



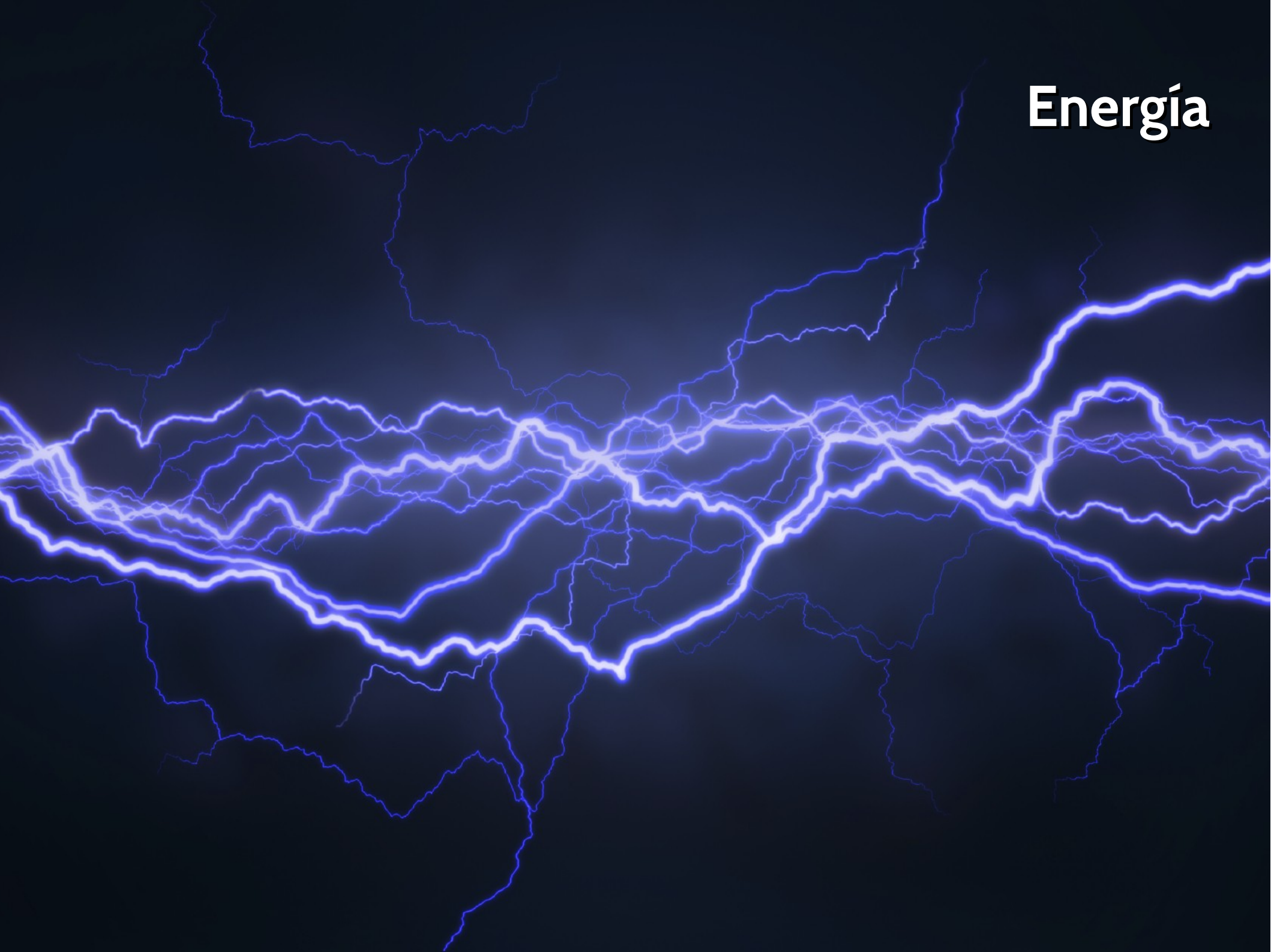
Universidad Nacional de Río Negro

Física 1 A - 2016

- **Unidad** 01 – Energía
- **Clase** 0105
- **Fecha** 21 Mar 2016
- **Cont** Potencial y Cinética
- **Cátedra** Asorey – Cutsaimanis
- **Web** <http://fisicareconocida.wordpress.com>
- **Archivo** a-2016-U01-C05-0321-potencial-cinetica



