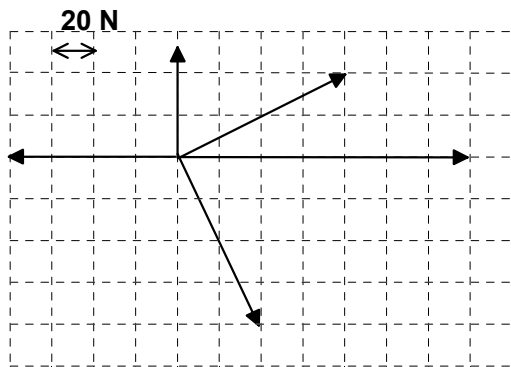


COMPOSICIÓN DE FUERZAS

→ Actividad 1

[a] Halla gráficamente la resultante del sistema de fuerzas mostrado en la figura.



[b] Calcula la resultante trabajando con componentes cartesianas.

[c] Calcula y dibuja la fuerza que se equilibra con las cinco anteriores.

[Respuesta: (b) $F_{neta,x} = 100 \text{ N}$; $F_{neta,y} = 10 \text{ N}$]

TIPOS DE FUERZAS

→ Actividad 2

[a] Haz una estimación de tu masa y calcula tu peso en la superficie terrestre.

[b] ¿Cuáles serían tu peso y tu masa a una altura de 630 km sobre la superficie terrestre o, lo que es lo mismo, a 7000 km del centro de la Tierra?

→ Actividad 3

Un bloque de masa m desciende por un plano inclinado un ángulo α respecto a la horizontal. Demuestra que si $\mu_c = \tan \alpha$ el bloque baja con velocidad constante.

→ Actividad 4

Al colgar de un muelle vertical un peso de 0,1 N, el muelle alcanza una longitud de 15 cm. Si sustituimos este peso por otro de 0,5 N, la longitud del muelle pasa a ser de 17 cm. Calcula la constante recuperadora del muelle y la longitud del mismo en ausencia de carga.

[Respuesta: 20 N/m; 14,5 cm]

1ª Y 3ª LEYES DE NEWTON

→ Actividad 5

Escribe en pocas líneas lo que piensas sobre la validez o no de las siguientes afirmaciones:

1. Para poner en movimiento un cuerpo hay que aplicarle una fuerza.
2. Si un cuerpo se mueve en línea recta, no hay fuerzas actuando sobre él.
3. La Luna atrae a la Tierra con una fuerza menor que la fuerza con que la Tierra le atrae a ella porque la masa de la Luna es menor que la de nuestro planeta.
4. Toda fuerza produce movimiento.
5. Todo movimiento requiere una fuerza que lo mantenga.
6. El movimiento se produce siempre en el sentido de la fuerza aplicada.

→ Actividad 6

Por un tramo rectilíneo horizontal una locomotora tira con una fuerza de tracción que, en cada instante, es exactamente igual a las fuerzas que actúan de freno sobre el tren: rozamiento, resistencia del aire, etc ¿Qué opinas sobre el movimiento del tren?

→ Actividad 7

Un colibrí es capaz de permanecer estacionario en el aire batiendo sus alas muy rápidamente ¿Por qué? ¿Qué ocurriría si no hubiera aire?

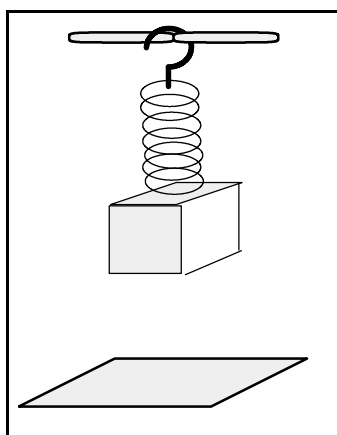
→ Actividad 8

Razona si existe un fuerza resultante actuando sobre un cuerpo cuando:

- [a] se mueve con rapidez constante sobre una circunferencia
- [b] está moviéndose en línea recta y disminuyendo su rapidez
- [c] se mueve con rapidez constante a lo largo de una línea recta.

➔ **Actividad 9**

- [a] Dibuja todas las fuerzas que actúan sobre la caja y el muelle. Suponemos que el muelle es muy ligero, es decir, su masa es despreciable.
- [b] De las fuerzas dibujadas, indica las parejas que estén relacionadas por la 3ª ley de Newton.

