



Introducción a la Física (2013)

- Unidad: 01
- Clase: 07
- Fecha: 20130606J
- Contenido: Energía: introducción general
- Web: http://halley.uis.edu.co/fisica_para_todos/
- Archivo: 20130606J-HA-energia.pdf

Avisos parroquiales para hoy

- Formas de evaluación
 - Preguntas de los martes → 20%
 - Entregas pautadas de los trabajos → 4 trabajos → 20% c/u
- Preguntas del blog a evaluar “cuasi”-cualitativamente:
 - Preguntas de los martes → Cosmos
 - Preguntas de los martes → Lecturas
 - Preguntas de los martes → Seminarios
- “Rifa instantánea de re-evaluación”
 - 2 entregas (2da y 4ta)
 - 2 martes → 6 grupos por martes

En el episodio anterior...



En el episodio anterior...

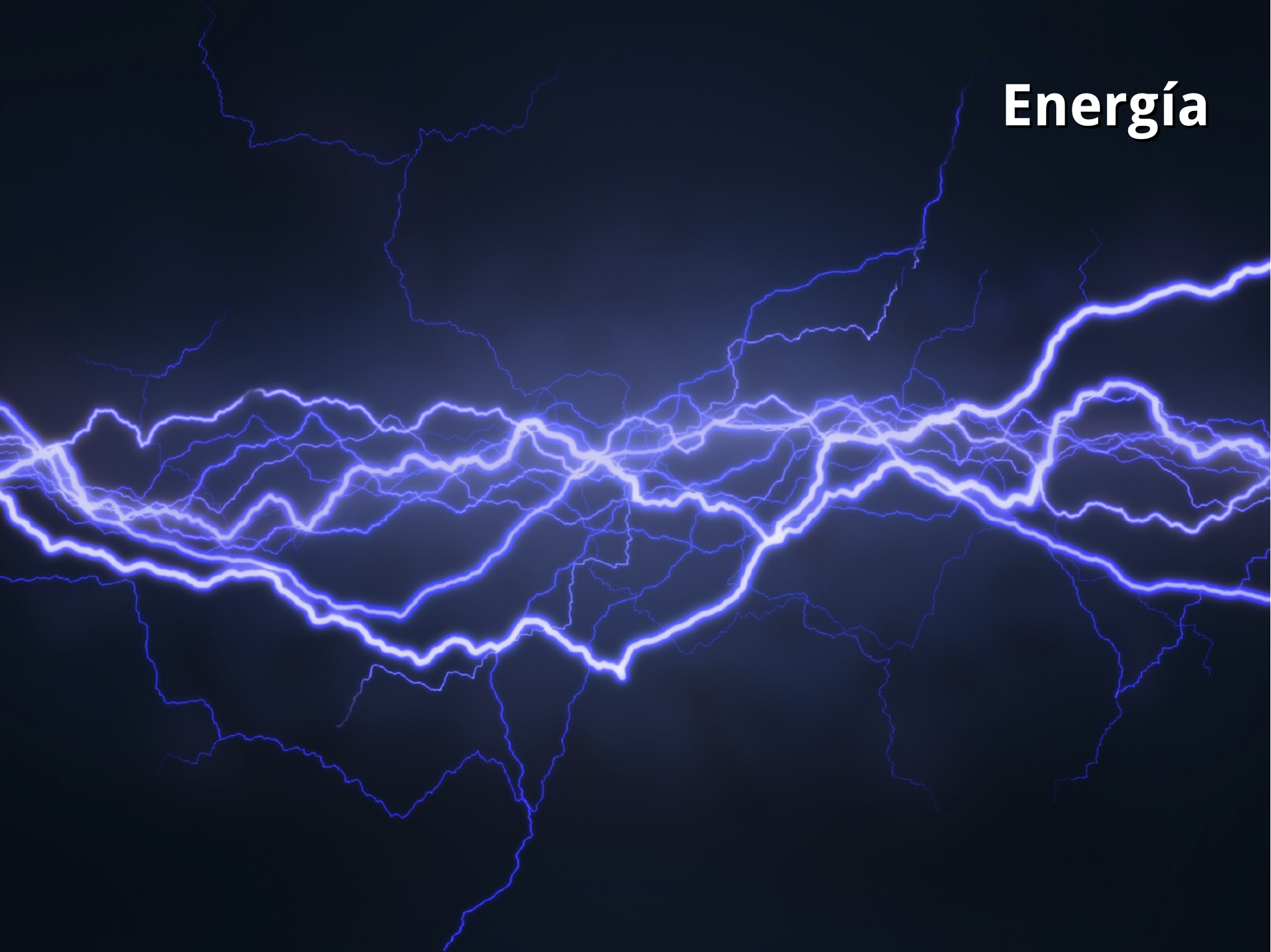
- **Objeto:** Entidad que agrupa un estado y una funcionalidad relacionadas: **Atributos** y **Métodos**
- **Clase:** definiciones de los **atributos** y las funciones que definen a los **métodos** de los **objetos**