Energía



Y en Bariloche (a veces) también se ven



- **Energía** (del griego ἐνέργεια - energeia, actividad, operación): **magnitud escalar** que describe la **cantidad de trabajo que puede ser ejecutado por una fuerza**.
- Es un atributo de los objetos y de los sistemas y obedece una ley de conservación: es una **magnitud conservada**
- **Cada fenómeno físico se asocia con alguna forma de energía**
- Incluyen:
 - cinética, potencial, térmica, gravitatoria, sonora, luminosa, elástica, electromagnética, nuclear, ...
- **¿Es una sustancia?**



Cinética y potencial

- **Cinética**
 - Energía asociada al movimiento de las masas
- **Potencial**
 - Interacción
 - Depende de las posiciones relativas de los objetos
 - ¿Qué energías potenciales conocen?



Energía mecánica

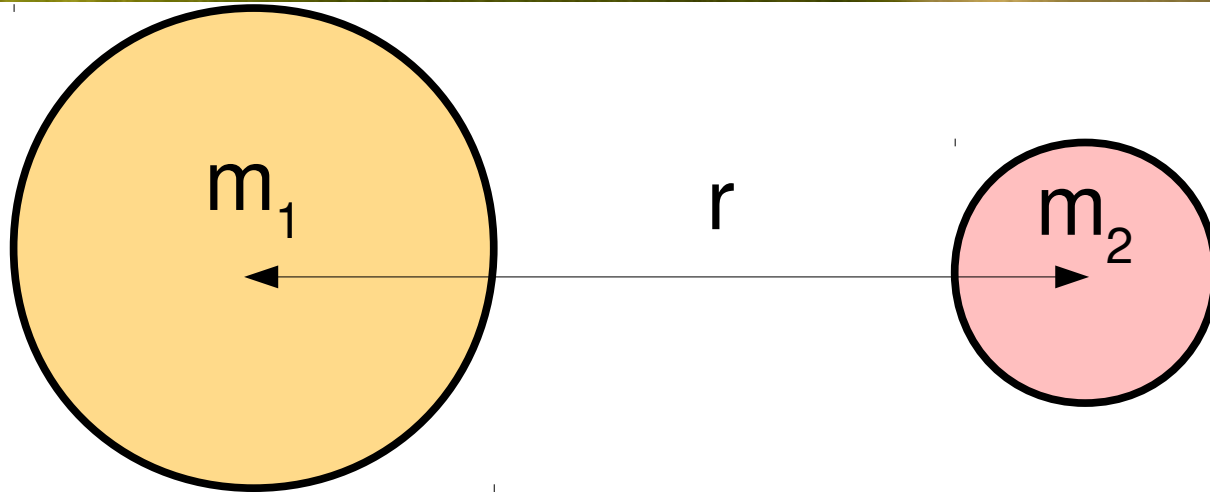
- En general, se denomina
- **Energía Mecánica** = Potencial + Cinética
- **OJO:**
 - no dice “Potencial Gravitatoria”, dice “Potencial”



