

1.- (4ptos) Enuncia la leyes de Kepler. Enuncia las leyes de la dinámica de Newton

VER TEORÍA

2.- (4ptos) Dados los vectores $\vec{a} = 7\vec{i} - 3\vec{j}$ y $\vec{b} = \vec{i} + 3x\vec{j}$ cuanto debe valer x para que $|\vec{a} + \vec{b}| = 17$

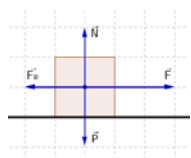
$$\vec{a} + \vec{b} = (7\vec{i} - 3\vec{j}) + (\vec{i} + 3x\vec{j}) = 8\vec{i} + (3x - 3)\vec{j} ; \sqrt{8^2 + (3x - 3)^2} = 17$$

$$8^2 + (3x - 3)^2 = 289 ; 9x^2 - 18x + 9 + 64 - 289 = 0 ; 9x^2 - 18x - 216 = 0 ; x^2 - 2x - 24 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-24)}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 96}}{2} = \frac{2 \pm 10}{2}$$

$$\text{Solución} \begin{cases} x = 6 \\ x = -4 \end{cases}$$

3.- (4ptos) Una fuerza de 100 N se aplica sobre un cuerpo de 5 kg que se desplaza con velocidad uniforme en una superficie horizontal. ¿Cuánto vale el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y la superficie? (Haz un dibujo)



Si la velocidad es uniforme, la fuerza de rozamiento debe ser igual a 100 N

$$F_R = \mu \cdot N ; \mu = F_R / N = 100 / (5 \cdot 9,8) = 2,04$$

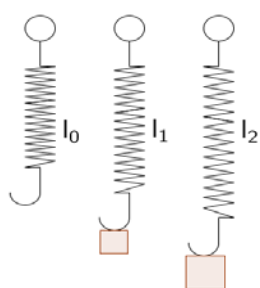
4.- (4ptos) Calcular a qué altura un astronauta pesa la mitad que en la superficie de la Tierra. (Haz un dibujo)

(Datos: Masa de la Tierra = $5,98 \cdot 10^{24}$ kg; Radio de la Tierra = $6,37 \cdot 10^6$ m; $G = 6,673 \cdot 10^{-11}$ N.m²/kg²)

$$G \frac{M_T m}{R^2} = \frac{1}{2} G \frac{M_T m}{R_T^2} ; R^2 = 2 R_T^2 ; R = \sqrt{2} R_T = 9,01 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$\text{La altura será } h = R - R_T = 9,01 \cdot 10^6 - 6,36 \cdot 10^6 = 2,65 \cdot 10^6 \text{ m}$$

5.- (4ptos) Un dinamómetro mide 20 cm cuando cuelga de él un cuerpo de 1 kg y mide 24 cm cuando se le cuelga un cuerpo de 2 kg. Calcular la longitud del dinamómetro en vacío y cuando se le cuelga un cuerpo de 0,75 kg.



$$\begin{cases} F_1 = k\Delta l = k(l_1 - l_0) \\ F_2 = k\Delta l = k(l_2 - l_0) \end{cases} \begin{cases} 1 \cdot 9,8 = k(0,20 - l_0) \\ 2 \cdot 9,8 = k(0,24 - l_0) \end{cases} \begin{cases} \text{Dividiendo} & \frac{1}{2} = \frac{0,20 - l_0}{0,24 - l_0} \\ (0,24 - l_0) = 2 \cdot (0,20 - l_0) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,24 - l_0 = 0,40 - 2l_0 \\ (-1 + 2)l_0 = 0,40 - 0,24 \end{cases} \begin{cases} 1l_0 = 0,16 \\ l_0 = 0,16 \text{ m (16 cm)} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{Despejando en la 1ª} \\ k = \frac{1 \cdot 9,8}{0,20 - l_0} = \frac{9,8}{0,20 - 0,16} = \frac{9,8}{0,04} ; k = 245 \text{ N/m} \end{cases}$$

$$\{F_3 = k\Delta l = k(l_3 - l_0) \quad \{0,75 \cdot 9,8 = 245(l_3 - 0,16) \quad \{l_3 - 0,16 = \frac{0,75 \times 9,8}{245} = 0,03 ; l_3 = 0,21 \text{ m}$$

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 vertical siendo: $F_A = 7 \text{ N}; 0^\circ$, $F_B = 4 \text{ N}, 180^\circ$, $F_C = 4 \text{ N}; 180^\circ$ y $F_D = 7 \text{ N}; 0^\circ$ y las distancias $AB = 3 \text{ m}$, $BC = 2 \text{ m}$ y $CD = 3 \text{ m}$. Señalar en un croquis el punto de aplicación de la fuerza resultante. (Haz un dibujo)

