

PROBLEMAS DINÁMICA TRASLACIÓN DE LA PARTÍCULA

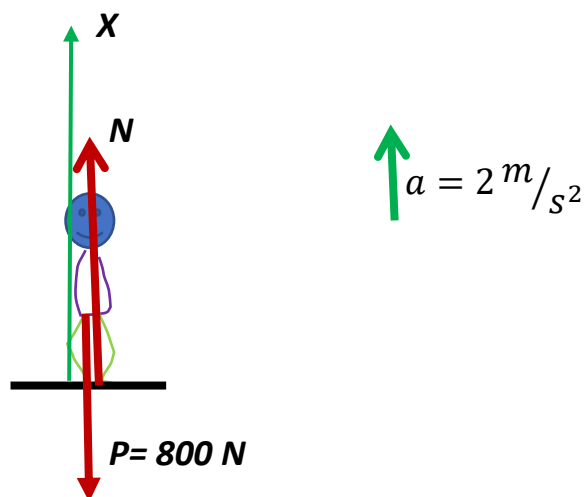
Ejercicio 1

Un ascensor de masa 500 Kg sube con aceleración de $2 \frac{m}{s^2}$ llevando en su interior una persona de 80 Kg apoyada sobre una balanza de baño. Indicar el peso que indica la balanza. Mismo problema en el caso de que suba con velocidad constante. Mismo problema, pero con la aceleración bajando.

En los tres casos estudiamos a la persona. La normal es la fuerza que le hace la superficie de apoyo, en este caso la báscula, a la persona por lo que esta le hará a la báscula la misma, pero de sentido contrario, marcando por ello este valor. El eje **X** de la trayectoria es vertical (que no nos extrañe, hemos definido el eje X como el de la trayectoria, sentido el de la aceleración)

Sube con aceleración

fuerzas:

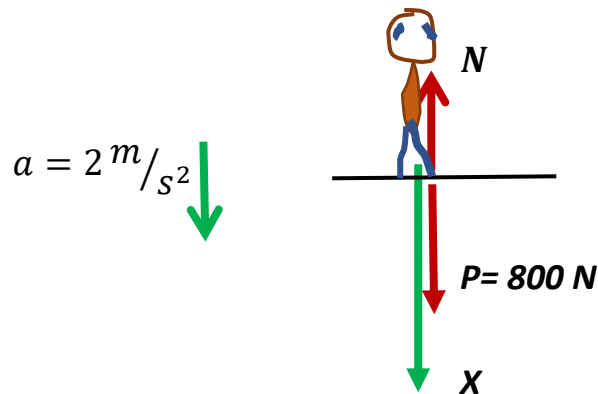


$$\sum F_x = ma \rightarrow N - mg = ma \rightarrow N - 800 = 80 \cdot 2 \rightarrow N = 960 \text{ N}$$

Velocidad constante:

$$\sum F_x = ma = 0 \rightarrow N = P \rightarrow N = 800 \text{ N}$$

Aceleración hacia abajo:



$$P - N = ma \rightarrow N = P - ma \rightarrow N = 800 - 160 = 740 \text{ N}$$

Ejemplo 2

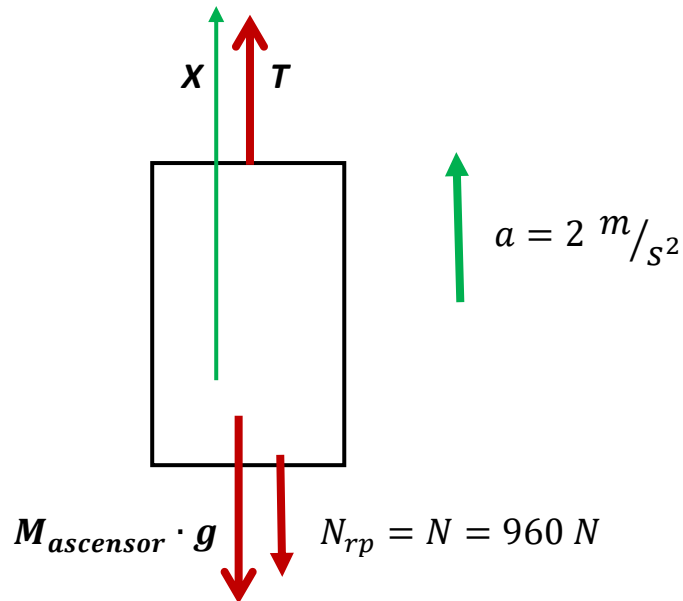
En el problema anterior, calcular, cuando sube, también la tensión del cable que aguanta el conjunto estudiando:

