

Física I – Práctico 2

Leyes de Newton y algunas aplicaciones

2-1: Fuerza neta y leyes de Newton

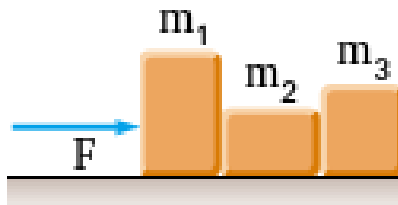
En cada uno de los casos encuentre lo solicitado:

- Sobre una masa de 40 kg tres luchadores profesionales ejercen fuerzas: $F_1 = 250 \text{ N}$ a 127° , $F_2 = 50 \text{ N}$ a 0° y $F_3 = 120 \text{ N}$ a 270° . Represente los vectores en un esquema y obtenga las componentes x y y de la fuerza neta sobre la masa, así como el módulo y dirección de la fuerza neta. Luego calcule la aceleración, expresando el resultado usando la base \hat{i}, \hat{j} .
- En una película clásica de ciencia ficción, una nave se mueve en el vacío del espacio exterior, lejos de cualquier planeta, cuando sus motores se descomponen. El resultado que se presenta es que la nave baja su velocidad y se detiene. ¿Es esto posible? Fundamente su respuesta usando las leyes de la dinámica de Newton.
- Una manzana de $m = 150 \text{ g}$ está en equilibrio sobre una mesa. Realice un diagrama de cuerpo libre para la manzana e identifique cada uno de los pares acción - reacción. Calcule los módulos de las fuerzas que intervienen. ¿Qué aceleración adquiriría la Tierra si la fuerza neta sobre ella fuera solamente la que proviene de la interacción con la manzana?

2-2: Tres bloques

En la figura se muestran tres cajas con $m_1 = 45.2 \text{ kg}$, $m_2 = 22.8 \text{ kg}$ y $m_3 = 34.3 \text{ kg}$ sobre una superficie horizontal donde la fricción es tan pequeña que puede despreciarse.

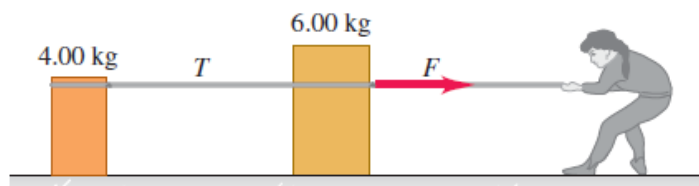
- ¿Qué fuerza horizontal \mathbf{F} se necesita para empujar las cajas hacia la derecha, como si fueran una única unidad, de forma tal que el módulo de la aceleración media es de $a = 1.32 \text{ m/s}^2$?
- Halle cada una de las fuerzas de contacto entre las masas.



2-3: Tirón constante †

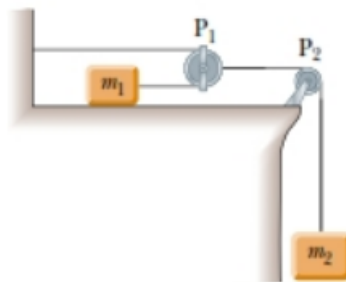
Dos cajas, una de 4.0 kg y la otra de 6.0 kg, descansan en la superficie horizontal sin fricción de un estanque congelado, unidas por una cuerda delgada. Una mujer (con zapatos de golf que le dan tracción sobre el hielo) aplica una fuerza horizontal \mathbf{F} aproximadamente constante a la caja de 6.0 kg y le imparte una aceleración de 2.50 m/s^2 .

- ¿Qué aceleración tiene la caja de 4.00 kg? Justifique adecuadamente su respuesta.
- Determine la tensión en la cuerda y el módulo de \mathbf{F} .



2-4: Cuerpos unidos †

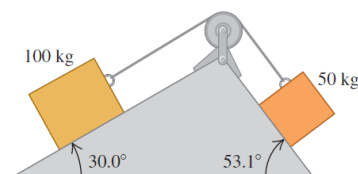
Un objeto de masa m_1 sobre una mesa horizontal sin fricción está unido a una masa m_2 por medio de una polea ligera P_1 y una polea P_2 ligera y fija, como se ve en la figura. Si a_1 y a_2 son las aceleraciones de ambas masas respectivamente:



- ¿Cuál es la relación entre las aceleraciones?
- Expresa las tensiones de las cuerdas.
- Expresa las aceleraciones a_1 y a_2 en términos de m_1 , m_2 y g .

