

FÍSICA I – 2014

CLASE 6

Las leyes de Newton

1ra. Ley: Todo cuerpo persiste en su estado de reposo o de movimiento uniforme en línea recta si no existe una *fuerza externa neta* que le obligue a cambiar su estado.

2da. Ley: Formulación matemática de la 1^o Ley:

El cambio por unidad de tiempo de la cantidad de movimiento es proporcional a la fuerza.

$$\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt} = \frac{d(m \cdot \vec{v})}{dt}$$

En el caso de que m sea constante se tiene:

$$\vec{F} = m \frac{d\vec{v}}{dt} \quad \circ \quad \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

3ra. Ley: Cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre un segundo cuerpo, éste realiza sobre el primero otra fuerza. Estas fuerzas son de igual magnitud, dirección y sentido contrario. Las fuerzas se aplican a cuerpos diferentes.

Definimos

- *Inercia*: resistencia al cambio de movimiento.
- *Masa*: medida cuantitativa de la inercia
- *Fuerza*: es la “acción” que modifica el estado de movimiento del cuerpo.
- *Cantidad de movimiento*: producto de la masa y la velocidad

Tipos de fuerzas

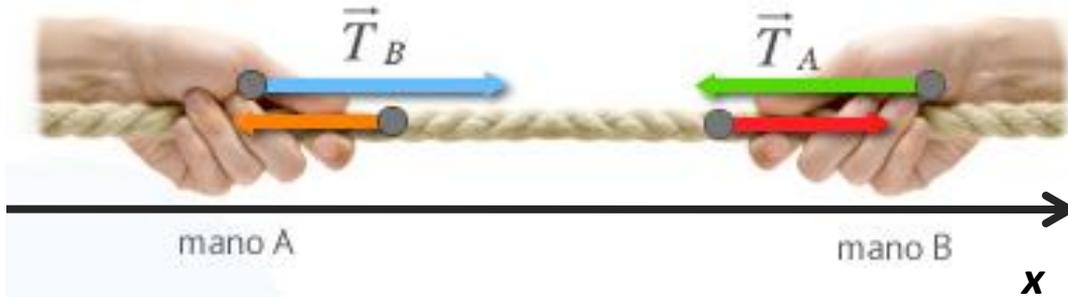
- Fuerzas de *acción a distancia*: Las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza

| Interacción | Intensidad | Alcance | Observaciones |
|------------------|---|----------------------------|---|
| Gravitatoria | La más débil 10^{39} partes de la nuclear fuerte | Ilimitado | Actúa todas las partículas. A escala nuclear es despreciable |
| electromagnética | Centésima parte de la nuclear fuerte | Ilimitado | Actúan sobre partículas con cargas eléctricas |
| nuclear fuerte | La más intensa | Muy limitado 10^{-13} cm | Responsable del enlace entre protones y neutrones dentro del núcleo |
| nuclear débil | Nuclear débil 10^{14} partes de la nuclear fuerte | Muy limitado | Responsable de la desintegración de ciertos núcleos radioactivos |

- *Fuerzas de contacto*

Son las fuerzas más comunes que observamos sobre los objetos macroscópicos: fuerzas entre superficies, resortes, cuerdas, etc

Tensión en una cuerda



Analizando las fuerzas sobre la cuerda:

$$\vec{T}_A = -\vec{T}_B \Rightarrow T_A = T_B$$

Planteamos la segunda ley de Newton a la cuerda:

$$\sum \vec{F} = 0 \quad \Rightarrow \quad \text{Condición de equilibrio}$$

$$F_m - w - T = 0$$

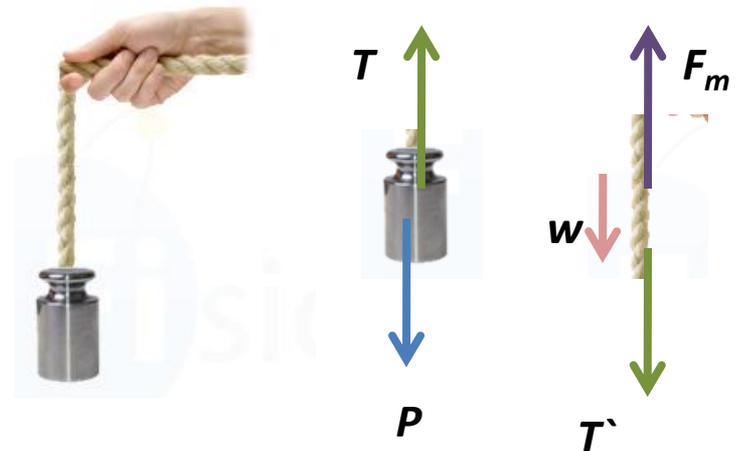
$$F_m = T + w$$

Modelo: Cuerda sin masa e inextensible



Solo transmite fuerzas de un extremo al otro sin modificarlas

Aislamos los cuerpos:



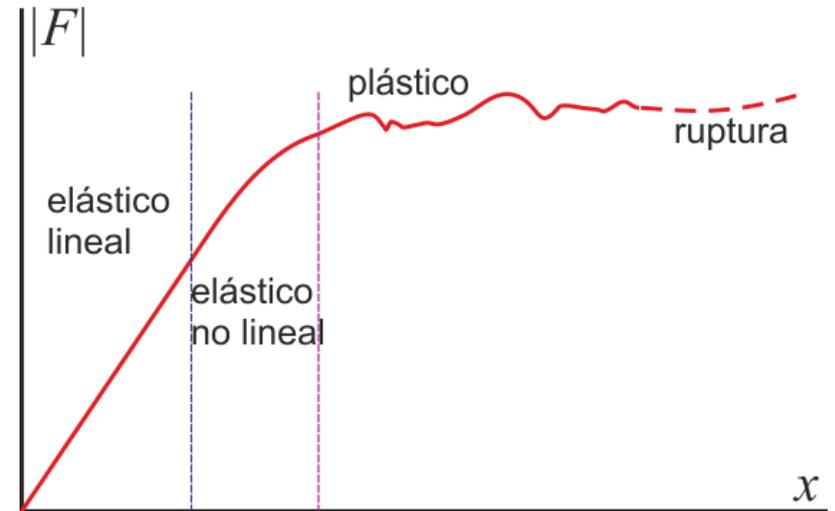
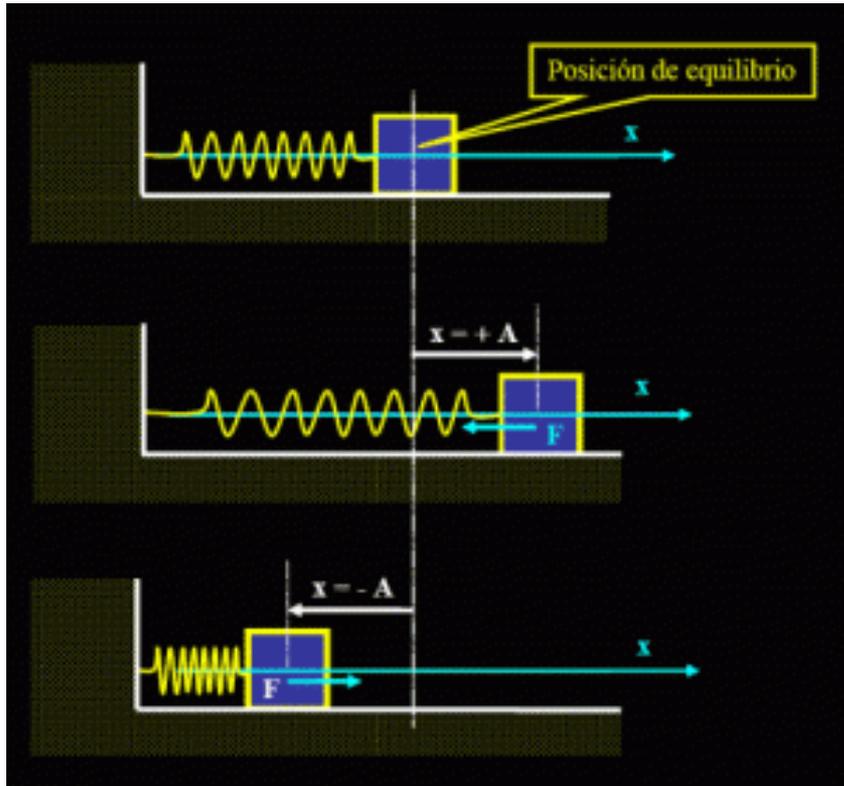
Fuerza recuperadora elástica

Es otro ejemplo de fuerza de contacto. Se demuestra experimentalmente que:

Ley de Hooke

$$\vec{F} = -k\Delta\vec{x}$$

k : cte del resorte

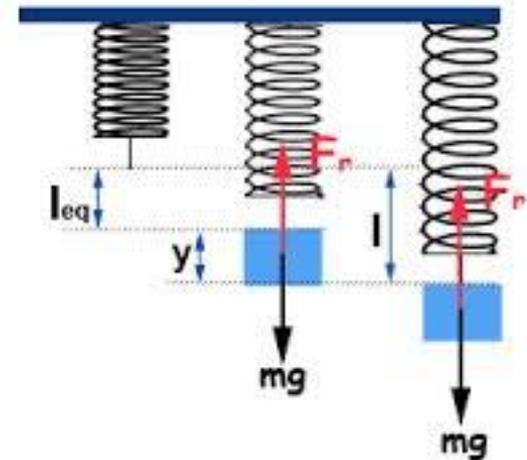
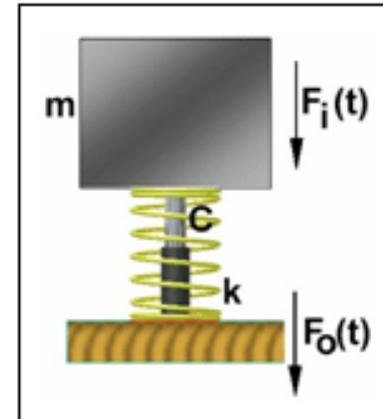
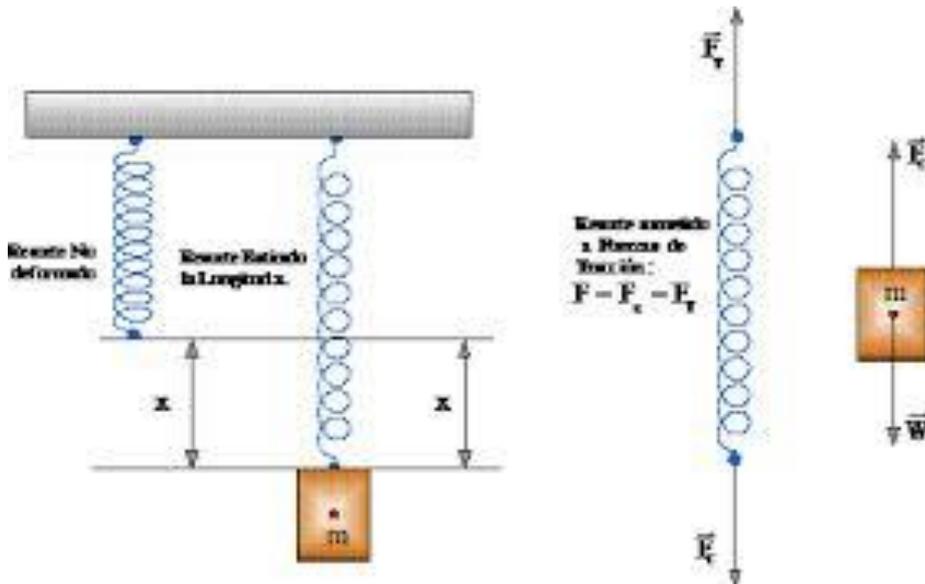
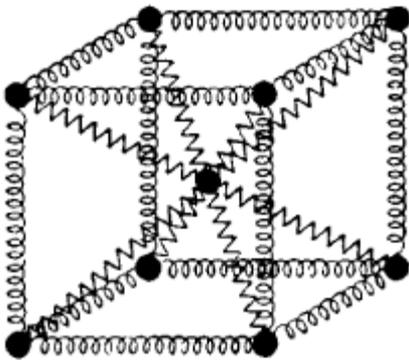


Otros ejemplos

¿Porque los resortes?

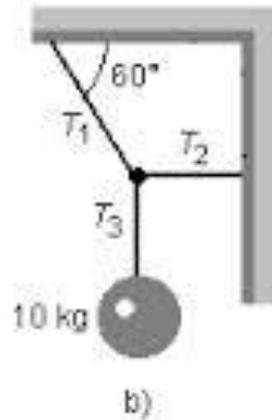
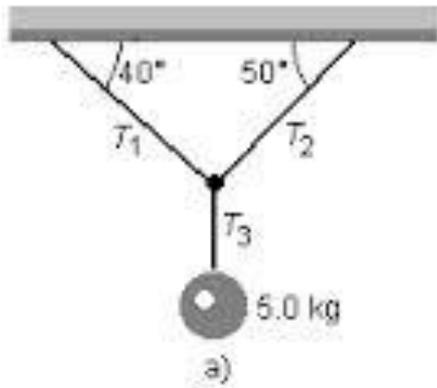


Modelo de estructura cristalina



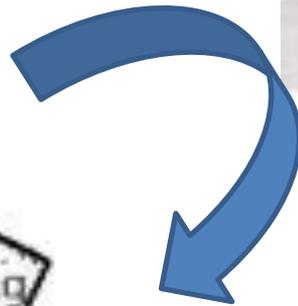
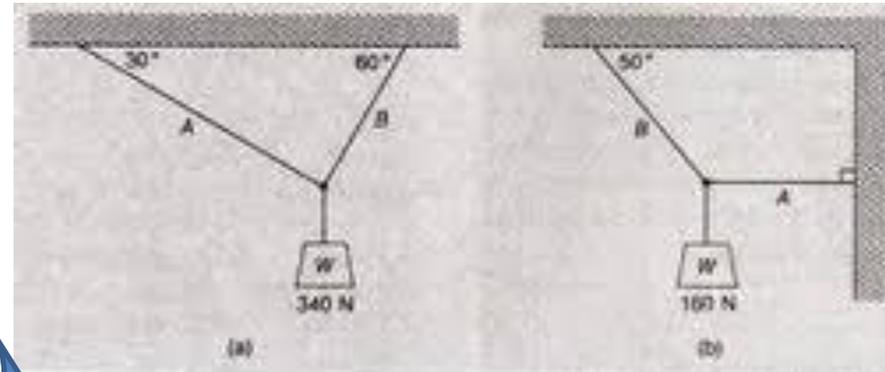
Otros ejemplos

En equilibrio, la segunda Ley de Newton.



$$\sum \vec{F} = 0$$

Si hay aceleración, la segunda Ley de Newton.



$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

