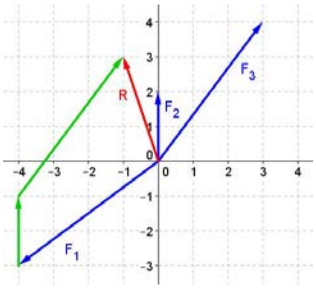
Examen de Estática

1.- (1_{pto}) Par de fuerzas. Efecto que producen. Momento de un par de fuerzas. (Responder debajo)

VER TEORÍA



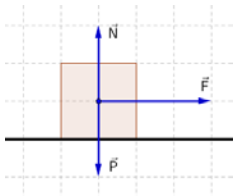
2.- (1_{pto}) Calcula gráfica y analíticamente la resultante del sistema de fuerzas concurrentes:

F_1 (5N; 216,87°), F_2 (2N; 90°) y F_3 (5N; 53,13°).

$$\overrightarrow{F_1} = 5\cos 216{,}87\ \vec{\imath} + 5\sin 216{,}87\ \vec{\jmath} = -4\,\vec{\imath} - 3\,\vec{\jmath}\ N$$
$$\overrightarrow{F_2} = 2\cos 90\ \vec{\imath} + 2\sin 90\ \vec{\jmath} = +2\ \vec{\jmath}\ N$$
$$\overrightarrow{F_3} = 5\cos 53{,}13\ \vec{\imath} + 5\sin 53{,}13\ \vec{\jmath} = 3\,\vec{\imath} + 4\,\vec{\jmath}\ N$$

La resultante es la suma de estas fuerzas. $\vec{R} = -\vec{\imath} + 3\ \vec{\jmath}\ N$

3.- (1_{pto}) Un coche de 1500 kg se desplaza por una carretera horizontal impulsado por la fuerza de su motor F. ¿Si a los 10 s de comenzado el movimiento se mueve con una velocidad de 30 m/s, qué fuerza le comunica el motor si despreciamos el rozamiento? Haz un dibujo representativo del problema.



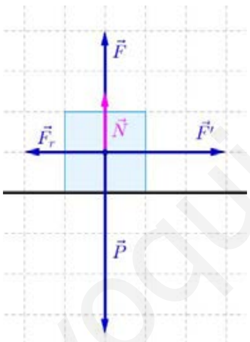
Calculamos la aceleración por cinemática.

$$v = v_0 + a\cdot t;\quad 30 = 0 + a\cdot 10;\quad a = \frac{30}{10} = 3\ m/s^2$$

Calculamos la fuerza aplicando la 2ª ley de Newton.

$$F = m\cdot a;\quad F = 1500\cdot 3 = 4500\ N$$

4.- (1_{pto}) Sobre un cuerpo de 20 kg de masa situado en un plano horizontal, actúan su peso, una fuerza vertical hacia arriba de 156 N, una fuerza horizontal hacia la derecha de 48 N, la reacción normal del plano y la fuerza de rozamiento. Si el cuerpo parte del reposo y el coeficiente de rozamiento vale 0,2 ¿Cuánto vale la aceleración? ¿En qué instante estará a 225 m de la posición inicial? Haz un dibujo representativo del problema.



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

$$F + N - P = 0;\quad N = P - F;\quad N = 20\cdot 9{,}8 - 156 = 40\ N$$

Como la fuerza de rozamiento viene dada por:

$$F_r = \mu\cdot N;\qquad F_r = \mu\cdot N = 0{,}2\cdot 40 = 8\ N$$

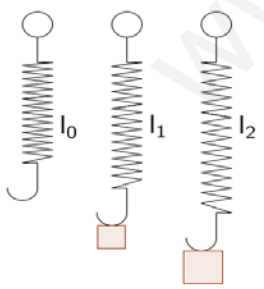
Aplicamos la 2ª ley de Newton en el Eje X:

$$F' - F_r = m\cdot a;\ 48 - 8 = 20\cdot a;\ a = 2\ m/s^2$$

Calculamos el tiempo pedido aplicando las ecuaciones del MRUA

$$s = s_o + v_o\cdot t + \tfrac{1}{2}a\cdot t^2$$
$$225 = 0 + 0\cdot t + \tfrac{1}{2}\cdot 2\cdot t^2;\quad t = \sqrt{225} = 15\ s$$

5.- (1_{pto}) Si al colgar una masa de 2 Kg de un muelle elástico de 20 cm de longitud pasa a medir 28 cm. Calcula la constante del muelle y su longitud al colgar una masa de 3 kg. Haz un dibujo representativo del problema.



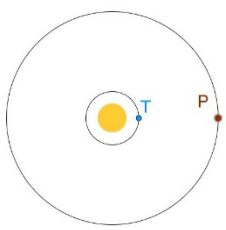
Aplicamos la Ley de Hooke para calcular la constante del muelle:

$$F_1 = k\Delta l = k(l_1 - l_0);\quad 2\cdot 9.8 = k\cdot(0{,}28 - 0{,}20);\quad k = \frac{19{,}6}{0{,}08} = 245\frac{N}{m}\qquad \boldsymbol{k = 245\ N/m}$$

Aplicamos la Ley de Hooke de nuevo para calcular la longitud:

$$F_2 = k\Delta l = k(l_2 - l_0);\quad 3\cdot 9.8 = 245\cdot(l_2 - 0{,}20);\quad l_2 = \frac{29{,}4}{245} + 0{,}20 = 0{,}32\ m\qquad \boldsymbol{l_2 = 0{,}32\ m}$$

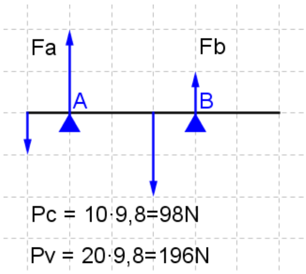
6- (1_{pto}) Si un planeta está situado a 4 U.A del Sol. ¿Cuál es su periodo de revolución en años? ¿Qué ley usas para resolver el problema? Haz un dibujo representativo del problema.