Analizando conversiones de energía



Energía potencial gravitatoria

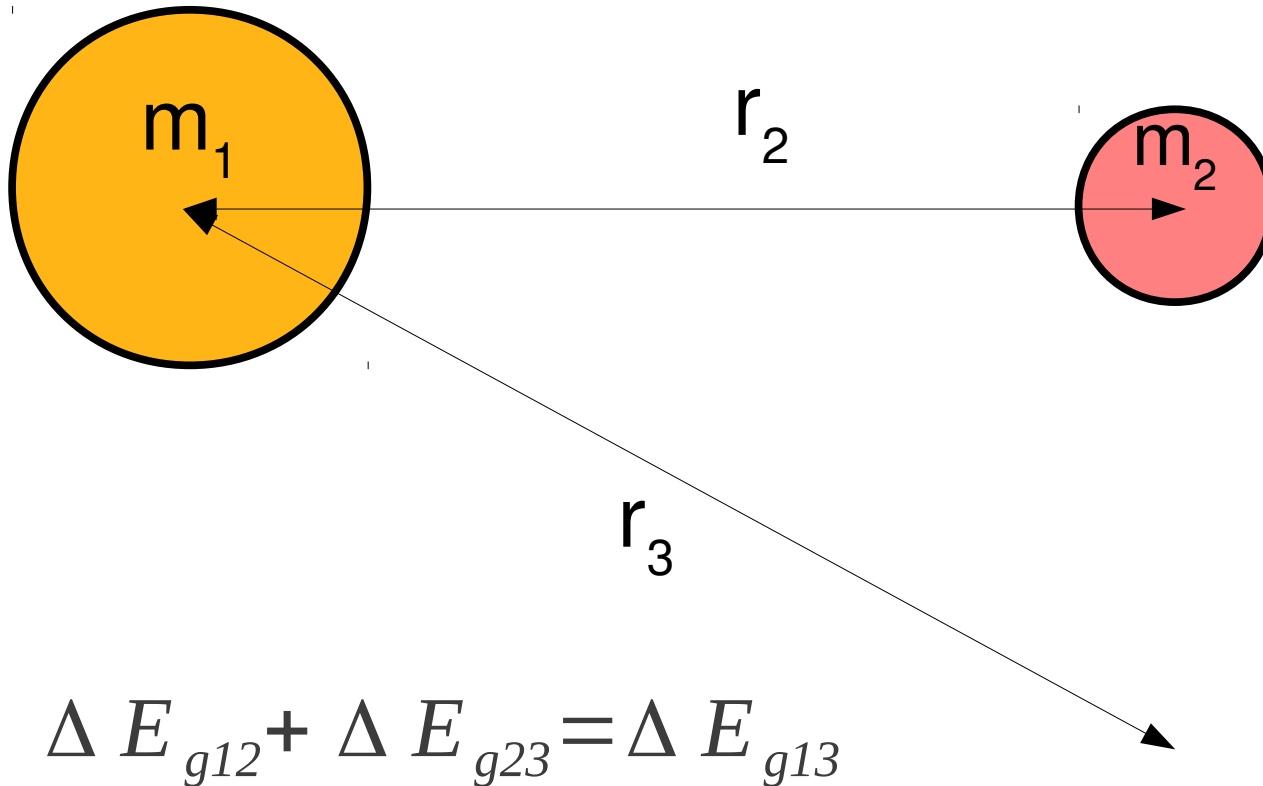


$$E_g(r) = -G \frac{m_1 m_2}{r}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{J \cdot m}{kg^2}$$

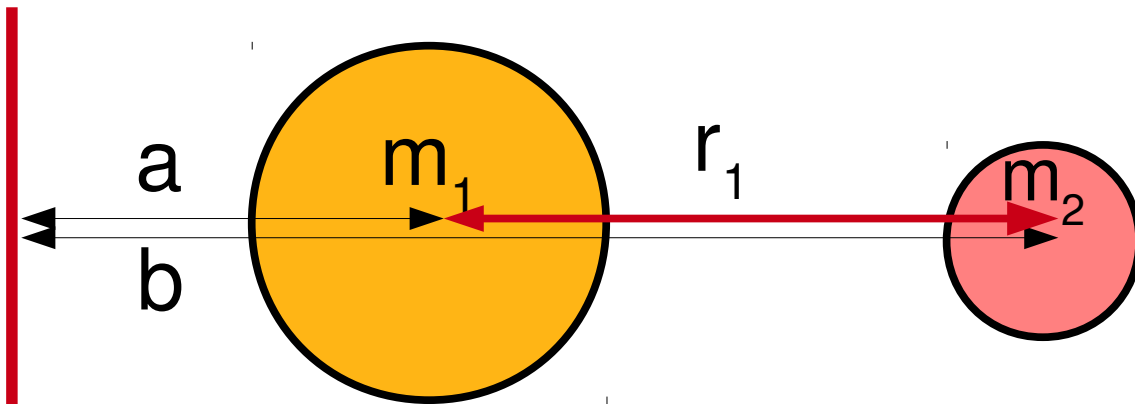
$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{m^3}{kg \cdot s^2}$$