*En python todo elemento es un **objeto** que pertenece a una **clase**. Hay clases de **objetos pre-definidas***

```
n=0
masa=suma=suma2=0.
for linea in open("planets.dat"):
    if not linea.startswith("#"):
        masa=float(linea.split()[1])
        suma+=masa
        suma2+=masa**2
    n+=1
```

```
media=suma/n
media2=suma2/n
varianza=media2-media**2
from math import sqrt
desvio=sqrt(varianza)
print n, media, desvio
```

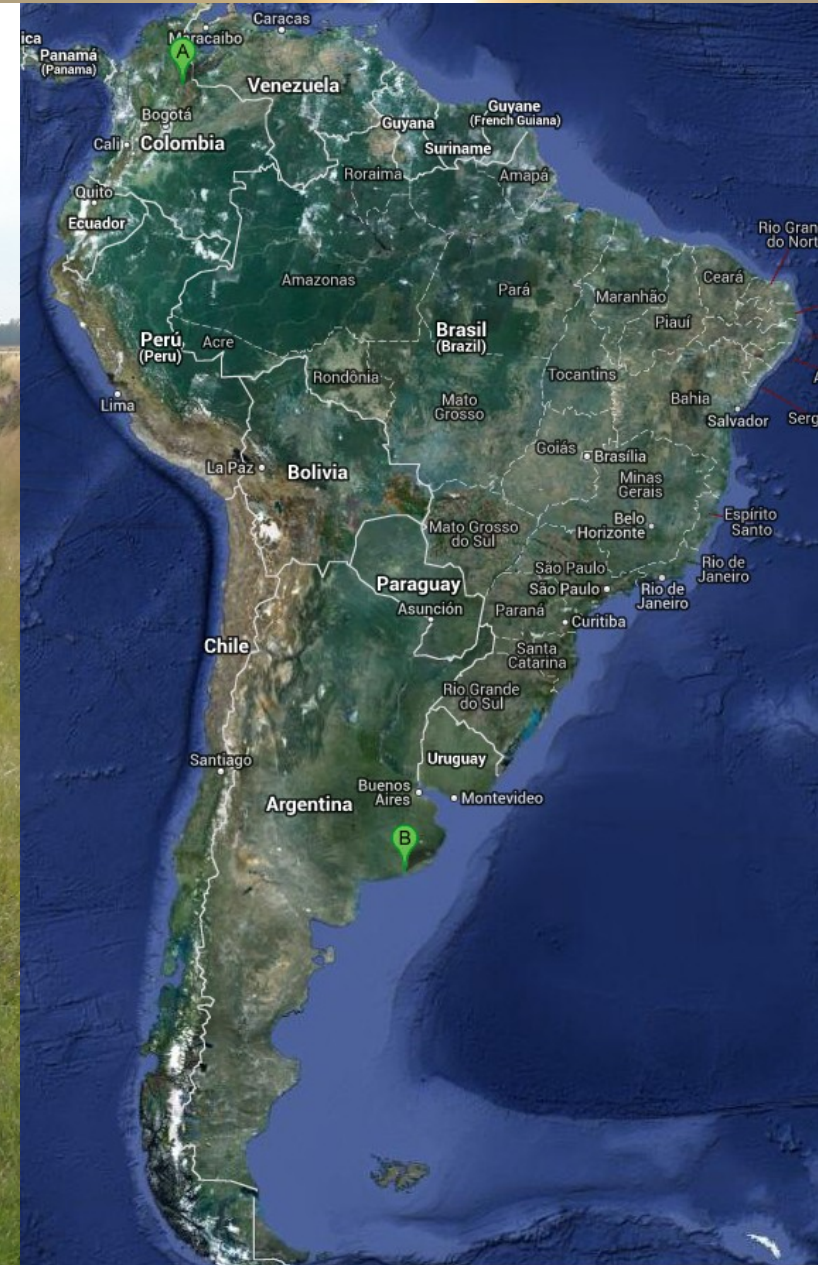

Energía



¿Qué es la energía?

-
-
-
-
-
-

¿Realmente existe?



- Leibniz (1646-1716) → Vis viva
 - Fricción
- Thomas Young (1773, 1829) → Energía
- 1829, G. Coriolis (1792- 1843) → Cinética
- 1853, William Rankine (1820 -1872) → Potencia

- **Energía** (del griego ἐνέργεια - energeia, actividad, operación): *magnitud escalar que describe la cantidad de trabajo que puede ser realizado 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, ...

