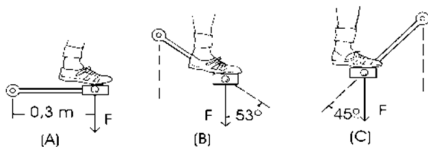


Práctico N° 4

Tema: Movimiento Circular-Rotación de los Cuerpos Rígidos

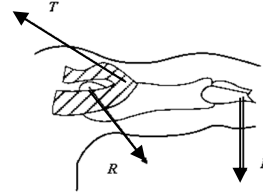
Problemas propuestos

- Para cada uno de los siguientes ángulos dé el equivalente en radianes: (a) 45° ; (b) 60° ; (c) 90° ; (d) 180° ; (e) 360° .
- Una persona camina alrededor de un lago circular de 45 m de diámetro. Después de caminar 100 m: (a) ¿Qué ángulo ha recorrido? (exprese la respuesta en radianes y en grados) (b) Si ha tardado 2 min, ¿cuál es la velocidad angular media? exprese la respuesta en rad/s.
- La rueda de un coche tiene un radio de 17,5 cm y gira a 100 rev/min. (a) ¿Cuál es el periodo del movimiento? (*tiempo de una revolución completa*) (b) ¿Cuál es la velocidad tangencial con que se mueve un punto ubicado justo en el borde de la rueda?
- Compare la aceleración centrípeta que experimentan dos vehículos que toman cierta curva de radio 64 m, sabiendo que las velocidades de cada uno de los coches son $v_1 = 12$ m/s y $v_2 = 24$ m/s.
- Una sierra eléctrica circular está diseñada para alcanzar su velocidad angular final, partiendo del reposo, en 1,5 s. Si su aceleración angular media es de 328 rad/s²; ¿cuál es la velocidad angular final?
- Sea un disco cuyo radio es de 30,5 cm y que gira a 78,0 rev/min. Suponiendo que dicho disco se detiene con aceleración angular uniforme en 2,0 s. (a) Halle la aceleración angular con la que se detiene. (b) Para el instante inicial, determine el valor de la aceleración tangencial y radial para un punto ubicado justo en borde del disco. (c) Represente en un esquema detallado: α , a_r y a_t .
- Un ciclista aplica una fuerza F cuyo módulo es de 100 N, en dirección perpendicular al piso y hacia abajo sobre el pedal de su bicicleta, como se muestra en la figura. Halle el módulo, dirección y sentido del momento de F en cada una de las posiciones que se muestran. ¿En cuál de las posiciones mostradas, el momento es mayor?

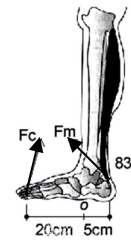


- El músculo deltoides, mediante la fuerza T , permite subir el brazo hasta la posición horizontal como se muestra en la figura. Dicho músculo está fijado a 15,0 cm de la articulación del hombro y forma un ángulo de 18° con el húmero. Suponiendo que el peso del brazo es de 40,0 N y que está aplicado en el centro de masa ubicado a 35,0 cm de la articulación, calcule: (a) el módulo de la tensión T que realiza el músculo; (b) el módulo de la fuerza R que hace la articulación;

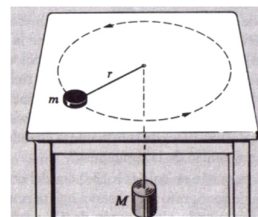
(c) el ángulo que dicha fuerza forma con el húmero cuando el brazo está totalmente extendido



- Un hombre que pesa 700 N se apoya sobre una sus piernas (ver figura). Si la fuerza debida al músculo (F_m) de la pantorrilla forma un ángulo de 83° con la horizontal, determine: (a) el módulo de la fuerza F_m ; (b) la magnitud y el ángulo que forma la fuerza de contacto, F_c , con la horizontal. (*El punto O es el punto de aplicación del peso de la persona*).



- Una rueda de pulimentar fabricada con un disco de espesor uniforme, tiene un radio de 0,08 m y una masa de 2 kg. (a) ¿Cuál es su momento de inercia? (b) ¿Cuál es la aceleración angular si se acelera desde el reposo hasta 20 rad/s en 8 s? (c) ¿Qué momento (τ) se necesita para conseguir esta aceleración?
- Un disco de masa m que está sobre una mesa sin fricción, está atado a un cilindro colgante de masa M por medio de un cordón que pasa por un orificio de la mesa (ver figura). Halle la velocidad con que debe moverse el disco en un círculo de radio r para que el cilindro que cuelga permanezca en reposo.

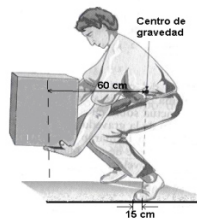


- Una curva de 30 m de radio va a ser peraltada para que un auto pueda tomarla con una rapidez de 13 m/s sin depender de la fricción. ¿Cuál debe ser la pendiente (θ) de la curva (peralte)?



