



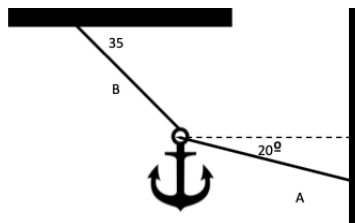
GUÍA III: DINÁMICA DE LA PARTÍCULA.

hector.jaime.f

Abril 2025

1 EQUILIBRIO

1. Un ancla de 500 kg de masa, se encuentra suspendida mediante dos cables “A” y “B”. Determine la tensión de los cables. ($R : T_A = 15508,3\text{ N}; T_B = 17790,4\text{ N}$)



2. Los sistemas que se muestran en la figura están en equilibrio. Si las balanzas de resorte se calibran en newtons, ¿Qué lectura indica en cada caso? Ignore las masas de las poleas y cuerdas, y suponga que las poleas y el plano inclinado en el inciso d) no tienen fricción. ($R : (a) 0\text{ N}; b) 49\text{ N}; c) 98\text{ N}; d) 24,5\text{ N}$)

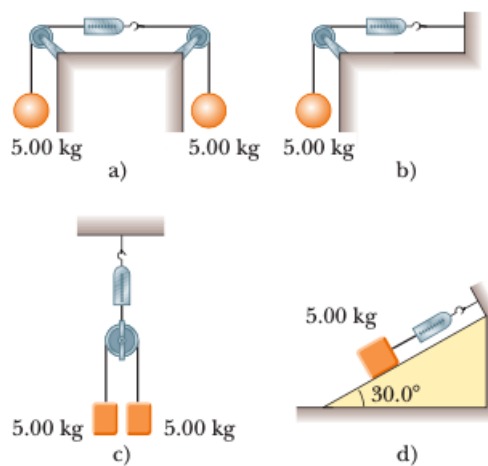
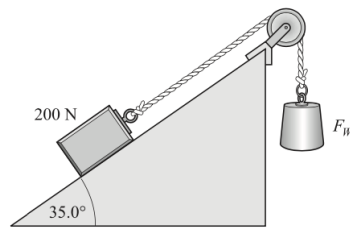


Figura PE 33

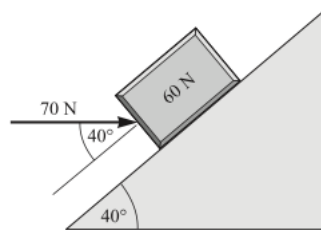
3. ¿Cuánto debe pesar el objeto que está a la derecha si el bloque de $200N$ permanece en reposo y la fricción entre el bloque y la pendiente es despreciable? ($R : 115N$)



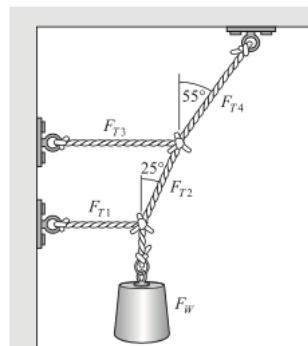
4. El bloque de la figura empieza a deslizarse hacia arriba de la pendiente cuando la fuerza externa mostrada se incrementa a $70N$.

a) ¿Cuál es la fuerza de fricción estática máxima sobre él? ($R : 15,1N$)

b) ¿Cuál es el valor del coeficiente de fricción estática? ($R : 0,166$)

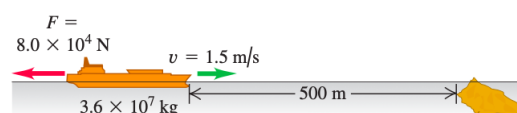


5. El objeto de la figura está en equilibrio y tiene un peso $F_W = 80N$. Encuentre F_{T1} , F_{T2} , F_{T3} y F_{T4} ($R : 37N, 88N, 77N, 0,14kN$).



2 SEGUNDA LEY DE NEWTON

6. Los motores de un buque tanque se averiaron y el viento empuja la nave con rapidez constante de $1,5m/s$ directo hacia un arrecife (figura). Cuando el barco está a $500m$ del arrecife, el viento cesa y el maquinista logra poner en marcha los motores. El timón está atorado, así que la única opción es intentar acelerar hacia atrás. La masa del buque y su carga es $3,6 \cdot 10^7 kg$ y los motores producen una fuerza horizontal neta de $8,00 \cdot 10^4 N$. ¿Chocará el barco contra el arrecife? Si lo hace, ¿se derramará el petróleo? El casco puede resistir impactos a una rapidez de $0,2m/s$ o menos. Puede despreciar la fuerza de retardo que el agua ejerce sobre el casco de la nave. ($R : \Delta x = 506,8m$; el buque chocará con el arrecife. El buque chocará a $0,17m/s$ es menor que la velocidad que resiste el casco; por lo tanto no derramará petróleo).

