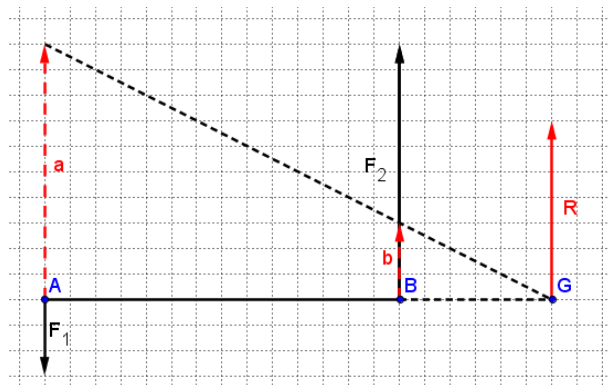


Examen de Estática

1.- (1_{pto}) Efectúa la suma gráfica de las fuerzas representadas abajo (en rojo, si es posible). Debes señalar claramente la resultante y su punto de aplicación. Explica el procedimiento seguido usando correctamente el castellano.

Es una composición de dos fuerzas paralelas con distinto punto de aplicación y sentidos contrarios. Para determinar gráficamente el punto de aplicación de la resultante seguiremos el siguiente procedimiento:



1º a partir del origen de la fuerza menor (punto A), se construye un segmento de igual longitud, dirección y sentido que la fuerza mayor (segmento a).

2º a partir del origen de la fuerza mayor (punto B), se construye un segmento de igual longitud y dirección, pero de sentido contrario que la fuerza mayor (segmento b).

3º El punto de aplicación será el punto en el que se corte la recta que pasa por los extremos de estos segmentos con la prolongación de la recta AB (punto G)

La resultante será el vector R, con las siguientes características:

- Módulo: diferencia de los módulos ($10-3=7N$)
- Dirección: paralela a ambas fuerzas.
- Sentido: el de la mayor.
- Punto de aplicación: el punto G, calculado previamente.

2.- (1_{pto}) Calcula gráfica y analíticamente la resultante del sistema de fuerzas concurrentes: F_1 (4N; 30°), F_2 (4N; 150°) y F_3 (3N; 270°).

$$\vec{F}_1 = 4 \cos 30^\circ \vec{i} + 4 \sin 30^\circ \vec{j} = 3,464 \vec{i} + 2 \vec{j} \text{ N}$$

$$\vec{F}_2 = 4 \cos 150^\circ \vec{i} + 4 \sin 150^\circ \vec{j} = -3,464 \vec{i} + 2 \vec{j} \text{ N}$$

$$\vec{F}_3 = 3 \cos 270^\circ \vec{i} + 3 \sin 270^\circ \vec{j} = -3 \vec{j} \text{ N}$$

La resultante es la suma de estas fuerzas. $\vec{R} = 1 \vec{j} \text{ N}$

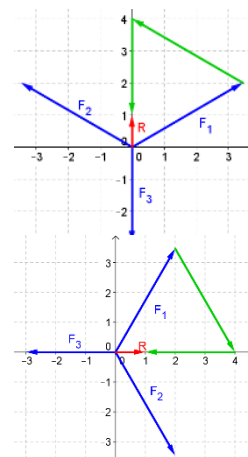
2.- (1_{pto}) Calcula gráfica y analíticamente la resultante del sistema de fuerzas concurrentes: F_1 (4N; 60°), F_2 (4N; 300°) y F_3 (3N; 180°).

$$\vec{F}_1 = 4 \cos 60^\circ \vec{i} + 4 \sin 60^\circ \vec{j} = 2 \vec{i} + 3,464 \vec{j} \text{ N}$$