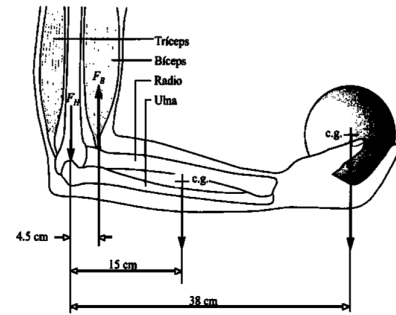
Problemas complementarios

- En un reloj de agujas, ¿cuál es la velocidad angular de las manecillas de la hora, de los minutos y de los segundos? Exprese la respuesta en radianes por segundo.
- La velocidad angular del rotor en una centrifuga se incrementa de 420,0 a 1420 rad/s en 16 revoluciones. (a) ¿Cuál es la aceleración angular en rad/s²? (b) ¿Cuánto tiempo tardó en aumentar su velocidad?
- Un niño hace girar un aeroplano atado a una cuerda con velocidad constante. (a) Si la masa del aeroplano es de 0,9 kg y la cuerda tiene 1,7 m de longitud, encuentre la tensión de la cuerda para una velocidad de 1,9 m/s y otra de 3,8 m/s. (b) Si la velocidad del aeroplano es de 2,8 m/s. ¿Cuál es la tensión de la cuerda si su longitud es de 1,1 m y 2,2 m?
- Se denomina satélite geostacionario aquel cuya órbita es tal que se mantiene siempre sobre la vertical del mismo lugar, es decir, no se mueve respecto de la Tierra. Si el radio de la Tierra es de 6380 km calcule: ¿a qué altura sobre la superficie del planeta ha de tener la órbita? ($G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$, $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$)
- La figura representa un hombre, cuyo peso es de 686 N, en puntas de pie tratando de levantar una caja. Si la distancia del centro de gravedad (CG) del hombre al CG de la caja es de 60,0 cm y los pies están apoyados a 15,0 cm del CG del hombre. Suponiendo que todas las articulaciones son rígidas: (a) ¿cuál será el peso máximo que podrá levantar sin caerse hacia adelante? (b) ¿Cuál es el valor de la fuerza normal hecha por el piso?

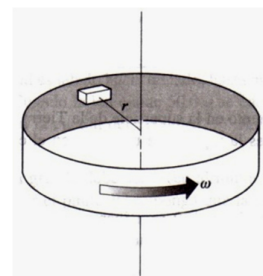


- El brazo de la figura sostiene una esfera de 4,0 kg. La masa de la mano y del antebrazo juntos es de 3,0 kg y su peso actúa en el centro de gravedad (c.g.) ubicado a 15 cm del codo. (a) Determine la fuerza ejercida

por el músculo bíceps (F_B). (b) Determine la fuerza ejercida por el húmero (F_H).



- ¿Cuál es el momento de inercia de una rueda de bicicleta de 0,36 m de radio y 2,0 kg de masa? Suponga que toda la masa de la rueda está distribuida en su perímetro.
- Un cilindro macizo rota con una velocidad angular de 88 rad/s. respecto de su eje longitudinal. Si el cilindro tiene un radio de 0,075 m y una masa de 30,2 kg. (a) ¿Cuánto vale el momento de inercia? Si existe una fuerza de fricción tangencial al cilindro que reduce la velocidad angular a la mitad en 5,0 s. (b) ¿Cuál es la aceleración angular del cilindro? (c) ¿Cuánto vale la fuerza de fricción aplicada?
- Como se muestra en la figura, un cascarón cilíndrico de radio interior r gira con velocidad angular constante ω . Un bloque de madera se carga en la superficie interior y gira con él. Si el coeficiente de fricción entre el bloque y el cilindro es μ_e , ¿con qué rapidez debe girar el cascarón para que el bloque no resbale y caiga? Suponga $r = 150 \text{ cm}$ y $\mu_e = 0,30$.



Momentos de Inercia de Cuerpos Sólidos

Aro en torno al eje del cilindro	$I = MR^2$	Cilindro anular en torno al eje del cilindro	$I = \frac{1}{2} M(R_1^2 + R_2^2)$
Cilindro sólido (o disco) en torno al eje del cilindro	$I = \frac{1}{2} MR^2$	Cilindro sólido (o disco) en torno al diámetro central	$I = MR^2/4 + ML^2/12$
Varilla delgada en torno a un	$I = ML^2/12$	Varilla delgada en torno a un eje que pasa por el	$I = \frac{1}{3} ML^2$

<i>eje que pasa por el centro \perp a la longitud</i>		<i>extremo \perp a la longitud</i>	
<i>Esfera sólida</i>	$I = \frac{2}{5}MR^2$	<i>Cascarón esférico</i>	$I = \frac{2}{3}MR^2$