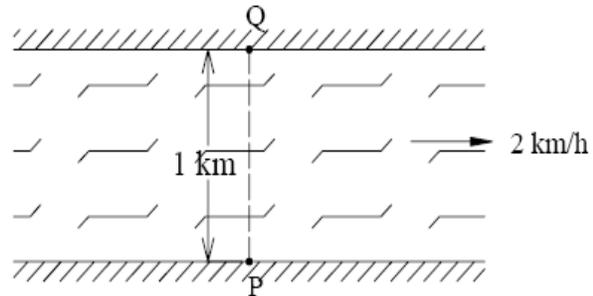


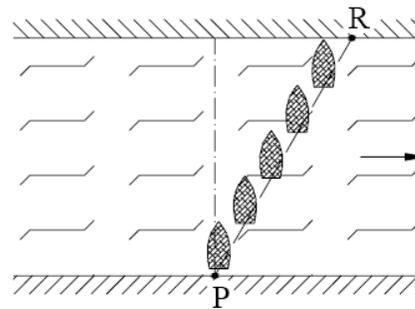
1. Un río tiene 1 [km] de ancho y una velocidad de corriente de 2 [km/h]. Un navegante dispone de un bote capaz de viajar a 4 [km/h] respecto al agua.



(a)

a) Se desea hacer un viaje desde un punto P hasta un punto Q directamente en la orilla opuesta [ver figura (a)]. ¿Cómo hay que poner la proa del bote, con que velocidad se efectúa realmente el viaje, cuánto tarda éste?.

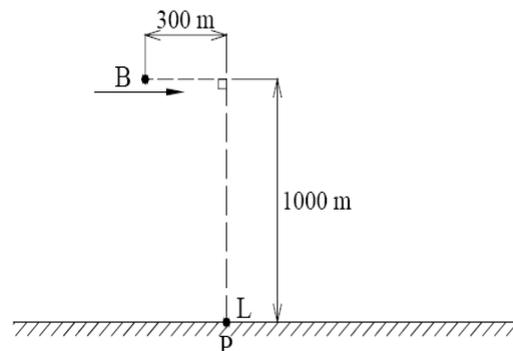
b) Si se apunta la proa directamente a la orilla opuesta [ver figura (b)]. ¿A qué punto R se llega y cuánto tarda el viaje?.



(b)

2. Un tren viaja a 8 [m/s]. Un pasajero sentado junto a la ventana lanza verticalmente hacia arriba una bolita con velocidad de 5 [m/s]. Hallar, en magnitud y dirección, la velocidad de la bolita respecto a un observador en tierra, en el instante del lanzamiento.

3. Un barco B se mueve paralelo a la costa, a una distancia de 1000 [m] de ella, con velocidad de 4 [m/s] respecto a tierra. En el instante en que se encuentra en la posición mostrada, una lancha L, cuya velocidad es de 5 [m/s], también respecto a tierra, sale a su encuentro desde el puerto P. ¿En qué dirección debe viajar la lancha, cuánto tarda el viaje y en qué punto se encuentran?.

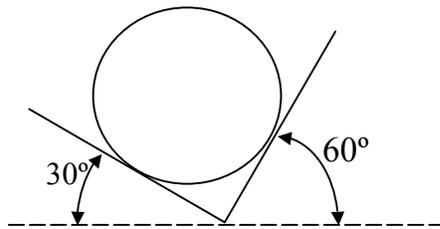


4. El piloto de un avión desea volar a una ciudad 400 [km] al noroeste de su origen. Si sopla un viento de 50 [km/h] en dirección sur 75° este y el avión puede volar a 250 [km/h] (respecto al aire), ¿en qué dirección debe ponerse el avión para el viaje y cuánto tarda éste?.

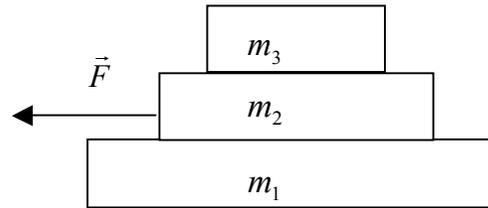
5. Un hombre que viaja en un bus mientras llueve, observa que, cuando el bus está en reposo respecto a tierra, las marcas que dejan las gotas en la ventanilla forman un ángulo de 30° con la vertical y hacia atrás del bus. Pero cuando el bus se mueve a 10 [m/s], las huellas de las gotas forman un ángulo de 60° con la vertical. Calcular la magnitud de la velocidad de las gotas de lluvia respecto a tierra.

