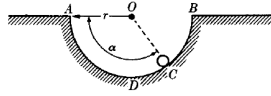


## Problemas Tema 3

1. Un hombre arrastra hacia arriba un baúl por la rampa de un camión de mudanzas. La rampa está inclinada  $20.0^\circ$  respecto de la horizontal y el hombre tira con una fuerza  $\vec{F}$  cuya dirección forma un ángulo de  $30.0^\circ$  con la rampa. a) ¿Qué  $\vec{F}$  se necesita para que la componente  $F_x$  paralela a la rampa sea de  $60.0\text{ N}$ ? b) ¿Qué magnitud tendrá entonces la componente  $F_y$  perpendicular a la rampa?
2. Dos perros tiran horizontalmente de cuerdas atadas a un poste; el ángulo entre las cuerdas es de  $60.0^\circ$ . Si el perro A ejerce una fuerza de  $270\text{ N}$ , y el B, de  $300\text{ N}$ , calcule la magnitud de la fuerza resultante y su ángulo con respecto a la cuerda del perro A.
3. Un estibador aplica una fuerza horizontal constante de  $80.0\text{ N}$  a un bloque de hielo en reposo sobre un piso horizontal, en el que la fricción es despreciable. El bloque parte del reposo y se mueve  $11.0\text{ m}$  en  $5.00\text{ s}$ . a) ¿Qué masa tiene el bloque? b) Si el trabajador deja de empujar a los  $5.00\text{ s}$ , ¿qué distancia recorrerá el bloque en los siguientes  $5.00\text{ s}$ ?
4. Un electrón (masa =  $9.11 \times 10^{-31}\text{ kg}$ ) sale de un extremo de un tubo de rayos catódicos con velocidad inicial cero y viaja en línea recta hacia la rejilla aceleradora, a  $1.80\text{ cm}$  de distancia, llegando a ella con velocidad de  $3.00 \times 10^6\text{ m/s}$ . Si la fuerza neta es constante, calcule a) la aceleración, b) el tiempo para llegar a la rejilla, y c) la fuerza neta en newtons. (Puede despreciarse la fuerza gravitacional sobre el electrón.)
5. La mochila de una astronauta pesa  $17.5\text{ N}$  cuando está en la Tierra, pero sólo  $3.24\text{ N}$  cuando está en la superficie de un asteroide. a) ¿Cuál es la aceleración debida a la gravedad en ese asteroide? b) ¿Cuál es la masa de la mochila en el asteroide?
6. Dos cajas, una de  $4.00\text{ kg}$  y la otra de  $6.00\text{ kg}$ , descansan en la superficie horizontal sin fricción de un estanque congelado, unidas por una cuerda delgada. Una mujer (con zapatos de golf que le dan tracción sobre el hielo) aplica una fuerza horizontal  $\vec{F}$  a la caja de  $6.00\text{ kg}$  y le imparte una aceleración de  $2.50\text{ m/s}^2$ . a) ¿Qué aceleración tiene la caja de  $4.00\text{ kg}$ ? b) Dibuje un diagrama de cuerpo libre para la caja de  $4.00\text{ kg}$  y úselo junto con la segunda ley de Newton para calcular la tensión  $\vec{T}$  en la cuerda que une las dos cajas. c) Dibuje un diagrama de cuerpo libre para la caja de  $6.00\text{ kg}$ . ¿Qué dirección tiene la fuerza neta sobre esta caja? ¿Cuál tiene mayor magnitud, la fuerza  $\vec{T}$  o la fuerza  $\vec{F}$ ? d) Use el inciso c) y la segunda ley de Newton para calcular la magnitud de la fuerza  $\vec{F}$ .
7. Un globo aerostático sostiene una canasta, un pasajero y un poco de carga. Sea  $M$  la masa total. Aunque sobre el globo actúa una fuerza de sustentación ascendente, el globo inicialmente está acelerando hacia abajo a razón de  $g/3$ . a) Dibuje un diagrama de las fuerzas externas sobre el globo en

