



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

UNIDAD 3: APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON

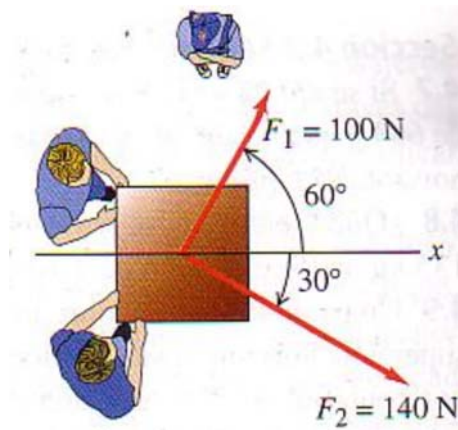
- 1) En la superficie de Io, una luna de Júpiter, la aceleración debida a la gravedad es $g=1,81 \text{ m/s}^2$. Una sandía pesa 44,0 N en la superficie terrestre. a) ¿Qué masa tiene en la superficie terrestre?
b) ¿Qué masa y peso tiene en la superficie de Io?

Rta: a) $m=4,49 \text{ Kg}$; b) $F=8,13 \text{ N}$

- 2) Una silla de 12,0 Kg descansa en un piso horizontal, que tiene cierta fricción. Usted empuja la silla con una fuerza $F = 40,0 \text{ N}$ dirigida con un ángulo de $37,0^\circ$ bajo la horizontal, y la silla se desliza sobre el piso. a) Dibuje un diagrama de cuerpo aislado claramente marcado para la silla.
b) Use su diagrama y las leyes de Newton para calcular la fuerza normal que el piso ejerce sobre la silla.

Rta: b) $N=141,67 \text{ N}$

- 3) Dos adultos y un niño quieren empujar un carrito con ruedas en la dirección x de la figura. Los adultos empujan con fuerzas horizontales F_1 y F_2 como se muestra en la figura. a) Calcule la magnitud y dirección de la fuerza más pequeña que el niño deberá ejercer. Se pueden despreciar los efectos de la fricción. b) Si el niño ejerce la fuerza mínima obtenida en la parte a), el carrito acelerará a $2,0 \text{ m/s}^2$ en la dirección +X. ¿Cuánto pesa el carrito?



Rta: a) $F=16,6 \text{ N}$, 270° ; b) $m=85,6 \text{ Kg}$

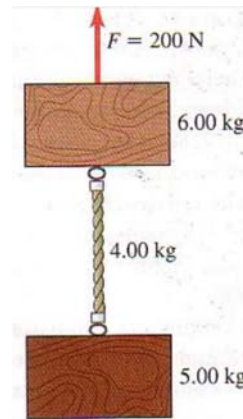
- 4) Un balde de 4,80 Kg, lleno de agua, se acelera hacia arriba con una cuerda de masa despreciable cuya resistencia a la ruptura es de 75,0 N. a) Dibuje el diagrama de cuerpo aislado del balde. En términos de las fuerzas de su diagrama, ¿qué fuerza neta actúa sobre el balde? b) Aplique la segunda ley de Newton al balde y determine la aceleración máxima hacia arriba que puede imprimirse sin romper la cuerda.

Rta: a) $F=27,9 \text{ N}$; b) $5,83 \text{ m/s}^2$

FISICA I

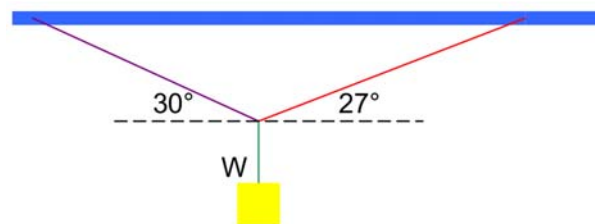
GUIA DE PROBLEMAS

5) Los dos bloques de la figura están unidos por una cuerda gruesa uniforme con una masa de 4,00 Kg. Se aplica una fuerza de 200 N hacia arriba como se muestra. a) Dibuje un diagrama de cuerpo aislado para el bloque de 6,00 Kg, uno para la cuerda y uno para el bloque de 5,00 Kg. Para cada fuerza, indique qué cuerpo la ejerce. b) ¿Qué aceleración tiene el sistema? c) ¿Qué tensión hay en la parte superior de la cuerda? d) ¿Y en la parte media?