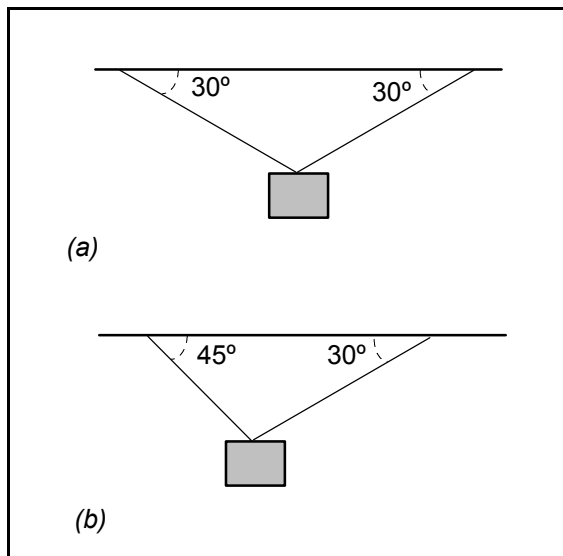


➔ **Actividad 10**

Pedro Roberto ha pulimentado su coche con un producto impermeabilizante, de modo que el agua queda sobre él formando grandes gotas. Después de una intensa lluvia, sube al coche y lo pone en marcha; llega a un semáforo que cambia a rojo y frena bruscamente. Un pequeño 'chorro' de agua se precipita sobre su parabrisas. ¿A qué es debido?

➔ **Actividad 11**

Halla la tensión en cada cuerda de la figura si el peso del cuerpo suspendido es 200 N.

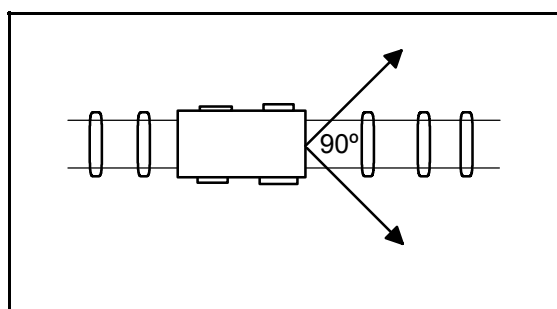


[Respuesta: (a) 200 N para ambas cuerdas; (b) 146 y 179 N]

2ª LEY DE NEWTON

➔ **Actividad 12**

Una vagoneta de 500 kg de masa es arrastrada por la acción de las fuerzas \vec{F}_1 y \vec{F}_2 , cada una de ellas de 250 N de módulo, sobre una superficie horizontal, tal como indica la figura. El coeficiente de rozamiento cinético entre la vagoneta y los raíles vale 0,05. Determina la distancia recorrida por la vagoneta en 60 s.

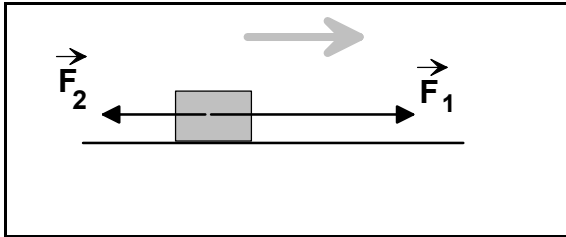


[Respuesta: 396 m]

➔ **Actividad 13**

Bajo la acción de las fuerzas \vec{F}_1 (180 N) y \vec{F}_2 (80 N) un bloque de 50 kg de masa se está desplazando con velocidad constante sobre una superficie horizontal con

rozamiento. Halla el valor del coeficiente de rozamiento cinético.

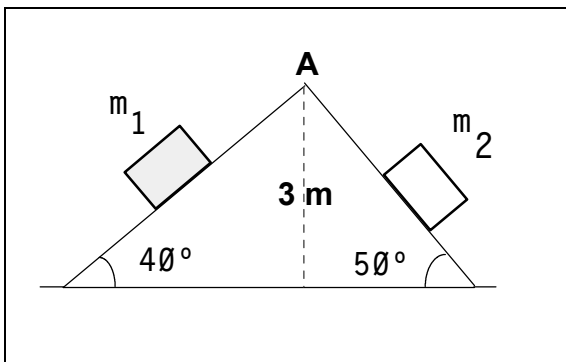


[Respuesta: 0,204]

➔ Actividad 14

Dos bloques, de masas $m_1 = 8 \text{ kg}$ y $m_2 = 10 \text{ kg}$, se pueden deslizar sobre planos inclinados pulidos -sin rozamiento-, tal como indica la figura.