2-5: Sistemas vinculados 1

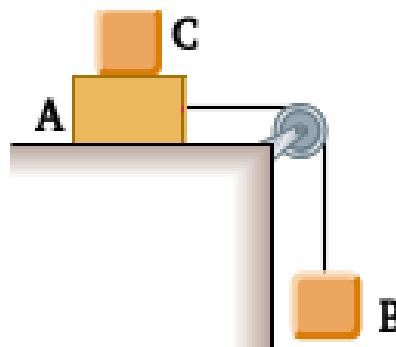
Dos bloques conectados por un cordón que pasa por una polea pequeña sin fricción descansan en planos fijos sin fricción, ver figura.



- ¿Qué aceleración tendrán los bloques?
- ¿Qué tensión hay en el cordón?

2-6: Equilibrio

En la figura se muestran tres bloques, A es un bloque de 4,4 kg y B es un bloque de 2,6 kg. Los coeficientes de fricción estática y cinética entre el bloque A y la mesa son de 0,18 y 0,15 respectivamente.

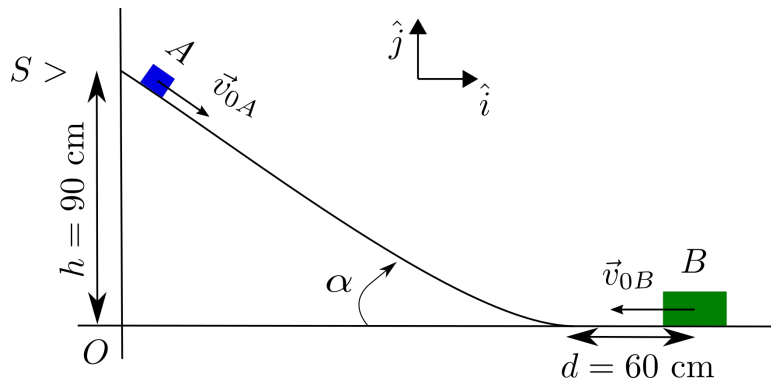


- Determine la masa mínima del bloque C que debe colocarse sobre A para evitar que este deslice.
- El bloque C es levantado súbitamente de A . ¿Cuál es la aceleración del bloque A ?

2-7: Plano inclinado y plano horizontal †

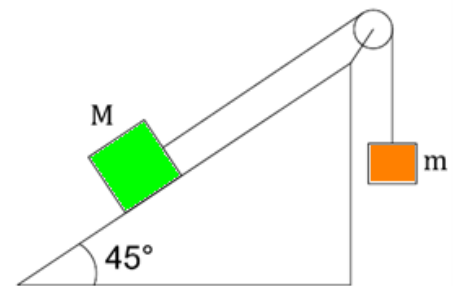
Se tienen dos bloques idénticos A y B , de 2,0 kg, que se mueven respecto del sistema S , de origen O . Entre cada uno de ellos y el piso existe rozamiento y el coeficiente dinámico es $\mu = 0,20$. El bloque A desciende desde un plano inclinado 45° y su velocidad inicial es de módulo 1,5 m/s y el B viene desde la derecha con 1,2 m/s. En el tiempo $t = 0$ s los bloques se encuentran como muestra la figura.

- Para cada uno de los bloques realice el *D.C.L* y calcule la aceleración. Suponga que A no abandona el plano inclinado y que B aún no llega al mismo.
- Para los casos descritos en a), obtenga para cada bloque $\vec{v}(t)$ y $\vec{r}(t)$, usando los versores \hat{i} , \hat{j} , y el origen O .
- ¿Qué velocidad tiene A justo antes de llegar a la base del plano inclinado? ¿Qué velocidad tiene B , justo en ese momento?
- Cuando A llega a la base del plano inclinado, ¿qué velocidad tiene este respecto de B ?