Rta: b) $a = 3,53 \text{ m/s}^2$; c) $T = 120 \text{ N}$; d) $T = 66,65 \text{ N}$

6) En la figura se muestra un sistema de cuerdas que soportan un cuerpo colgado y se sabe que pueden soportar, en conjunto, como máximo 120 kg, ¿cuál es el peso máximo W que pueden resistir sin que se rompan y las tensiones en las cuerdas?

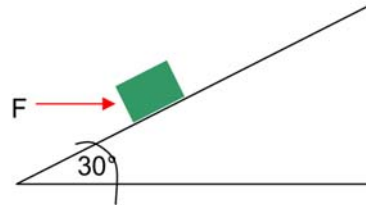


Rta: $W = 1176 \text{ kN}$; $T_1 = 1214 \text{ kN}$; $T_2 = 1249 \text{ kN}$

7) Una caja con muestras de rocas de 100 kg, es empujada hacia arriba a velocidad constante sobre un tablón, para subirlo a la caja de un camión, como muestra la figura. El tablón forma un ángulo de 30° con respecto a la horizontal. a) ¿qué fuerza horizontal F es requerida? b) ¿cuánto vale la fuerza ejercida por el tablón sobre la caja?

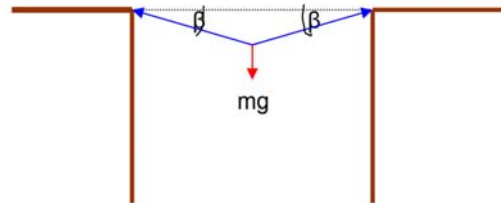
FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS



Rta: a) $F = 565,5 \text{ N}$; b) $N = 1131,45 \text{ N}$

8) Un geólogo audaz en busca de una fósil cruza de un risco a otro colgando de una cuerda tendida entre ellos. El geólogo se detiene a la mitad para descansar (ver figura). La cuerda se rompe si su tensión excede el valor de 30 kN , y la masa de nuestro hombre es de $81,6 \text{ kg}$. a) Si el ángulo β es de 15° , calcule la tensión en la cuerda. b) ¿Qué valor mínimo puede tener β sin que se rompa la cuerda?



Rta: a) $T = 1,54 \text{ kN}$; b) $\beta = 0,764^\circ$

9) Una nave de aterrizaje se aproxima a la superficie de Calixto, uno de los satélites de Júpiter, si el motor del cohete le imprime un empuje hacia arriba de 3260 N , la nave descendería a velocidad constante, considerando que Calixto no tiene atmósfera. Si el empuje hacia arriba es de 2200 N , la nave aceleraría hacia abajo a $0,390 \text{ m/s}^2$. a) ¿Cuánto pesa la nave de aterrizaje cerca la superficie de Calixto? b) ¿Cuál es su masa? c) ¿Cuál es la aceleración debida a la gravedad cerca de la superficie de Calixto?

Rta: a) 3260 N ; b) 2718 kg ; c) $1,20 \text{ m/s}^2$

10) En una mina de explotación subterránea, se emplea 3 vagones para extraer el mineral desde el interior. Los vagones están acoplados uno a continuación del otro y tienen masas de: $m_1 = 310 \text{ kg}$; $m_2 = 240 \text{ kg}$ y $m_3 = 120 \text{ kg}$, y se encuentran unidos por un cable, cuya masa se desprecia. Si se tira de ellos con una fuerza horizontal $P = 650 \text{ N}$, aplicada sobre el vagón 1 y sin considerar la fricción de las ruedas, calcule: a) La aceleración del sistema. b) La fuerza ejercida por el segundo vagón sobre el tercero. c) La fuerza ejercida por el primer vagón sobre el segundo.

Rta: a) $0,97 \text{ m/s}^2$; b) $116,5 \text{ N}$; c) $349,3 \text{ N}$

11) Unos mineros están introduciendo equipos en un elevador de carga que se encuentra en un pique vertical, sin embargo, ante una falla de seguridad lo sobrecargan y el cable desgastado se corta. En el momento del accidente la masa del elevador cargado es de 1600 kg . Al caer, los carriles guías ejercen sobre él una fuerza retardadora de 3700 N . ¿Con que rapidez chocara el elevador contra el fondo del pique 72 m abajo?

Rta: $v = 32,8 \text{ m/s}$



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

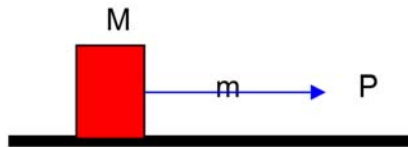
FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS

12) Un geólogo de 80 kg, y un paquete de muestras de rocas de 12 Kg, están sobre la superficie de un lago congelado separados 15 m, a través de una soga el geólogo ejerce una fuerza hacia él, de 5,2 N sobre el paquete. a) ¿Cuál es la aceleración del paquete? b) ¿Cuál es la aceleración del geólogo? c) ¿A qué distancia con respecto a la posición inicial del geólogo se encuentran, suponiendo que la fuerza permanece constante? Asuma que no existe rozamiento.