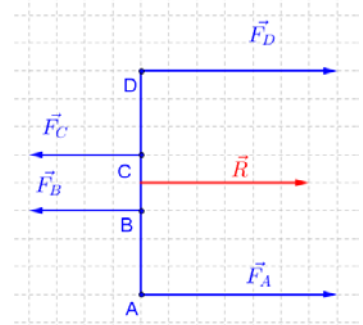
$$\begin{cases} \vec{R} = \sum \vec{F} \\ \vec{M}_R = \sum \vec{M} \end{cases} \quad R = 7 + 7 - 4 - 4 = 6 \text{ N, la resultante será } \vec{R} = 6 \text{ N}, 0^\circ$$

Momentos respecto al punto A

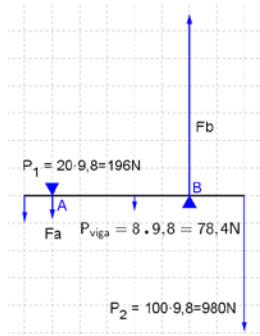
$$\begin{cases} -6 \cdot X_A = 7 \cdot 0 + 4 \cdot 3 + 4 \cdot 5 - 7 \cdot 8 \\ X_A = \frac{24}{6} = 4 \text{ m} \end{cases}$$

Momentos respecto al punto B

$$\begin{cases} -6 \cdot X_B = +7 \cdot 3 + 4 \cdot 0 + 4 \cdot 2 - 7 \cdot 5 \\ X_B = \frac{6}{6} = 1 \text{ m} \end{cases}$$



7.- (4ptos) Una viga homogénea, de 8 m de largo y 8 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 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)

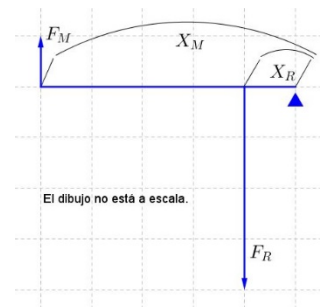


$$\begin{cases} \sum \vec{F} = 0 \\ \sum \vec{M} = 0 \end{cases} \quad \text{Tomamos momentos respecto al punto A}$$

$$\begin{cases} Fa + Fb - 196 - 78,4 - 980 = 0 \\ 196 \cdot 1 + Fa \cdot 0 - 78,4 \cdot 3 + Fb \cdot 5 - 980 \cdot 7 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} Fa + Fb = 1254,4 \\ Fb \cdot 5 = 6899,2 \end{cases}$$

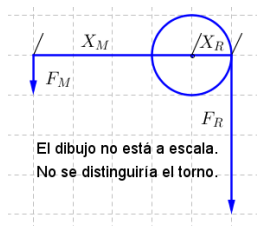
Solución: $\begin{cases} Fb = 1379,84 \text{ N} \\ Fa = -125,44 \text{ N} \end{cases}$

8.- (4ptos) Calcular a qué distancia del punto de apoyo debe colocarse una masa de 100 kg en una palanca de segundo género de 2 m de largo y masa despreciable para elevarlo empleando una fuerza de 98 N. (Haz un dibujo)



$$\begin{cases} X_M \cdot F_M = X_R \cdot F_R \\ 2 \cdot 98 = X_R \cdot 100 \cdot 9,8 \end{cases} \quad \begin{cases} 196 = X_R \cdot 980 \\ X_R = 0,2 \end{cases} \quad \begin{cases} X_M = 2 \text{ m} \\ X_R = 0,2 \text{ m} \end{cases}$$

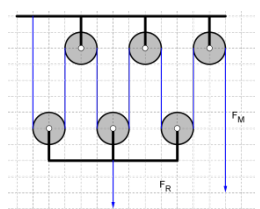
9.- (4ptos) Calcular la longitud de la manivela de un torno para que se pueda elevar un cuerpo de 200 kg aplicando una fuerza de 250 N si el radio del cilindro es 10 cm. Calcula el número de vueltas que tiene que dar el torno para que el cuerpo suba 50 m.



$$\begin{cases} X_M \cdot F_M = X_R \cdot F_R \\ X_M \cdot 250 = 200 \cdot 9,8 \cdot 0,1 \end{cases} \quad \begin{cases} X_M = \frac{200 \cdot 9,8 \cdot 0,1}{250} = 0,784 \text{ m} \\ X_M = 0,784 \text{ m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} n^\circ \text{ de vueltas} = \frac{\text{altura}}{2\pi R} \\ n^\circ \text{ de vueltas} = \frac{50}{2\pi \cdot 0,1} = 79,57 \text{ vueltas} \end{cases} \quad n^\circ \text{ de vueltas} = 79,57$$

10.- (4ptos) En el sistema de poleas de la figura ¿qué masa podré levantar si tiro con una fuerza de 490 N? ¿Cuánta cuerda debo recoger para subir la masa 6 m?



Sistema de poleas móviles solidarias (se mueven juntas). Calculamos la ventaja mecánica: $V_M = 2 \cdot n$; $V_M = 2 \cdot 3$; $n = 6$

$$\left\{ V_M = \frac{F_R}{F_M} ; F_R = V_M \cdot F_M = 6 \cdot 490 = 2940 \text{ N} ; m = 2940/9,8 = 300 \text{ kg} \right.$$

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