- [a] Determina las aceleraciones de los bloques.
- [b] Si se dejan en libertad simultáneamente desde el punto A ¿cuál llegará antes a las bases de los planos inclinados?
- [c] Compara las velocidades de los bloques cuando alcanzan el suelo.

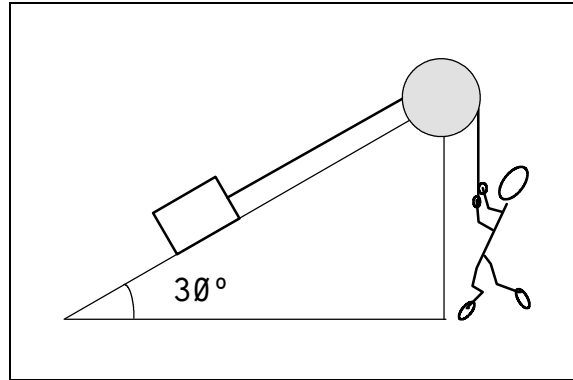


[Respuesta: (a) $6,3$ y $7,5 \text{ m/s}^2$; (b) $1,22$ y $1,02 \text{ s}$; $7,7 \text{ m/s}$]

➔ Actividad 15

1. Se tira de un cuerpo de 5 kg de masa, mediante una cuerda inextensible y ligera, con una fuerza de 40 N , tal como indica la figura. El ángulo que el plano inclinado forma con la horizontal es de 30° y el valor de la fuerza de rozamiento entre el cuerpo y el plano inclinado es $6,4 \text{ N}$.

- [a] Deduce razonadamente el sentido del movimiento
- [b] Halla la aceleración del cuerpo.



2. Repite el ejercicio suponiendo que se tira con una fuerza de 15 N .

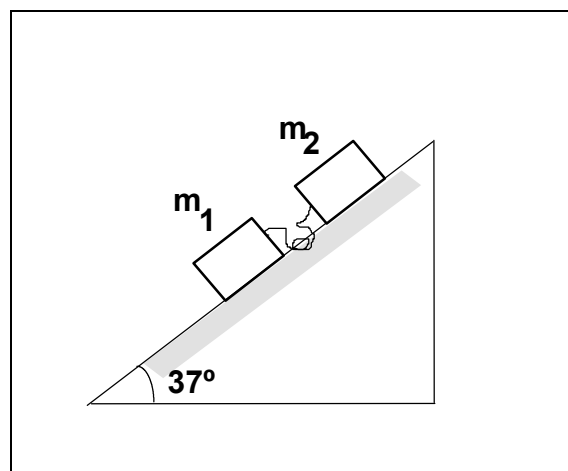
3. ¿Con qué fuerza hay que tirar para que el cuerpo no se mueva suponiendo que el coeficiente de rozamiento estático es $0,18$?

[Respuesta: (1b) $1,82 \text{ m/s}^2$ hacia arriba; (2b) $0,62 \text{ m/s}^2$ hacia abajo; (3) $16,7 \text{ N}$]

➔ Actividad 16

Dos cuerpos de la misma masa (3 kg) y distinta naturaleza ($\mu_{c1} = 0,1$ y $\mu_{c2} = 0,2$) están unidos mediante una cuerda inextensible y muy ligera. El conjunto se deja en libertad, con la cuerda sin tensar, sobre un plano inclinado 37° respecto a la horizontal.

- [a] Calcula la aceleración de cada cuerpo en el instante inicial, esto es, con la cuerda distendida.

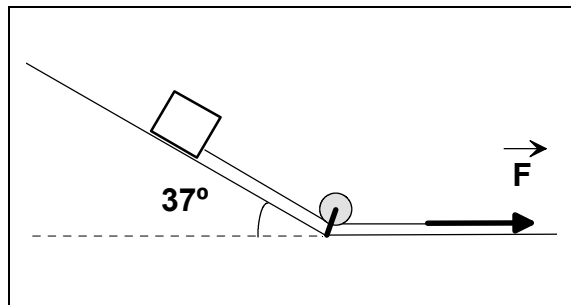


- [b] Razona cómo evoluciona el sistema si el cuerpo que presenta menos rozamiento se coloca más abajo que el otro ¿Llegará a tensarse la cuerda?
- [c] Repite el apartado anterior suponiendo que se invierte el orden de colocación de los cuerpos.

