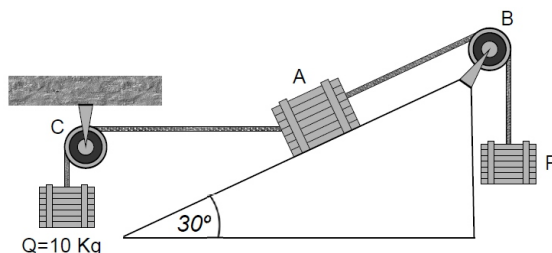
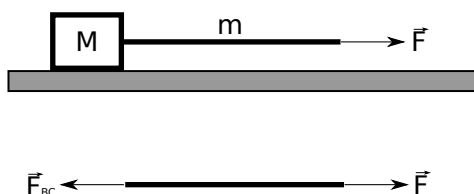


1. La siguiente figura muestra una masa A de 100 kg, apoyada sobre la superficie de un plano inclinado. No existe rozamiento entre la masa A y la superficie del plano inclinado. La cuerda AB es paralela al plano en que se apoya A, en tanto que la cuerda AC está horizontal. Calcular:

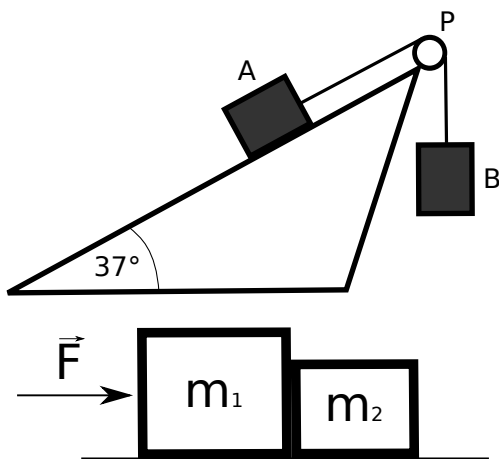
- (a) el peso del bloque P sabiendo que el sistema está en equilibrio,
(b) la reacción del plano sobre el bloque A.



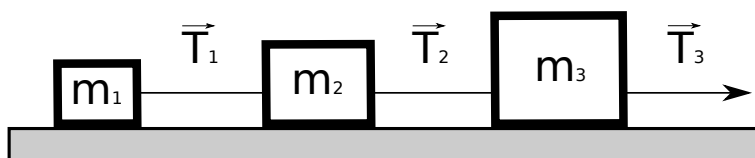
2. Un cuerpo de masa $m = 10 \text{ kg}$ está apoyado sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Una persona tira del bloque con una soga fija al bloque en dirección horizontal con una fuerza $|\vec{F}| = 20 \text{ N}$. Calcular la aceleración del bloque suponiendo despreciable la masa de la soga.
3. Consideremos un bloque de masa M que se tira con una fuerza $\vec{F}$ aplicada mediante una soga de masa m , como indica la figura. Suponga que el rozamiento es despreciable y que la cuerda es inextensible.



- (a) Calcular la aceleración $\vec{a}$ del sistema bloque-soga.
(b) Considere el diagrama de cuerpo aislado de la soga y verifique que $\frac{F_{BC}}{F} = \frac{M}{M+m}$. Considere el caso cuando $m \ll M$.
4. El bloque A de masa $m_A = 8 \text{ kg}$ que descansa sobre un plano inclinado de ángulo $\alpha = 37^\circ$ y sin rozamiento, está unido mediante una cuerda y una polea sin rozamiento a un bloque B de masa $m_B = 4 \text{ kg}$. Determinar la aceleración $\vec{a}$ de las masas y la tensión en la cuerda cuando se deja evolucionar al sistema libremente. Realice un diagrama de cuerpo aislado.
5. Dos bloques de masas m_1 y m_2 están en contacto sobre una mesa sin rozamiento. Una fuerza horizontal $\vec{F}$ se aplica sobre el primer bloque.
- (a) Encuentre la aceleración del sistema y la fuerza de contacto entre los dos bloques. Evaluar para el caso que $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 1 \text{ kg}$ y $|\vec{F}| = 3 \text{ N}$.
(b) Muestre que si la misma fuerza $\vec{F}$ se aplica en sentido contrario, es decir sobre m_2 en lugar de m_1 , la fuerza de contacto será distinta. Explique realizando un diagrama de cuerpo aislado.

