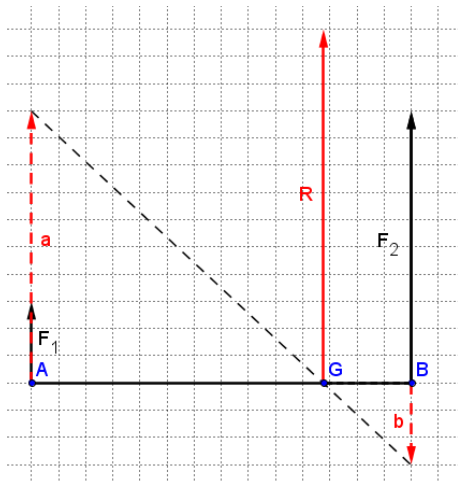


1.- (4ptos) Efectúa la suma gráfica de las fuerzas representadas abajo (en rojo, please). Debes señalar claramente la resultante y su punto de aplicación. Explica el procedimiento seguido usando correctamente el castellano.



Es una composición de dos fuerzas paralelas con distinto punto de aplicación y el mismo sentido. 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 menor (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:

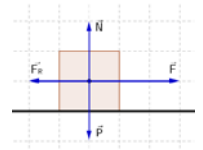
- Módulo: suma de los módulos (10 + 3 = 13N)
- Dirección: paralela a ambas fuerzas.
- Sentido: el de la mayor.
- Punto de aplicación: el punto G, calculado previamente.

2.- (4ptos) Dados los vectores $\vec{a} = 7\vec{i} - 3\vec{j}$ y $\vec{b} = \vec{i} + 3\vec{j}$ a) calcula el vector $2\vec{a} + 3\vec{b}$ b) calcula su módulo

$$2\vec{a} + 3\vec{b} = 2 \cdot (7\vec{i} - 3\vec{j}) + 3(\vec{i} + 3\vec{j}) = (14\vec{i} - 6\vec{j}) + (3\vec{i} + 9\vec{j}) = 17\vec{i} + 3\vec{j} \text{ es el vector buscado}$$

$$|2\vec{a} + 3\vec{b}| = \sqrt{17^2 + 3^2} = \sqrt{198} = 17,26 \text{ es el módulo}$$

3.- (4ptos) Una fuerza de 300 N se aplica sobre un cuerpo de 60 kg que se desplaza con una aceleración de 3 m/s² en una superficie horizontal. ¿Cuánto vale el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y la superficie? (Haz un dibujo)



$$F - F_R = m \cdot a; F_R = F - m \cdot a = 300 - 60 \cdot 3 = 120 \text{ N}$$

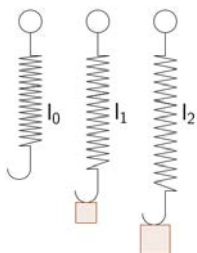
$$F_R = \mu \cdot N; \mu = F_R / N = 120 / (60 \cdot 9,8) = 0,2041 \text{ es el valor del coeficiente de rozamiento}$$

4.- (4ptos) Calcular la masa de un cuerpo si es atraído por la Tierra con una fuerza de 1000 N cuando está a 3000 km de altura. (Datos: Masa de la Tierra = 5,98 · 10²⁴ kg; Radio de la Tierra = 6,37 · 10⁶ m; G = 6,673 · 10⁻¹¹ N.m²/kg²)

$$\text{La distancia desde el centro de la Tierra, en metros, será } R = R_T + h = 6,37 \cdot 10^6 + 3 \cdot 10^6 = 9,37 \cdot 10^6$$

$$F = G \frac{M_T m}{R^2}; m = \frac{F R^2}{G M_T} = \frac{1000 \times (9,37 \cdot 10^6)^2}{6,673 \cdot 10^{-11} \times 5,98 \cdot 10^{24}} = 220 \text{ kg}$$

5.- (4ptos) Un dinamómetro mide 25 cm cuando cuelga de él un cuerpo de 10 kg y mide 30 cm cuando se le cuelga un cuerpo de 40 kg. Calcular la longitud del dinamómetro en vacío y la constante recuperadora del muelle. (Haz un dibujo)



$$\begin{cases} F_1 = k\Delta l = k(l_1 - l_0) \\ F_2 = k\Delta l = k(l_2 - l_0) \end{cases} \begin{cases} 10 \cdot 9,8 = k(0,25 - l_0) \\ 40 \cdot 9,8 = k(0,30 - l_0) \end{cases} \begin{cases} \text{Dividiendo} \\ \frac{1}{4} = \frac{0,25 - l_0}{0,30 - l_0} \end{cases} \begin{cases} 0,30 - l_0 = 1 - 4l_0 \\ (0,30 - l_0) = 4 \cdot (0,25 - l_0) \end{cases} \begin{cases} (-1 + 4)l_0 = 0,30 - 1 \\ 3l_0 = 0,70 \end{cases}$$

$$\begin{cases} l_0 = 7/30 = 0,23 \text{ m (23 cm)} \\ k = \frac{10 \cdot 9,8}{0,25 - l_0} = \frac{98}{0,25 - 7/30} = \frac{98}{1/60}; k = 5880 \text{ N/m} \end{cases}$$

6.- (4ptos) 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: $F_A = 7 \text{ N}; 90^\circ$, $F_B = 4 \text{ N}, 270^\circ$, $F_C = 4 \text{ N}; 90^\circ$ y $F_D = 7 \text{ N}; 90^\circ$ y las distancias $AB = 3 \text{ m}$, $BC = 3 \text{ m}$ y $CD = 3 \text{ m}$. Señalar en un croquis el punto de aplicación de la fuerza resultante.

