

Práctico 8

Física 1 - Tecnólogo Industrial Mecánico

Ejercicio 1

Una rueda gira con una aceleración angular α dada por: $\alpha = 4.a.t^3 - 3.b.t^2$, donde t es el tiempo y a y b son constantes. Si la rueda tiene una velocidad angular inicial ω_0 :

- Determine las unidades de las constantes a y b
- Escriba las ecuaciones para la velocidad angular y el ángulo barrido, en función del tiempo

Ejercicio 2

El aspa de un ventilador gira con velocidad angular dada por $\omega_z(t) = \gamma - \beta.t^2$ donde $\gamma = 5,0 \text{ rad/s}$ y $\beta = 0,8 \text{ rad/s}^3$.

- Calcule la aceleración angular en función del tiempo.
- Calcule la aceleración instantánea en $t = 3 \text{ s}$ y la aceleración angular media en el intervalo de $t = 0 \text{ s}$ a $t = 3 \text{ s}$.

Ejercicio 3

Una rueda parte del reposo y tiene una aceleración angular constante de $2,6 \text{ rad/s}^2$.

- ¿Cuál es su velocidad angular después de 6 segundos?
- ¿Qué ángulo habrá girado en ese tiempo?
- ¿Cuántas revoluciones habrá realizado?
- ¿Cuánto valen el módulo de la velocidad y la aceleración lineal de un punto situado a $0,3 \text{ m}$ del eje de rotación?

Ejercicio 4

La cinta de un cassette de video VHS estándar tiene una longitud $L = 246 \text{ m}$; su duración en funcionamiento es de 2 horas. Al comienzo, el carrete que contiene la cinta tiene un radio externo de, aproximadamente, $R = 45 \text{ mm}$, mientras que el radio interno es $r = 12 \text{ mm}$ aproximadamente. En cierto punto de su recorrido, ambos carretes tienen la misma velocidad angular. Calcule esa velocidad angular en radianes por segundo. La cinta del cassette, entre los dos carretes, se mueve a velocidad constante.

Ejercicio 5

Una rueda tiene 8 rayos y un radio de 30 cm . Está montada sobre un eje fijo y gira a razón de $2,5\text{ rev/s}$. Se pretende disparar una flecha de 24 cm de largo, paralela a este eje y a través de la rueda sin tocar ninguno de los rayos. Suponga que la flecha y los rayos son muy delgados.

- ¿Qué velocidad mínima deberá tener la flecha?
- ¿Importa a dónde apunta usted entre el eje y la llanta? De ser así, ¿cuál es la mejor ubicación?

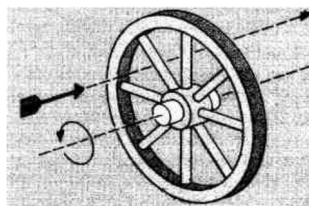


Figura 1: Flecha y rueda

Ejercicio 6

Una cuerda de $5,63\text{ m}$ de longitud se encuentra totalmente enrollada sobre una polea de $8,14\text{ cm}$ de diámetro. Comenzando del reposo se le da a la polea una aceleración angular de $1,47\text{ rad/s}^2$.

- ¿Qué ángulo debe girar la polea para que la cuerda se desenrolle en su totalidad?
- ¿Cuánto tiempo le toma?

Ejercicio 7

Una rueda A de radio $r_A = 10,0\text{ cm}$ está acoplada por medio de una banda a otra rueda B de radio $r_B = 25,0\text{ cm}$, como se muestra en la figura. La rueda A aumenta su velocidad angular desde el reposo con una aceleración angular uniforme de $1,60\text{ rad/s}^2$. Determine cuánto tiempo demora en llegar la rueda B a una velocidad de rotación de 100 rev/min suponiendo que la banda no desliza.

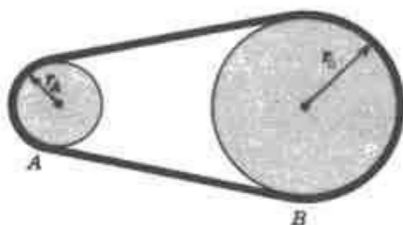


Figura 2: Dos discos y una correa

Ejercicio 8

La rueda 1 acelera desde el reposo con una aceleración angular $\alpha_1 = 4,0 \text{ rad/s}^2$. Luego de 10 s , ¿cuántas vueltas logró dar la rueda 4? Los radios son $R_1 = 60 \text{ cm}$, $R_2 = 20 \text{ cm}$, $R_3 = 45 \text{ cm}$ y $R_4 = 12 \text{ cm}$. Las correas son inextensibles y no deslizan. Cada rueda gira alrededor de un eje fijo, perpendicular a la hoja, que pasa por su centro. Las ruedas 2 y 3 comparten el mismo eje de rotación y están unidas.