[Respuesta: (a) $5,1$ y $4,3 \text{ m/s}^2$; (b) y (c) $4,7 \text{ m/s}^2$]

➔ **Actividad 17**

Un plano inclinado rugoso de ángulo $\theta = 37^\circ$ está seguido de un plano horizontal también rugoso. Sobre el primero se apoya un bloque de 5 kg de masa. Los coeficientes de rozamiento cinético en los planos inclinado y horizontal son 0,2 y 0,3, respectivamente. Si se ejerce una fuerza horizontal de 5 N tal como indica la figura, calcula la aceleración del cuerpo y el tiempo que tarda en recorrer 40 cm sobre el plano inclinado.



[Respuesta: (a) 5,3 m/s²; (b) 0,42 s]

➔ **Actividad 18**

De vuelta a casa, Caperucita Roja hace girar una lechera, llena del albio líquido, de manera que describa una circunferencia vertical de radio R.

- [a] Si en el punto más alto de su trayectoria la rapidez de la lechera es v, halla la fuerza que el recipiente ejerce sobre la leche en dicha posición.
- [b] Calcula el valor mínimo de v para que la leche no salga de la lechera.
- [c] Si R = 80 cm, calcula el valor de la rapidez mínima para no mojarnos y, suponiendo que el movimiento circular es uniforme, el correspondiente valor del periodo de revolución.

[Respuesta: (b) \sqrt{Rg} ; (c) 2,8 m/s, 1,8 s]

➔ **Actividad 19**

Las palas de un aerogenerador del parque eólico de La Muela tienen una longitud aproximada de 5 m. Cuando giran a 30 revoluciones por minuto, calcula la fuerza sobre una porción del extremo de la paleta de 100 g de masa.

[Respuesta: 4,9 N]

➔ **Actividad 20**

Tras una caída en picado, una piloto sale de esta arriesgada maniobra describiendo un arco de circunferencia tal que su aceleración hacia arriba es $6g$. La masa de la artista es 60 kg.

- [a] ¿Qué fuerza ejerce sobre ella el asiento cuando está en el punto más bajo de la trayectoria circular?
- [b] Si la rapidez del avión es 360 km/h, halla el radio del arco de circunferencia descrito.

[Respuesta: (a) 4116 N; (b) 170 m]

IMPULSO DE LA FUERZA Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

➔ **Actividad 21**

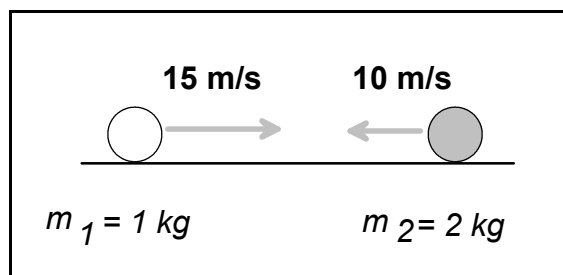
Un jugador de rugby de 120 kg de masa corre a 6 m/s y se estrella de frente contra un defensa de 80 kg de masa que está quieto, esperándole. El defensa no tiene éxito y solamente logra reducir a 1,5 m/s la rapidez del que lleva el balón.

- [a] Calcula la velocidad del defensa inmediatamente después del choque ¿Qué ley se verifica? ¿Por qué?
- [b] Si el choque dura medio segundo, calcula la fuerza, supuesta constante, que el defensa ejerce sobre el delantero.

[Respuesta: (a) 6,75 m/s; (b) 1080 N en sentido contrario al del movimiento del delantero]

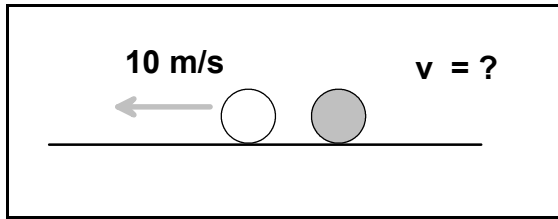
➔ **Actividad 22**

Dos partículas se mueven una hacia la otra sobre una superficie horizontal, tal como se indica en el siguiente esquema:



- [a] ¿Constituyen dichas partículas un sistema aislado? ¿Es necesario imponer alguna condición?