Cambio de energía potencial



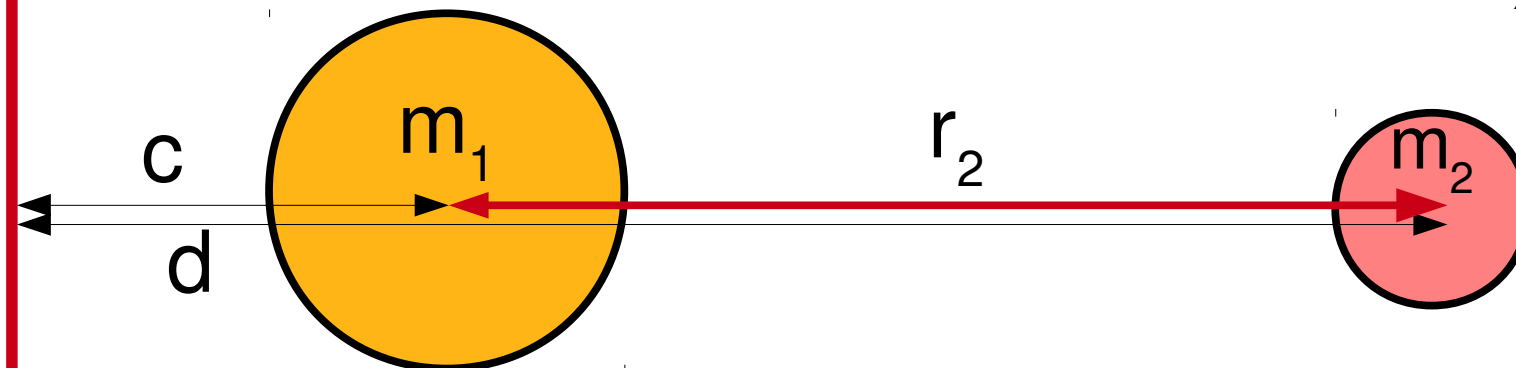
En los cambios de energía potencial, sólo importan las posiciones iniciales y finales

Referencia externa



- Sólo movemos la masa m_2
- Entonces $c=a$
- Pero

- $b-a=r_1$
- $d-c=r_2$

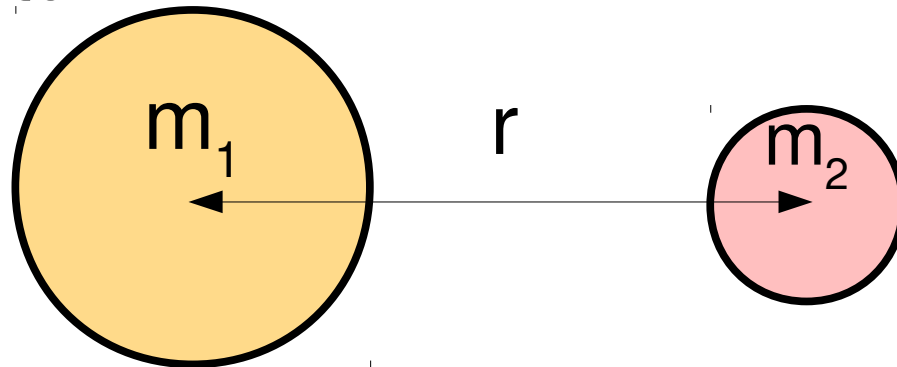


¡¡Sólo importan las posiciones relativas!!