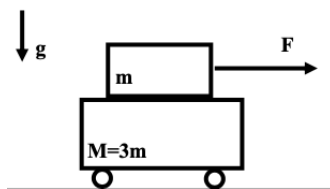


7. Un remolcador de 1500ton de masa, tira de un buque tanque 220000ton de masa, con una aceleración constante de $0,001\text{m/s}^2$, utilizando un cable que forma un ángulo de 15° con la popa del remolcador, como se indica en la figura. Determine:

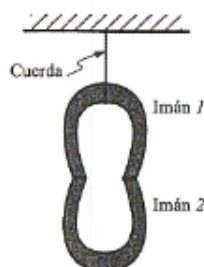


- la fuerza del cable sobre la popa del buque tanque, sin tomar en cuenta la resistencia del agua. ($R : 227769,76\text{N}$)
- la fuerza horizontal del agua sobre la hélice del remolcador necesaria para lograr el movimiento descrito, sin tomar en cuenta la resistencia del agua. ($R : 221500\text{N}$)
- la fuerza que ejerce el cable sobre la popa del remolcador. ($R : 227769,76\text{N}$)

8. El sistema de dos bloques desliza como un solo cuerpo, sobre una superficie horizontal lisa, bajo la acción de la fuerza F , de tal forma que m está a punto de deslizar sobre $M = 3m$. Calcular el coeficiente de roce estático entre las superficies de los bloques. ($R : \frac{3F}{4mg}$)



9. Un imán está sostenido por otro imán tal como se muestra en la figura:



Confeccione: a) Un diagrama de interacciones para el imán 2.

b) Un inventario de las fuerzas que actúan sobre el imán 2. El nombre de cada fuerza deberá indicar:

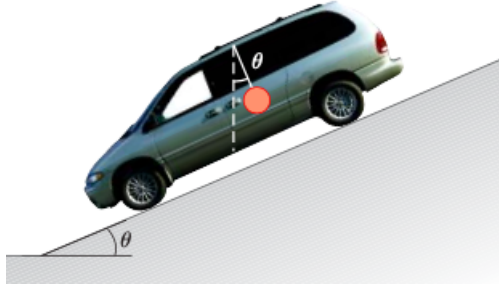
- el tipo de fuerza (por ejemplo, gravitacional, contacto, etc.)
- el objeto sobre el cual se ejerce la fuerza, y
- el objeto que la ejerce.

c) El diagrama de cuerpo libre para el imán 2.

10. Una van acelera hacia abajo de una colina (figura), y va desde el reposo a $30,0m/s$ en $6,00s$. Durante la aceleración, un juguete ($m = 0,100kg$) cuelga mediante una cuerda del techo de la van. La aceleración es tal que la cuerda permanece perpendicular al techo.

Determine:

- el ángulo θ ($R : \theta = 30,7^\circ$)
- la tensión en la cuerda. ($R : 0,843N$)



11. El buque MSC Napoli con 2000 contenedores encalló al sur de Inglaterra. Para los contenedores 1, 2, 3 que se muestran en la figura, que están vacíos y cuya masa es de $2[ton]$, determinar suponiendo una Escora de 30° :

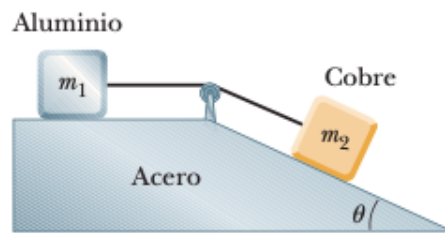


- La Normal que actúa sobre cada contenedor. $N_1 = Mg\cos 30^\circ$; ($R: N_2 = Mg\cos 30^\circ$; $N_3 = Mg\cos 30^\circ$).
- Las Reacciones o Fuerzas entre los contenedores señalados. Indique los supuestos realizados. (R :

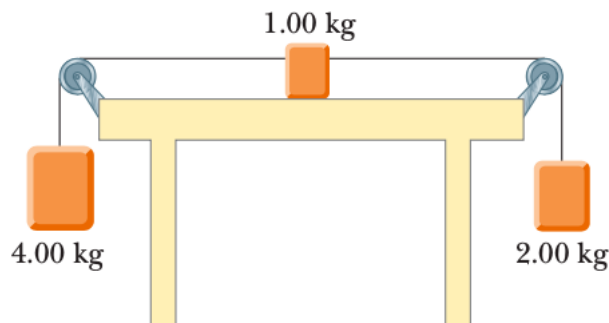
12. El buque de la fotografía es remolcado por tres remolcadores desde proa después de colisionar con otro buque. Si el grupo navega a $8[Nd]$ estimar las tensiones de los cables con que tira cada remolcador exterior, sabiendo que el cable del remolcador central tiene una tensión de $20[kN]$ y que el ángulo entre los cables exteriores y el central es de 40° . Suponga que el roce con el agua genera $40[kN]$. ($R : T_1 = T_2 = 13,1kN$)



