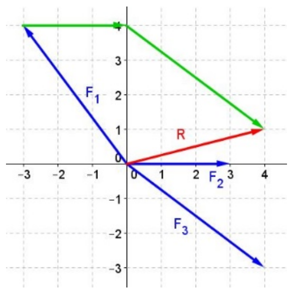
1.- (1_{pto}) Desarrolla las siguientes cuestiones: Condiciones de equilibrio de un sólido rígido. Aplicación al equilibrio de sólidos sometidos a su peso. Aplicación al equilibrio de cuerpos suspendidos. Indica los tres casos posibles.

VER TEORÍA

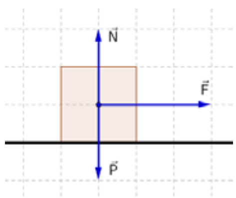


2.- (1_{pto}) Calcula gráfica y analíticamente la resultante del sistema de fuerzas concurrentes: F_1 (5N; 126,87°), F_2 (3N; 0°) y F_3 (5N; 323,13°).

$$\vec{F_1} = 5\cos 126{,}87\ \vec{\imath} + 5\sin 126{,}87\ \vec{\jmath} = -3\,\vec{\imath} + 4\,\vec{\jmath}\ N$$
$$\vec{F_2} = 3\cos 0\ \vec{\imath} + 3\sin 0\ \vec{\jmath} = 3\,\vec{\imath}\ N$$
$$\vec{F_3} = 5\cos 323{,}13\ \vec{\imath} + 5\sin 323{,}13\ \vec{\jmath} = 4\,\vec{\imath} - 3\,\vec{\jmath}\ N$$

La resultante es la suma de estas fuerzas. $\vec{R} = 4\vec{\imath} + \vec{\jmath}\ N$

3.- (1_{pto}) Un coche de 1000 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 20 m/s, qué fuerza le comunica el motor si despreciamos el rozamiento? Haz un dibujo representativo del problema.



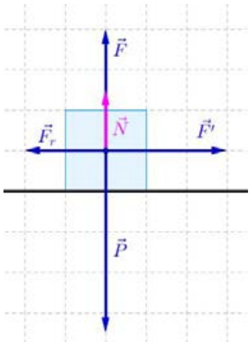
Calculamos la aceleración por cinemática.

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

Calculamos la fuerza aplicando la 2ª ley de Newton.

$$F = m \cdot a; \quad F = 1000 \cdot 2 = 2000\ N$$

4.- (1_{pto}) Sobre un cuerpo de 10 kg de masa situado en un plano horizontal, actúan su peso, una fuerza vertical hacia arriba de 78 N, una fuerza horizontal hacia la derecha de 29 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 500 m de la posición inicial? Haz un dibujo representativo del problema.



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

$$F + N - P = 0; \quad N = P - F; \quad N = 10 \cdot 9{,}8 - 78 = 20\ N$$

Como la fuerza de rozamiento viene dada por:

$$F_r = \mu \cdot N; \qquad F_r = \mu \cdot N = 0{,}2 \cdot 20 = 4\ N$$

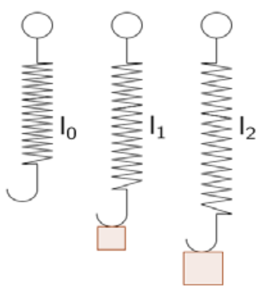
Aplicamos la 2ª ley de Newton en el Eje X:

$$F' - F_r = m \cdot a; \ 29 - 4 = 10 \cdot a; \ a = 2{,}5\ m/s^2$$

Calculamos el tiempo pedido aplicando las ecuaciones del MRUA

$$s = s_o + v_o \cdot t + \tfrac{1}{2} a \cdot t^2$$
$$500 = 0 + 0 \cdot t + \tfrac{1}{2} \cdot 2{,}5 \cdot t^2; \quad t = \sqrt{400} = 20\ s$$

5.- (1_{pto}) Si al colgar una masa de 4 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 5 kg. Haz un dibujo representativo del problema.



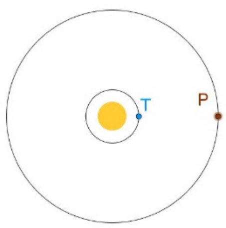
Aplicamos la Ley de Hooke para calcular la constante del muelle:

$$F_1 = k\Delta l = k(l_1 - l_0); \quad 4 \cdot 9.8 = k \cdot (0{,}28 - 0{,}20); \quad k = \frac{39{,}2}{0{,}08} = 490\,\frac{N}{m} \qquad \boldsymbol{k = 490\ N/m}$$

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

$$F_2 = k\Delta l = k(l_2 - l_0); \quad 5 \cdot 9.8 = 490 \cdot (l_2 - 0{,}20); \quad l_2 = \frac{49}{490} + 0{,}20 = 0{,}30\ m \qquad \boldsymbol{l_2 = 0{,}30\ m}$$

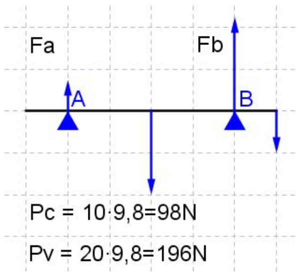
6- (1_{pto}) Si el periodo de revolución de un planeta es de 5,241 años, calcular a qué distancia del Sol debe estar en U.A. ¿Qué ley usas para resolver el problema? Haz un dibujo representativo del problema.



