Introducción a la Física (2013)

Universidad Industrial de Santander

- Unidad: 01
- Clase: 10
- Fecha: 20130618M
- Contenido: Energía y Newton
- Web: http://halley.uis.edu.co/fisica_para_todos/
- Archivo: 20130618M-HA-energia-y-newton.pdf

En el episodio anterior

$$E_{mecanica} = E_{cinetica} + E_{potencial}$$

$$E_{m_1} = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgy_1$$

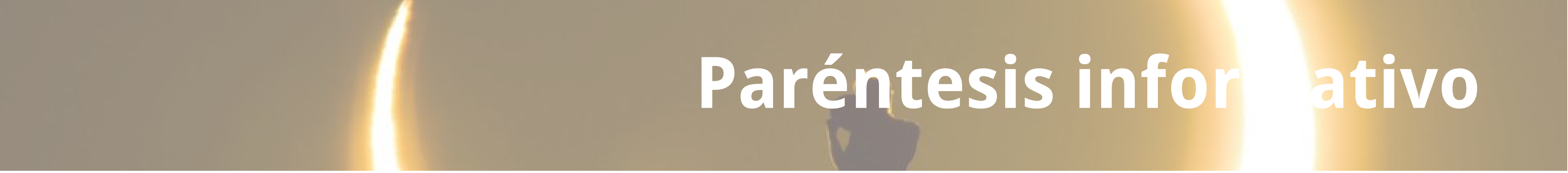
$$\Delta E_m = E_{m_2} - E_{m_1}$$

$$\Delta E_m = \Delta\left(\frac{1}{2}mv^2 + mgh\right)$$

$$\Delta E_m = \frac{1}{2}m\Delta v^2 + mg\Delta y$$

$$E_{m_2} = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgy_2$$

y



Paréntesis informativo

$$(v_2)^2 - (v_1)^2 = (v_2 - v_1)(v_2 + v_1)$$

$$(v_2)^2 - (v_1)^2 = \Delta v 2 v_m$$

$$v_m = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$\Delta E_m = \frac{1}{2} m (2 v_m \Delta v) + mg\Delta y$$

$$\frac{\Delta E_m}{\Delta t} = m v_m \frac{\Delta v}{\Delta t} + mg\frac{\Delta y}{\Delta t}$$

Pero la energía mecánica se conserva

$$\frac{\Delta E_m}{\Delta t} = 0 = m v_m \frac{\Delta v}{\Delta t} + mg \frac{\Delta y}{\Delta t}$$

En el mundo de lo pequeño

$$v_m \sim \frac{\Delta y}{\Delta t} \Rightarrow m \frac{\Delta v}{\Delta t} = -mg$$

$$ma = -mg$$

Y del mismo modo

$$\frac{\Delta E_m}{\Delta t} = 0 = m v_m \frac{\Delta v}{\Delta t} + \frac{\Delta U(y)}{\Delta y}\frac{\Delta y}{\Delta t}$$

En el mundo de lo pequeño

$$v_m \sim \frac{\Delta y}{\Delta t} \Rightarrow m\frac{\Delta v}{\Delta t} = -\frac{\Delta U(y)}{\Delta y}$$

$$ma = -\frac{\Delta U(y)}{\Delta y} = F_U$$

y…. ¿Para varias energías potenciales?

$$E_m = \frac{1}{2} m v_2^2 + U_1(y) + U_2(y) + \cdots + U_n(y)$$

$$\frac{\Delta E_m}{\Delta t} = 0 = m v_m \frac{\Delta v}{\Delta t} + \left(\frac{\Delta U_1(y)}{\Delta y} + \frac{\Delta U_1(y)}{\Delta y} + \cdots + \frac{\Delta U_n(y)}{\Delta y} \right) \frac{\Delta y}{\Delta t}$$

