

Leyes de la Dinámica :

“La Dinámica se basa en la Leyes que generalizan los resultados de numerosos experimentos y observaciones sobre el movimiento de los cuerpos y que han sido aplicadas y comprobadas por la amplia práctica social e histórica de la Humanidad.”

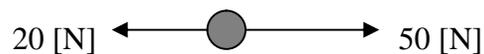
Por primera vez , estas Leyes fueron sistematizadas por Isaac Newton (en su obra clásica : “Principios Matemáticos de la Filosofía Natural” , en 1687.

La dinámica se basa en los siguientes tres Principios Fundamentales:

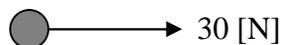
- 1.- Principio de la Adición Vectorial de las fuerzas.
- 2.- Principio de la Fuerza y aceleración.
- 3.- Principio de Acción y Reacción.

Principio de la Adición Vectorial de las fuerzas.

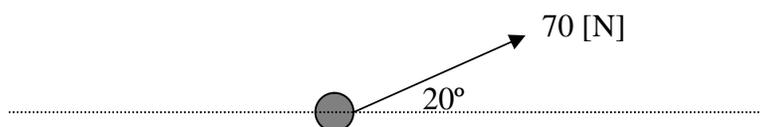
“ Un Sistema de fuerzas que actúen simultáneamente sobre una misma partícula puede ser sustituido por una sola fuerza que actúe sobre la misma partícula e igual a la suma vectorial de las fuerzas que componen el Sistema.”



El sistema de dos fuerzas actuando sobre la partícula de masa $m = 4 \text{ kg}$, puede ser sustituido por una única fuerza igual a 30 [N] actuando hacia la derecha, como muestra la figura:



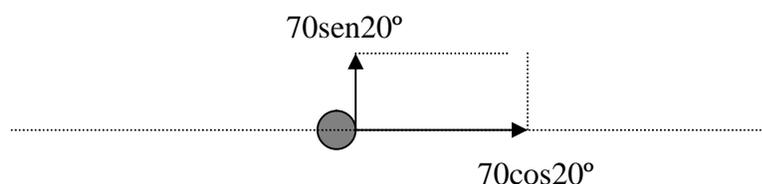
Este Principio se puede aplicar en dos sentidos: También una fuerza única (aplicada sobre una partícula; si se tratan de fuerzas aplicadas sobre un cuerpo rígido, se requiere además de la aplicación de un par de fuerzas, concepto que se tratará más adelante, y que se relaciona con el concepto de torque o momento de una fuerza.) puede ser sustituido por un sistema de fuerzas conformada por dos o más:



en el ejemplo precedente, la fuerza de 70[N] puede ser reemplazado por un sistema de dos fuerzas perpendiculares $70\cos 20^\circ$ y $70 \text{ sen}20^\circ$, por ejemplo.

¿Cuántas posibilidades hay?

La figura muestra la posibilidad antes dicha.