Energía en todas las ciencias

- Biología
- Química
- Geología
- Meteorología
- Cosmología y astronomía

- **Cinética**

- Energía asociada al movimiento

- **Potencial**

- Interacción
- Depende de las posiciones relativas de los objetos
- ¿Qué energías potenciales conocen?

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

¿Y en estos casos?



Nada se gana, nada se pierde...

Energía mecánica se convierte

en

por

energía mecánica

energía térmica

energía eléctrica

radiación electromagnética

energía química

energía nuclear

Nada se gana, nada se pierde...

Energía química se convierte

en

por

energía mecánica

energía térmica

energía eléctrica

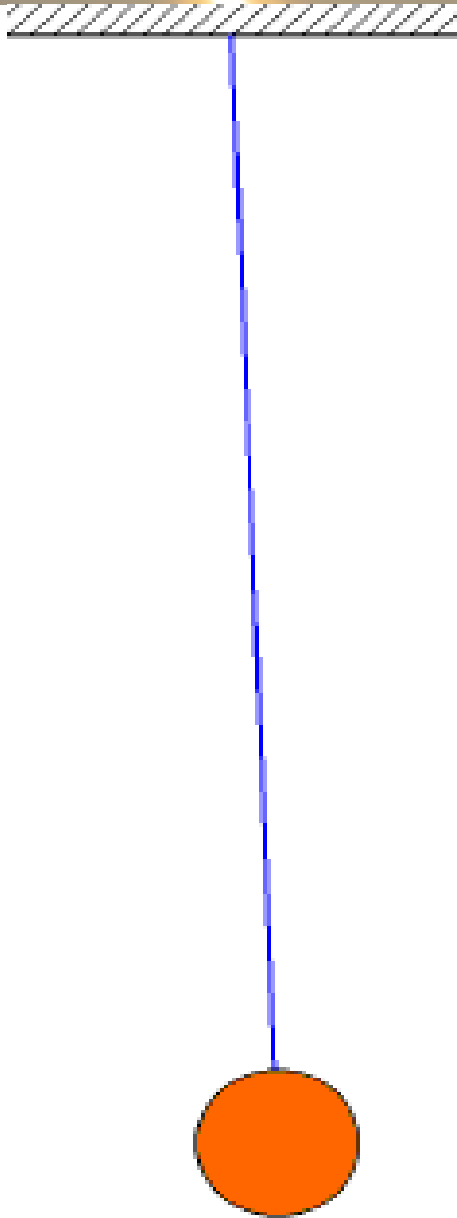
radiación electromagnética

energía química

Analizando conversiones de energía

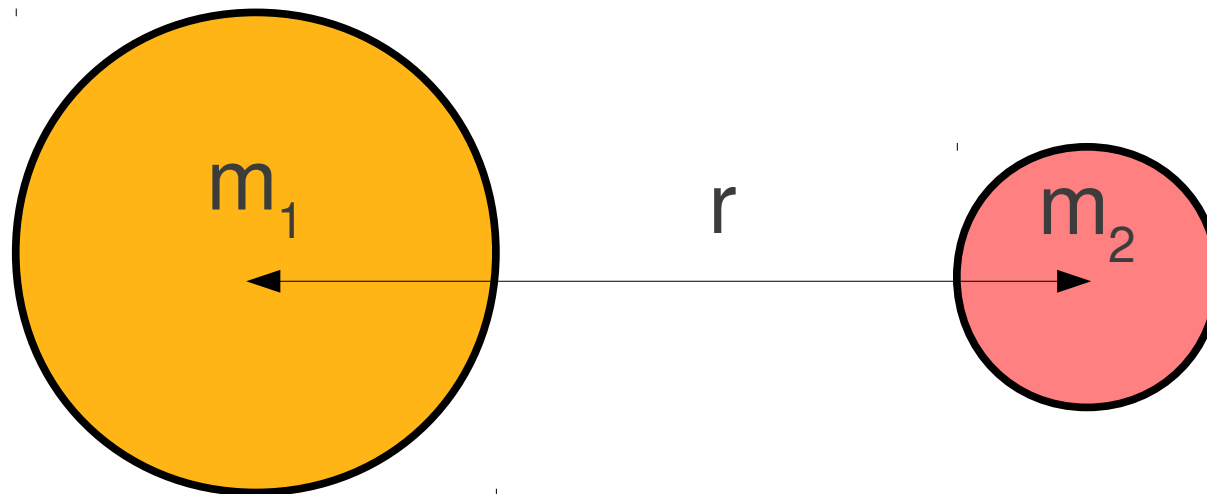


¿y en un péndulo?