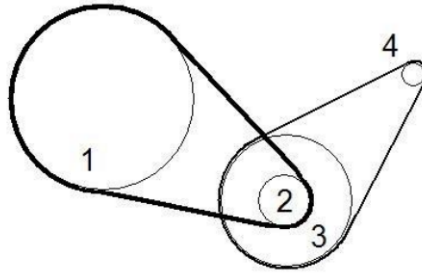


Figura 3: Tres discos y dos correas

Ejercicio 9

El sistema de la figura consta de un disco de radio $R_1 = 20,0 \text{ mm}$ que se encuentra conectado con un disco de radio $R_2 = 10,0 \text{ mm}$ mediante una cinta, de tal forma que la cinta no deslice. Acoplado al eje del disco de radio R_2 , se encuentra otro disco de radio $R_3 = 26,5 \text{ mm}$ que tiene enrollada una cuerda. Uno de los extremos de esta cuerda está unido a una caja. ¿Cuántas vueltas es necesario girar la manivela del disco 1, en sentido antihorario, de modo que la caja se levante una altura $h = 1,0 \text{ m}$?

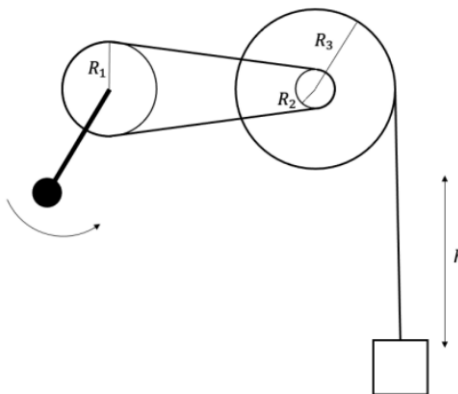


Figura 4: Sistema de elevación

Ejercicio 10

Un aro delgado de radio R , un semi-aro delgado de radio $2R$ y una barra delgada de largo $4R$ se sueldan entre sí para formar un cuerpo rígido, como se muestra en la figura. Cada una de las tres piezas es homogénea y de masa m . Calcule el momento de inercia de este objeto con respecto a un eje perpendicular al plano de la figura que pasa por el punto P (punto medio de la barra).

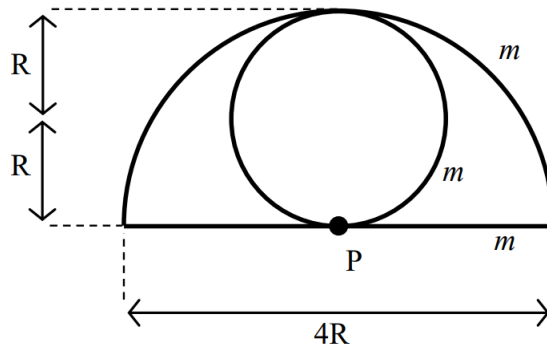


Figura 5: Rígido compuesto

Ejercicio 11

Se desea determinar la coordenada x del centro de masa de un cuerpo sólido. Para ello, primero se mide el momento de inercia con respecto a un eje por $x_1 = 0 \text{ m}$, y se encuentra el valor $I_1 = 6,0 \times 10^{-4} \text{ kgm}^2$. Luego se mide el momento de inercia del mismo cuerpo con respecto a un eje paralelo situado en $x_2 = 0,080 \text{ m}$. Ahora el momento de inercia vale $I_2 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ kgm}^2$. Se sabe que el centro de masa está entre ambos ejes. Si la masa del objeto es $M = 0,25 \text{ kg}$, determina la distancia x_{cm} entre el centro de masa y el primer eje.

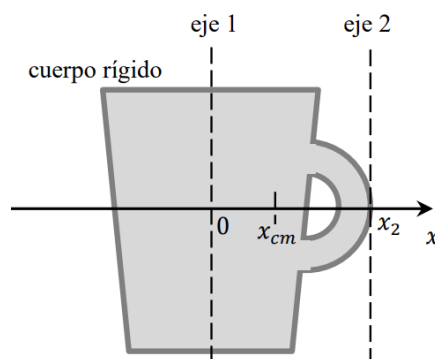


Figura 6: CM de una taza

Ejercicio 12

Un disco compuesto, con diámetro exterior de $140,0 \text{ cm}$ está hecho de un material sólido y uniforme de $50,0 \text{ cm}$ de radio, con densidad de área de $3,00 \text{ g/cm}^2$, rodeado por un anillo concéntrico cuyo radio interior es de $50,0 \text{ cm}$ y su radio exterior es de $70,0 \text{ cm}$ con densidad de área de $2,0 \text{ g/cm}^2$. Calcule el momento de inercia de este objeto alrededor de un eje perpendicular al plano del objeto y que pasa por su centro.