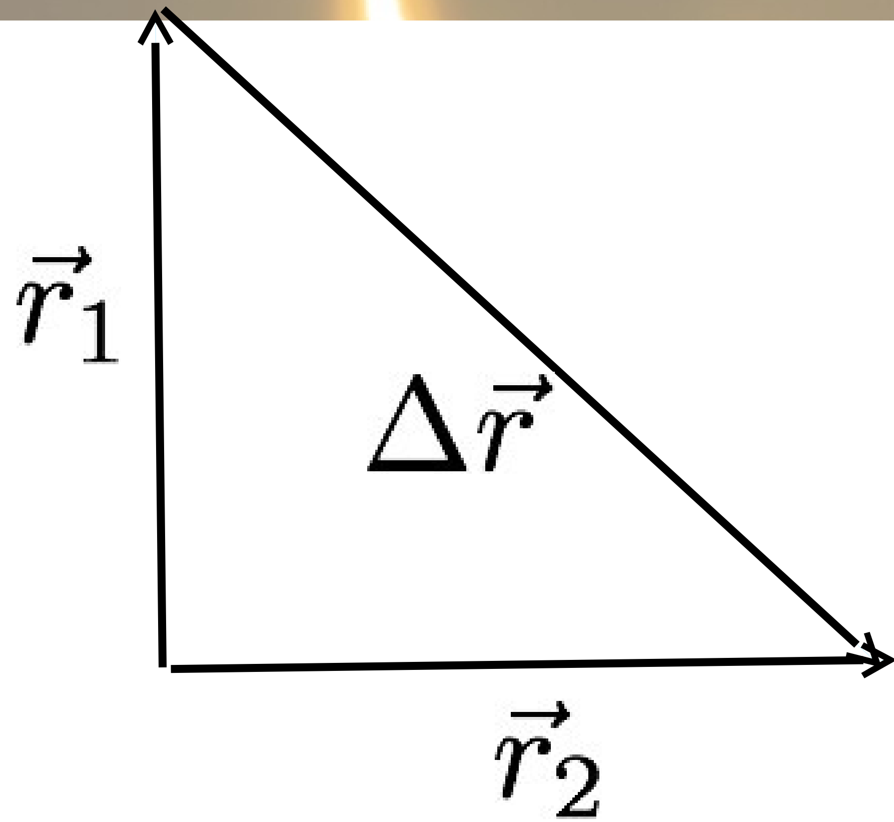
Y otra vez

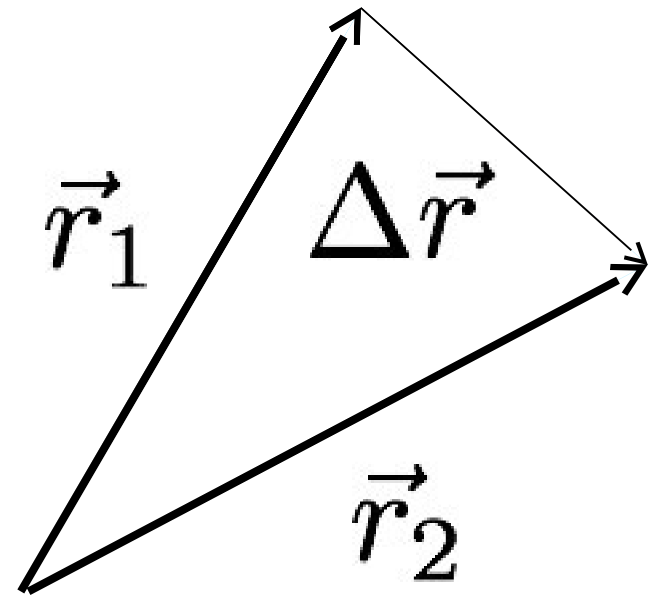
$$ma = -\frac{\Delta U_1(y)}{\Delta y} - \frac{\Delta U_1(y)}{\Delta y} + \cdots - \frac{\Delta U_n(y)}{\Delta y} = F_{U_1} + F_{U_2} + \cdots + F_{U_n}$$

$$ma = \sum_{i=1}^{n} F_{U_i} = F_{U_1} + F_{U_2} + \cdots + F_{U_n}$$

$$ma = \sum_{i=1}^{n} F_{U_i} + \sum_{i=1}^{n} F_{NU_i}$$

Los mismos conceptos distintas presentaciones





$$\vec{r} = x\hat{\imath} + y\hat{\jmath} + z\hat{k} = x_1\hat{\imath}_1 + x_2\hat{\imath}_2 + x_3\hat{\imath}_3 = \sum_{i=1}^{3} x_i\hat{\imath}_i$$

$$\Delta\vec{r} = \sum_{i=1}^{3}\left(x_{2_i} - x_{1_i}\right)\hat{\imath}_i = \sum_{i=1}^{3}\Delta x_i\hat{\imath}_i$$

Los mismos conceptos.....

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \Rightarrow v_i = \frac{\Delta x_i}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = \dfrac{\Delta x_1}{\Delta t} & \text{en } \hat{\imath}_1 \\ \\ v_2 = \dfrac{\Delta x_2}{\Delta t} & \text{en } \hat{\imath}_2 \\ \\ v_3 = \dfrac{\Delta x_3}{\Delta t} & \text{en } \hat{\imath}_3 \end{cases}$$

$$E_m = \tfrac{1}{2} m (\vec{v})^2 + \textstyle\sum_{i=1}^{n} U_i(\vec{r})$$

$$m\vec{a} = \textstyle\sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i$$

Energía potencial y Fuerza

- ¿Cuál es la tasa de cambio de la energía potencial gravitatoria ante un cambio en la posición relativa?

$$\frac{\Delta E_g}{\Delta r} = \frac{E_{g2} - E_{g1}}{r_2 - r_1}$$

Entonces, en nuestro caso...

- Empecemos

$$\frac{\Delta E_g}{\Delta r} = \frac{-G M_\oplus m}{(R_\oplus + h) - R_\oplus}\left(\frac{1}{(R_\oplus + h)} - \frac{1}{R_\oplus}\right)$$

- Y entonces:

$$\frac{\Delta E_g}{\Delta r} = \frac{G M_\oplus m}{R_\oplus}\left(\frac{1}{R_\oplus + h}\right)$$

- Y si hacemos h→0:

$$h \rightarrow 0 \Rightarrow \frac{\Delta E_g}{\Delta r} \rightarrow m\left(\frac{G M_\oplus}{R_\oplus^2}\right) = m g$$

Esta es la interacción (**fuerza**) asociada a la energía potencial gravitatoria: el **peso**