impida moverse de la situación representada? Determinar el coeficiente de rozamiento mínimo para que no deslice.

Sol: $T = 5/3 \text{ N}$, $\mu = 1/45$



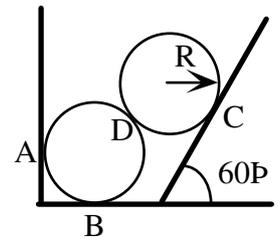
2) Se va a levantar un cilindro de peso W y radio R sobre un escalón de altura h , como se indica en la figura. Se enrolla una cuerda alrededor del cilindro y se tira de ella horizontalmente. Suponiendo que el cilindro no resbala sobre el escalón, determinar la fuerza mínima F para levantar el cilindro y la reacción en el apoyo sobre el escalón (en P).

Sol.: $F = \frac{W \sqrt{2Rh - h^2}}{2R - h}$ $N = \sqrt{F^2 + W^2}$



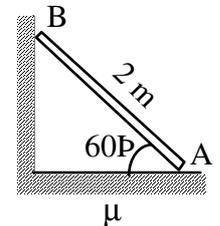
3) Dos esferas de radio R y masa m quedan en equilibrio en la posición indicada, formando la línea que une los centros un ángulo de 30° con la horizontal. Calcular las reacciones en A, B, C y D.

Sol.: $R_A = \frac{\sqrt{3}}{2} mg$, $R_B = \frac{3}{2} mg$, $R_C = R_D = mg$



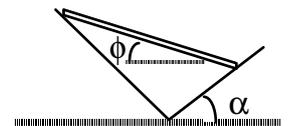
4) Se tiene un tablón de 2 m de longitud formando un ángulo de 60° con el suelo, y apoyado en una pared. Si el coeficiente de rozamiento con el suelo es μ y el de la pared es nulo, y sabiendo que el peso es de 20 Kg, determinar: 1) El coeficiente μ ; 2) Las reacciones en los apoyos.

Sol.: $\mu \geq 0,29$ $R_{Bx} = -R_{Ax} = 56,6 \text{ N}$ $R_{Ay} = 196,2 \text{ N}$.



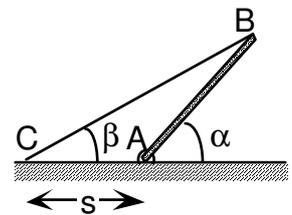
5) Una varilla de masa 6 kg y longitud 0.8 m está colocada sobre un ángulo recto liso. Determinar la posición de equilibrio y las fuerzas de reacción en función del ángulo.

Sol.: $R_A = 58,86 \text{ sen}\alpha \text{ N}$, $R_B = 58,86 \text{ cos}\alpha \text{ N}$, $\text{tg } \phi = (1 - 2 \text{ sen}^2 \alpha) / \text{sen } 2\alpha$

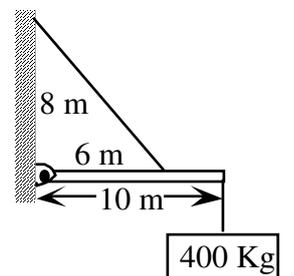


6) Una viga de longitud 6 m y peso 800 kg está fija en A y forma con la horizontal un ángulo $\alpha = 60^\circ$ gracias al cable BC, que se supone de masa despreciable, que une el extremo B de la viga con el punto C del suelo, que dista de A: $AC = s = 4 \text{ m}$. Calcular la tensión en el cable, la reacción en A y el ángulo que forma esta última con la horizontal.

Sol.: $T = 5032 \text{ N}$, $R = 11717 \text{ N}$, $69,83^\circ$.

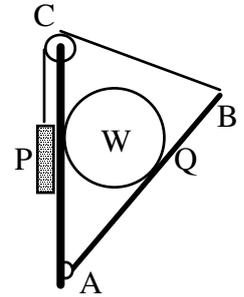


7) Un extremo de una viga uniforme de 100 kg y 10 m de longitud cuelga mediante una bisagra de una pared vertical. Se mantiene horizontalmente mediante un cable que sujeta la viga a una distancia de 6 m desde la pared, como muestra la figura. Del extremo libre de la viga se suspende un peso de 400 kg.



a) ¿Qué tensión soporta el cable? b) ¿Cuál es la fuerza horizontal que actúa sobre la bisagra? c) ¿Cuál es la fuerza vertical que actúa sobre la viga en la bisagra? Si el cable lo dejamos sujeto a la pared 8 m por encima de la bisagra, pero permitimos que su longitud varíe de modo que pueda conectarse a la viga a diversas distancias x de la pared, d) ¿a qué distancia de la pared debe sujetarse para que la fuerza sobre la bisagra no tenga componente vertical?

