



- Unidad: 02
- Clase: 10
- Fecha: 20140722M
- Contenido: Casi-Kepler
- Web: http://halley.uis.edu.co/fisica_para_todos/
- Archivo: 20140717J-HA-casi-kepler.pdf



En el episodio anterior...



En el episodio anterior...



Fuerza de gravedad

- Empecemos

$$E_g(r) = -\frac{G M m}{r}$$

- Y entonces:

$$\frac{\Delta E_g}{\Delta r} = \frac{-G M m}{\Delta r} \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{(R + \Delta r)} \right)$$

- Y si hacemos $\Delta r \rightarrow 0$, y recordamos $F_u = -\Delta U / \Delta r$

$$\frac{\Delta E_g}{\Delta r} = -G M m \left(\frac{1}{R(R + \Delta r)} \right)$$

$$\lim_{\Delta r \rightarrow 0} \frac{\Delta E_g}{\Delta r} = \left(\frac{G M}{R^2} \right) m = F_G$$



$$F_G(r) = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

- Reordenando...

$$\Delta E_g = \Delta E_g \frac{|\Delta \vec{r}|}{|\Delta \vec{r}|} = \left(\frac{\Delta E_g}{|\Delta \vec{r}|} \right) |\Delta \vec{r}| \rightarrow \Delta E_g \simeq -|\vec{F}_g| |\Delta \vec{r}|$$



- Esto se parece mucho a un producto escalar, ¿no?
- En este caso, $\theta = \pi$, entonces $\cos \theta = -1$:
$$\Delta E_g = \vec{F}_g \cdot \Delta \vec{r} = |\vec{F}_g| |\Delta \vec{r}| \cos \theta \equiv W$$

- En general se define al trabajo cómo:

$$W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r}$$



En general....

La variación neta de la energía total de un sistema es igual al trabajo realizado por un agente externo para lograr dicho cambio

Tómese un momento y defina la cantidad de movimiento

$$\lim_{\Delta v \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta E_k}{\Delta v} \right) = m v$$

- Pero v es un vector: tiene dirección y sentido
- Definimos entonces a la magnitud vectorial:

$$\vec{p} = m \vec{v}$$

Cantidad de movimiento



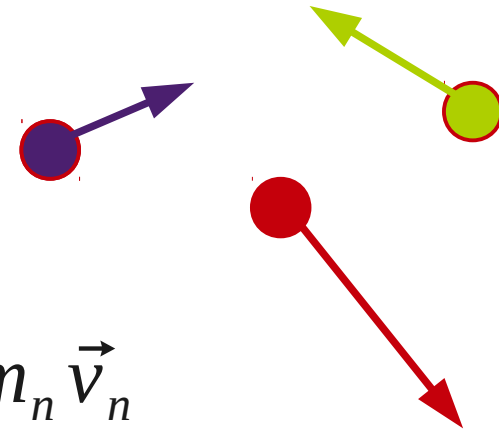
El impulso es una magnitud conservada

- Unidades

$$[\vec{p}] = [m][\vec{v}] = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \text{N s}$$

- Es aditivo:

$$\vec{p}_t = \sum_i^n m_i \vec{v}_i = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_n \vec{v}_n$$