6. Un ascensor de 2.5 [m] de altura, sube con aceleración constante de 4 [m/s<sup>2</sup>] y en el momento en que la velocidad es de 3 [m/s] se desprende un tornillo del techo del ascensor. ¿Al cuánto tiempo cae el tornillo al piso del ascensor?. Sugerencia: marco de referencia ascensor. Aceleraciones y velocidades relativas.

7. Dibuje el diagrama de fuerzas (*diagrama de cuerpo libre*) para los objetos que se muestran en las figuras. En (A) se tiene una esfera de masa,  $m$ , distribuida uniformemente. Desprecie el rozamiento entre las paredes del canal y la esfera. En la figura (B), los bloques tienen masas  $m_1$ ,  $m_2$  y  $m_3$  y el coeficiente de fricción entre las superficies es  $\mu$ .



(A)

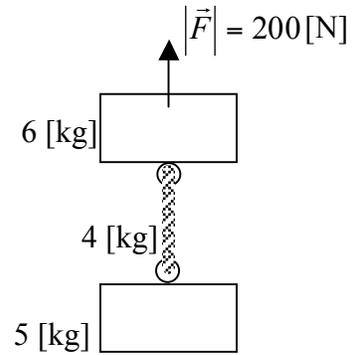


(B)

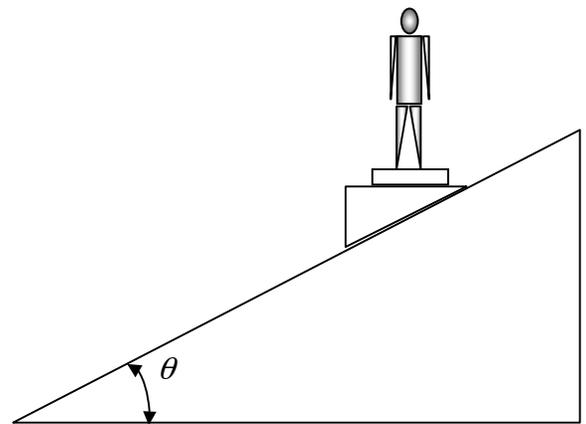
8. Un objeto de 4 [kg], inicialmente en reposo y en el origen, se somete a la acción de dos fuerzas  $\vec{F}_1 = 2\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$  [N] y  $\vec{F}_2 = 4\mathbf{i} + 11\mathbf{j}$  [N]. Determine:

- La aceleración del objeto
- La velocidad en el tiempo  $t=3$  [s]
- La posición del objeto en el tiempo  $t=3$  [s].

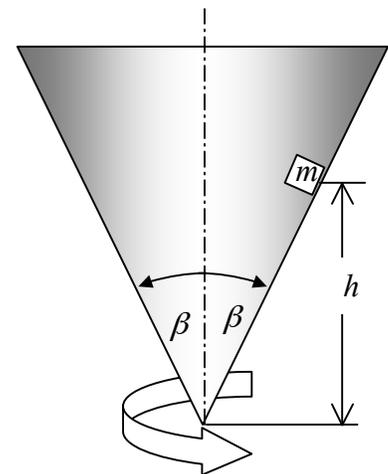
9. Los dos bloques de la figura están unidos por una cuerda gruesa uniforme de 4 [kg]. Se aplica una fuerza de 200 [N] hacia arriba como se muestra. Determine la aceleración del sistema, la tensión en la parte superior e inferior de la cuerda.



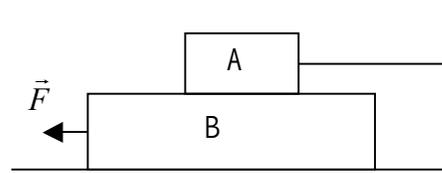
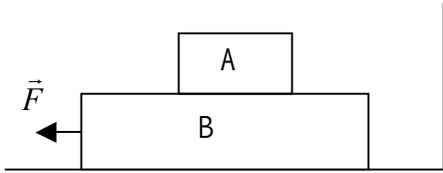
10. Un niño de masa  $m = 54$  [kg] se pesa en una báscula de resorte situada sobre una plataforma especial que se desliza por un plano inclinado un ángulo  $\theta = 30^\circ$  como muestra la figura (Desprecie el rozamiento entre la plataforma y el plano inclinado) ¿Qué peso registrará la báscula en estas condiciones? Respuesta: 396,9 [N]