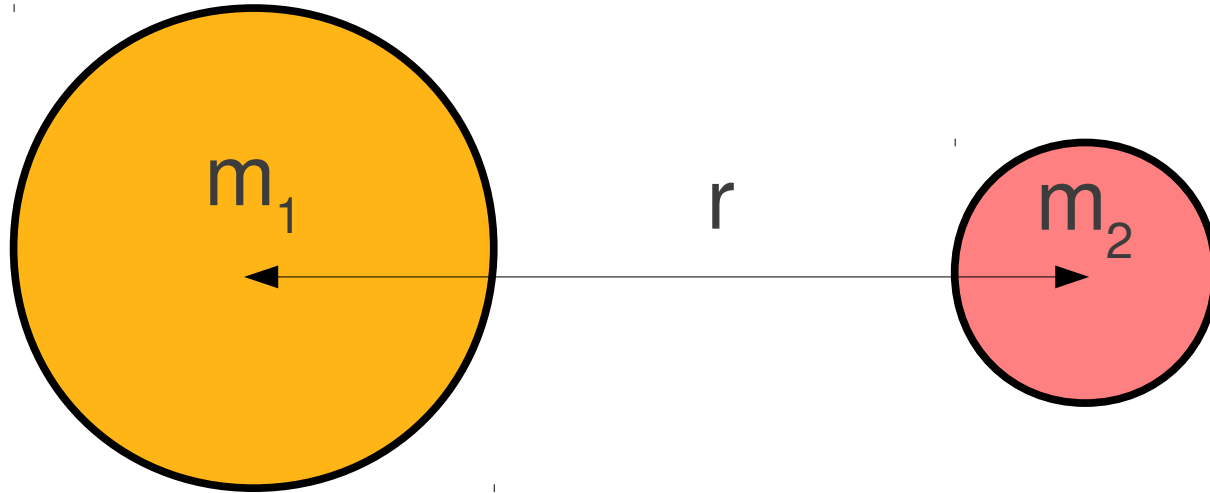


Energía potencial gravitatoria

- Recordemos las características de la energía potencial
 - Interacción \rightarrow “Cargas”
 - Depende de la posición relativa
 - configuración espacial en presencia de un CAMPO de fuerzas **conservativas**
- ¿podemos aventurar una dependencia funcional?