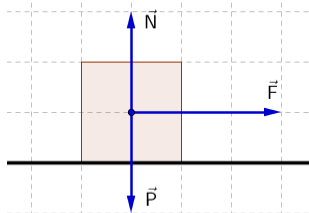
$$\vec{F}_2 = 4 \cos 300^\circ \vec{i} + 4 \sin 300^\circ \vec{j} = 2 \vec{i} - 3,464 \vec{j} \text{ N}$$

$$\vec{F}_3 = 3 \cos 180^\circ \vec{i} + 3 \sin 180^\circ \vec{j} = -3 \vec{i} \text{ N}$$

La resultante es la suma de estas fuerzas. $\vec{R} = 1 \vec{i} \text{ N}$



3.- (1_{pto}) Un coche de 1000 kg se desplaza por una carretera horizontal impulsado por la fuerza de su motor, que es de 2000 N. ¿Qué velocidad tendrá al cabo de 10 s si partió del reposo? ¿Qué espacio habrá recorrido en ese tiempo si despreciamos el rozamiento? Haz un dibujo representativo del problema.



Calculamos la aceleración aplicando la 2ª ley de Newton.

$$F = m \cdot a; \quad a = \frac{F}{m} = \frac{2000}{1000} = 2 \text{ m/s}^2$$

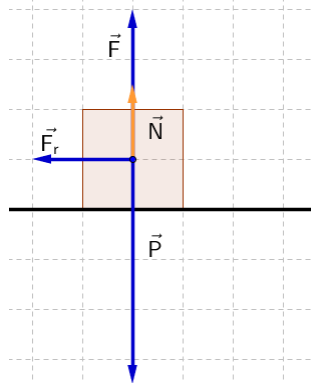
Calculamos la velocidad aplicando las ecuaciones del MRUA

$$v = v_0 + a \cdot t; \quad v = 0 + 2 \cdot 10 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Calculamos el espacio recorrido con las ecuaciones del MRUA

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2; \quad s = 0 + \frac{1}{2} 2 \cdot 10^2 = 100 \text{ m}$$

4.- (1_{pto}) Sobre un cuerpo de 10 kg de masa en un plano horizontal, actúan su peso, una fuerza vertical hacia arriba de 88 N, la reacción normal del plano y la fuerza de rozamiento. Si el cuerpo tiene una velocidad inicial de 20 m/s y se detiene tras recorrer 500 m. ¿Cuánto vale el coeficiente de rozamiento? Haz un dibujo representativo del problema.



Calculamos la normal, aplicando la 2ª ley de Newton en el Eje Y

$$F + N - P = 0; \quad N = P - F; \quad N = 10 \cdot 9,8 - 88 = 10 \text{ N}$$

Calculamos la velocidad aplicando las ecuaciones del MRUA

$$\begin{cases} s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \\ v = v_0 + a \cdot t \end{cases} \begin{cases} 500 = 20 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \\ 0 = 20 + a \cdot t \end{cases} \begin{cases} 500 = 10 \cdot t; \quad t = 50 \text{ s;} \\ a = -\frac{20}{50} = -0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{cases}$$

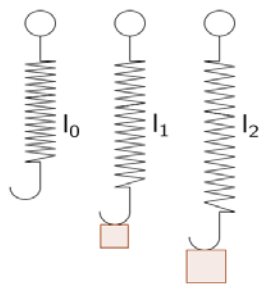
Aplicamos la 2ª ley de Newton en el Eje X:

$$-F_r = m \cdot a; \quad -F_r = 10 \cdot (-0,4); \quad F_r = 4 \text{ N}$$

Como la fuerza de rozamiento viene dada por:

$$F_r = \mu \cdot N; \quad \mu = \frac{F_r}{N} = \frac{4}{10} = 0,4$$

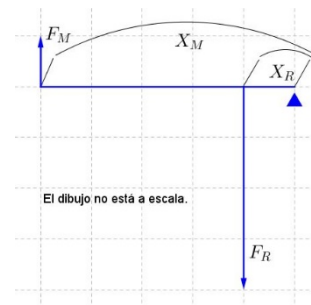
- 5.- (1_{pto}) Calcular la longitud inicial de un muelle elástico sabiendo que al colgar una masa de 3,5 Kg mide 90 cm y al colgar una masa de 5,5 Kg mide 110 cm. Calcula la constante del muelle. Haz un dibujo representativo del problema.