- descenso. b) Determine la fuerza de sustentación hacia arriba en términos del peso total inicial  $Mg$ . c) El pasajero nota que se dirige hacia una catarata y decide que necesita subir. ¿Qué fracción del peso total deberá tirar por la borda para que el globo se acelere hacia arriba a razón de  $g/2$ ? Suponga que la fuerza de sustentación no cambia.
8. Un estudiante de física cuyo peso es de 550 N se pesa en una báscula de baño dentro de un elevador de 850 kg (incluyendo al estudiante), el cual es soportado por un cable. Al comenzar a moverse el elevador, la báscula marca 450 N. a) Determine la aceleración del elevador (magnitud y dirección). b) ¿Cuál será la aceleración si la báscula marca 670 N. c) Si la lectura es 0, ¿debería preocuparse el joven? Explique. d) En los incisos a) y c), ¿cuál es la tensión en el cable?
  9. En la autopista un automóvil de 1125 kg y una furgoneta de 2250 kg se acercan a una curva que tiene un radio de 225 m. a) ¿Con qué ángulo el ingeniero responsable debería peraltar esta curva, de modo que los vehículos que viajen a 65.0 km/h puedan tomarla con seguridad, sin que importe la condición de sus neumáticos? ¿Un camión pesado debería ir más lento que un coche más ligero? b) ¿Cuándo el coche y la furgoneta toman la curva a 65.0 km/h, encuentre la fuerza normal sobre cada uno debida a la superficie de la autopista.
  10. Una cuenta pequeña agujereada puede deslizarse sin fricción por un aro circular metálico de 0.100 m de radio, que está en un plano vertical. El aro gira con rapidez constante de 4.00 rev/s en torno a un diámetro vertical. a) Calcule el ángulo  $\beta$  en que la cuenta está en equilibrio vertical. (Desde luego, tiene aceleración radial hacia el eje.) b) ¿Podría la cuenta mantenerse a la misma altura que el centro del aro? c) ¿Qué sucede si el aro gira a 1.00 rev/s?
  11. En un número de circo un artista conduce una motocicleta dentro de una esfera de plástico hueca transparente. Una vez que adquiere suficiente velocidad, describe un círculo vertical de radio 13.0 m. El motorista tiene masa de 70.0 kg, y su motocicleta tiene una masa de 40.0 kg. a) ¿Qué velocidad mínima debe tener en el punto más alto del círculo para no perder contacto con la esfera? b) En el punto más bajo del círculo, su velocidad es el doble de la calculada en el inciso a). ¿Qué magnitud tiene la fuerza normal ejercida por la esfera sobre la motocicleta en este punto?
  12. Una partícula de masa  $m$  inicialmente en  $A$  se desliza sobre una superficie circular  $ADB$  sin rozamiento. Mostrar que cuando la partícula se encuentra en  $C$  la velocidad angular y la fuerza normal ejercida por la superficie son

$$\omega = \sqrt{2g \sin \alpha / r}, \quad F = mg(1 + 2 \sin \alpha)$$



13. Un objeto se encuentra en la cima de un montículo hemiesférico de hielo. Si empieza a resbalar desde el reposo, ¿en qué punto deja el objeto de tener contacto con el hielo?
14. Probar que cuando una fuerza es conservativa, se cumple  $\partial F_x/\partial y = \partial F_y/\partial x$ ,  $\partial F_y/\partial z = \partial F_z/\partial y$ ,  $\partial F_x/\partial z = \partial F_z/\partial x$ . Se puede demostrar que la inversa también es cierta. Usando este resultado determinar cuáles de las siguientes fuerzas son conservativas: a)  $(x^n, 0, 0)$ , b)  $(y^n, 0, 0)$ , c)  $(x^2 - y^2, 3xy, 0)$ , d)  $(2xy, x^2, 0)$ , e)  $(yz, zx, xy)$ , f)  $(x, y, z)$ .
15. El vector posición de un cuerpo de masa 6Kg está dado por  $\vec{r} = (3t^2 - 6T)\vec{i} - 4t^2\vec{j} + (3t + 2)\vec{k}$  m. Encontrar: a) la fuerza que actúa sobre la partícula, b) el momento con respecto al origen de la fuerza que actúa sobre la partícula, c) el momento lineal y el momento angular de la partícula con respecto al origen, d) verificar que se cumple que  $\vec{F} = d\vec{p}/dt$  y  $\vec{M} = d\vec{L}/dt$