Sol.: a) 9196,9 N b) 5518 N c) - 2452 N d) 9 m

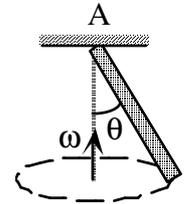


8) Un disco homogéneo de peso W y radio R se apoya en una pared vertical lisa y sobre una barra de peso Q . Uno de los extremos de la barra puede girar alrededor de un eje horizontal A y el otro extremo está unido a un hilo que, después de pasar por una polea sin rozamiento, lleva en el otro extremo suspendido un peso P . Determinar las distintas reacciones entre los sólidos y el peso P para que la barra esté en equilibrio formando un ángulo de 30° con la vertical. $AB = AC = 2L$.

Sol.: $P = \frac{QL\text{sen}30^\circ + WR(\text{sen}30^\circ \text{tg}15^\circ)^{-1}}{2L\text{cos}15^\circ}$, $T = P$, $R_D = \frac{W}{\text{sen}30^\circ}$

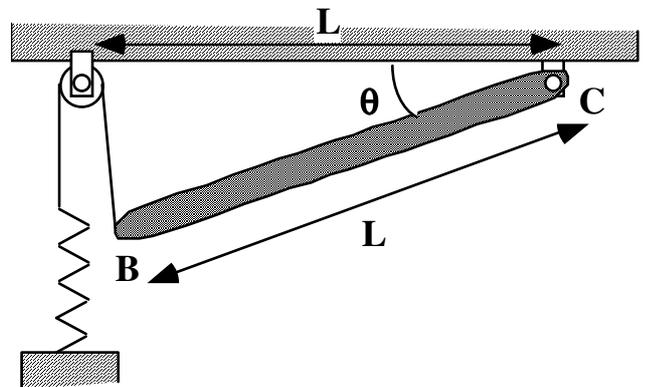
$R_E = \frac{W}{\text{tg}30^\circ}$ $R_{Ax} = P\text{cos}15^\circ \frac{W}{\text{tg}30^\circ}$ $R_{Ay} = Q + W - P\text{sen}1$

9) Una barra homogénea de masa M y longitud L gira alrededor de una rótula situada en su extremo superior A con velocidad angular constante ω describiendo una superficie cónica. Calcular: a) ¿qué fuerzas actúan sobre la barra?, b) el ángulo no nulo que forma la barra con la vertical en la posición de equilibrio, c) la reacción en la rótula.



Sol: a) La reacción en la rótula, el peso y fuerzas centrífugas microscópicas equivalentes a una fuerza aplicada a una distancia $(2/3)L$ de la rótula cuando nos situamos en un sistema de coordenadas giratorio, b) $\text{cos}\theta_{eq} = 3g / 2 \omega^2 L$, c) $R_{Ax} = - (1/2) mL \omega^2 \text{sen}\theta$, $R_y = mg$

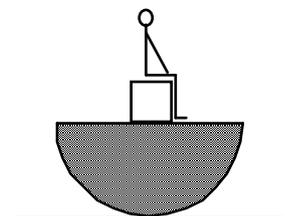
10) La varilla BC de la figura puede girar libremente alrededor del punto C . En el extremo B se le ata una cuerda ligada a un muelle, el cual no estaría estirado si la varilla adoptase una posición horizontal. Determinar el valor de θ_{eq} correspondiente al ángulo de equilibrio del sistema en función de la masa m , la longitud L de la varilla, así como de la constante elástica K del muelle. Calcular el valor de todas las fuerzas que actúan sobre la varilla en función de m , L , K , θ_{eq} .



Sol: $\text{tg}\theta_{eq} = mg / 2KL$, $T = 2KL\text{sen}(\theta_{eq}/2)$, $R_x = 2KL\text{sen}^2(\theta_{eq}/2)$, $R_y = mg - KL\text{sen}\theta_{eq}$

11) Sobre el centro de la semiesfera de la figura, de 2 m de diámetro y fabricada de un material ligero de densidad $\rho = 0,48 \text{ g/cm}^3$, se sitúan una persona y una caja de 90 y 20 kg respectivamente. El coeficiente de rozamiento estático entre la caja y la semiesfera es $\mu = 0,2$.

- a) Determinar el centro de gravedad de la semiesfera.
- b) Si la persona empieza a caminar hacia el borde de la semiesfera, encontrar el ángulo que esta se inclina cuando la persona ha recorrido una distancia d .
- c) Explicar si la caja deslizara sobre la superficie de la semiesfera antes de que la persona alcance el borde de ésta, y en caso afirmativo que distancia habrá recorrido la persona en ese momento.



Sol: a) 0,375 m de la superficie superior b) $\text{tg} \theta = 0,239 d$ c) Sí, 0.838 m