

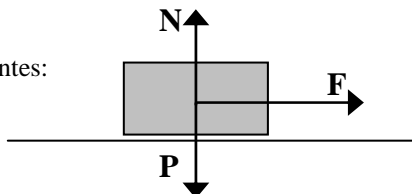
Ejemplo 1

De un cuerpo de masa 500 g se tira hacia la derecha, y paralelamente al plano, con una fuerza de 2 N.

- Calcular la aceleración con la que se mueve.
- ¿Cuál será su velocidad al cabo de 2,3 s si parte del reposo?

Solución

- a) Diagrama de fuerzas actuantes:



$$\text{Eje Y : } N - P = 0 ; N = P = m g$$

$$\text{Eje X: } F = m a ; a = \frac{F}{m} = \frac{2 \text{ N}}{0,5 \text{ kg}} = \frac{2 \text{ kg m/s}^2}{0,5 \text{ kg}} = 4 \text{ m/s}^2$$

- b) Como resultado de la acción de la fuerza F el cuerpo se mueve con aceleración constante igual a 4 m/s^2 . Por tanto estamos ante un movimiento uniformemente acelerado de ecuaciones:

$$v = 0 + 4 t ; s = 0 + 0 + 2 t^2$$

$$v_{(t=2,3)} = 4 \cdot 2,3 = 9,2 \text{ m/s}$$

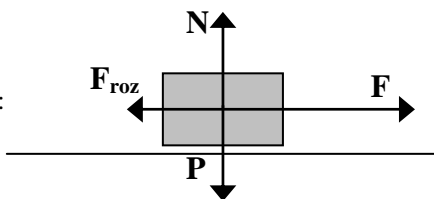
Ejemplo 2

Un cuerpo de $m = 250 \text{ g}$ es empujado hacia la derecha con una fuerza de 1,5 N. Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es de 0,4. Calcular:

- El valor de la fuerza de rozamiento.
- La aceleración con que se mueve.
- El valor de la fuerza con que se debe empujar si se quiere que deslice con velocidad constante de 1 m/s

Solución:

- a) Diagrama de fuerzas actuantes:



$$\text{Eje Y : } N - P = 0 ; N = P = m g$$

$$\text{Cálculo de la fuerza de rozamiento: } F_{\text{roz}} = \mu N = \mu m g = 0,4 \cdot 0,250 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 1 \text{ N}$$

- b) **Eje X :** $F - F_{\text{roz}} = m a ; a = \frac{F - F_{\text{roz}}}{m} = \frac{(1,5 - 1) \text{ N}}{0,250 \text{ kg}} = 2 \text{ m/s}^2$

- c) Según la primera ley de Newton para que un cuerpo se mueva con velocidad constante la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre él debe de ser nula:

$$\text{La resultante de las que actúan según el eje Y es nula ya que : } N - P = 0$$

Para que sea nula la de las que actúan según el eje X habrá de cumplirse: $F - F_{\text{roz}} = 0$. Por tanto: $F = F_{\text{roz}} = 1 \text{ N}$. La fuerza deberá equilibrar a la fuerza de rozamiento.

Para lograr que la velocidad se mantenga invariable en 1 m/s se comunicaría esa velocidad al cuerpo y entonces se haría $F = 1 \text{ N}$.

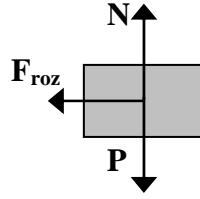
Ejemplo 3

Un bloque de madera es lanzado con una velocidad de 4 m/s por una superficie horizontal cuyo coeficiente de rozamiento vale 0,3.

- Describir el movimiento del bloque.
- Realizar aquellos cálculos que permitan conocer los datos fundamentales del movimiento.

Solución:

- a) Diagrama de fuerzas actuantes:



Como se observa la única fuerza que actúa según el eje X es la de rozamiento. Como lleva sentido contrario al de la velocidad va a comunicar al cuerpo una aceleración hacia la izquierda. El cuerpo irá perdiendo velocidad hasta que se pare (movimiento uniformemente decelerado)

- b) En este caso es cómodo tomar como sentido positivo hacia la izquierda:

$$F_{roz} = m a; m a = \mu N; m a = \mu m g; a = \mu g$$

Observar que la aceleración (de frenada) no depende de la masa : $a = 0,3 \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 3 \text{ m/s}^2$

Para calcular otros datos hacemos usos de las ecuaciones de la cinemática. Como es un movimiento uniformemente acelerado (decelerado):

$$v = v_0 + a t \quad \text{En este caso } v_0 = 4 \text{ m/s}; s_0 = 0; a = -3 \text{ m/s}^2$$

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$



Ecuaciones del movimiento: $v = 4 - 3 t; s = 4 t - 1,5 t^2$

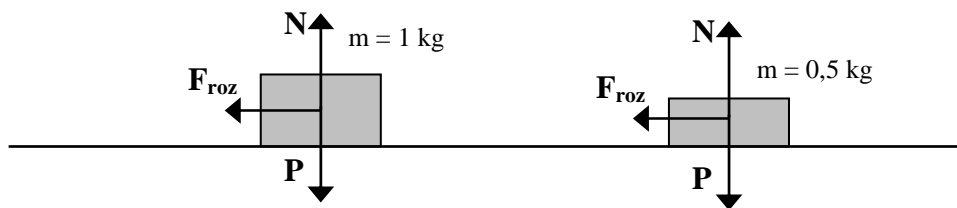
¿Cuánto tiempo tardará en pararse? $0 = 4 - 3 t; t = 4 / 3 = 1,33 \text{ s}$

¿Qué espacio recorre hasta que se para? $s_{(t=1,33)} = 4 \cdot 1,33 - 1,5 \cdot 1,33^2 = 2,67 \text{ m}$

Ejemplo 4

El coeficiente de rozamiento es el mismo en los dos casos:

- ¿Para cuál de los cuerpos será mayor la fuerza de rozamiento?
- ¿Cuál frenará antes?



a) $F_{roz} = \mu N = \mu m g; F_{roz} = \mu m g$

Como la fuerza de rozamiento depende del valor de la masa, será doble para el cuerpo de 1 kg.

- b) Calculemos la aceleración de frenada (debida a la fuerza de rozamiento)

$$F_{roz} = m a; \mu N = m a; \mu m g = m a; a = \mu g$$

Como se observa en la ecuación deducida, la aceleración de frenada es independiente de la masa, luego **ambos cuerpos tardarán lo mismo en frenar y recorrerán la misma distancia.**