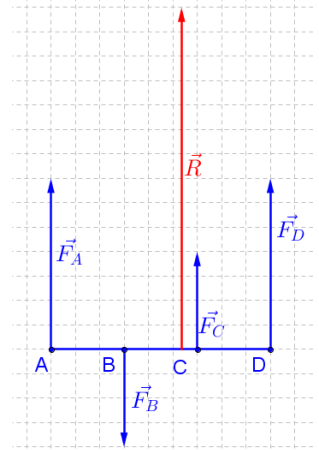
$$\begin{cases} \vec{R} = \sum \vec{F} \\ \vec{M}_R = \sum \vec{M} \end{cases} \quad R = 7 + 4 + 7 - 4 = 14 \text{ N}, \text{ la resultante será } \vec{R} = 14 \text{ N}, 90^\circ$$

Tomamos momentos respecto al punto A

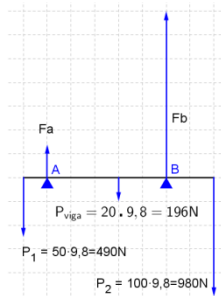
$$\begin{cases} 14 \cdot X_A = 7 \cdot 0 - 4 \cdot 3 + 4 \cdot 6 + 7 \cdot 9 \\ X_A = \frac{75}{14} = 5,357 \text{ m} \end{cases}$$

Tomamos momentos respecto al punto B

$$\begin{cases} 14 \cdot X_B = -7 \cdot 3 + 4 \cdot 0 + 4 \cdot 3 + 7 \cdot 6 \\ X_B = \frac{33}{14} = 2,357 \text{ m} \end{cases}$$



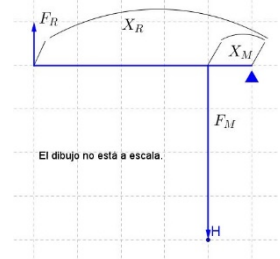
7.- (4ptos) Una viga homogénea, de 8 m de largo y 20 kg de masa se encuentra apoyada horizontalmente en un punto A situado 1 m del extremo izquierdo y en un punto B situado a 5 m de A. Del extremo izquierdo cuelga un cuerpo de 50 kg y del extremo derecho cuelga otro de 100 kg. Calcular la fuerza que soportan los apoyos A y B. Interpretar el resultado. (Haz un dibujo)



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

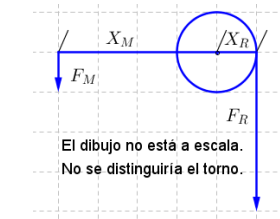
$$\begin{cases} F_a + F_b - 490 - 196 - 980 = 0 \\ 490 \cdot 1 + F_a \cdot 0 - 196 \cdot 3 + F_b \cdot 5 - 980 \cdot 7 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} F_a + F_b = 1666 \\ F_b \cdot 5 = 6958 \end{cases} \quad \begin{cases} F_b = 1391,6 \text{ N} \\ F_a = 274,4 \text{ N} \end{cases}$$

8.- (4ptos) Calcular en qué punto debe aplicarse la fuerza motora en una palanca de tercer género de 5 m de largo y masa despreciable para poder elevar un cuerpo de 25 kg aplicando una fuerza de 980 N. (Haz un dibujo)



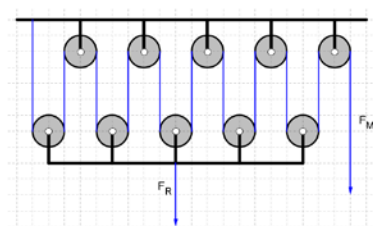
$$\begin{cases} X_M \cdot F_M = X_R \cdot F_R \\ X_M \cdot 980 = 5 \cdot 25 \cdot 9,8 \end{cases} \quad \begin{cases} X_M \cdot 980 = 1225 \\ X_M = 1,25 \end{cases} \quad \begin{cases} X_M = 1,25 \text{ m} \\ X_R = 5 \text{ m} \end{cases}$$

9.- (4ptos) Calcular el radio del cilindro de un torno para que se pueda elevar un cuerpo de 25 kg aplicando una fuerza de 49 N sobre la manivela del torno que mide 40 cm de largo. Calcular el número de vueltas que tiene que dar el torno para que el cuerpo suba 15 m.



$$\begin{cases} X_M \cdot F_M = X_R \cdot F_R \\ 49 \cdot 0,40 = X_R \cdot 9,8 \cdot 25 \end{cases} \quad \begin{cases} X_R = \frac{49 \cdot 0,40}{25 \cdot 9,8} = 0,08 \text{ m} \\ X_M = 8 \text{ cm} \end{cases} \\ \begin{cases} n^\circ \text{ de vueltas} = \frac{\text{altura}}{2\pi R} \\ n^\circ \text{ de vueltas} = \frac{15}{2\pi \cdot 0,08} = 29,84 \text{ vueltas} \end{cases}$$

10.- (4ptos) ¿Cuántas poleas móviles debo usar para elevar una masa de 2000 kg haciendo una fuerza de 1960 N? ¿Cuánta cuerda debo recoger para subir la masa 4 m?



$$\begin{cases} V_M = \frac{F_R}{F_M} \\ F_R = \frac{2000 \cdot 9,8}{1960} = 10 \text{ N} \end{cases}$$

Sistema de poleas móviles solidarias (se mueven juntas).

$$V_M = 2 \cdot n; \quad 10 = 2 \cdot n; \quad n = 5 \text{ poleas}$$

$$\text{longitud de cuerda} = \text{altura} \cdot V_M = 4 \cdot 10 = 40 \text{ m}$$