Energía potencial gravitatoria

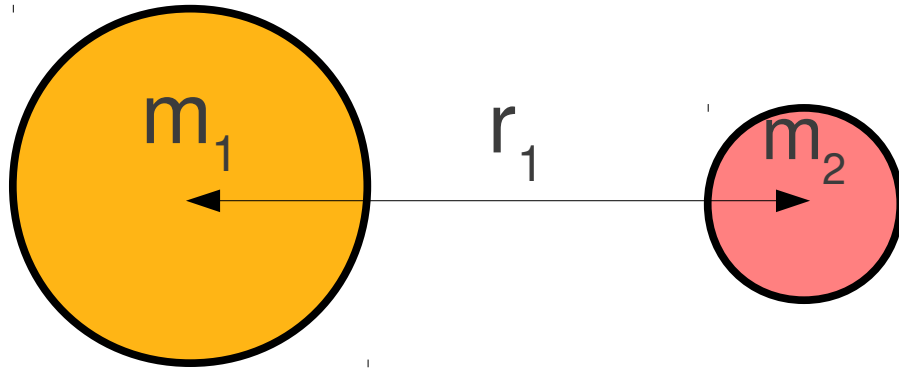


$$E_g(r) = -G \frac{m_1 m_2}{r}$$

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

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

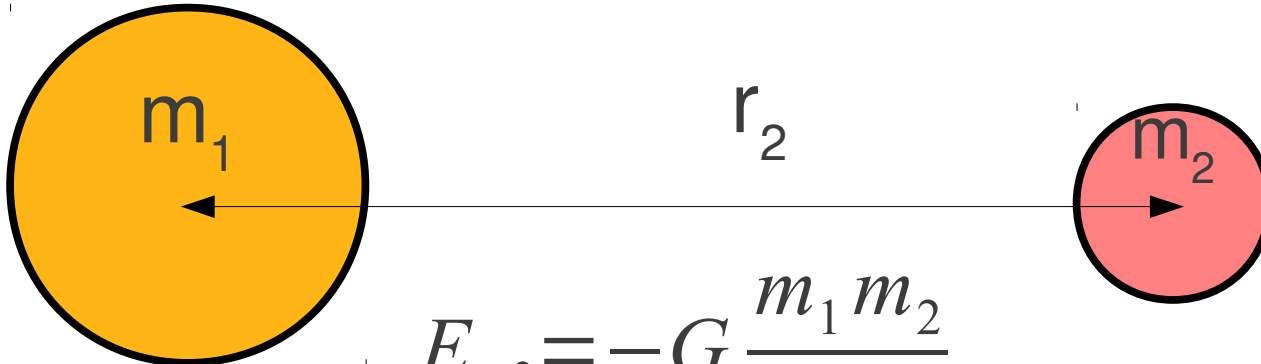
Cambio de energía potencial



$$E_{g1} = -G \frac{m_1 m_2}{r_1}$$

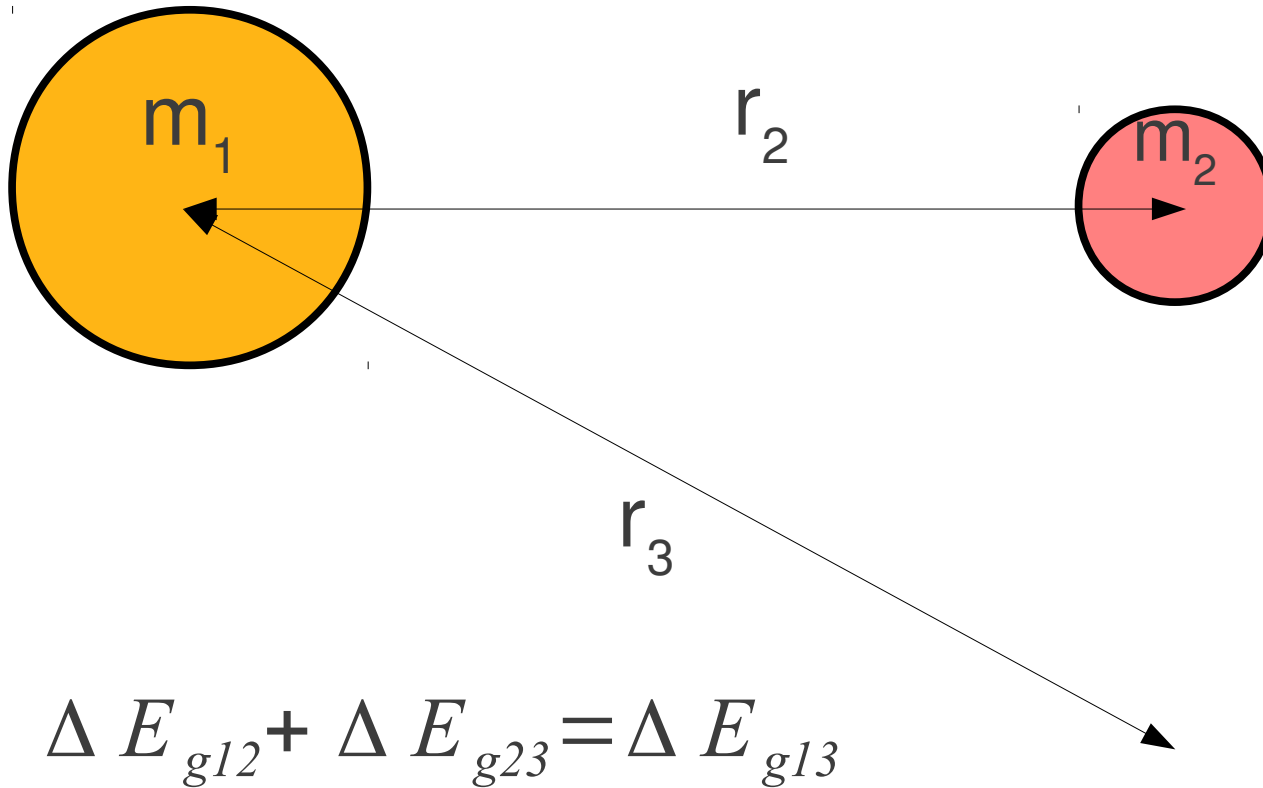
$$\Delta E_{g12} = E_{g2} - E_{g1}$$

$$\Delta E_{g12} = -G m_1 m_2 \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)$$