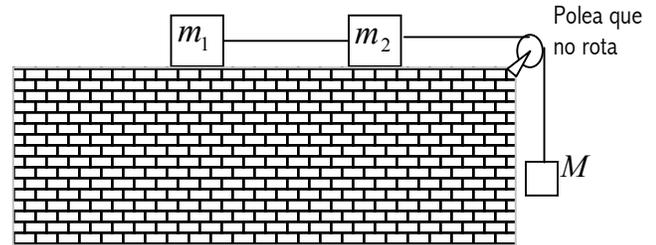
11. Un bloque pequeño de masa  $m$  [kg] se coloca dentro de un cono invertido que gira sobre un eje vertical de modo que la duración de una revolución es  $T$  [s]. Las paredes del cono forman un ángulo  $\beta$  con la vertical. El coeficiente de fricción estática entre el bloque y el cono es  $\mu_s$ . Si el bloque ha de mantenerse a una altura  $h$  sobre el vértice del cono, ¿Qué valores máximo y mínimo puede tener  $T$ ?



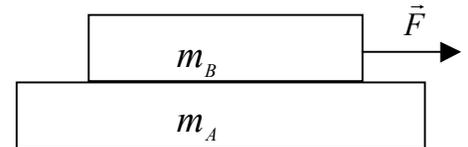
12. El bloque A de la figura pesa 1.2 [N], y el B, 3.6 [N]. El coeficiente de fricción cinética entre todas las superficies es de 0.3. Determine la magnitud de la fuerza horizontal  $\vec{F}$  necesaria para arrastrar el bloque B a la izquierda con rapidez constante a) si A descansa sobre B y se mueve con él (figura de la izquierda); b) si A no se mueve (figura de la derecha).



13. Se tiene un conjunto de bloques de masa  $m_1$ ,  $m_2$  y  $M$ , de dimensiones despreciables y unidos mediante hilos inextensibles. Si el coeficiente de fricción cinética entre los bloques  $m_1$  y  $m_2$  y la superficie horizontal es  $\mu_1$  y  $\mu_2$  respectivamente. Determine el valor de la masa  $M$  (en términos de  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $\mu_1$  y  $\mu_2$ ) para que todo el sistema se mueva con velocidad constante.

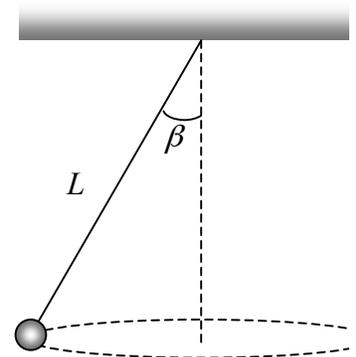


14. (10 puntos) Los bloques de la figura tienen masa  $m_A = 2m$  [kg] y  $m_B = m$  [kg]. Se aplica una fuerza  $\vec{F}$  sobre el bloque de masa  $m_B$  (ver figura). Si el coeficiente de fricción entre  $m_A$  y  $m_B$  es  $\mu_A$  y entre  $m_A$  y el piso es  $\mu_p$ , ¿Cuál debe ser la relación  $\mu_p / \mu_A$  para que el sistema permanezca en reposo?



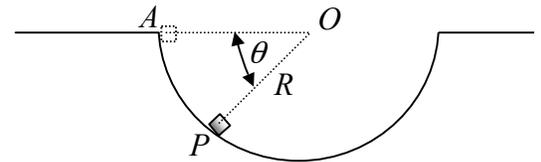
15. Una partícula de masa  $m$  que pende de un hilo inextensible, de longitud  $L$  [m], se mueve en un círculo horizontal con rapidez constante,  $v$  [m/s], constituyendo un péndulo cónico. Suponiendo que se conoce el ángulo  $\beta$ , que forma el hilo con la vertical, demuestre que la velocidad angular  $\omega$  [rad/s], puede ser calculada mediante:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L \cos \beta}}, \text{ donde, } g \text{ es la magnitud de la aceleración de la gravedad en [m/s}^2\text{].}$$

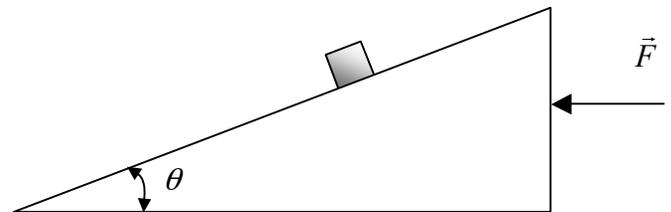


16. Un pequeño bloque de masa  $m$  [kg], parte del reposo desde punto A y desliza sobre una superficie cóncava (hemisférica) de radio  $R$  [m]. Si la superficie no presenta rozamiento.