2-8: Sistemas vinculados 2

Un bloque de masa M descansa sobre un plano inclinado como el que se indica en la figura, el contacto entre el plano y el bloque es rugoso con coeficientes de rozamiento estático μ_e y dinámico μ_d . Un segundo bloque de masa $m = M/2$ se conecta al primero a través de un hilo ideal que pasa por una polea, de masa despreciable y sin fricción. Inicialmente el sistema se encuentra en reposo.

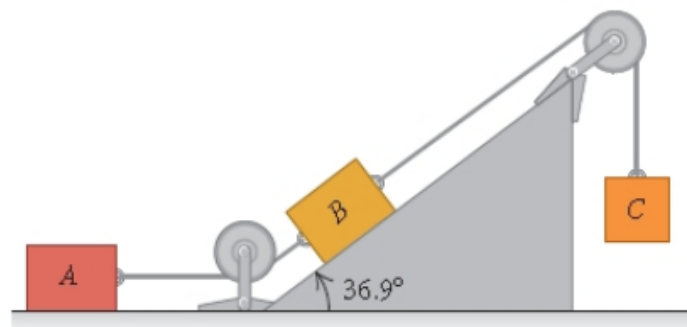


- Halle el mínimo valor de μ_e que asegura el equilibrio.
- Si el coeficiente de rozamiento es la mitad del de la parte a) determine el módulo de la aceleración del bloque de masa m si $\mu_d = 0,15$.

2-9: Tres bloques †

Los bloques A, B y C se colocan como en la figura y se conectan con cuerdas de masa despreciable. Tanto A como B pesan 25,0 N cada uno, y el coeficiente de fricción cinética entre cada bloque y la superficie es de 0,35. El bloque C desciende con velocidad constante.

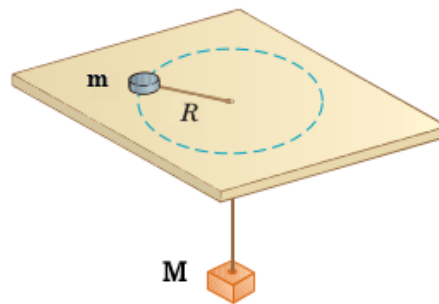
- Calcule la tensión en la cuerda que une los bloques A y B.
- ¿Cuánto pesa el bloque C?
- Si se cortara la cuerda que une A y B, ¿qué aceleración tendría C?



2-10: Sistema disco-bloque

Un disco de masa m , que está sobre una mesa lisa sin rozamiento, está atado a un bloque colgante de masa M por medio de un cordón que pasa por un orificio de la mesa (véase la figura). Halle la

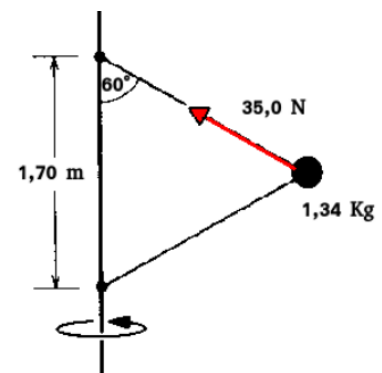
velocidad con que debe moverse el disco en un círculo de radio r para que el bloque permanezca en reposo.



2-11: Bola giratoria †

Una bola de 1,34 kg está unida a una varilla vertical rígida por medio de dos cordones sin masa, cada uno de 1,70 m de longitud. Los cordones están unidos a la varilla con una separación entre sí de 1,70 m. El sistema está girando con respecto al eje de la varilla, quedando ambos cordones tirantes y formando un triángulo equilátero con la varilla, como se muestra en la figura. La tensión en el cordón superior es de 35,0 N.

- Halle la tensión en el cordón inferior.
- Calcule la fuerza neta sobre la bola en el instante mostrado en la figura.
- ¿Cuál es la velocidad de la bola?



2-12: El columpio

El columpio gigante de una feria local consiste en un eje vertical central con varios brazos horizontales unidos a su extremo superior (ver figura). Cada brazo sostiene un asiento suspendido de un cable de 5,00 m, sujeto al brazo en un punto a 3,00 m del eje central.

- Calcule el tiempo de una revolución del columpio, si el cable forma un ángulo de $30,0^\circ$ con la vertical.
- ¿El ángulo depende del peso del pasajero para una rapidez de giro dada?