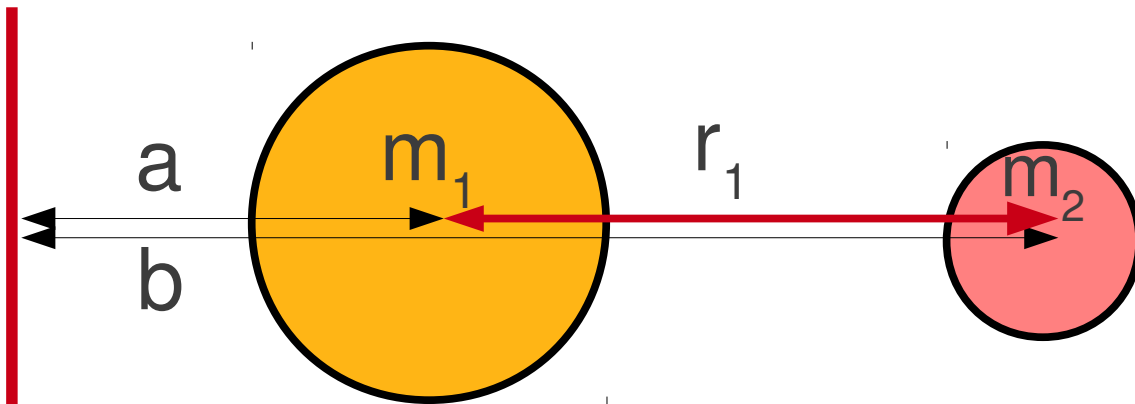
$$E_{g2} = -G \frac{m_1 m_2}{r_2}$$

Cambio de energía potencial



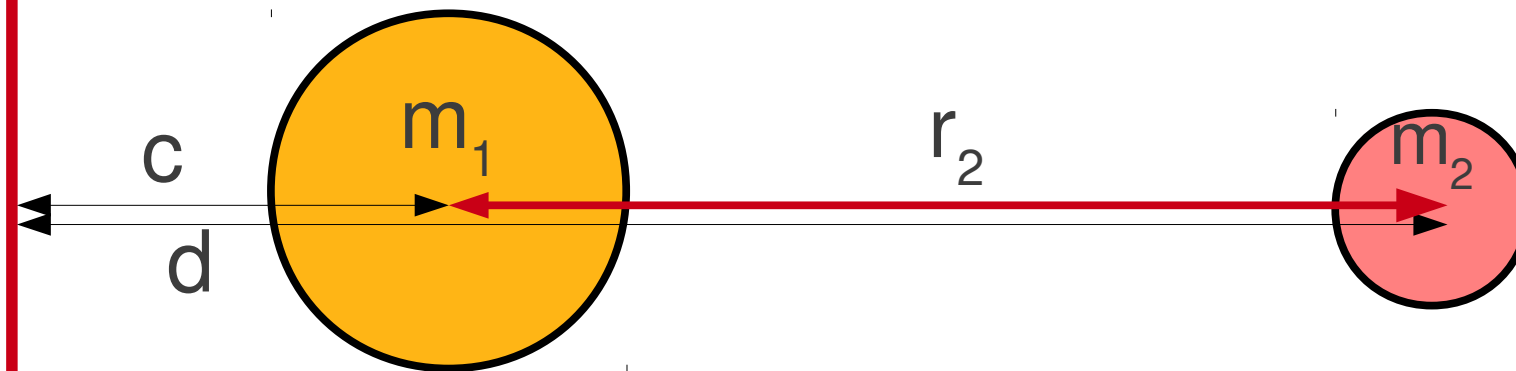
En los cambios de energía potencial, sólo importan las posiciones iniciales y finales

Referencia externa



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

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



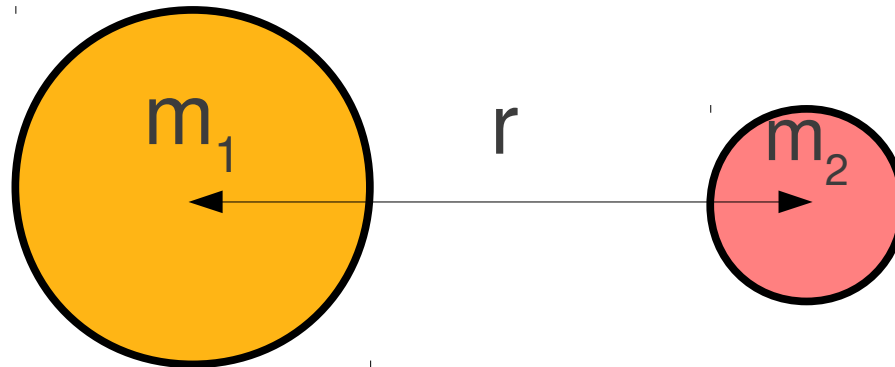
¡¡Sólo importan las posiciones relativas!!