$$\begin{cases} F_1 = k\Delta l = k(l_1 - l_0) \\ F_2 = k\Delta l = k(l_2 - l_0) \end{cases} \begin{cases} 3,5 \cdot 9,8 = k(0,90 - l_0) \\ 5,5 \cdot 9,8 = k(1,10 - l_0) \end{cases} \begin{cases} k = \frac{3,5 \cdot 9,8}{(0,90 - l_0)} = \frac{5,5 \cdot 9,8}{(1,10 - l_0)} \\ 3,5 \cdot (1,10 - l_0) = 5,5 \cdot (0,90 - l_0) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3,85 - 3,5 \cdot l_0 = 4,95 - 5,5 \cdot l_0 \\ 5,5 \cdot l_0 - 3,5 \cdot l_0 = 4,95 - 3,85 \end{cases} \begin{cases} 2 \cdot l_0 = 1,1 \\ l_0 = 0,55 \text{ m (55 cm)} \end{cases}$$

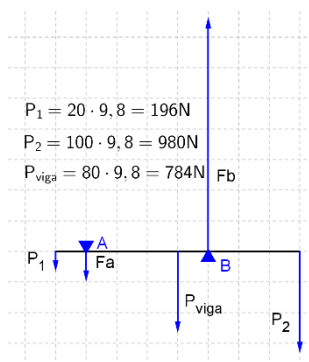
$$\begin{cases} \text{Despejando en la 1ª} \\ k = \frac{3,5 \cdot 9,8}{(0,90 - 0,55)} = \frac{34,3}{0,35} = 98; \quad k = 98 \text{ N/m} \end{cases}$$



- 6.- (1_{pto}) Calcular a qué distancia del fulcro debe colocarse la fuerza resistente en una palanca de segundo género de 3,66 m de largo y masa despreciable para elevar un cuerpo de 300 kg aplicando una fuerza de 98 N. Haz un dibujo representativo del problema.

$$\begin{cases} X_M \cdot F_M = X_R \cdot F_R \\ 3,66 \cdot 98 = X_R \cdot 300 \cdot 9,8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 358,68 = X_R \cdot 2940 \\ X_R = 0,122 \end{cases} \begin{cases} X_M = 3,66 \text{ m} \\ X_R = 0,122 \text{ m} \end{cases}$$



- 7.- (1_{pto}) Una viga homogénea, de 8 m de largo y 80 kg de masa se encuentra horizontal apoyada en un punto A situado 1 m del extremo izquierdo y en un punto B situado a 4 m de A. Del extremo izquierdo cuelga un cuerpo de 20 kg y del extremo derecho cuelga otro de 100 kg. Calcular la fuerza que soportan los apoyos A y B. Interpretar el resultado. Haz un dibujo representativo del problema.

$$\begin{cases} \sum \vec{F} = 0 \\ \sum \vec{M} = 0 \end{cases} \text{ Tomamos momentos respecto al punto A}$$

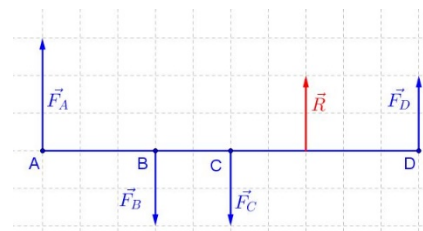
$$\begin{cases} Fa + Fb - 196 - 784 - 980 = 0 \\ 196 \cdot 1 + Fa \cdot 0 - 784 \cdot 3 + Fb \cdot 4 - 980 \cdot 7 = 0 \end{cases} \begin{cases} Fa + Fb = 1960 \\ Fb \cdot 4 = 9016 \end{cases}$$

$$\text{Solución: } \begin{cases} Fb = 2254 \text{ N} \\ Fa = -294 \text{ N} \end{cases} \text{ El punto de apoyo A debe estar invertido.}$$