- a) sólo el ascensor como sistema mecánico**
- b) el conjunto ascensor-persona**

a) Estudiamos primero el sistema mecánico **sólo ascensor**:

Fuerzas.

Hay que recordar que el exterior es todo lo que no sea el ascensor, el cable que lo aguanta, la tierra que lo atrae y la **PERSONA QUE ESTÁ SOBRE ÉL**. Pondremos, por lo tanto, las tres fuerzas que estos "contactos" le producen:

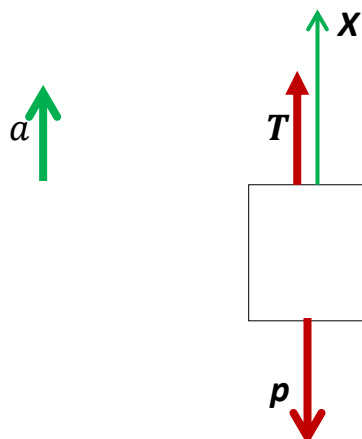


$$\begin{aligned} \sum F_x = M_{ascensor} a &\rightarrow T - M_{asc.} \cdot g - N_{rp} = M_a a \rightarrow T - 5000 - 960 \\ &= 500 \cdot 2 \rightarrow T = \mathbf{6960 N} \end{aligned}$$

Fijarse bien en que la fuerza que la persona le hace al ascensor es la reacción a la normal que el ascensor le produce a la persona (por lo tanto, de sentido contrario y hacia abajo) Y NO EL PESO DE LA PERSONA.

En el apartado b se nos pide lo mismo, pero estudiando como sistema el ascensor-persona.

Fuerzas exteriores: el peso del sistema y las que hagan los contactos exteriores, en este caso sólo el cable:

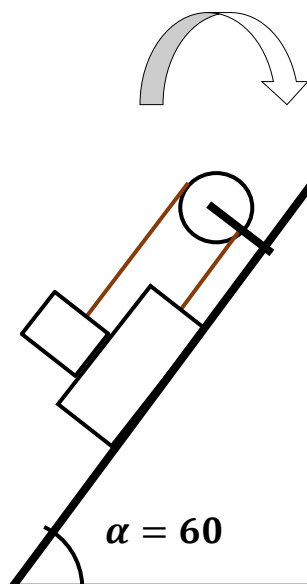


$$P = (m_{per} + m_{as})g = 5800N$$

$$T - 5800 = 580 \cdot 2 \rightarrow T = 6960 N$$

Ejemplo 3

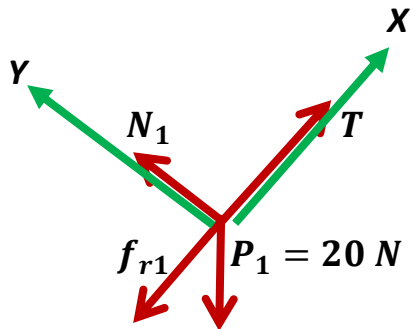
Una masa de 2 Kg descansa sobre otra de 20 Kg unidas ambas por una polea fija que a su vez descansa en la parte superior de un plano inclinado 60 grados tal como indica la figura. Si el coeficiente de rozamiento dinámico entre todas las superficies es 0,4, calcular la aceleración de las dos masas.