La referencia en el infinito

- **Decreto**

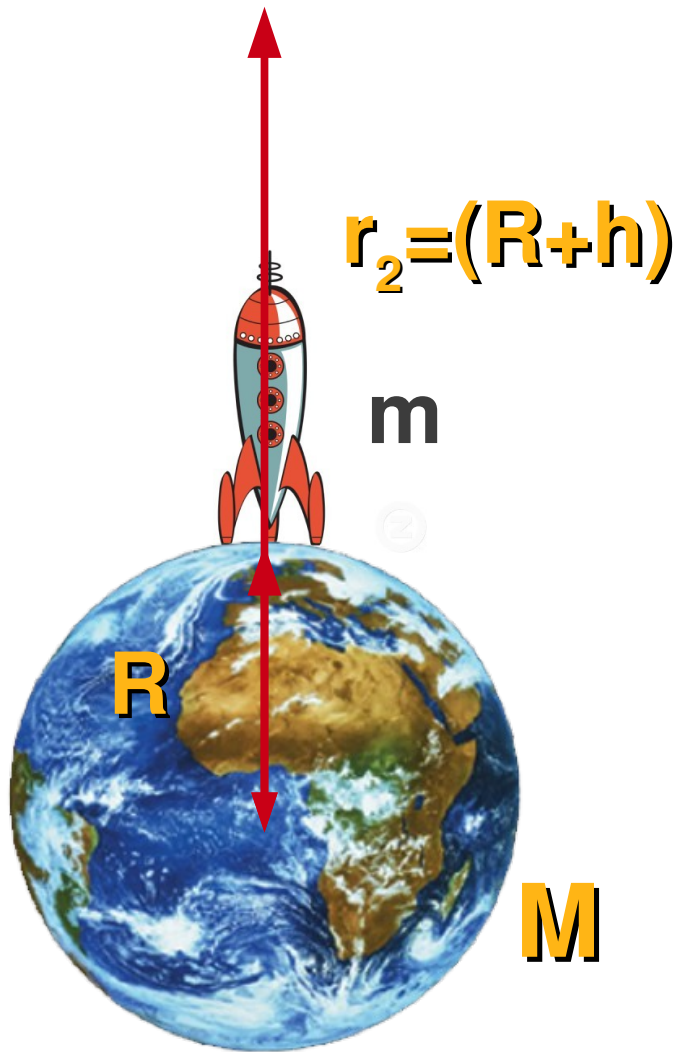
- Se considera como punto de referencia para la energía

$r \rightarrow \infty$



- 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**.

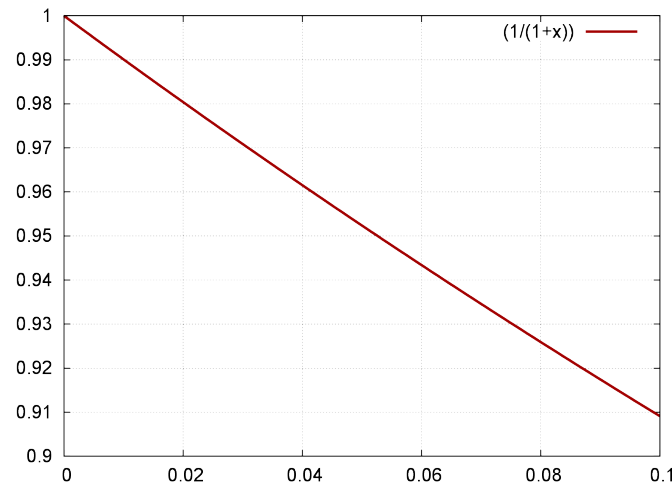
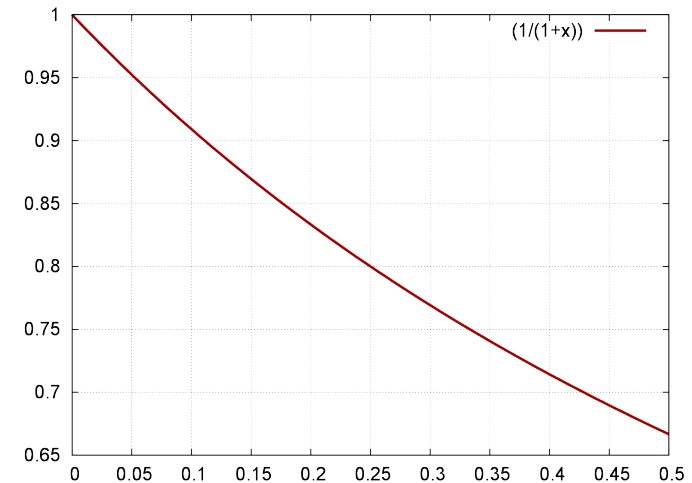
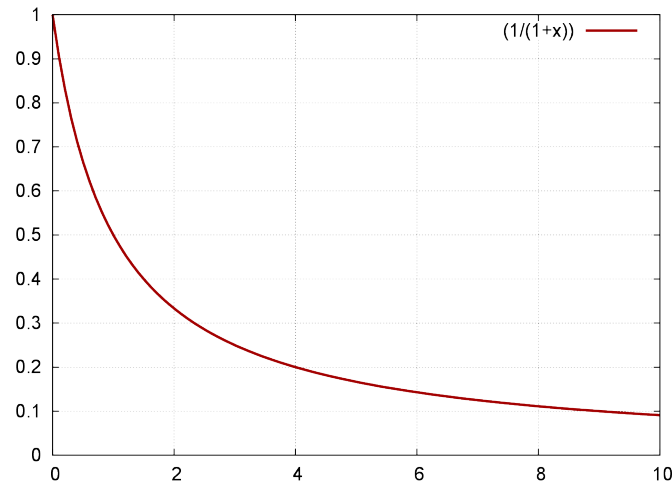
Suponga que $m_1=M$ es la Tierra