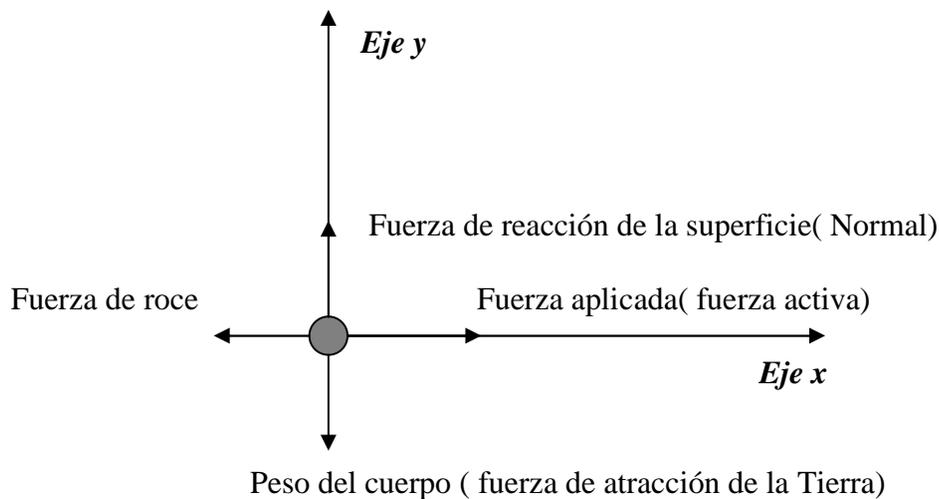


PROBLEMAS RESUELTOS

La figura muestra un cuerpo de masa 2 [kg] que es arrastrado por una fuerza horizontal de 40[N]. Si la fuerza de roce es igual a $F_R = 8$ [N]. Calcular la aceleración del bloque. Si parte del reposo, hallar la velocidad final al cabo de 5 segundos y la distancia recorrida en ese tiempo.



Resolución: En primer lugar es conveniente dibujar un *diagrama de cuerpo libre*.



Notabene :

Ñ Un **diagrama de cuerpo libre** es una representación de un cuerpo aislado al cual se le **quitan las ligaduras**(otros cuerpos que restringen su movimiento libre), y cuyas acciones (fuerzas de reacción)sobre él se representan por flechas.

Ñ Un **diagrama** debe contener: representación del cuerpo, las fuerzas (flechas) que actúan sobre él, ángulos que forman entre sí dichas fuerzas, nombres de las fuerzas, un sistema de coordenadas como referencia.

Aplicando la segunda Ley de Newton: (Principio de la Fuerza y la aceleración)

Vectorialmente se debe cumplir : $\Sigma \mathbf{F} = m\mathbf{a}$ $\vec{0}$ $d\mathbf{F}_x \mathbf{i} + d\mathbf{F}_y \mathbf{j} = m\mathbf{a}_x \mathbf{i} + m\mathbf{a}_y \mathbf{j}$
Ya que estamos trabajando en el plano.

Por igualdad de vectores, se tendrá:

$$\begin{aligned} d\mathbf{F}_x &= m\mathbf{a}_x \\ d\mathbf{F}_y &= m\mathbf{a}_y \end{aligned}$$

pero $a_y = 0$ (no hay movimiento a lo largo del eje y)

por lo tanto las ecuaciones que resuelven el problema dinámico son:

para el eje y : $N - 19,6 = 0$

serbachi@hotmail.com

para el eje x : $40 - 8 = 2 a$, se puede abandonar el uso del subíndice, porque solamente se tiene aceleración a lo largo del eje x.

$$(1) \quad N - 19,6 = 0$$

$$(2) \quad 40 - 8 = 2 a$$

de la segunda ecuación: $a = 16 \text{ m/s}^2$

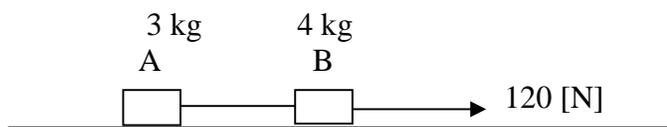
datos	Incógnitas
$t = 5 \text{ s}$	d
$v_i = 0 [\text{m/s}]$	v_f
$a = 16 \text{ m/s}^2$	v_m

Una resolución posible: $v_f = v_i + at \rightarrow v_f = 0 + 16 \cdot 5 \rightarrow v_f = 80 \text{ [m/s]}$

Luego $v_m = (v_i + v_f)/2 \rightarrow v_m = 40 \text{ [m/s]}$ y como $v_m = d/t$ se tendrá $d = 40 \cdot 5 = 200 \text{ [m]}$