Estudiamos cada uno de los cuerpos:

Cuerpo de arriba $m_1 = 2 \text{ Kg}$ (sube, puesto que su masa es mucho más pequeña)

Fuerzas:



Descomposición:

La única fuerza que no va sobre los ejes es el peso. Su descomposición:

$$\begin{cases} P_x = mg \operatorname{sen} \alpha = 20 \operatorname{sen} 60 = 10\sqrt{3} \\ P_y = mg \operatorname{cos} \alpha = 10 \end{cases}$$

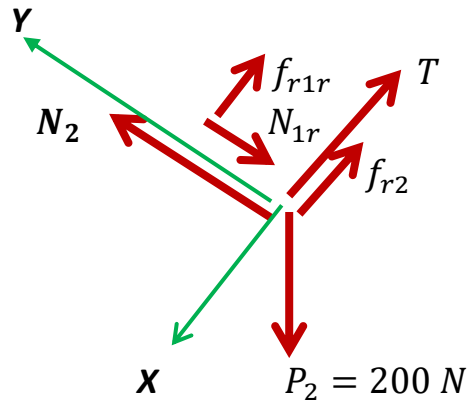
Leyes:

$$\sum F_y = 0 \rightarrow N_1 = P_y \rightarrow N_1 = 10 \rightarrow f_{r1} = \mu_d N_1 = 0,4 \cdot 10 = 4$$

$$\sum F_x = ma \rightarrow T - f_{r1} - P_x = ma \rightarrow T - 4 - 10\sqrt{3} = 2a \quad (1)$$

Cuerpo de abajo $m_2 = 20 \text{ Kg}$

Fuerzas:



Donde f_{r1r} y N_{1r} son las reacciones de la normal y el rozamiento que este cuerpo ha producido al de arriba.

Descomposición:

La única fuerza que no va sobre los ejes es el peso, cuya descomposición es:

$$\begin{cases} P_y = 100 \\ P_x = 100\sqrt{3} \end{cases}$$

Aplicación de las leyes:

$$\begin{aligned} \sum F_y = 0 &\rightarrow N_2 = N_{1r} + P_y \rightarrow N_2 = 10 + 100 = 110 \rightarrow \\ f_{r2} &= \mu_d N_2 = 0.4 \cdot 110 = 44 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\sum F_x = ma \rightarrow P_x - f_{r2} - f_{r1r} - T = m_2 a \rightarrow$$

$$100\sqrt{3} - 44 - 4 - T = 20a \quad (2)$$

De donde, uniendo las ecuaciones (1) y (2) resulta el sistema:

$$\begin{cases} T - 4 - 10\sqrt{3} = 2a \\ 100\sqrt{3} - 48 - T = 20a \end{cases}$$

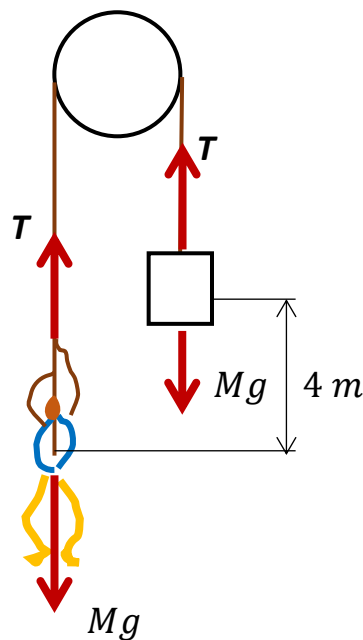
Que sumadas nos dan:

$$\rightarrow a = 4,72 \text{ m/s}^2$$

$$\rightarrow T = 30,76 \text{ N}$$

Ejemplo 4

De una polea cuelgan los dos extremos de una cuerda vertical. En uno de ellos hay una masa M . En el otro una persona de la misma masa. El extremo del que cuelga la persona está 4 m por debajo del que cuelga la masa M . Si la persona asciende hacia la masa con una aceleración de $0,5 \frac{m}{s^2}$ describir el movimiento de ambas masas. ¿Podrá la persona coger la masa M ?



Podemos utilizar las leyes aplicándolas a cada móvil, pero, como vemos en la figura, las fuerzas sobre ambos son iguales por lo que si la persona sube con aceleración de $0,5 \frac{m}{s^2}$ también lo hará la masa M de la derecha y la separación entre ambas permanecerá constante, en este caso los cuatro metros iniciales.