

## SOLUCIONES

### VIDEO: QUÉ ES LA FUERZA NORMAL

1. Define el concepto de fuerza normal

**Es la fuerza de reacción que realiza cualquier superficie que esté en contacto con un cuerpo, y como respuesta a alguna fuerza que le haya hecho ese cuerpo (por ejemplo su propio peso).**

2. Calcula la fuerza o fuerzas normales de los siguientes ejemplos, indicando dónde se producen cada una de ellas:

a) Un cuerpo de 5 kg reposa en el suelo

**La Normal es la fuerza que el suelo hace sobre el cuerpo en respuesta al peso de éste. Como no hay movimiento ya que el cuerpo está en reposo, la segunda ley de Newton queda así:**

$$N - mg = 0 \quad \text{-----} \rightarrow \quad N = mg = 5 \cdot 9,8 = 49 \text{ N}$$

b) Un cuerpo de 2 kg flota por el espacio

**Como flota significa que no está en contacto con ninguna superficie, y por lo tanto no existe ninguna fuerza normal**

c) Un cuerpo de 3 kg se encuentra en un plano inclinado con un ángulo de  $50^\circ$

**Entre la superficie y el cuerpo existe una fuerza normal como respuesta a la componente del peso que es perpendicular al plano:**

$$N - mg \cdot \cos 50^\circ = 0 \quad \text{-----} \rightarrow \quad N = mg \cdot \cos 50^\circ = 3 \cdot 9,8 \cdot \cos 50 = 18,9 \text{ N}$$

d) Un cuerpo de 8 kg está pegado a otro de 4 kg, y se aplica una fuerza horizontal de 24N sobre el primero.

**Aquí el sistema se moverá a una aceleración que no conocemos aún. Si aplicamos la segunda ley de Newton para cada uno de los cuerpos:**

$$\text{Cuerpo 8 kg: } F - N = m \cdot a \quad \text{-----} \rightarrow \quad 24 - N = 8 \cdot a$$

$$\text{Cuerpo 4 kg: } N = m \cdot a \text{ -----} \rightarrow N = 4 \cdot a$$

Eso nos crea un sistema de dos ecuaciones y dos incógnitas, de donde podemos sacar que  $a = 2 \text{ m/s}^2$  y  $N = 8 \text{ N}$ , en dónde  $N$  sería la fuerza de contacto entre ambos cuerpos. A parte de eso, también habría una normal entre el suelo y cada uno de los cuerpos, que correspondería al peso de cada cuerpo, como hemos visto en el ejercicio a).

e) Hay tres cuerpos en fila pegados entre sí. El primero pesa 1 kg, el segundo pesa 2kg y el tercero 3kg. Se aplica una fuerza horizontal sobre el primer cuerpo de 6N.

**Similarmente al ejercicio anterior:**

$$\text{Cuerpo 1: } F - N_1 = m \cdot a \text{ -----} \rightarrow 6 - N_1 = a$$

$$\text{Cuerpo 2: } N_1 - N_2 = m \cdot a \text{ -----} \rightarrow N_1 - N_2 = 2a$$

$$\text{Cuerpo 3: } N_2 = m \cdot a \text{ -----} \rightarrow N_2 = 3a$$

Es un sistema de tres ecuaciones y tres incógnitas, de dónde podemos sacar que:

$$a = 1 \text{ m/s}^2 \text{ (Aceleración del sistema)}$$

$$N_1 = 5 \text{ N (fuerza de contacto entre el cuerpo 1 y el cuerpo 2)}$$

$$N_2 = 3 \text{ N (fuerza de contacto entre el cuerpo 2 y el cuerpo 3)}$$

Igual que antes, también habrían normales correspondientes a los pesos de los cuerpos, entre el suelo y los mismos.

f) Una persona de 75 kg está en un ascensor que sube a velocidad constante.

Como el ascensor sube a velocidad constante, significa que no hay aceleración, y por lo tanto la segunda ley de Newton queda como:

$$N - mg = 0 \text{ -----} \rightarrow N = mg = 75 \cdot 9,8 = 735 \text{ N}$$

Será el valor de la normal que habrá entre el suelo del ascensor y la persona.

g) La misma persona está en otro ascensor que sube de forma acelerada con  $a = 2 \text{ m/s}^2$

**Similar a f) pero ahora sí existe aceleración:**

$$N - mg = m \cdot a \text{ -----} \rightarrow N = ma + mg = 75 \cdot 9,8 + 75 \cdot 2 = 885 \text{ N}$$

**Será el valor de la normal que habrá entre el suelo del ascensor y la persona.**