[b] Después del choque, las partículas quedan como se indica a continuación:



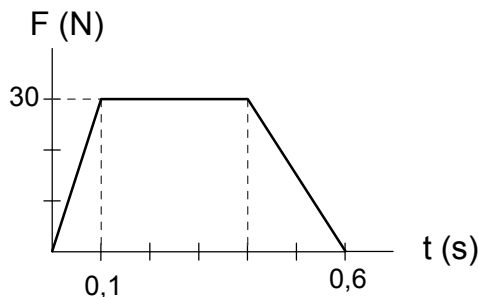
Suponiendo que el sistema es aislado, calcula el valor de v .

[c] Halla la variación de momento lineal que experimenta cada una de las partículas.

[Respuesta: (b) 2,5 m/s; (c) -25 y 25 kg.m/s]

→ Actividad 23

Una pelota de 200 g, que se mueve hacia la izquierda a 18 m/s, es golpeada por una raqueta con una fuerza dirigida hacia la derecha. La fuerza ejercida por la raqueta sobre la pelota varía como se indica en la siguiente gráfica:



Calcula el impulso de la fuerza y la velocidad de la pelota después del impacto.

[Respuesta: 13,5 N.s; 49,5 m/s]

→ Actividad 24

[a] Un fusil de 2 kg de masa dispara una bala de 15 g con una velocidad horizontal de 1000 m/s ¿Hacia dónde se mueve el fusil y con qué rapidez?

[b] La bala se incrusta en un bloque de madera de 0,5 kg de masa, inicialmente el reposo. Calcula la velocidad del conjunto bala-bloque.

[Respuesta: (a) 7,5 m/s; (b) 29,1 m/s]

→ Actividad 25

Un cuerpo de 100 g de masa, que viaja hacia la derecha a 12 m/s, está dando alcance a otro de 200 g que se mueve hacia la derecha a 6 m/s. Después del choque, se observa que el primer cuerpo queda en reposo.

[a] Dibuja un esquema del proceso descrito.

[b] ¿Cuál es la velocidad del segundo cuerpo?

[Respuesta: (b) 12 m/s hacia la derecha]

→ Actividad 26

Un balón de fútbol de 520 g de masa sale del pie del jugador con una rapidez de 20 m/s.

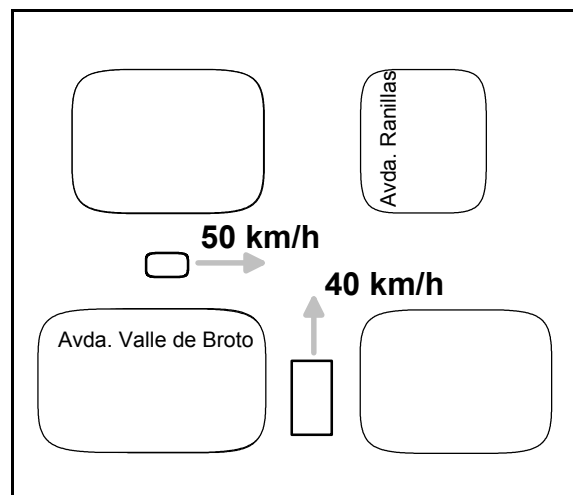
[a] ¿Cuál es el impulso de la fuerza que el jugador ejerce sobre el balón?

[b] Si la duración del patadón p'arriba es 0,07 s, calcula la fuerza, supuesta constante, del pie sobre el balón.

[Respuesta: (a) 10,4 N.s; (b) 148,6 N]

→ Actividad 27

Un turismo de 1000 kg de masa avanza por una calle rectilínea a 50 km/h y un camión de 9 T se mueve a 40 km/h por otra calle perpendicular a la primera. En el cruce de ambas se produce el choque de los vehículos, que quedan juntos tras el impacto. Halla, en módulo, dirección y sentido, la velocidad de los restos del accidente después del choque.



[Respuesta: 10,1 m/s; 7,9° respecto a la dirección del camión]