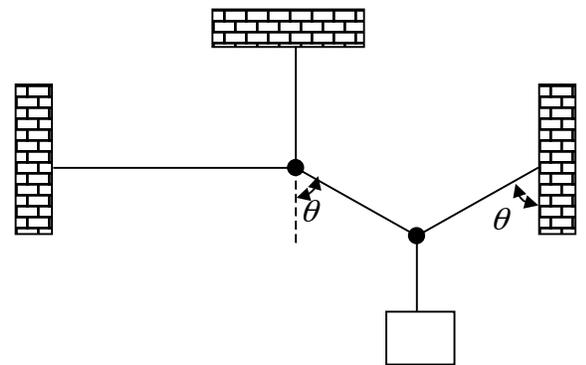
a.) Determine la velocidad del bloque en el punto P, ubicado sobre la superficie y cuyo vector posición, respecto a  $O$ , subtiende un ángulo  $\theta$  con la horizontal (ver figura). b.) Encuentre la fuerza normal en el punto P, que ejerce la superficie sobre el bloque.



17. Una cuña de masa  $M$  [kg] descansa en una mesa horizontal sin fricción. Un bloque de masa  $m$  [kg] se coloca sobre la cuña, se aplica una fuerza horizontal  $\vec{F}$  [N] a la cuña. ¿Qué magnitud debe tener  $\vec{F}$  para que el bloque permanezca a una altura constante sobre la mesa (es decir no se mueva respecto al bloque)?

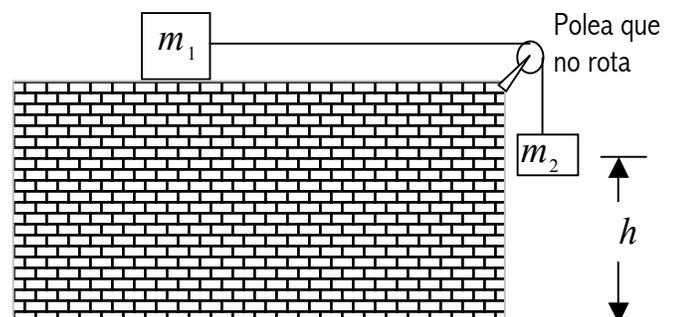


18. (10 puntos) Para el sistema que se muestra en la figura y que se encuentra en equilibrio, calcule las tensiones en las cuerdas, que se consideran inextensibles y de masa despreciable. Exprese su respuesta en función de  $m$ , la masa del bloque, la aceleración de la gravedad,  $g$  y  $\theta$ .

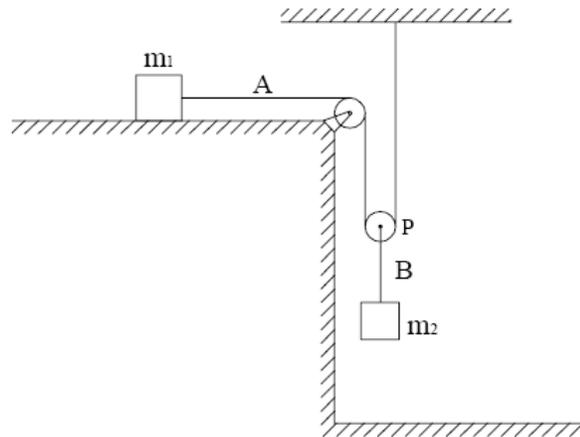


19. Los dos bloques de masa  $m_1$  y  $m_2$ , mostrados en la figura, se encuentran unidos por una cuerda inextensible y de masa despreciable. El bloque  $m_1$ , se mueve sobre una superficie horizontal de rozamiento despreciable. Si el sistema conformado por los bloques parte del reposo determine, en términos de  $h, m_1, m_2$  y  $g$ :

a) El tiempo en que el bloque de masa  $m_2$  desciende la altura  $h$ . b.) Exprese la distancia en función del tiempo para el bloque de masa  $m_1$  sobre la superficie horizontal.