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

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

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

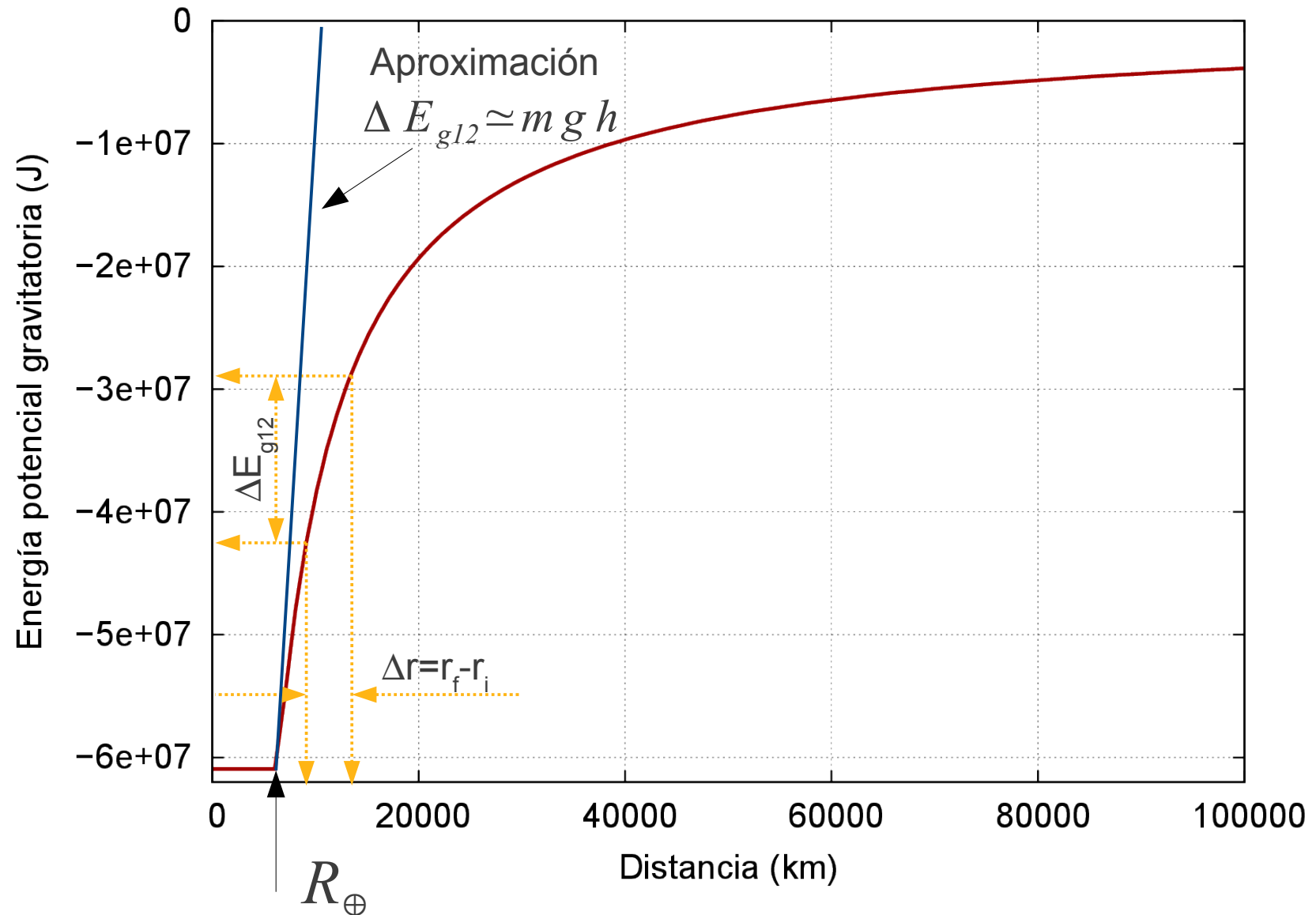
$$\Delta E_{g12} = -G M m \left(\frac{1}{R+h} - \frac{1}{R} \right) \simeq m g h$$

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

- **g** es la aceleración de la gravedad
- Sobre la superficie terrestre, $g \sim 9.8 \text{ m/s}^2$
- ¿Podremos calcular los valores de g $\left(g_{\oplus} = \frac{G M_{\oplus}}{R_{\oplus}^2} \right)$ para otros cuerpos?

la Tierra

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

Mensaje de unos amigos

Mucha suerte para mañana...



La van a necesitar...