TENSIÓN Y ROZAMIENTO

1. Un libro de 450 g está apoyado sobre una mesa. Calcula la fuerza normal en los siguientes casos:
   a) el libro está sobre la mesa
   b) colocamos una calculadora de 150 g sobre el libro
   Sol. a) 4,41 N b) 5,88 N

2. Una grúa sostiene en equilibrio una viga de 2000 kg de masa a cierta altura sobre el suelo. Calcula la tensión del cable de la grúa.
   Sol. 19600 N

3. Una grúa eleva un contenedor de 3500 kg con una aceleración de 2 m/s^2. Calcula la tensión del cable.
   Sol. 41300 N

4. Un operario eleva una caja de 25 kg utilizando una polea. Halla fuerza que debe aplicar al extremo de la cuerda en las tres situaciones siguientes:
   a) la caja asciende con velocidad constante
   b) la caja está detenida a cierta altura del suelo
   c) la caja asciende con una aceleración de 1,2 m/s^2.
   Sol. a) 245 N b) 245 N c) 275 N

5. La masa de un ascensor, incluidos sus ocupantes, es de 450 kg. Calcula la tensión del cable del ascensor en las cuatro situaciones siguientes:
   a) el ascensor sube con velocidad constante
   b) el ascensor está detenido en el tercer piso
   c) el ascensor baja con velocidad constante
   d) el ascensor arranca hacia arriba con una aceleración de 1,5 m/s^2.
   e) el ascensor arranca hacia abajo con una aceleración de 1,5 m/s^2.
   Sol. a, b, c) 4410 N d) 5085 N e) 3735 N

6. Un cajón de 15 kg es arrastrado aplicando sobre él una fuerza de 90 N. Si la fuerza de rozamiento es de 70 N, calcula:
   a) la fuerza resultante
   b) la aceleración
   Sol. a) 20 N b) 1,3 m/s^2

7. Un chico arrastra un trineo con velocidad constante. Si tira del trineo con una fuerza de 60 N, ¿cuánto vale la fuerza de rozamiento?

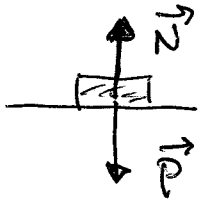
8. Al mover una caja deslizándola sobre el suelo, sabemos que la fuerza de rozamiento que actúa sobre ella es de 75 N. ¿Con qué fuerza debemos empujar para que la caja se mueva con velocidad constante?

9. Un coche de 1000 kg se mueve sometido a la acción de una fuerza de rozamiento de 800 N. Calcula la fuerza del motor en los siguientes casos:
   a) el coche arranca con una aceleración de 2,5 m/s^2
   b) el coche se mueve con velocidad constante
   c) el coche aumenta su velocidad con una aceleración de 3 m/s^2.
   Sol. a) 3300 N b) 800 N c) 3800 N

10. Una persona empuja un cajón de 5 kg deslizándolo sobre una superficie horizontal. En el momento en que el cajón alcanza una velocidad de 3 m/s, deja de empujarlo, observando que tarda 1,5 s en detenerse. Calcula la aceleración que experimenta el cajón y halla el valor de la fuerza de rozamiento.
    Sol. a) -2 m/s^2 b) -10 N

(1)

a)



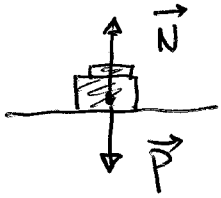
$m = 450\,g = 0{,}45\,kg$

$a = 0\ m/s^2$

$\Sigma F = ma$

$N - P = 0 \Rightarrow N = P = mg = 0{,}45 \cdot 9{,}8 = 4{,}41\,N$

b)



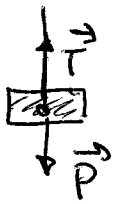
$m = 450 + 150 = 600\,g = 0{,}6\,kg$

$a = 0\ m/s^2$

$\Sigma F = ma$

$N - P = 0 \Rightarrow N = P = mg = 0{,}6 \cdot 9{,}8 = 5{,}88\,N$

(2)

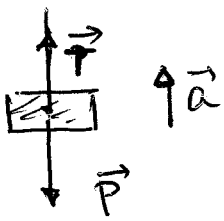


$m = 2000\,kg \qquad a = 0\ m/s^2$

$\Sigma F = ma$

$T - P = 0 \Rightarrow T = P = mg = 2000 \cdot 9{,}8 = 19600\,N$

(3)