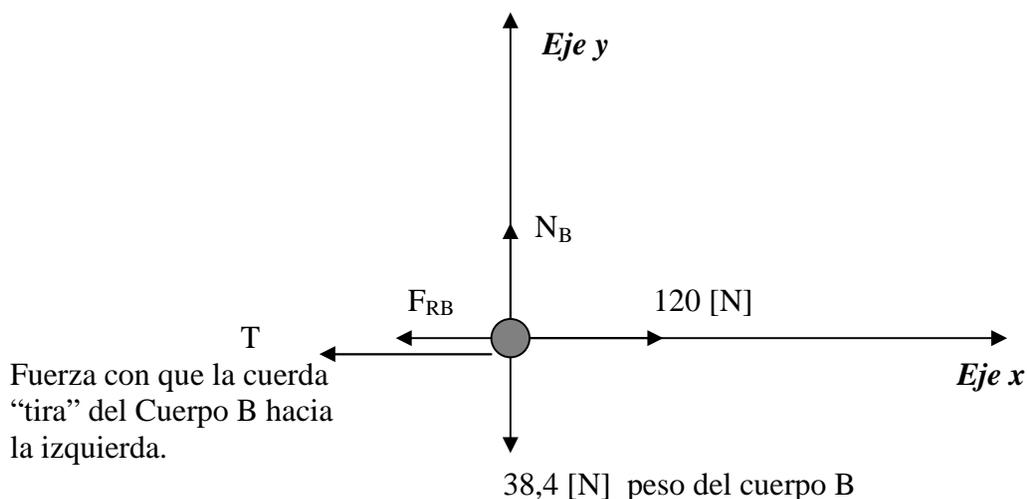
Intente una resolución ocupando otras ecuaciones.

Segundo problema: La figura muestra los bloques A y B vinculados por una cuerda, y al bloque B arrastrado por una fuerza horizontal de 120 [N]. Calcular la aceleración de los bloques y la fuerza de reacción en la cuerda (tensión). El coeficiente de roce entre la superficie y los bloques es $\mu = 0,4$. Cumpliéndose $F_R = \mu N$, siendo N : fuerza normal.



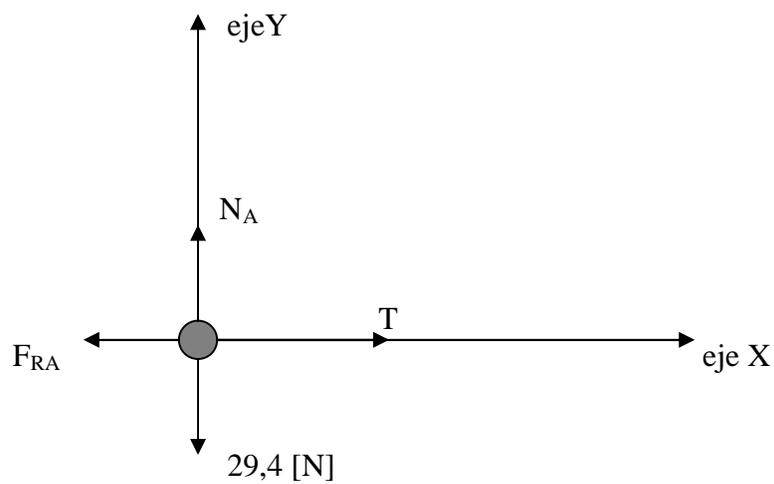
Resolución:

Resolución: En primer lugar es conveniente dibujar un *diagrama de cuerpo libre*.



segundo diagrama de cuerpo libre: "para el bloque A"

serbachi@hotmail.com



obsérvense todos los detalles del diagrama de cuerpo libre: Hagamos comentarios.

Ecuaciones dinámicas:

Bloque A : $\Sigma F_x = ma : T - F_{RA} = 3a$
 $\Sigma F_y = 0; N_A - 29,4 = 0$; no hay movimiento a lo largo del eje Y.

Bloque B : $\Sigma F_x = ma : 120 - T - F_{RB} = 4a$
 $\Sigma F_y = 0; N_B - 38,4 = 0$; no hay movimiento a lo largo del eje Y.

Ecuaciones adicionales : $F_{RA} = \mu N_A$; $F_{RB} = \mu N_B$

¡ Resolvamos juntos el sistema de ecuaciones!