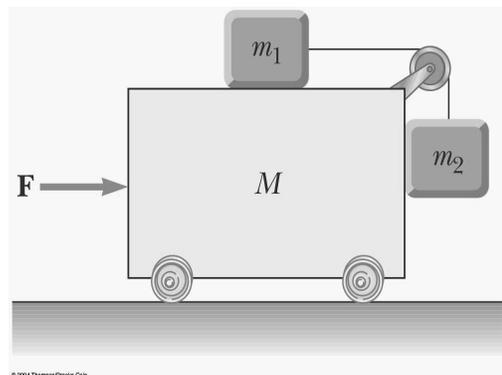
20. Considere el sistema de la figura Hallar las aceleraciones de las masas  $m_1$  y  $m_2$  y las tensiones en las cuerdas A y B. La polea es ideal, la cuerda inextensible y no existe fricción entre la superficie horizontal y el bloque de masa  $m_1$ .



Figura

21. Si se le aplica una fuerza  $F$  al sistema de la figura. Hallar:

- La aceleración de los bloques  $m_1$  y  $m_2$ , si los bloques no se mueven con respecto al bloque de masa  $M$ .
- La tensión en la cuerda y la fuerza que ejerce el bloque de masa  $M$  sobre el bloque de masa  $m_2$ .

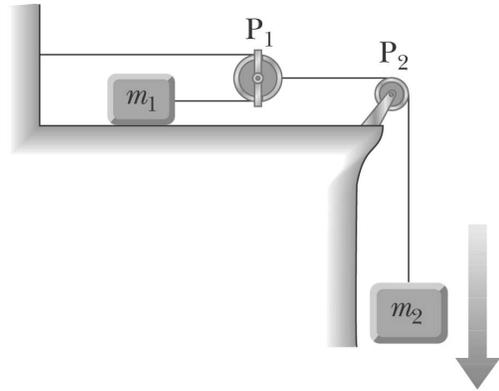


Figura

22. Un cuerpo de 200 [kg] y uno de 500 [kg] están separados por 0.4 [m]. (a) Encuentre la fuerza gravitacional neta ejercida por estos cuerpos sobre un cuerpo de 50 [kg] colocado a la mitad de ellos. (b) ¿En qué posición puede el cuerpo de 50 [kg] estar colocado de modo que experimente una fuerza neta cero?

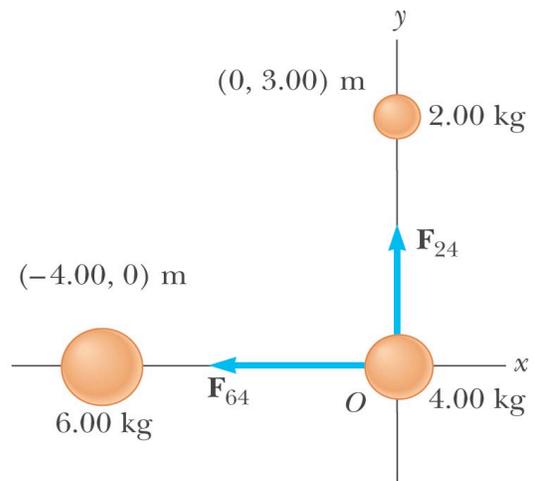
23. Dos cuerpos se atraen entre sí con una fuerza gravitacional de magnitud  $1.0 \times 10^{-8}$  [N] cuando están separados 20 [cm]. Si la masa total de los dos cuerpos es de 5 [kg], ¿cuál es la masa de cada uno?

24. Un objeto de masa  $m_1$  sobre una mesa horizontal sin fricción está unido a un objeto de masa  $m_2$  por medio de una polea muy ligera  $P_1$  y una polea  $P_2$  ligera y fija, como se ve en la figura. (a) Si  $a_1$  y  $a_2$  son las aceleraciones de  $m_1$  y  $m_2$  respectivamente, ¿cuál es la relación entre las aceleraciones?. (b) Hallar las tensiones de las cuerdas.



© 2004 ThomsonBrooks Cole

25. Tres esferas uniformes de masa 2 [kg], 4 [kg] y 6 [kg] se colocan en las esquinas de un triángulo recto como se ve en la figura. Calcule la fuerza gravitacional resultante sobre el cuerpo de 4 [kg], suponiendo que las esferas están aisladas del resto del universo.



© 2004 ThomsonBrooks Cole