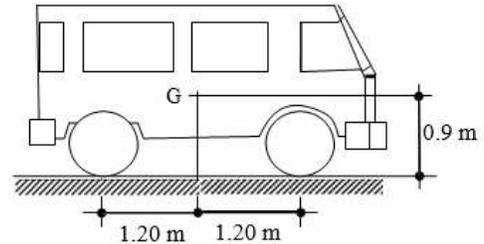




TRASLACIÓN Y ROTACIÓN PURAS

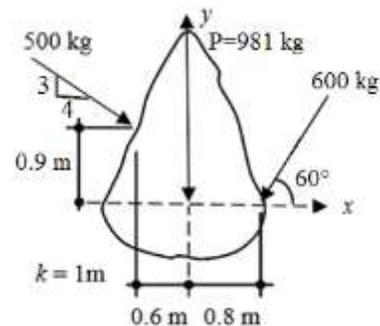
1. La camioneta que se representa en la figura viaja originalmente a 90 km/h y, frenando uniformemente, emplea 60 m en detenerse. Diga qué aceleración sufre su centro de masa G durante el frenado. Calcule también la aceleración del centro de rotación de la rueda delantera en ese mismo lapso.

(Sol. $a_G = 5.21 \text{ m/s}^2$; $a_{O'} = 5.21 \text{ m/s}^2$)*



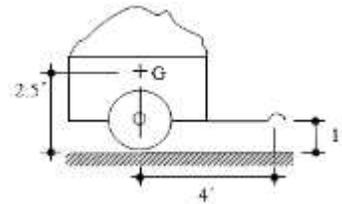
2. El menhir de la figura está sujeto a la acción de las tres fuerzas que se muestran. ¿Qué fuerza adicional se le debe aplicar para que se traslade horizontalmente hacia la derecha con una aceleración de 3 m/seg²?

(Sol. 1812 kg 83.7° x = 0.331 m)



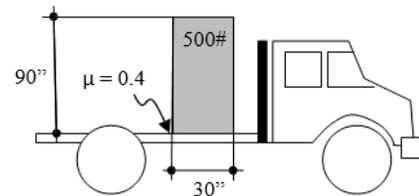
3. El remolque mostrado pesa 900 lb y está unido a un vehículo mediante un enganche de bola y cuenca. Si el vehículo aumenta su rapidez uniformemente de 15 a 45 mi/h en 10 seg, ¿cuál es la magnitud de la componente vertical de la reacción del enganche sobre el remolque? La resistencia al rodamiento es despreciable.

(Sol. 46.1 lb)



4. Un camión que viaja a 30 mi/h transporta un refrigerador de 500 lb de 90 por 30 in como se indica en la figura. Calcule el tiempo mínimo que puede emplear en detenerse, frenando uniformemente, de modo que el refrigerador ni se deslice ni se vuelque.

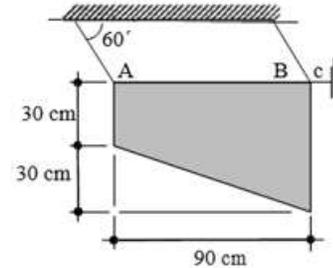
(Sol. 4.10 s)



*Todos los resultados de la serie están expresados en notación decimal, redondeados a la tercera cifra significativa, o a la cuarta si el número comienza con 1. Y los ángulos, en grados sexagesimales con una cifra decimal.

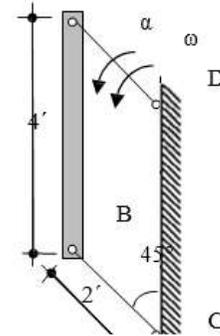
5. Una placa de hierro de 2 cm de espesor está sujeta como se muestra. Sabiendo que el peso específico del material es de 7.2 kg/dm^3 , determine la tensión en cada uno de los cables en el instante en que se corta BC .

(Sol. $T_A = 30 \text{ kg}$; $T_B = 20.5 \text{ kg}$)



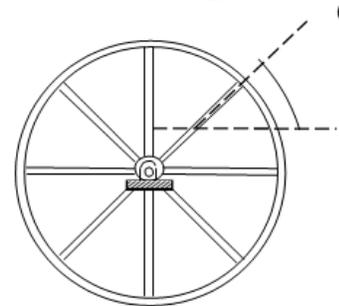
6. La barra AD , que está unida a un motor, mueve a la solera homogénea AB de 32.2 lb de peso, en el plano vertical. En el instante mostrado, AD tiene una rapidez angular de 3 rad/seg y una aceleración angular de 5 rad/seg^2 . Sabiendo que la masa de la barra BC es despreciable, ¿cuáles son la magnitud de la fuerza y el tipo de esfuerzo en ella?