Rta: a) $a=0,4333 \text{ m/s}^2$; b) $a = -0,065 \text{ m/s}^2$; c) $d=1,96 \text{ m}$

13) Como se indica en la figura, una cuerda de masa m , tira un bloque de masa M en una superficie horizontal sin fricción, una fuerza horizontal P se aplica en un extremo de la cuerda. Suponiendo que el pando de la cuerda es despreciable, calcule: a) la aceleración de la cuerda y el bloque y b) la fuerza que la cuerda ejerce sobre el bloque.



Rta: a) $a=P/(M+m)$; b) $F=PM/(M+m)$

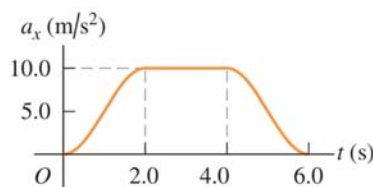
14) Un bloque se suelta del reposo en la parte superior de un plano inclinado y sin fricción de 16 m de largo, llega al fondo 4,2 s después. En el momento en que el primero se suelta, se lanza un segundo bloque hacia arriba del plano desde el fondo, de manera que vuelve al fondo junto con el primero. a) Calcule la aceleración del primer bloque que baja por el plano inclinado. b) ¿Cuál es la velocidad inicial del segundo bloque? c) ¿Qué altura del plano inclinado alcanza? Puede suponer que los dos bloques presentan la misma aceleración.

Rta: a) $1,8 \text{ m/s}^2$; b) $3,8 \text{ m/s}$; c) $4,0 \text{ m}$; $y = 2,22 \text{ m}$

15) Dos fuerzas tienen la misma magnitud F . ¿Qué ángulo hay entre los dos vectores si su resultante tiene magnitud a) $2F$, b) $\sqrt{2}F$, c) cero? Haga un esquema los 3 vectores en cada situación.

Rta: a) $\alpha = 0$; b) $\alpha = \pi/2$; c) $\alpha = \pi$

16) Un carrito de juguete de 4,50 kg sufre una aceleración en línea recta (el eje $+X$). La gráfica de la figura muestra esta aceleración en función del tiempo. a) Calcule la fuerza neta máxima sobre este carrito. ¿Cuándo ocurre esta fuerza máxima? b) ¿En qué instantes la fuerza neta sobre el carrito es constante? c) ¿Cuándo la fuerza neta es igual a cero?



Rta: a) $F_{\max}=45 \text{ N}$; $t \in (2 \text{ s}, 4 \text{ s})$; b) $t \in (2 \text{ s}, 4 \text{ s})$ c) $t=0 \text{ s}$ y $t=6 \text{ s}$.



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

17) Una bala de rifle calibre 22 que viaja a 350 m/s golpea un árbol grande, penetrando a una profundidad de 0,130 m. La masa de la bala es de 1,80 g. Suponga una fuerza de frenado constante. a) ¿Cuánto tarda la bala en detenerse? b) ¿Qué fuerza (en N) ejerce el árbol sobre la bala?

Rta: a) $t = 0,743 \text{ ms}$; b) $F = 848 \text{ N}$

18) Un objeto con masa m se mueve sobre el eje X. Su posición en función del tiempo está dada por $x(t) = At - Bt^3$, donde A y B son constantes. Calcule la fuerza neta sobre el objeto en función del tiempo.

Rta: $F_x(t) = -6mBt$

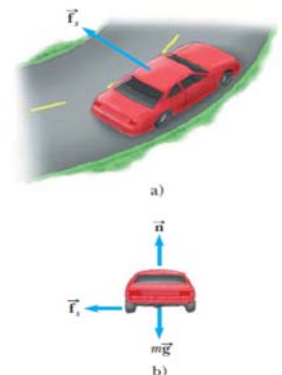
19) Un instrumento de 6,50 kg se cuelga de un alambre vertical dentro de una nave espacial que despegue de la superficie de la Tierra. Esta nave parte del reposo y alcanza una altitud de 276 m en 15,0 s con aceleración constante. a) Dibuje un diagrama de cuerpo libre para el instrumento durante este tiempo y halle la aceleración. b) Obtenga la fuerza que el alambre ejerce sobre el instrumento.