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:

$$\frac{R^3}{T^2} = cte; \ \frac{R_T^3}{T_T^2} = \frac{R_P^3}{T_P^2}; \quad R_P = \sqrt[3]{T_P^2 \cdot \frac{R_P^3}{T_P^2}} = \sqrt[3]{5{,}241^2 \cdot \frac{1^3}{1^2}} = 3{,}017\ U.A. \qquad \boldsymbol{R_P = 3{,}017\ U.A.}$$

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 4 m de A. Del extremo derecho 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

$$\begin{cases} Fa + Fb - 98 - 196 = 0 \\ Fa \cdot 0 - 196 \cdot 2 + Fb \cdot 4 - 98 \cdot 5 = 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} Fa + Fb = 294 \\ Fb \cdot 4 = 882 \end{cases}$$

Solución: $\begin{cases} \boldsymbol{Fb = 220{,}5\ N} \\ \boldsymbol{Fa = 73{,}5\ N} \end{cases}$ El punto de apoyo B soporta mayor peso que el A.

8.- (1 pto) Calcular la aceleración de la gravedad en la superficie de Venus y el peso en esa superficie de un astronauta de 70 kg de masa. Datos: $R_V=6{,}06\cdot10^6$ m; $G=6{,}67\cdot10^{-11}$ N·m^2/kg^2; $M_V=4{,}88\cdot10^{24}$ kg.

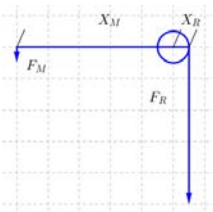
Gravedad en la Venus. El peso de un objeto en Venus es la fuerza con la que Venus atrae a ese objeto. Aplicamos la Ley de la Gravitación Universal de Newton. Si m es la masa del objeto, M_V la de Venus y R_V el radio de Venus:

$$m \cdot g_V = G \cdot \frac{M_V \cdot m}{R_V^2}; \ luego \ g_V = G \cdot \frac{M_V}{R_V^2} = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{4{,}88 \cdot 10^{24}}{(6{,}06 \cdot 10^6)^2} = 8{,}863 \frac{m}{s^2} \qquad \boldsymbol{g_V = 8{,}863 \frac{m}{s^2}}$$

Peso en esa superficie del astronauta:

$$p_V = m \cdot g_V; \quad p_V = 70 \cdot 8{,}863 = 620{,}4\ N \qquad \boldsymbol{p_V = 620{,}4\ N}$$

9.- (1 pto) Calcular el radio del cilindro de un torno para que se pueda elevar un cuerpo de 4000 N de peso aplicando una fuerza de 800 N, si la longitud de la manivela es de 50 cm. Calcular la altura que podré subir el cuerpo si doy 10 vueltas a la manivela.



$$\begin{cases} X_M \cdot F_M = X_R \cdot F_R \\ 0{,}50 \cdot 800 = X_R \cdot 4000 \cdot 9{,}8 \end{cases} \quad \left\{ X_R = \frac{0{,}50 \cdot 800}{4000} = 0{,}10\ m \right. \qquad \boldsymbol{X_M = 0{,}10\ m}$$

$$\begin{cases} n^{\underline{o}}\ de\ vueltas = \frac{altura}{2\pi R}; \quad altura = n^{\underline{o}}\ de\ vueltas \cdot 2\pi R \\ altura = 10 \cdot\ 2\pi \cdot 0{,}1 = 2\pi = 6{,}283\ m \end{cases} \qquad \boldsymbol{altura = 6{,}283\ m}$$

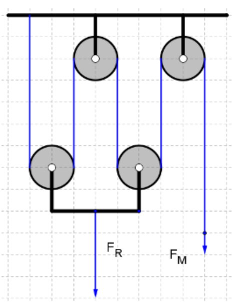
10.- (1 pto) En un sistema de poleas debo ejercer una fuerza de 50 N para elevar un peso de 200 N. ¿Cuántas poleas debo usar? ¿Cuánta cuerda debo recoger para subir la masa 2 m? Haz un dibujo representativo del problema.

Calculamos la ventaja mecánica: $V_M = \frac{F_R}{F_M}$; $V_M = \frac{200}{50} = 4$

Si es un aparejo factorial:

$$V_M = 2 \cdot n$$
$$4 = 2 \cdot n$$
$$n = 2$$

Luego tendría **2 poleas móviles.**



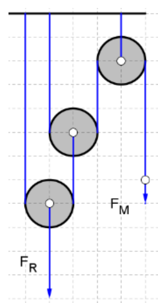
Si fuese un aparejo potencial:

$V_M = 2^n$; $4 = 2^n$

tomando logaritmos:

$\log 4 = n \cdot \log 2$; $n = 2$

Luego tendría **2 poleas móviles.**



La longitud de cuerda a recoger será: $l = h \cdot V_M = 2 \cdot 4 = 8\ m$ $\qquad \boldsymbol{longitud = 8\ m}$

4° E.S.O. «GRUPO» - n°«N» - «NOMBREALU» «APELLIDOS»