$m = 3500\,kg$

$a = 2\ m/s^2$

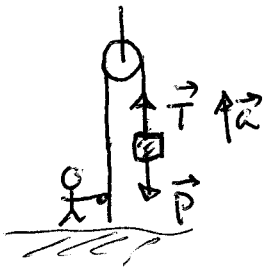
$\Sigma F = ma$

$T - P = ma$

$T = ma + P = ma + mg$

$T = 3500 \cdot 2 + 3500 \cdot 9{,}8 = 41300\,N$

④



$m = 25\ kg$

a) v constante $\Rightarrow a = 0\ m/s^2$

$\Sigma F = ma$

$T - P = 0 \Rightarrow T = P = mg = 25 \cdot 9{,}8 = \boxed{245\ N}$

b) $v = 0 \Rightarrow a = 0\ m/s^2$

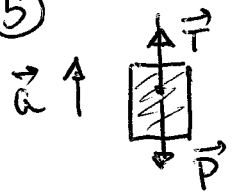
$T - P = 0 \Rightarrow T = P = \boxed{245\ N}$

c) $\Sigma F = ma$

$T - P = ma$

$T = ma + P = ma + mg = 25 \cdot 1{,}2 + 25 \cdot 9{,}8 = \boxed{275\ N}$

⑤



$m = 450\ kg$

a) v constante
b) $v = 0\ m/s$
c) $v =$ constante

$\Rightarrow \underline{a = 0\ m/s^2}$

$\Sigma F = ma$

$T - P = 0 \Rightarrow T = P = mg = 450 \cdot 9{,}8 = \boxed{4410\ N}$

d) $a = 1{,}5\ m/s^2$

$\Sigma F = ma$

$T - P = ma \Rightarrow T = ma + P \Rightarrow T = ma + mg$

$T = 450 \cdot 1{,}5 + 450 \cdot 9{,}8 = \boxed{5085\ N}$

e) $\sum F = ma$ $\qquad a = -1{,}5\ m/s^2$

$T - P = ma \Rightarrow T = ma + P \Rightarrow T = ma + mg$

$T = 450(-1{,}5) + 450 \cdot 9{,}8 = \boxed{3735\ N}$

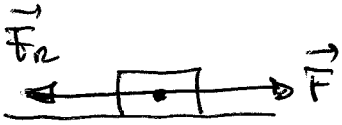
(6)

$F = 90N$ $\qquad F_R = 70\ N$ $\qquad m = 15\ kg$

a) $R = F - F_R = 90 - 70 = \boxed{20\ N}$

b) $R = ma \Rightarrow a = \frac{R}{m} = \frac{20}{15} = \boxed{1{,}3\ m/s^2}$

(7)



v constante $\Rightarrow \boxed{a = 0}$

$F = 60N$

$\sum F = ma$

$F - F_R = 0 \Rightarrow F = F_R \Rightarrow \boxed{F_R = 60N}$

(8)

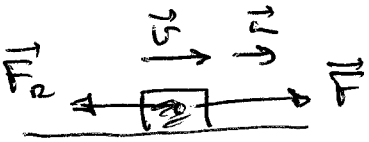
v constante $\Rightarrow \underline{a = 0}$

$F_R = 75N$

$\sum F = ma$

$F - F_R = 0 \Rightarrow F = \boxed{F_R = 75N}$

(9)



$F_R = 800\ N$ $\qquad m = 1000\ kg$

a) $a = 2{,}5\ m/s^2$

$\sum F = ma \Rightarrow F - F_R = ma \Rightarrow F = ma + F_R \Rightarrow$

$\Rightarrow F = 1000 \cdot 2{,}5 + 800 = \boxed{3300\ N}$

b) $v = cte \Rightarrow \boxed{a = 0}$

$\sum F = ma$

$F - F_R = 0 \Rightarrow F = F_R = \boxed{800\ N}$

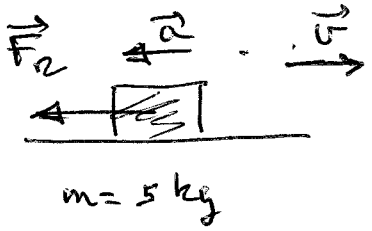
c) $a = 3\ m/s^2$

$\sum F = ma$

$F - F_R = ma \Rightarrow F = ma + F_R \Rightarrow$

$\Rightarrow F = 1000 \cdot 3 + 800 = \boxed{3800\ N}$

(10)



$v_0 = 3\ m/s$
$v = 0\ m/s$
$t = 1{,}5\ s$

la F_R va frenando al cajón hasta que se detiene

a) $v = v_0 + at$

$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{0 - 3}{1{,}5} = \boxed{-2\ m/s^2}$

b) $\sum F = ma$

$F_R = ma \rightarrow$ la única fuerza que actúa es la de rozamiento.

$F_R = 5 \cdot (-2)$

$F_R = \boxed{-10\ N}$