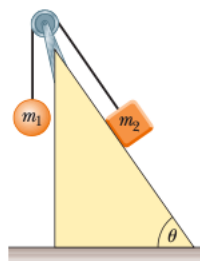
13. Un bloque de aluminio de $2,00\text{kg}$ y un bloque de cobre de $6,00\text{kg}$ se conectan mediante una cuerda ligera sobre una polea sin fricción. Se asientan sobre una superficie de acero, como se muestra en la figura, donde $30,0^\circ$. Cuando se liberan desde el reposo, ¿comenzarán a moverse? Si es así, determine a) su aceleración y ($R : a \approx -0,013\text{m/s}^2$ si su aceleración es cero, no se mueven.) b) la tensión en la cuerda. Si no, determine la suma de las magnitudes de las fuerzas de fricción que actúan sobre los bloques. (recomendación, determine para el roce estático y cinético.)



14. Tres objetos se conectan sobre una mesa como se muestra en la figura. La mesa rugosa tiene un coeficiente de fricción cinética de $0,350$. Los objetos tienen masas de $4,00\text{kg}$, $1,00\text{kg}$ y $2,00\text{kg}$, como se muestra, y las poleas no tienen fricción. Dibuje un diagrama de cuerpo libre para cada objeto.
- a) Determine la aceleración de cada objeto y sus direcciones. ($R : 2,31\text{m/s}^2$)
- b) Determine las tensiones en las dos cuerdas. ($R : T_1 = 29,96\text{N}; T_2 = 24,22\text{N}$)

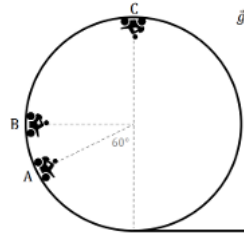


15. Dos objetos se conectan mediante una cuerda ligera que pasa sobre una polea sin fricción, como se muestra en la figura. Dibuje diagramas de cuerpo libre de ambos objetos. Si supone que el plano no tiene fricción, $m_1 = 2,00\text{kg}$, $m_2 = 6,00\text{kg}$ y $\theta = 55,0^\circ$, encuentre:
- a) las aceleraciones de los objetos, ($R : 3,57\text{m/s}^2$)
- b) la tensión en la cuerda y ($R : 26,74\text{N}$)
- c) la rapidez de cada objeto $2,00\text{s}$ después de que se liberan desde el reposo. ($R : 7,12\text{m/s}$)

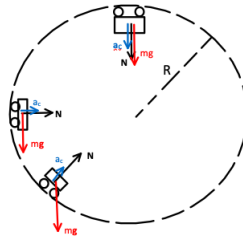


3 FUERZAS EN MOVIMIENTO CURVILÍNEO

16. Una motocicleta y su conductor tienen en conjunto una masa de $200[kg]$. En el circo donde trabaja, realiza un truco que consiste en acelerar hasta ingresar a una pista circular de $10[m]$ de radio, momento en el que lleva una velocidad de magnitud $108[km/h]$. Los puntos A, B y C representan puntos durante el recorrido de la moto y su conductor.

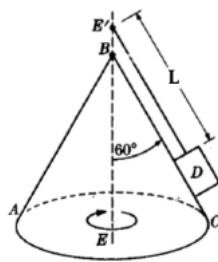


- a) Realice el dibujo de la situación y señale en el dibujo la dirección de la aceleración del motociclista. (¿es la aceleración total? ¿se debe dibujar en cada punto?)
 b) Realice diagramas de cuerpo libre en cada uno de estos puntos.
 (R :



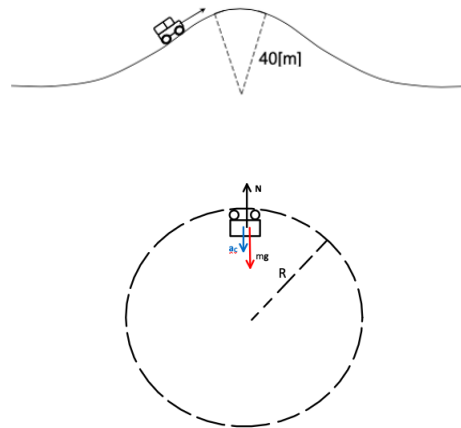
-)
 c) Las magnitudes de las velocidades en los puntos B y C son $26,46 [m/s]$ y $22,36 [m/s]$, respectivamente. Determine la magnitud de la fuerza que ejerce la pista en los puntos B y C. $N = 14002,6N$; $N = 8039,4N$

17. El bloque D mostrado en la figura se encuentra sobre la superficie conica lisa ABC, y gira alrededor del eje EE' con rapidez angular $10[RPM]$, atado a una cuerda de largo $L = 4,5[m]$.