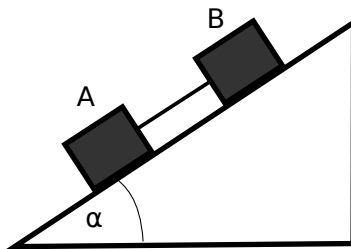


6. Una bola de masa $m = 10 \text{ kg}$ cuelga de una cuerda atada al techo de un auto. La tensión máxima que la sogá soporta sin romperse es de 500 N . ¿Cuál es la máxima aceleración horizontal que puede alcanzar el auto sin que se corte la cuerda? Determinar el ángulo entre la cuerda y la vertical para esa aceleración máxima.
7. Tres bloques de masas m_1 , m_2 y m_3 están conectados por cuerdas que sostienen tensiones $\vec{T}_1$ y $\vec{T}_2$ sobre una mesa sin fricción. Se tira de ellos con una cuerda conectada a m_3 con una tensión $|\vec{T}_3| = 60 \text{ N}$. Las cuerdas poseen masas despreciables y son inextensibles.
- Encuentre $\vec{T}_1$ y $\vec{T}_2$ en función de la masa de los bloques.
 - Evalúe (a) para el caso particular en que $m_1 = 20 \text{ kg}$, $m_2 = 20 \text{ kg}$ y $m_3 = 30 \text{ kg}$.
 - Repita lo de (a) y (b) para el caso de movimiento vertical.

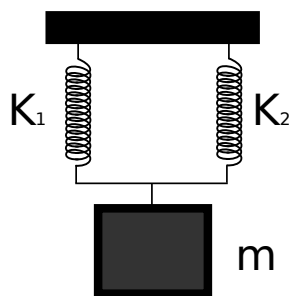


8. Una fuerza horizontal $|\vec{F}| = 12 \text{ N}$ empuja un bloque que pesa 5 N contra una pared vertical. El coeficiente de fricción estática entre la pared y el bloque es de 0.6 y el coeficiente de fricción dinámica es 0.4 . Asuma el bloque inicialmente en reposo.
- ¿Se comenzará a mover el bloque?
 - ¿Cuál es la fuerza ejercida sobre el bloque por la pared?
9. Un bloque de masa m desliza sobre el suelo mientras una fuerza $|\vec{F}| = 12 \text{ N}$ tira del mismo formando un ángulo θ con la horizontal. El coeficiente de rozamiento cinético es 0.4 . El ángulo θ puede variarse entre cero y noventa grados, y el bloque siempre permanece sobre el suelo. ¿Cuál es el ángulo θ que da el máximo valor para la aceleración?
10. Dos masas m_A y m_B se deslizan por un plano inclinado, unidos por una cuerda sin masa, donde m_A arrastra a m_B . El ángulo de inclinación es α . El coeficiente de fricción dinámica entre m_A y el plano es μ_A , y entre m_B y el plano es μ_B .
- Encuentre una expresión para la tensión $\vec{T}$ de la cuerda que une a m_A y m_B y analícela en función de las variables del problema.

- (b) Encuentre una expresión para la aceleración $\vec{a}$ que tienen ambos cuerpos.
 (c) ¿Cómo cambian las respuestas si ahora m_B arrastra a m_A ?



11. El resorte de un dinamómetro de laboratorio se ha alargado 11.7 cm a tope de escala que es de 2 N .
 (a) ¿Cuál es la constante del resorte con la que ha sido fabricado el dinamómetro?
 (b) ¿Cuánto se alargará al aplicarle una fuerza $|\vec{F}| = 0.4\text{ N}$?
12. Dos resortes de longitudes naturales $L_0 = 0.5\text{ m}$ pero con diferentes constantes elásticas, $K_1 = 50\text{ N/m}$ y $K_2 = 100\text{ N/m}$, se encuentran colgados del techo. Un cuerpo de masa $m = 2.5\text{ kg}$ que inicialmente está suspendido de ellos es estirado hacia abajo hasta que la longitud de los resortes se duplica. ¿Cuál es la aceleración $\vec{a}$ que adquiere el cuerpo cuando se deja libre?