Ejercicio 13

Tres partículas están conectadas por medio de barras rígidas de masa despreciable a lo largo del eje y . Si el sistema gira en torno del eje x a una rapidez angular de $2,0 \text{ rad/s}$, calcule:

- El momento de inercia alrededor del eje x y la energía cinética de rotación del sistema.
- La rapidez lineal de cada partícula y la energía cinética total del sistema

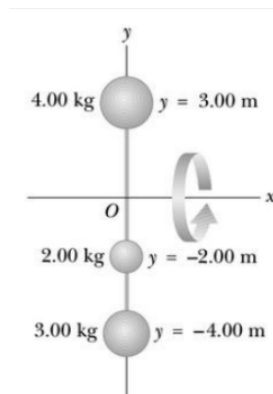


Figura 7: Sistema de partículas

Ejercicio 14

Se debe diseñar una mesa giratoria industrial de $60,0 \text{ cm}$ de diámetro que tenga una energía cinética de $0,250 \text{ J}$ cuando gira a $45,0 \text{ rev/min}$.

- ¿Cuál debe ser el momento de inercia de la mesa giratoria alrededor de su eje de rotación?
- Si la mesa giratoria es un disco uniforme sólido: ¿cuál debe ser su masa?

Ejercicio 15

Un bloque de masa M pende de un hilo sin masa, arrollado a un cilindro de momento de inercia I conocido y radio R , pasando por una roldana de masa despreciable. El sistema parte del reposo cuando el bloque está a una altura h del suelo y el hilo se desenrolla, sin deslizar sobre el cilindro.

- ¿Cuál es la velocidad con la que la masa M toca el piso?
- Si la roldana tuviera masa $m = M/3$ y radio $r = R/3$, ¿se obtendría el mismo resultado?

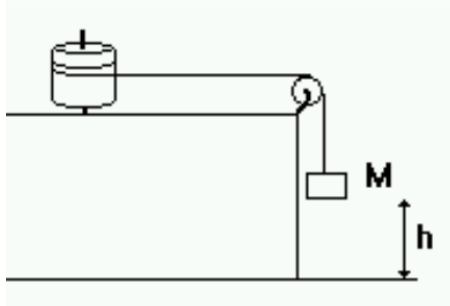


Figura 8: Masa que cae atada

Ejercicio 16

Un carretel de hilo (disco de masa M y radio R) está unido a un resorte de constante elástica k y, a través de una polea ideal a una masa m que cuelga como se muestra en la figura. Inicialmente el resorte está comprimido una distancia d y el sistema está en reposo. Luego, se libera el sistema y el carretel comienza a rodar sin deslizar. ¿Cuál será la velocidad del centro de masa del carretel cuando el resorte no está ni estirado ni comprimido?

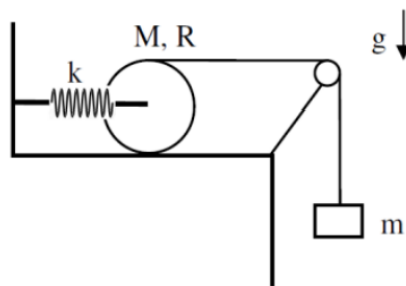


Figura 9: Masa, disco y resorte

Ejercicio 17

Dos estudiantes pelean por un libro de física y ejercen sobre él una fuerza de igual magnitud F , como se indica en la figura. La masa del libro es de $2,5 \text{ kg}$ y sus dimensiones de 20 cm por 30 cm . ¿Cuál es la magnitud del torque total respecto del centro de masa del libro?

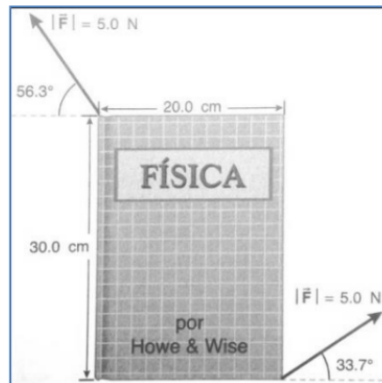


Figura 10: Torque sobre libro

Ejercicio 18

Se aplican tres fuerzas a una rueda de radio $0,350 \text{ m}$, como se indica en la figura. Una de las fuerzas es perpendicular al borde, otra es tangente a éste y la tercera forma un ángulo de $40,0^\circ$ con el radio. ¿Cuál es el torque neto sobre la rueda debido a estas tres fuerzas con respecto al centro del disco?