- 8.- (1_{pto}) Calcular el módulo, dirección, sentido y el punto de aplicación de la fuerza resultante de un sistema de fuerzas paralelas aplicadas sobre una línea horizontal siendo: $F_A = 3 \text{ N}$; 90° , $F_B = 2 \text{ N}$, 270° , $F_C = 2 \text{ N}$; 270° y $F_D = 3 \text{ N}$; 90° y las distancias $AB = 3 \text{ m}$, $BC = 2 \text{ m}$ y $CD = 5 \text{ m}$. Haz un dibujo representativo del problema.

$$\begin{cases} \vec{R} = \sum \vec{F} \\ \vec{M}_R = \sum \vec{M} \end{cases}$$

$$R = 3 - 2 - 2 + 3 = 2 \text{ N, la resultante será } \vec{R} =$$

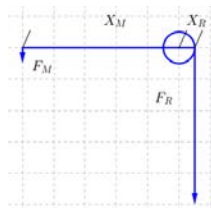


$$\begin{cases} \text{Tomamos momentos respecto a A} \\ 2 \cdot X_A = 3 \cdot 0 - 3 \cdot 2 - 5 \cdot 2 + 3 \cdot 10 \end{cases} \begin{cases} \text{Tomamos momentos respecto a B} \\ 2 \cdot X_B = -3 \cdot 3 + 2 \cdot 0 - 2 \cdot 2 + 3 \cdot 7 \end{cases}$$

$$X_A = \frac{14}{2} = 7 \text{ m}$$

$$X_B = \frac{8}{2} = 4 \text{ m}$$

- 9.- (1_{pto}) Calcular la longitud de la manivela de un torno para que elevar un cuerpo de 400 kg aplicando una fuerza de 250 N. Radio del cilindro = 10 cm. Calcular el número de vueltas que ha de dar el torno para que el cuerpo suba 40 m.



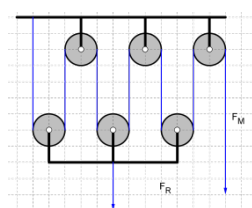
$$\begin{cases} X_M \cdot F_M = X_R \cdot F_R \\ X_M \cdot 250 = 0,1 \cdot 400 \cdot 9,8 \end{cases} \begin{cases} X_M = \frac{392}{250} = 1,568 \text{ m} \end{cases}$$

$$X_M = 1,568 \text{ m}$$

La manivela es demasiado larga para manejarla cómodamente.

$$\begin{cases} n^\circ \text{ de vueltas} = \frac{\text{altura}}{2\pi R} = \frac{40}{2\pi \cdot 0,1} = 63,7 \text{ vueltas} \end{cases}$$

$$n^\circ \text{ de vueltas} = 63,27$$



- 10.- (1_{pto}) En el sistema de poleas de la figura ¿qué fuerza debo ejercer para elevar una masa de 1000 kg? ¿Cuánta cuerda debo recoger para subir la masa 6 m?

Sistema de poleas móviles solidarias (se mueven juntas). Calculamos la ventaja mecánica:

$$V_M = 2 \cdot n ; \therefore V_M = 2 \cdot 3 ; n = 6$$

$$\left\{ V_M = \frac{F_R}{F_M} ; F_M = \frac{F_R}{V_M} = \frac{1000 \cdot 9,8}{6} = 1633 \text{ N} \right. \quad \mathbf{F_M = 1633 N}$$

$$\{ longitud \text{ de cuerda} = altura \cdot V_M = 6 \cdot 6 = 36 \text{ m} \quad \mathbf{longitud = 36 m}$$