- Se conserva

$$\vec{p}_i = \vec{p}_f$$

Cantidad de movimiento angular

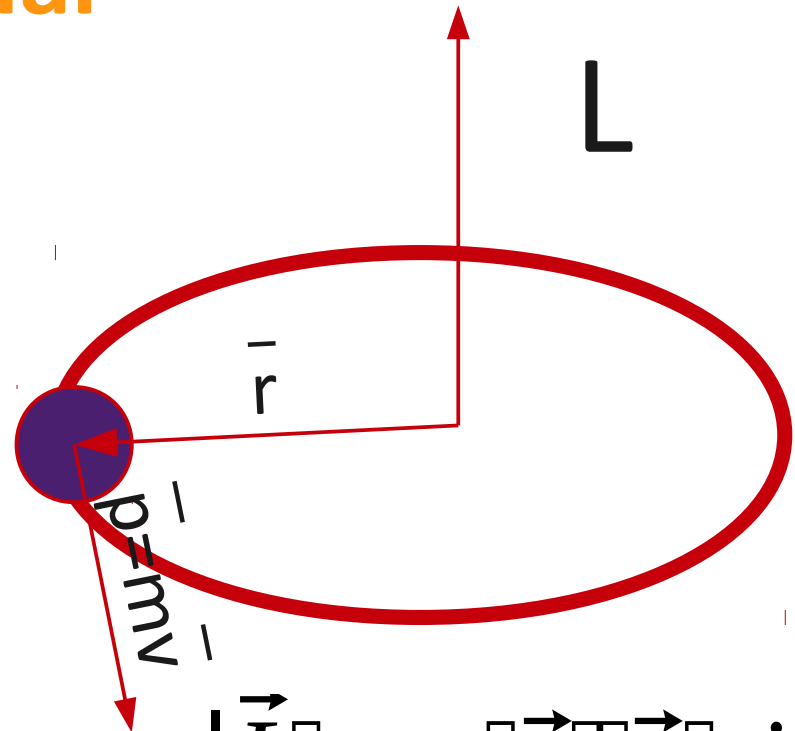
- Si el objeto está girando con velocidad v y radio r :

Cant. de movimiento angular

$$\vec{L} = m(\vec{r} \times \vec{v})$$

- El impulso angular también se conserva

$$\vec{L}_i = \vec{L}_f$$



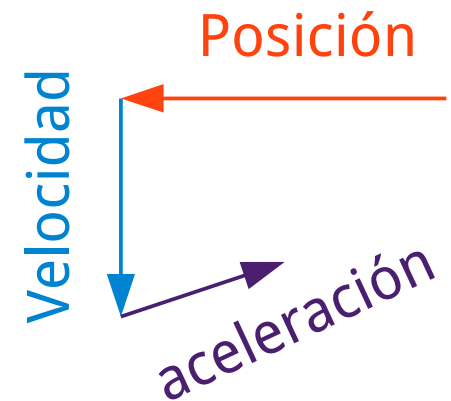
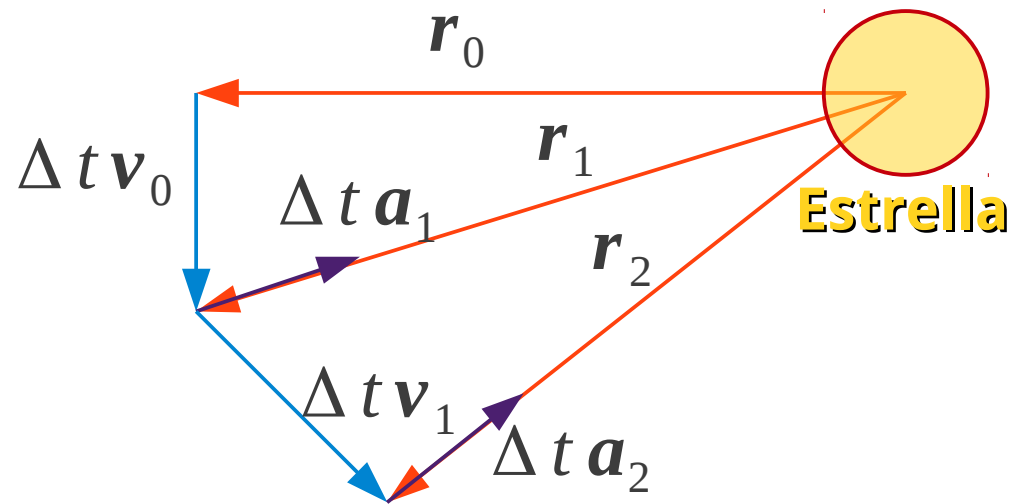
$$|\vec{L}| = m|\vec{r}||\vec{v}|\sin\theta$$



Tres eyes de conservación

- Eneri
- Cntidd de movimiento ine
- Cntidd de movimiento nur

Algoritmo "Newton-Hooke"



Hagamos unas cuentas

$$t \rightarrow \Delta t$$