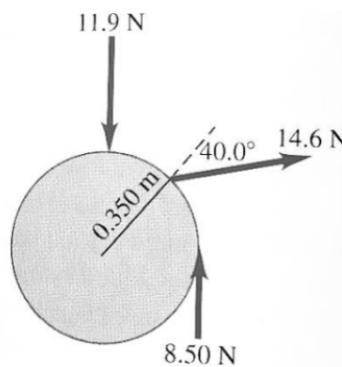


Figura 11: Torque sobre rueda

Ejercicio 19

Sobre una polea que tiene una inercia de rotación de $1,14 \times 10^{-3} \text{ kgm}^2$ y un radio de $9,88 \text{ cm}$ actúa una fuerza, aplicada tangencialmente en su borde, la cual varía en el tiempo según: $F = (0,496 \text{ N/s}).t + (0,305 \text{ N/s}^2).t^2$, donde F está en Newtons y t en segundos. Si la polea estaba inicialmente en reposo, determine su velocidad angular $3,60 \text{ s}$ después.

Ejercicio 20

Un cilindro de masa M y radio R cuelga de un soporte a través de dos cordones ideales. Cada cordón tiene longitud L y está enrollado alrededor del cilindro. Inicialmente el cilindro está en reposo debido a una fuerza externa que ejerce un agente no mostrado en la figura.

Si el agente suelta el cilindro, ¿cuánto tiempo tardan las cuerdas en desenrollarse completamente? En ese instante, ¿cuál es la velocidad del centro de masa?, ¿cuál es la velocidad angular alrededor del centro de masa del cilindro?, ¿cuáles son sus energías cinéticas de traslación, de rotacional y total?

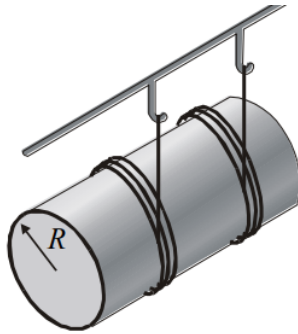


Figura 12: Cilindro que cae

Ejercicio 21

El objeto de la figura está constituido por dos discos uniformes, cada uno de masa M , unidos por un eje de masa despreciable.

- ¿Cuál es la aceleración lineal del objeto cuando se mantiene una tensión T en el cordón?
- Si el coeficiente de fricción estática entre el objeto y la superficie es μ_s , ¿Cuál es el valor máximo de T que permite rodar sin deslizar?

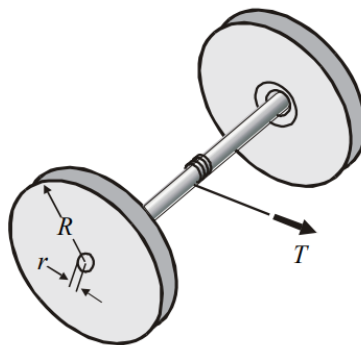


Figura 13: Carrete RSD

Ejercicio 22

Considere un carrete cilíndrico de masa $M = 5,0 \text{ kg}$, radio interno r y radio externo $R = 2r$, tal que su momento de inercia respecto a su eje de simetría es $I = \frac{3}{2}.M.r^2$. El carrete está apoyado sobre su radio interno en una mesa horizontal rugosa. Alrededor de su radio externo, se enrolla una cuerda ideal que pasa por una polea sin masa ni fricción en el eje, y está unida en su otro extremo a un bloque de masa $m = 2,0 \text{ kg}$, como se muestra en la figura. Si el sistema parte del reposo, determina la velocidad del bloque cuando bajó una distancia $H = 1,0 \text{ m}$ de su posición inicial.

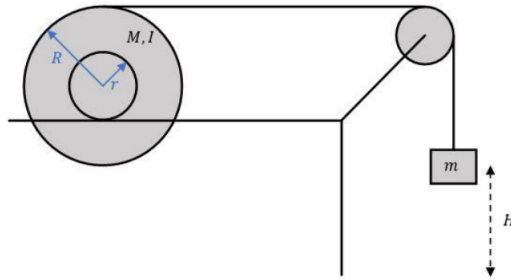


Figura 14: Carrete RSD

Ejercicio 23

Un cilindro macizo rueda sin deslizar a velocidad constante, subiendo por un plano inclinado de ángulo θ con respecto al plano horizontal. El cilindro sube por la acción de una fuerza externa T , paralela al plano, ejercida en el extremo de una cuerda sin masa enrollada en el cilindro. El coeficiente de rozamiento estático entre el cilindro y el plano es $\mu_s = 0,3$. Determine el máximo valor del ángulo θ de forma tal que el cilindro rueda sin deslizar.

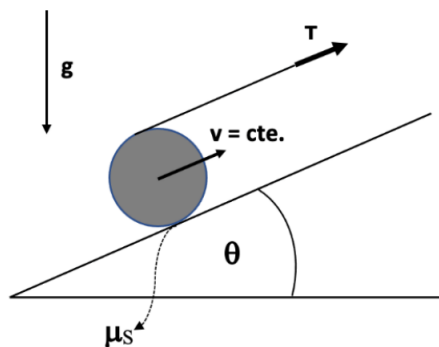


Figura 15: Carrete RSD