Usamos las 3ª Ley de Kepler o ley de los periodos: El cuadrado del periodo de cada planeta el proporcional al cubo del radio medio de su órbita:

$$\frac{R^3}{T^2} = cte; \; \frac{R_T^3}{T_T^2} = \frac{R_P^3}{T_P^2}; \quad T_P = \sqrt{R_P^3 \cdot \frac{T_T^2}{R_T^3}} = \sqrt{4^3 \cdot \frac{1^2}{1^3}} = 8 \text{ años} \qquad \boldsymbol{T_P = 8 \text{ años}}$$

7.- (1_{pto}) Una viga homogénea, de 6 m de largo y 20 kg de masa se encuentra horizontal apoyada en un punto A situado 1 m del extremo izquierdo y en un punto B situado a 3 m de A. Del extremo izquierdo cuelga un cuerpo de 10 kg. Calcular la fuerza que soportan los apoyos A y B. Interpretar el resultado. Haz un dibujo representativo del problema.



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

$$\begin{cases} Fa + Fb - 98 - 196 = 0 \\ 98 \cdot 1 + Fa \cdot 0 - 196 \cdot 2 + Fb \cdot 3 = 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} Fa + Fb = 294 \\ Fb \cdot 3 = 294 \end{cases}$$

Solución: $\begin{cases} \boldsymbol{Fb = 98\ N} \\ \boldsymbol{Fa = 196\ N} \end{cases}$ El punto de apoyo A soporta mayor peso que el B.

8.- (1_{pto}) Calcular la aceleración de la gravedad en la superficie de la Luna y la fuerza con la que la Tierra atrae a la Luna. Datos: G=6,67·10^{-11} N·m^2/kg^2; R_L=1,74·10^6 m; M_L=7,20·10^{22} kg. ; d_{T-L}=3,84·10^8 m; M_T=5,98·10^{24} kg.

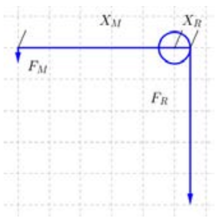
Gravedad en la Luna. El peso de un objeto en la Luna es la fuerza con la que la Luna atrae a ese objeto. Aplicamos la Ley de la Gravitación Universal de Newton. Si m es la masa del objeto, M_L la de la Luna y R_L el radio de la Luna:

$$m \cdot g_L = G \cdot \frac{M_L \cdot m}{R_L^2}; \; luego \; g_L = G \cdot \frac{M_L}{R_L^2} = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{7{,}20 \cdot 10^{22}}{(1{,}74 \cdot 10^6)^2} = 1{,}586 \frac{m}{s^2} \qquad \boldsymbol{g_L = 1{,}586 \frac{m}{s^2}}$$

Fuerza Tierra-Luna. Aplicamos la Ley de la Gravitación Universal de Newton. Si M_T es la masa de la Tierra, M_L la de la Luna y d_{T-L} la distancia entre la Tierra y la Luna:

$$F_{T-L} = G \cdot \frac{M_T \cdot M_L}{d_{T-L}^2}; \; F_{T-L} = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5{,}98 \cdot 10^{24} \cdot 7{,}20 \cdot 10^{22}}{(3{,}84 \cdot 10^8)^2} = 1{,}948 \cdot 10^{20} N \qquad \boldsymbol{F_{T-L} = 1{,}948 \cdot 10^{20} N}$$

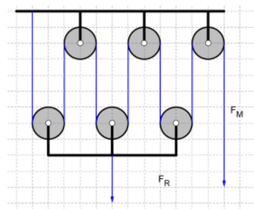
9.- (1_{pto}) Calcular el radio del cilindro de un torno para que se pueda elevar un cuerpo de 2000 N de peso aplicando una fuerza de 800 N, si la longitud de la manivela es de 40 cm. Indica las vueltas que he de dar a la manivela para subir el cuerpo 20 m.



$$\begin{cases} X_M \cdot F_M = X_R \cdot F_R \\ 0{,}40 \cdot 800 = X_R \cdot 2000 \cdot 9{,}8 \end{cases} \qquad \left\{ X_R = \frac{0{,}40 \cdot 800}{2000} = 0{,}16\, m \right. \qquad \boldsymbol{X_M = 0{,}16\, m}$$

$$\left\{ nº\ de\ vueltas = \frac{altura}{2\pi R} = \frac{20}{2\pi \cdot 0{,}16} = 19{,}89\ vueltas \right. \qquad \boldsymbol{nº\ de\ vueltas = 19{,}89}$$

10.- (1_{pto}) En un sistema de poleas debo ejercer una fuerza de 50 N para elevar un peso de 300 N. ¿Cuántas poleas debo usar? ¿Cuánta cuerda debo recoger para subir la masa 2 m? Haz un dibujo representativo del problema.



Calculamos la ventaja mecánica: $V_M = \frac{F_R}{F_M}$; $V_M = \frac{300}{50} = 6$

Si es un aparejo factorial: $V_M = 2 \cdot n$; $6 = 2 \cdot n$; $n = 3$ Luego tendría **3 poleas móviles.**

La longitud de cuerda a recoger será: $l = h \cdot V_M = 2 \cdot 6 = 12\, m$ $\boldsymbol{longitud = 12\, m}$

Si fuese un aparejo potencial: $V_M = 2^n$; $6 = 2^n$; $tomando\ logaritmos$; $\log 6 = n \cdot \log 2$; $n = 2{,}585\ poleas$

El número de poleas debe ser entero, luego el aparejo no puede ser potencial.