13. Una pequeña esfera de masa m se une al extremo de una cuerda de longitud R y se pone en movimiento en un círculo vertical en torno a un punto fijo O . Determine la tensión en la cuerda en cualquier instante cuando el módulo de la velocidad de la esfera es v y la cuerda forma un ángulo θ con la vertical.
14. Sobre una superficie horizontal se fija un extremo de un resorte que tiene una longitud natural de 0.5 m y cuya constante elástica es 400 N/m . Al otro extremo se une un cuerpo de 2 kg de masa que se mueve de forma tal que describe una trayectoria circular.
 (a) Si el radio de la circunferencia es de 1 m , ¿Cuál será la velocidad del cuerpo?
 (b) Si se duplica la velocidad, ¿Cuál deberá ser el nuevo radio?
15. Una sonda de investigación espacial de masa m se encuentra en viaje científico y se sitúa sobre la línea recta que une los centros de la Tierra y la Luna. Considere que la Tierra tiene masa M_T , la Luna tiene masa M_L y la distancia entre los centros de ambos astros es d . Si la sonda se encuentra a una distancia r del centro de la Tierra, se solicita:

- (a) Realice el diagrama de cuerpo aislado de la sonda, indicando las fuerzas gravitatorias ejercidas por la Tierra y por la Luna.
 - (b) Escriba las expresiones vectoriales de las fuerzas gravitatorias individuales que ejercen la Tierra y la Luna sobre la sonda en función de la distancia r .
 - (c) Determine a qué distancia r del centro de la Tierra la fuerza gravitatoria neta sobre la sonda es exactamente cero.
 - (d) Indique, justificando su respuesta, si la posición de este punto de equilibrio depende de la masa m de la sonda.
- 16.** Tres masas puntuales iguales, cada una de masa m , se encuentran ubicadas en los vértices de un triángulo equilátero de lado L . Se solicita:
- (a) Realice el diagrama de cuerpo aislado de una de las masas, indicando las fuerzas gravitatorias ejercidas por las otras dos.
 - (b) Calcule el módulo, la dirección y el sentido de la fuerza gravitatoria neta que actúa sobre una de las masas debido a las otras dos.
 - (c) Realice un diagrama que represente los campos gravitatorios producidos por las tres masas en el centro geométrico (baricentro) del triángulo.
 - (d) Determine el campo gravitatorio neto $\vec{g}$ en el baricentro del triángulo.
- 17.** Un resorte de constante elástica k tiene uno de sus extremos fijo y el otro coincide con el punto de coordenadas x_0 , cuando no está deformado. A este extremo, se adhiere una masa m , que se desplaza hasta la coordenada x_1 , donde se la suelta. Suponga que $k = 8 \text{ N/m}$, $m = 2 \text{ kg}$, $x_0 = 40 \text{ cm}$ y $x_1 = 55 \text{ cm}$.
- (a) Escriba las funciones $x(t)$, $v(t)$ y $a(t)$ y gráfíquelas.
 - (b) Determine el período, la frecuencia, las coordenadas extremas del movimiento y el módulo de la velocidad de la masa m , en el punto de equilibrio.

Ejercicios adicionales

- 18.** Un cuerpo de masa $m = 120 \text{ g}$, apoyado sobre un cono de ángulo $\alpha = 60^\circ$ (ver figura), gira con una frecuencia angular $\omega = 10 \text{ rpm}$. Sabiendo que el hilo es inextensible, su longitud es $l = 50 \text{ cm}$ y no existe rozamiento entre el cuerpo y la superficie del cono, calcule:
- (a) la velocidad tangencial del cuerpo,
 - (b) la tensión en el hilo,
 - (c) la velocidad angular necesaria para reducir la reacción del plano a cero.
- 19.** En el sistema que se muestra en la figura a continuación, el bloque A pesa 40 N y el B pesa 80 N . El coeficiente de rozamiento dinámico entre superficies es $\mu_d = 0.25$ y el estático $\mu_e = 0.4$. Se solicita calcular la fuerza $\vec{F}$ necesaria para arrastrar el bloque B hacia la izquierda con velocidad constante (despreciar el rozamiento en la polea) para lo cual:
- (a) Realice el diagrama de cuerpo aislado para cada uno de los bloques teniendo en cuenta todas las fuerzas que actúan sobre los mismos.
 - (b) Calcular la fuerza $\vec{F}$ suponiendo que sólo existe roce entre los bloques.
 - (c) Calcular la fuerza $\vec{F}$ considerando para este caso adicionalmente la existencia de roce con el suelo.