(Sol. 4 lb [tensión])



7. El diámetro de un volante gira conforme a la expresión $\theta = t^2 - 8t + 1$, en donde si t se da en s, resulta en rad. Calcule: a) la velocidad angular media del volante durante los dos primeros segundos; b) su aceleración media durante el tercer segundo; c) el tiempo en que la rotación del volante cambia de sentido; d) el número total de revoluciones que gira el volante durante los diez primeros segundos.

(Sol. 6 rad/s \cup ; 2 rad/s^2 \cup ; 4 s ; 8.28 rev)



8. Desde el instante en que se desconecta la hélice de un avión, que se mueve a 120 rpm , hasta detenerse, gira 80 revoluciones. Suponiendo que el movimiento es uniformemente acelerado, determine el tiempo que emplea la hélice en detenerse.

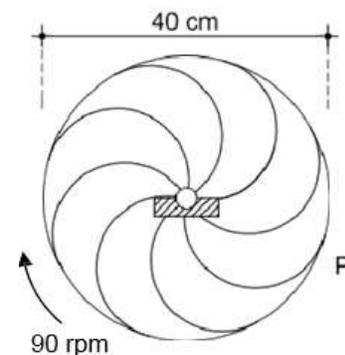
(Sol. 80 s)

9. El radio del rotor de una turbina hidráulica, durante su arranque, describe un ángulo proporcional al cubo del tiempo y, a los tres segundos, la turbina tiene una velocidad angular de 810 rpm . Escriba la ecuación de la rapidez del rotor (en radianes por segundo) en función del tiempo (en s).

(Sol. $9.42 t^2$)

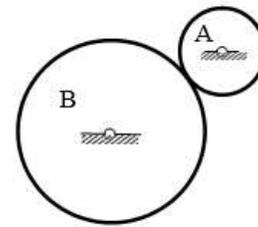
10. La figura representa el impulsor de una bomba centrífuga que gira alrededor de su centro de figura y P es una partícula de agua que está a punto de abandonarlo. Sabiendo que el impulsor tiene un diámetro de 40 cm y que su rapidez angular es de 90 rpm , diga cuál es la magnitud de la velocidad lineal del punto del impulsor que está en contacto con la gota de agua.

(Sol. 188.5 cm/s)



11. El piñón A que gira a 120 rpm comienza a detenerse, reduciendo su rapidez uniformemente, hasta pararse por completo en diez minutos. ¿Cuántas revoluciones da la corona B en ese tiempo? El piñón A tiene 3 cm de radio, la corona B , 5.

(Sol. 360 rev)

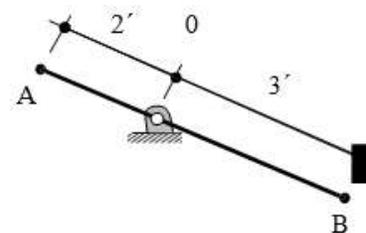


12. Las partículas de la banda de una pulea se desplazan con una velocidad de 50 cm/s. Cierta punto A de la pulea, que se encuentra a 20 cm del perímetro, tiene una rapidez lineal de 10 cm/s. Determine el diámetro y la velocidad angular de la pulea.

(Sol. 50 cm; 2 rad/s \odot)

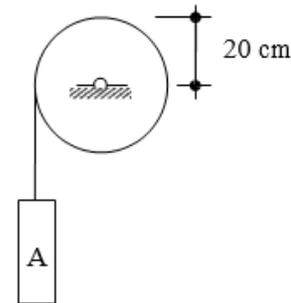
13. La barra AB gira alrededor de O con rapidez angular de 30 rpm. Calcule la magnitud de la velocidad lineal relativa de A respecto a B .

(Sol. 15.71 ft/s)



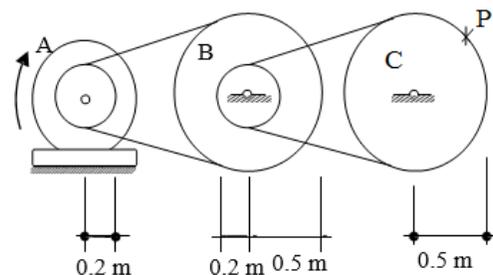
14. El cuerpo A de la figura desciende conforme a la ley $s = 10t^2$, donde s es la longitud recorrida en cm y t el tiempo en s. Si el árbol en el que está enrollada la cuerda tiene un radio de 20 cm: a) determine su velocidad y aceleración angulares en función de t ; b) escriba una expresión que defina la rapidez angular del árbol en función de la longitud s recorrida por A .