La referencia en el infinito

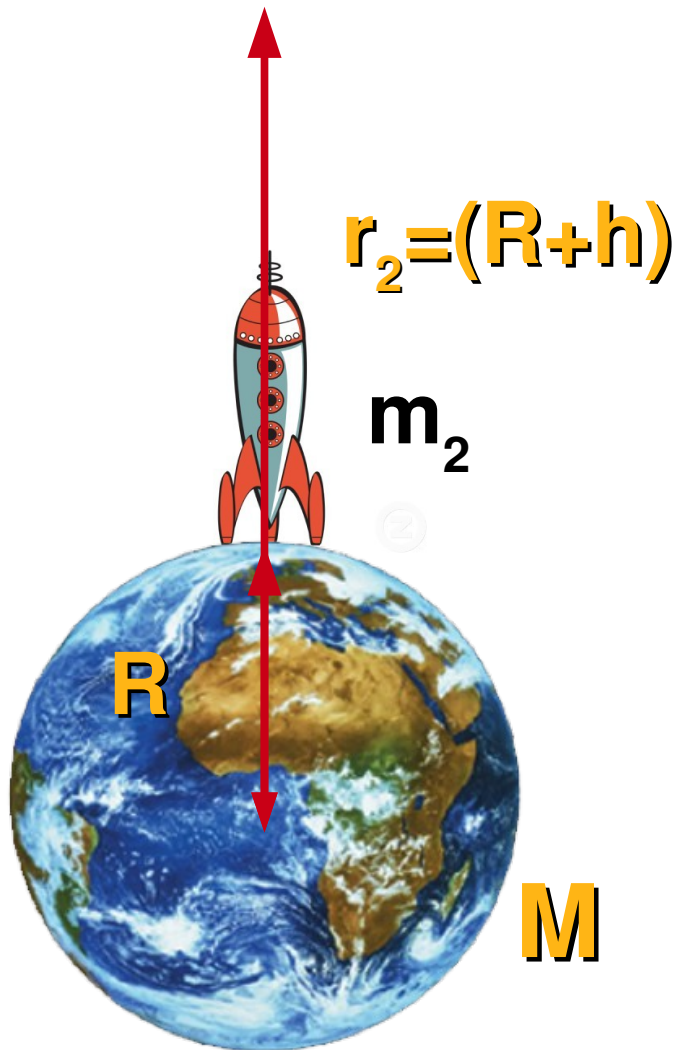
- **Decreto**

- Se considera como punto de referencia para la energía $r=\text{infinito}$



- La energía potencial gravitatoria para dos cuerpos a distancia r es igual al trabajo necesario para separar esos cuerpos desde esa distancia r hasta una distancia infinita.

