

EJEMPLOS DE EJERCICIOS DE DINÁMICA

1. *Un coche de masa 1000 kg, inicialmente en reposo, acelera uniformemente hasta alcanzar una velocidad de 108 Km/h tras recorrer 150 m. Calcula el valor de la fuerza total ejercida sobre él.*

Nos piden la fuerza total ejercida sobre él, es decir, la Resultante.

Aplicamos la 2ª ley de Newton $\sum F = ma$ y observamos que necesitamos la aceleración.

La aceleración la podemos calcular fácilmente mediante ecuaciones cinemáticas.

Recuerda que 108km/h = 30 m/s

$$v^2 - v_0^2 = 2a(s - s_0) \Rightarrow 30^2 - 0 = 2 \cdot a(150 - 0) \Rightarrow 900 = 300a \Rightarrow a = \frac{900}{300} = 3 \text{ m/s}^2$$

Una vez que tenemos la aceleración, la fuerza total será: $\sum F = 1000 \cdot 3 = 3000 \text{ N}$

2. *Un cuerpo de masa 5 kg, que se encuentra deslizando sobre una superficie horizontal, con velocidad de 10 m/s, se detiene por efecto del rozamiento al cabo de 20 segundos. Calcula la fuerza de rozamiento que le ha detenido y el valor del coeficiente de rozamiento.*

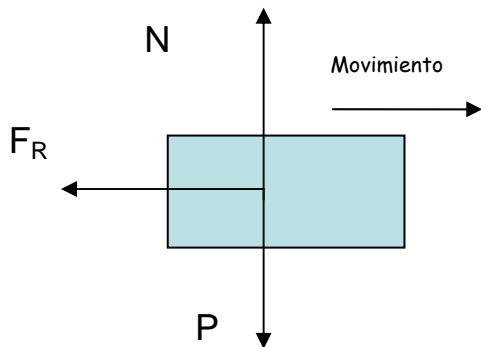
Vemos que es un problema en el que nos combinan cinemática y dinámica.

Por medio de ecuaciones cinemáticas podremos calcular la aceleración que actuó sobre el móvil para detenerlo. Posteriormente mediante la 2ª ley de Newton y un análisis dinámico podremos calcular la fuerza de rozamiento.

Parte cinemática: $v = v_0 + at \Rightarrow 0 = 10 + a \cdot 20 \Rightarrow a = -0,5 \text{ m/s}^2$

Una vez que tenemos la aceleración que ha frenado y parado al móvil, vamos a la parte dinámica.

Análisis de Fuerzas: colocamos sobre el móvil todas las fuerzas que están actuando.



2ª ley de Newton $\sum F = ma$

Eje x: $\sum F_x = ma_x \Rightarrow -F_R = ma$

Eje y: $\sum F_y = ma_y = 0$ pues no hay aceleración en el eje Y

Luego $N - P = 0 \Rightarrow N = P \Rightarrow N = mg$

Con la ecuación del eje x podemos calcular la fuerza de rozamiento sin más que sustituir la masa y la aceleración antes calculada.

$$-F_R = 5 \cdot (-0,5) \Rightarrow F_R = 2,5 \text{ N}$$

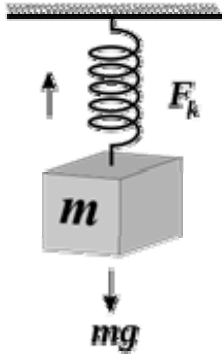
Para calcular el coeficiente de rozamiento μ utilizaremos la fórmula de la fuerza de rozamiento y sustituiremos en ella el valor de la Normal (N)

$$F_R = \mu \cdot N \Rightarrow F_R = \mu \cdot mg \quad \text{de donde despejando } \mu = \frac{F_R}{mg} \Rightarrow \mu = \frac{2,5}{5 \cdot 9,8} = 0,05$$

Recuerda que el coeficiente de rozamiento no tiene unidades.

3. De un muelle de 20 cm de longitud situado verticalmente, se cuelga un cuerpo de 400 g, estirándose el muelle hasta los 25 cm. Calcula la constante elástica del muelle y el alargamiento sufrido al colgar un cuerpo de masa 1000 g.

Se trata de un problema dinámico donde nos hablan de muelle y nos piden una constante elástica, luego tendremos que emplear la Ley de Hooke junto con la 2ª ley de Newton



$F_e = K \cdot \Delta x$ y $\sum F = ma$ Como todo el movimiento estará en el eje y , nuestro análisis de fuerzas será en este eje. Vemos que en el eje y tenemos la fuerza elástica, (en sentido hacia arriba, que quiere devolver el muelle a su posición de equilibrio) y el peso, (en sentido hacia abajo) Luego:

$$\sum F_y = m \cdot a_y \Rightarrow F_e - P = m \cdot a_y \Rightarrow K \cdot \Delta x - mg = ma_y$$

como al colgar la masa del muelle, el conjunto queda en equilibrio, no habrá movimiento en la vertical y $a_y = 0$

Tendremos por tanto que $K \cdot \Delta x - mg = 0 \Rightarrow K = \frac{mg}{\Delta x} \Rightarrow K = \frac{0,4 \cdot 9,8}{(0,25 - 0,2)} = 78,4 N/m$ esta será la

constante elástica del muelle, sea cual sea el objeto que yo cuelgue.

¡Recuerda que las unidades deben estar en el sistema internacional!

Si ahora colgamos un objeto de 1000 g, el muelle se estirará más, pero la constante K no varía. Por tanto, usando el razonamiento anterior, y de nuevo teniendo en cuenta que cuando colgamos la masa de 1000 g, el conjunto queda en equilibrio y por tanto no hay aceleración, tendremos:

$$K \cdot \Delta x - mg = 0 \Rightarrow \Delta x = \frac{mg}{K} \Rightarrow \Delta x = \frac{1 \cdot 9,8}{78,4} \Rightarrow \Delta x = 0,125m$$

luego como $\Delta x = (x - x_0)$ tendremos que $x = \Delta x + x_0 = 0,125 + 0,2 = 0,325m$

o bien 32,5 cm sería la longitud total del muelle cuando colgamos la masa de 1000 g

4. Un vehículo toma una curva de 100 m de radio con una velocidad constante de 90 km/h. Si el vehículo tiene una masa de 1500 kg, calcular la fuerza centrípeta que está sufriendo.

Aunque la velocidad sea constante, ya sabemos que en movimientos circulares aparece una aceleración debido al cambio de la dirección de la velocidad, es la aceleración normal.

Por tanto debemos aplicar la expresión para la fuerza centrípeta en la que aparece dicha aceleración normal.

$$F_c = \frac{m \cdot v^2}{R} \Rightarrow F_c = \frac{1500 \cdot (25)^2}{100} \Rightarrow F_c = 9375N$$

¡Recuerda 90km/h = 25 m/s!