(Sol. a) $\omega = 0.2t$ [rad/s]; $\alpha = 0.2$ rad/s²; b) $\omega = (0.1s)^{1/2}$)



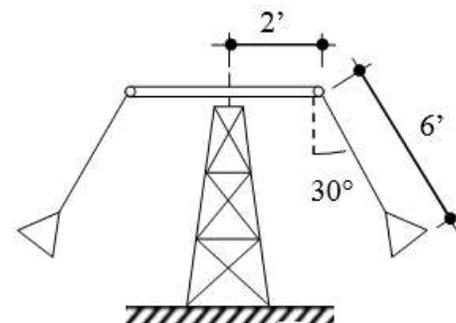
15. Si el motor de la figura emplea 0.03 s en alcanzar una rapidez de 180 rpm acelerando uniformemente, diga cuál es la aceleración angular de la pulea B durante ese lapso. ¿Qué aceleración lineal tiene un punto P de la pulea C , en contacto con la banda, al final de dicho movimiento?

(Sol. 251 rad/s²; 50.5 m/s²)



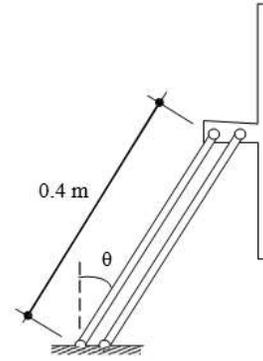
16. La figura representa unas canastillas de feria. El juego gira alrededor de un eje vertical con una velocidad angular constante de 2 rad/s. ¿Cuáles son las magnitudes de la velocidad y de la aceleración lineales de cualquiera de las canastillas?

(Sol. $v = 10$ ft/s; $a = 20$ ft/s²)



17. Las barras que mueven el limpiador de la figura oscilan de modo que el ángulo que forman con la vertical sigue la ley $\theta = 0.9 \sin pt$, donde θ está en rad, t en s y p es una constante igual a 0.8 rad/s . Diga cuáles son la velocidad y aceleración máximas con que se mueve el limpiador.

(Sol. 0.288 m/s ó; 0.230 m/s^2 ∇ 51.6° ó ∇ 51.6°)

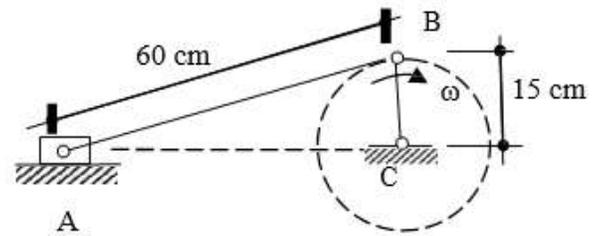


18. La aceleración de una partícula de un impulsor, en cierto instante, forma con el radio del impulsor al que pertenece un ángulo de 60° y su magnitud es de 20 m/s^2 . Si dicha partícula se encuentra a 1 m del centro de rotación, ¿cuáles son la velocidad y aceleración angulares del impulsor?

(Sol. 30.2 rpm ; 17.32 rad/s^2)

19. La manivela BC del mecanismo de la figura gira con velocidad angular constante de 30 rpm en el sentido de las manecillas del reloj. ¿Cuál es la velocidad media de la corredera A en el lapso en que ésta recorre su trayectoria de un lado a otro?

(Sol. 30 cm/s)

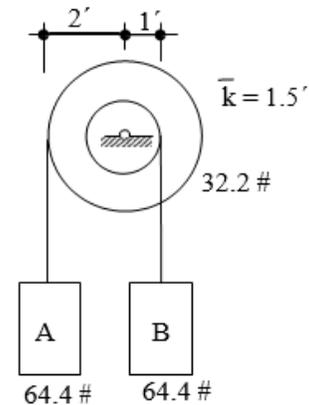


20. El radio de giro del menhir del problema 2, respecto a un eje que pasa por su centro de masa, es de 1 m . ¿Qué fuerza adicional se le debe aplicar para que se mueva con rotación baricéntrica y su aceleración angular sea de 3 rad/seg^2 en sentido contrario de las manecillas del reloj?

(Sol. 1803 kg \nwarrow 86.8° $x = 0.497 \text{ m}$)

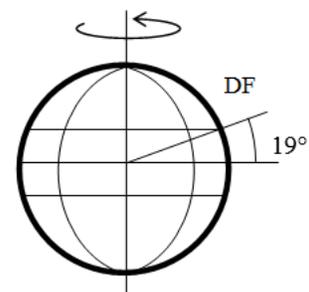
21. La doble polea que se muestra pesa 322 lb tiene un radio de giro centroidal de 1.5 ft . Despreciando el rozamiento en el eje de rotación, calcule: a) las aceleraciones lineales de los cuerpos A y B ; b) la aceleración angular de la polea; c) las tensiones de las cuerdas.