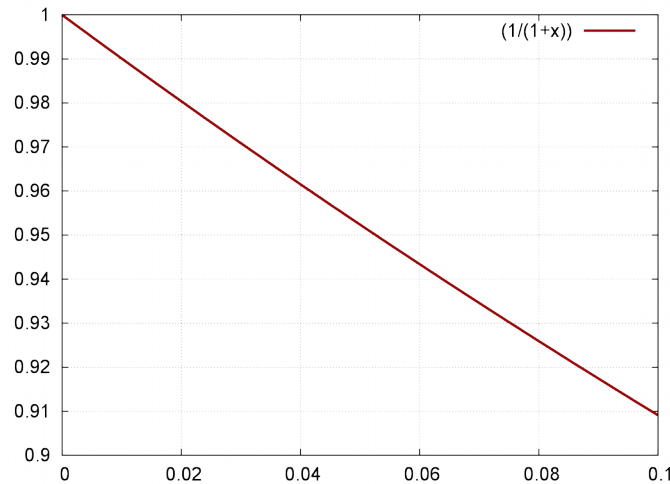
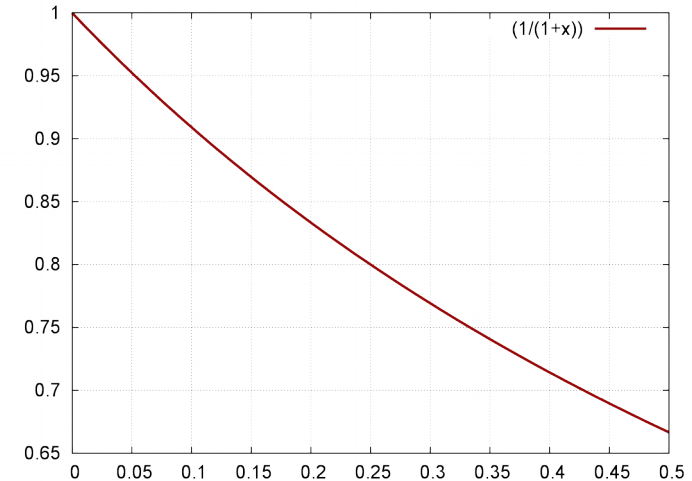
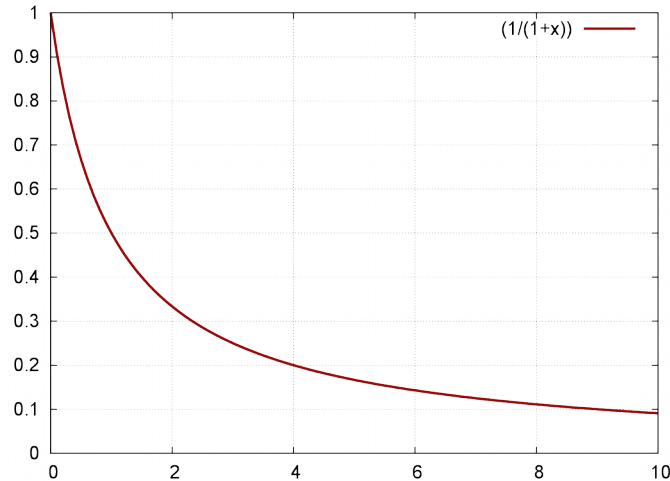
Suponga que $m_1 = M$ es la Tierra



$$\Delta E_{g12} = -G M m_2 \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{R} \right)$$


$$\Delta E_{g12} = -G M m_2 \left(\frac{1}{R + h} - \frac{1}{R} \right)$$

Paréntesis matemático



$$x \rightarrow 0 \Rightarrow \frac{1}{(1+x)} \simeq 1 - x$$

$$h \ll R \Rightarrow \frac{1}{\left(1 + \frac{h}{R}\right)} \simeq 1 - \frac{h}{R}$$



Luego, si $h \ll R$

- La famosa fórmula para la **variación** de energía potencial gravitatoria

$$\Delta E_{g12} = -G M m_2 \left(\frac{1}{R+h} - \frac{1}{R} \right) \simeq m g h$$