Rta: a) $a = 2,45 \text{ m/s}^2$; b) $F = 79,6 \text{ N}$

20) Imagine que acaba de llegar al Planeta X y deja caer una pelota de 100 g desde una altura de 10,0 m, la cual tarda 2,2 s en llegar al suelo. Puede ignorar cualquier fuerza que la atmósfera del planeta ejerza sobre la pelota. ¿Cuánto pesa la pelota de 100 g en la superficie del Planeta X?

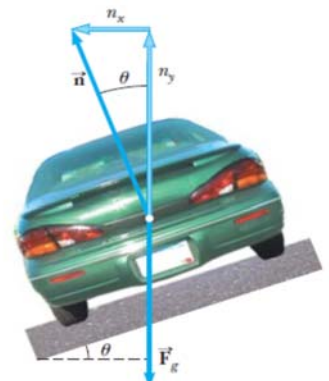
Rta: $P = 0,41 \text{ N}$

21) Un auto de 1500 kg que se mueve en un camino plano y horizontal toma una curva como muestra la figura. Si el radio de la curva es de 35,0 m y un coeficiente de fricción estático entre las llantas y el asfalto seco es de 0,5, encontrar la máxima rapidez que el auto puede tener al momento de entrar a la curva y no derrapar.



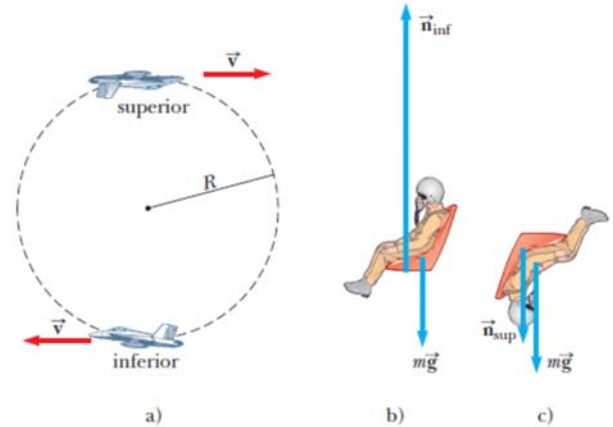
Rta: $V_{\max} = 13,09 \text{ m/s}$

22) Un ingeniero civil diseña una rampa peraltada de salida para una carretera, en forma tal que un auto no tenga que confiar en la fricción para pasar por la curva sin patinar. La rapidez para la cual es diseñada la rampa es 23,4 m/s y el radio de curvatura es de 50,0 m ¿A qué ángulo debe darse el peralte de la curva?



Rta: $\theta = 48,17^\circ$

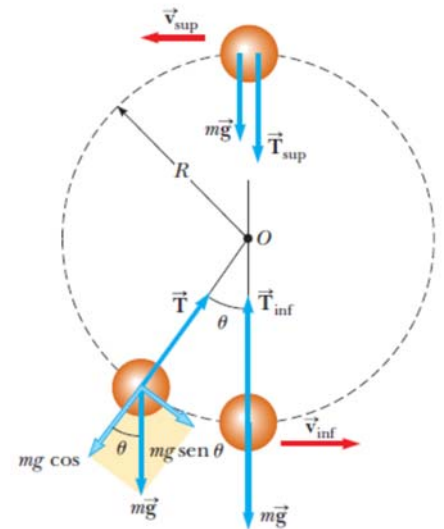
23) Un piloto de masa m en un avión a reacción ejecuta un rizo como muestra la figura. En una maniobra, la nave se mueven en un círculo vertical de radio $2,7 \text{ km}$ a una rapidez constante de 225 m/s . Determinar la fuerza del asiento sobre el piloto:
a) en la parte baja del círculo.
b) en la parte alta del círculo. Expresar sus respuestas en función del peso mg del piloto.



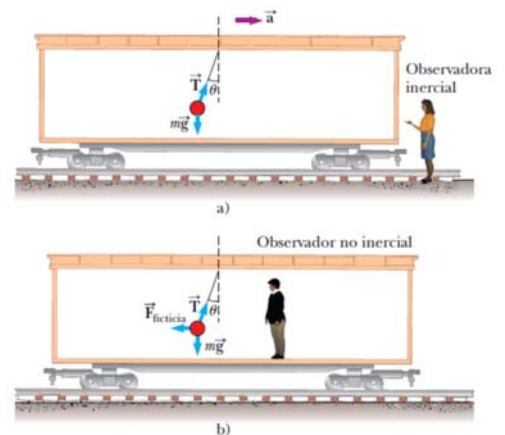
Rta: a) $N = (28,55 \text{ mg}) \text{ m/s}^2$
b) $N = - (28,55 \text{ mg}) \text{ m/s}^2$

24) Una pequeña esfera de masa m está unido al extremo de una cuerda de longitud R y puesta en movimiento en un círculo vertical alrededor del punto O como se muestra en la figura. Determinar la tensión de la cuerda en cualquier instante cuando la rapidez de la esfera sea v y la cuerda un ángulo θ con la vertical.