(Sol. a) $a_A = 3.96 \text{ ft/s}^2$ \nwarrow ; $a_B = 1.982 \text{ ft/s}^2$ \downarrow
b) 1.982 rad/s^2 ∇ ; c) $T_A = 56.5 \text{ lb}$; $T_B = 68.4 \text{ lb}$)



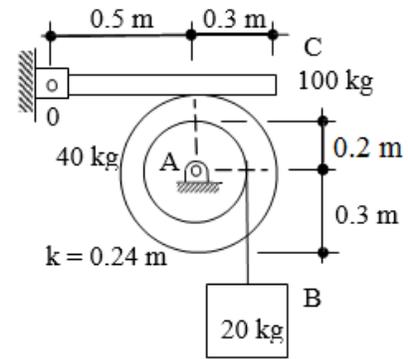
22. Suponiendo que la Tierra estuviera dotada exclusivamente de movimiento de rotación, ¿cuál sería la aceleración de un cuerpo situado en la ciudad de México? Considere que la latitud de México es 19° norte, que la Tierra da una vuelta en 24 h y que su radio medio mide 6370 km .

(Sol. 3.18 cm/s^2)



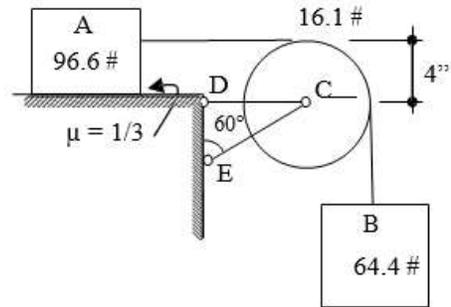
23. Los cuerpos A y B comenzaron a moverse hasta que A alcanzó una rapidez de 120 rpm. En ese instante, se apoyó la barra OC sobre A , como se muestra en la figura, logrando que los cuerpos frenaran hasta detenerse en 15 seg. Diga: *a*) qué tiempo empleó la polea-tambor A en alcanzar las 120 rpm; *b*) qué distancia total recorrió B ; *c*) cuál es el coeficiente de fricción cinética entre A y la barra OC .

(Sol. *a*) 0.994 s; *b*) 1.249 m; *c*) 0.246)



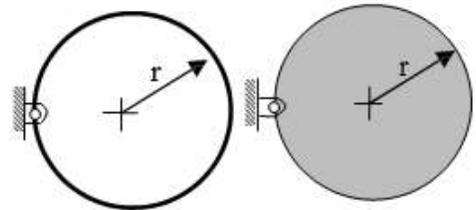
24. Determine la aceleración angular de la polea y la magnitud de la fuerza y el tipo de esfuerzo a que están sujetas las barras CE y CD de peso despreciable. La polea es un cilindro homogéneo macizo de 16.1 lb de peso y 4 in de radio, libre de rozamiento.

(Sol. $18.40 \text{ rad/s}^2 \curvearrowright$ $CE = 136.5 \text{ lb}$ [compresión];
 $CD = 67.6 \text{ lb}$ [tensión])



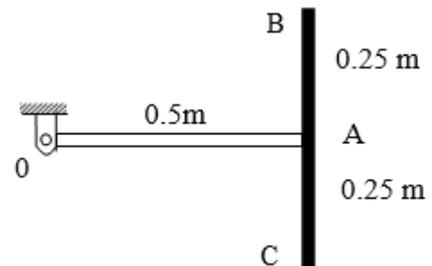
25. Determine las aceleraciones angulares del aro y del disco que se muestran en la figura, en el instante en que se sueltan. Determine también la magnitud de la reacción en cada articulación en dicho instante, sabiendo que tanto el aro como el disco tienen un peso P y se mueven en un plano vertical.

(Sol. $\alpha = g/2r \curvearrowright$; $R = P/2 \downarrow$
 $\alpha = 2g/3r \curvearrowright$; $R = P/3 \downarrow$)



26. Las barras homogéneas OA y BC pesan 8 kg cada una y están soldadas en A . Pueden girar libremente alrededor de un eje horizontal que pasa por O . Si al pasar por la posición mostrada su velocidad angular es de 4 seg^{-1} , calcule la magnitud de las componentes horizontal y vertical de la reacción de la articulación O .

(Sol. $9.79 \text{ kg} \leftarrow$; $3.29 \text{ kg} \downarrow$)



27. Las dos barras mostradas están articuladas ven A y giran en un plano horizontal alrededor del punto O con rapidez angular constante de 10 rad/seg. La barra homogénea AB pesa 50 lb. Determine la tensión de la cuerda OB .

(Sol. 116.5 lb)