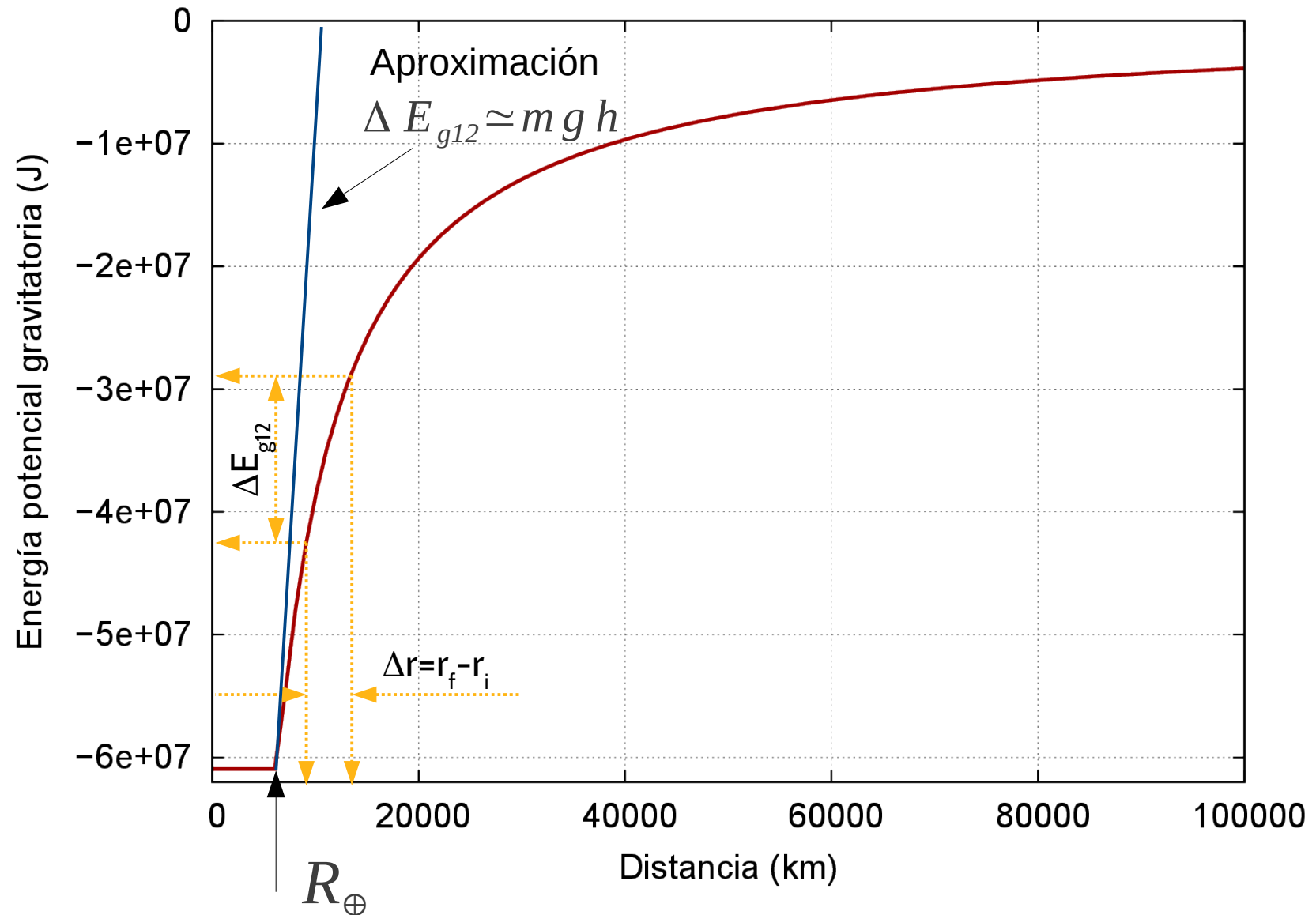
$$g = \frac{G M}{R^2}$$

- g es la aceleración de la gravedad
- Sobre la superficie terrestre, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$
- ¿Podremos calcular los valores de g para otros cuerpos?

la Tierra

$$\left(g_{\oplus} = \frac{G M_{\oplus}}{R_{\oplus}^2} \right)$$

La gráfica





La energía se conserva... siempre

- Dado que la energía se conserva:

La variación de un tipo de energía implica la variación de otro tipo para compensar el cambio: la variación total es cero

$$\Delta E_g + \Delta E_x = 0$$

$$\Delta E_g = -\Delta E_x$$

$$E_{g2} + E_{x2} = E_{g1} + E_{x1} \rightarrow E_2 = E_1$$

La energía total inicial es igual a la energía total final