Rta: $T = m \left[g \cos(\theta) + \frac{v^2}{R} \right]$



25) Una pequeña esfera de masa m se cuelga de una cuerda del techo de un furgón de ferrocarril que está acelerado a la derecha como muestra la figura. Un observador no inercial describe una fuerza, que según él, debe actuar para causar la desviación observada de la cuerda a partir de la vertical. ¿Cómo está relacionada la magnitud de esta fuerza a la aceleración del furgón medida por el observador inercial?





UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

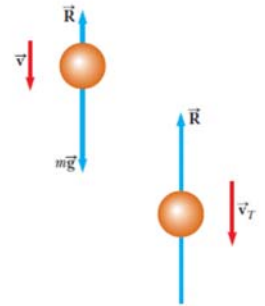
GUIA DE PROBLEMAS



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

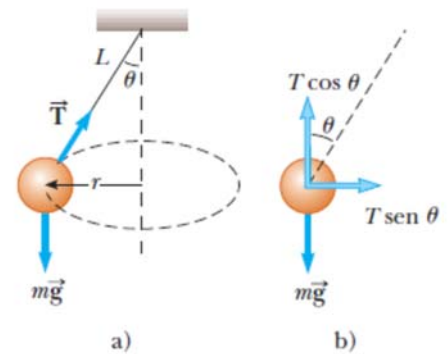
26) Una pequeña esfera de masa 2,00 g se suelta desde el reposo en un recipiente lleno de aceite, donde experimenta una fuerza resistiva proporcional a su rapidez. La esfera alcanza una rapidez terminal de 5,00 cm/s. Determinar la constante de tiempo τ y el tiempo en el que la esfera alcanza el 90 % de su rapidez terminal.

Rta: $\tau = 0,005$ s; $t = 0,0117$ s



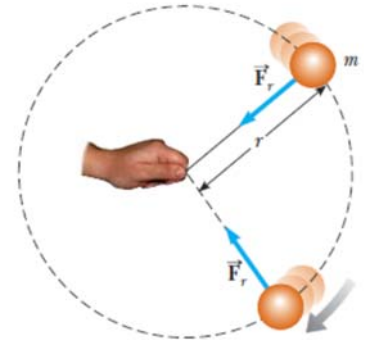
27) Una pequeña esfera de masa m está suspendida de una cuerda de longitud l . El objeto gira con una rapidez constante v en un círculo horizontal de radio r , como muestra la figura. Encuentre la expresión para v .

Rta: $v = [g \tan(\theta) \sin(\theta) L]^{1/2}$



28) Una pelota de masa 0,5 kg está unida a una cuerda de 1,50 m de largo. La pelota gira en una órbita horizontal. Si la cuerda puede resistir una tensión máxima de 50,0 N ¿cuál es la rapidez máxima a la que la pelota puede girar antes que la cuerda se rompa? Suponga que la cuerda permanece horizontal durante todo el movimiento.

Rta: $v = 12,2$ m/s



29) En una industria de bebidas y gaseosas se utiliza el proceso internacional BFS (El proceso de Soplado, Llenado y Sellado (BFS) es una técnica de fabricación utilizado para producir contenedores de volumen de pequeño llenos de líquido). En la última instancia del proceso se efectúa el llenado, dado que todas las botellas se trasladan en una cinta transportadora de 2m de ancho y un grosor de 0,001m a una velocidad de 1,5 cm/s y la máquina de llenado se mueve con una velocidad de 0,5 cm/s y llena a una velocidad de 0,1 L/s. Medidas de las botellas: altura de 20 cm y radio de la boca de 2,5 cm.

- A que velocidad relativa se mueve la botella con respecto a la máquina.
- Calcular el tiempo que la maquina está sobre el envase.
- Suponiendo que cada botella fuera de 750 ml, cuál debería ser el diámetro de la botella para que se llene por completo sin pérdidas de producto.

Rta: a) $v = 1$ cm/s; b) $t = 5$ s; c) $\Phi = 7,5$ cm