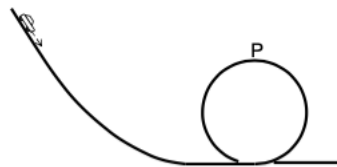
- a) Calcule la fuerza normal que la superficie ejerce sobre el bloque. (R : $7,49m$)
 b) Calcule la tension en la cuerda. (R : $6,59N$)

18. Un automovil de 2 toneladas pasa por una loma cuya cima tiene un perfil circular de 40 [m] de radio. Haga el diagrama de cuerpo libre del auto al pasar por la cima de la loma, y calcule la maxima velocidad con que puede pasar la cima sin separarse del suelo.

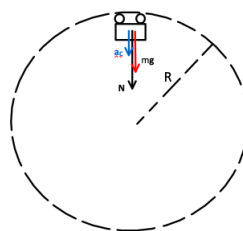


($R : v_{max} \approx 19,8m/s$)

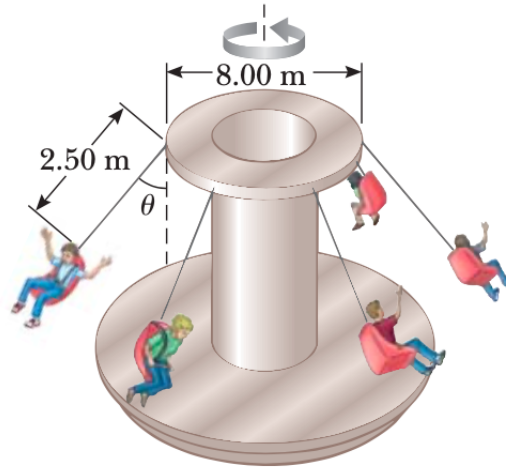
19. Un autito de juguete se mueve por una pista que tiene un “loop” circular de 15[cm] de radio. Si se lo deja caer desde una altura suficientemente grande el autito logra pasar por el loop sin despegarse de la pista. Dibuje un DCL del autito cuando va pasando por el punto superior P del loop, y calcule la minima rapidez que debe tener el autito en el punto P para que no pierda contacto con la pista.



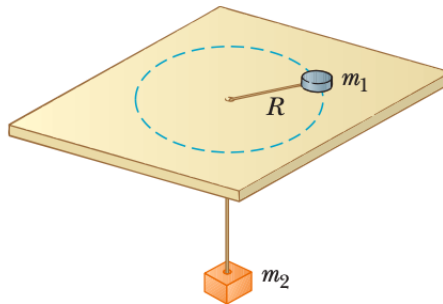
($R : \text{Para que el autito tenga la mínima rapidez, no debe tener contacto con la pista, justamente la fuerza que ejerce la pista sobre él, es cero, entonces la única fuerza actuando sobre él es el peso y este es centrípeto } 1,21m/s$)



20. Un juego en un parque de diversiones consiste en una plataforma circular giratoria de $8,00m$ de diámetro de donde asientos de $10,0kg$ están suspendidos en el extremo de las cadenas sin masa de $2,50m$. Cuando el sistema gira, las cadenas forman un ángulo $\theta = 28,0$ con la vertical.
- a) ¿Cuál es la rapidez de cada asiento? ($R : 5,19m/s$)
- b) Dibuje un diagrama de cuerpo libre de un niño de $40,0kg$ que viaja en un asiento y encuentre la tensión en la cadena. ($R : 555N$)



21. Un disco de aire de masa m_1 se une a una cuerda y se le permite girar en un círculo de radio R sobre una mesa sin fricción. El otro extremo de la cuerda pasa a través de un pequeño orificio en el centro de la mesa, y una carga de masa m_2 se une a la cuerda. La carga suspendida permanece en equilibrio mientras que el disco en la tabla da vueltas. ¿Cuáles son:
- a) la tensión en la cuerda, ($R : T = m_2g$)
- b) la fuerza radial que actúa sobre el disco y ($R : m_2g$)
- c) la rapidez del disco? (gR)^{1/2}



22. Un objeto de 4.00 kg se une a una barra vertical mediante dos cuerdas, como se muestra en la figura. El objeto gira en un círculo horizontal con rapidez constante de 6.00 m/s . Encuentre la tensión en a) la cuerda superior y ($R : 108\text{ N}$)
b) la cuerda inferior ($R : 56, 2\text{ N}$).

