

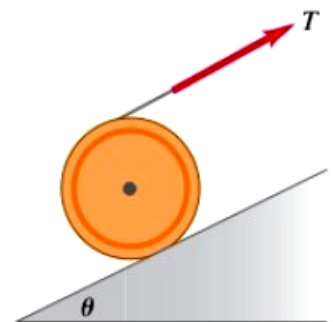
TRABAJO PRACTICO N°7

EQUILIBRIO. CAMPO GRAVITATORIO.

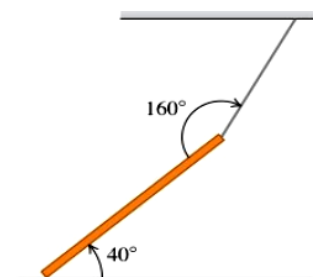
Parte A: Equilibrio

- Una escotilla uniforme de 300 N en un techo tiene bisagras en un lado. Calcule la fuerza neta hacia arriba requerida para comenzar a abrirla y la fuerza total ejercida por las bisagras sobre ella: a) si la fuerza hacia arriba se aplica en el centro; b) si se aplica en el centro del borde opuesto a las bisagras.
- Dos personas llevan una tabla uniforme horizontal de 3 m de longitud que pesa 160 N. Si una persona aplica una fuerza hacia arriba de 60 N en un extremo, ¿en qué punto sostiene la tabla la otra persona?
R: 2,4 m de la persona 1
- Una escalera uniforme de 5 m de longitud que pesa 160 N descansa contra una pared vertical sin fricción con su base a 3 m de la pared. El coeficiente de fricción estática entre la base de la escalera y el suelo es de 0,4. Un hombre de 740 N sube lentamente la escalera. a) ¿Qué fuerza de fricción máxima puede ejercer el suelo sobre la escalera en su base? b) ¿A cuánto asciende esa fuerza cuando el hombre ha trepado 1 m a lo largo de la escalera? c) ¿Hasta dónde puede trepar el hombre antes de que la escalera resbale?
R: 360 N; 171 N; 1,62 m

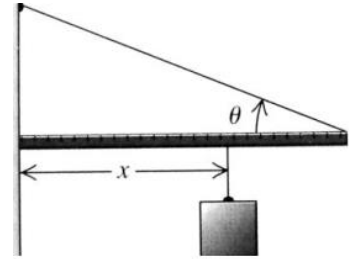
- Un cilindro sólido uniforme de masa M se apoya sobre una rampa que se eleva con un ángulo θ por encima de la horizontal, mediante un alambre que se enrolla alrededor de su borde y tira de él tangencial y paralelamente a la rampa. a) Demuestre que debe haber fricción en la superficie para que el cilindro se equilibre de esta manera. b) Demuestre que la tensión en el alambre debe ser igual a la fuerza de fricción y calcule esta tensión.



- Una viga uniforme de 250 kg se sostiene con un cable unido al techo. El extremo inferior de la viga descansa en el piso. a) Calcule la tensión en el cable. b) ¿Qué coeficiente de fricción estática mínimo debe haber entre la viga y el piso para que la viga permanezca en esta posición?



6. Un extremo de un metro uniforme se coloca contra una pared vertical; el otro extremo se sostiene con un cordón ligero que forma un ángulo θ con el metro. El coeficiente de fricción estática entre el extremo del metro y la pared es de 0,4. a) ¿Qué valor máximo puede tener el ángulo θ si el metro debe permanecer en equilibrio? b) Sea $\theta = 15^\circ$. Un bloque que pesa lo mismo que el metro se suspende de él a una distancia x de la pared. ¿Qué valor mínimo de x permite al metro seguir en equilibrio? c) Si $\theta = 15^\circ$, ¿qué valor debe tener μ para que el bloque pueda suspenderse a $x = 10$ cm del extremo izquierdo del metro sin que éste resbale?



Parte B: Gravitación

7. Un satélite de 2150 kg empleado en una red de teléfonos celulares está en una órbita circular a una altura de 780 km sobre la superficie terrestre. ¿Qué fuerza gravitacional actúa sobre él? ¿Qué fracción es ésta de su peso en la superficie?
R: 16826,04 N ; 0,8
8. Una nave interplanetaria pasa por el punto en el espacio en el que se cancelan exactamente las fuerzas gravitacionales que el Sol y la Tierra ejercen sobre la nave. a) ¿A qué distancia del centro de la Tierra está la nave? b) ¿Qué sucede, si sucede algo, cuando la nave pasa por el punto descrito en a)? Explique. (La distancia media entre la Tierra y el Sol es de $1,50 \times 10^{11}$ m, mientras que las masas de la Tierra y el Sol son respectivamente $5,97 \times 10^{24}$ kg y $1,99 \times 10^{30}$ kg)
R: $2,6 \times 10^8$ m
9. Cuatro masas idénticas de 800 kg cada una se colocan en las esquinas de un cuadrado que mide 10 cm por lado. ¿Qué fuerza gravitacional neta (magnitud y dirección) actúa sobre una de las masas, debida a las otras tres?
R: $8,17 \times 10^{-3}$ N hacia el vértice opuesto
10. Las estrellas de neutrones, como la que está en el centro de la nebulosa del Cangrejo, tienen aproximadamente la misma masa que el Sol pero un diámetro mucho más pequeño. Si una persona pesa 675 N en la Tierra, ¿cuánto pesaría en la superficie de una estrella de neutrones que tiene la misma masa que el Sol y un diámetro de 20 km?
R: $9,14 \cdot 10^{13}$ N
11. Cierta satélite de comunicaciones en órbita atrae a la Tierra con una fuerza de 19 kN, y la energía potencial gravitacional Tierra-satélite (relativa a cero a una separación infinita) es de $-1,39 \times 10^{11}$ J. a) Calcule la altura del satélite sobre la superficie terrestre. b) Determine la masa del satélite.

12. Calcule la rapidez de escape de una nave: a) de la superficie de Marte; b) de la superficie de Júpiter. c) ¿Por qué la rapidez de escape de la nave es independiente de su masa? (La masa y el radio de Marte y Júpiter son respectivamente: $6,42 \times 10^{23}$ kg, $1,90 \times 10^{27}$ kg, $3,40 \times 10^6$ m y $6,91 \times 10^7$ m.)
13. Un satélite terrestre se mueve en una órbita circular con rapidez orbital de 6200 m/s. a) Calcule su período. b) Calcule la aceleración radial del satélite en su órbita.
14. Se desea colocar un satélite en órbita circular 780 km sobre la superficie terrestre, ¿qué rapidez orbital se le debe impartir?
15. Suponga que la órbita de la Tierra en torno al Sol es circular. Use el radio y el período orbitales de la Tierra para calcular la masa del Sol. Nota: El radio y el período orbitales de la Tierra son respectivamente: $1,50 \times 10^{11}$ m y 365,3 días.
16. La masa de Venus es el 81.5% de la de la Tierra, y su radio es el 94.9% del de la Tierra. a) Calcule la aceleración debida a la gravedad en la superficie de Venus con estos datos. b) ¿Cuánto pesa una roca de 5 kg en la superficie de Venus?
17. Un asteroide tiene un periodo orbital de 6 años y una excentricidad orbital de 0,18. Calcule el eje semimayor de su órbita.
18. La frecuencia de revolución de un satélite alrededor de un planeta es 1/60 h. Si su órbita tiene un radio de 3000 km, calcule la frecuencia de otro satélite que orbita a 900 km del centro del planeta.