Colegio Madre del Divino Pastor
Departamento de Ciencias
Física XI Año

Capítulo VIII. Ley de Gravitación Universal

Prof. Ing.Fernando Álvarez Molina

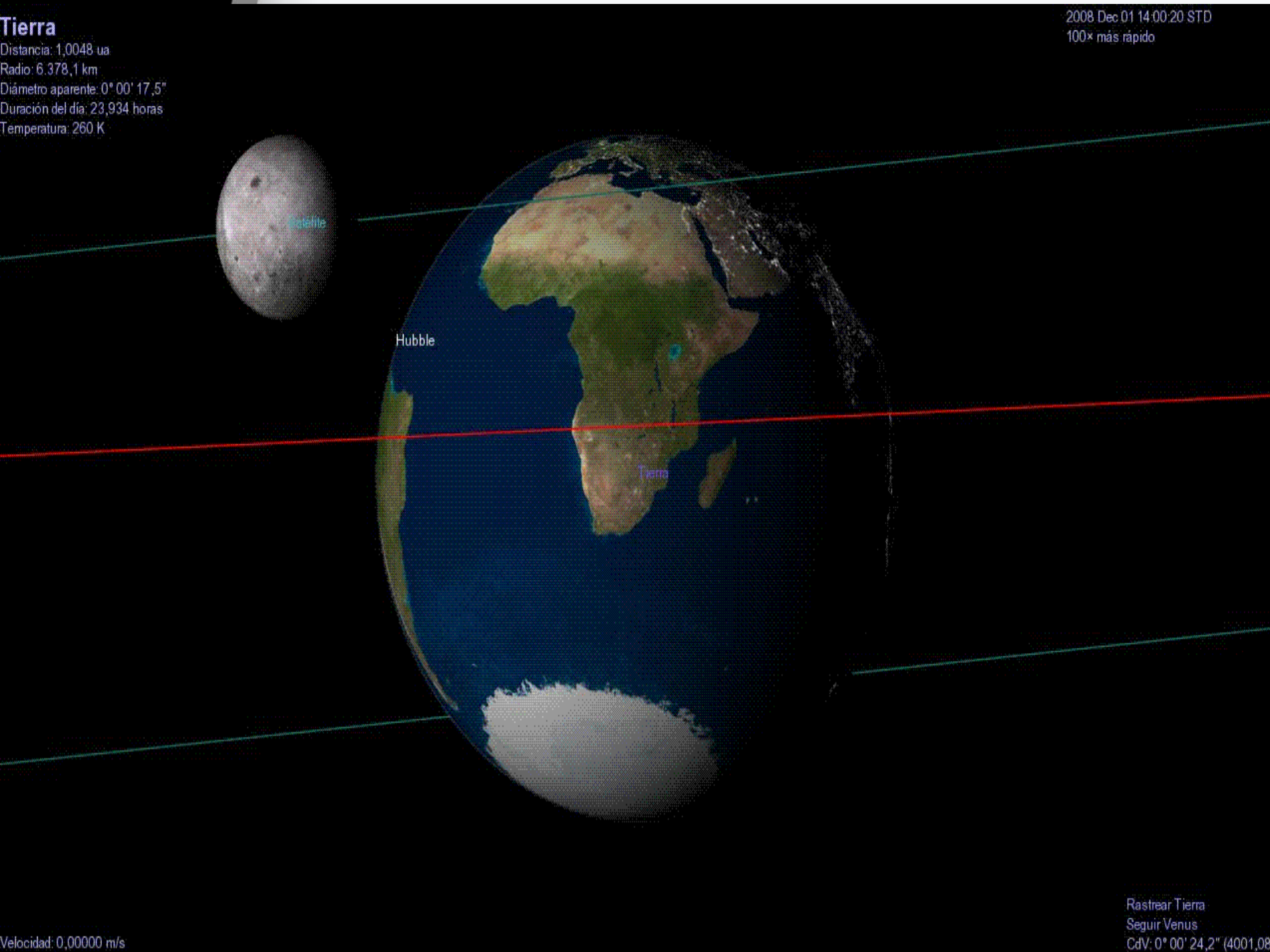
fppt.com

Newton y sus Ideas

1. Los cuerpos describen orbitas de acuerdo con las fuerzas que actúen sobre ellos.
2. La Luna se mueve alrededor de la Tierra.

3. La ley que explica la caída de una manzana es la misma que explica el porqué los planetas orbitan alrededor de otros cuerpos.

fppt.com


Tierra
Distancia: 1,0048 ua
Radio: 6.378,1 km
Diámetro aparente: 0° 00' 17,5"
Duración del día: 23,934 horas
Temperatura: 260 K
2008 Dec 01 14:00:20 STD
100× más rápido
Satélite
Hubble
Tierra
Rastrear Tierra
Seguir Venus
CdV: 0° 00' 24,2" (4001,08
Velocidad: 0,00000 m/s

Ley de Gravitación Universal

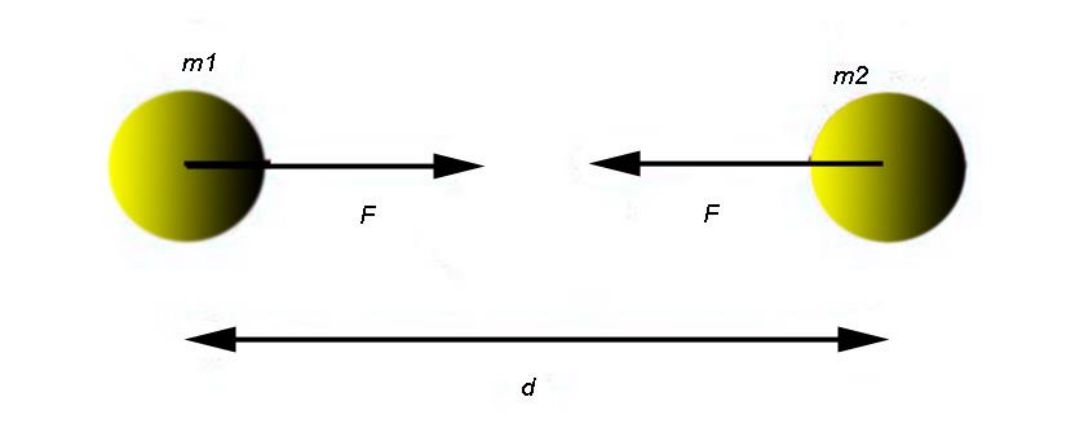
- Relaciones:

$$F \propto Mm$$

$$F \propto \frac{1}{d^2}$$

- Unificando ambas relaciones:

$$F \propto \frac{Mm}{d^2}$$



fppt.com

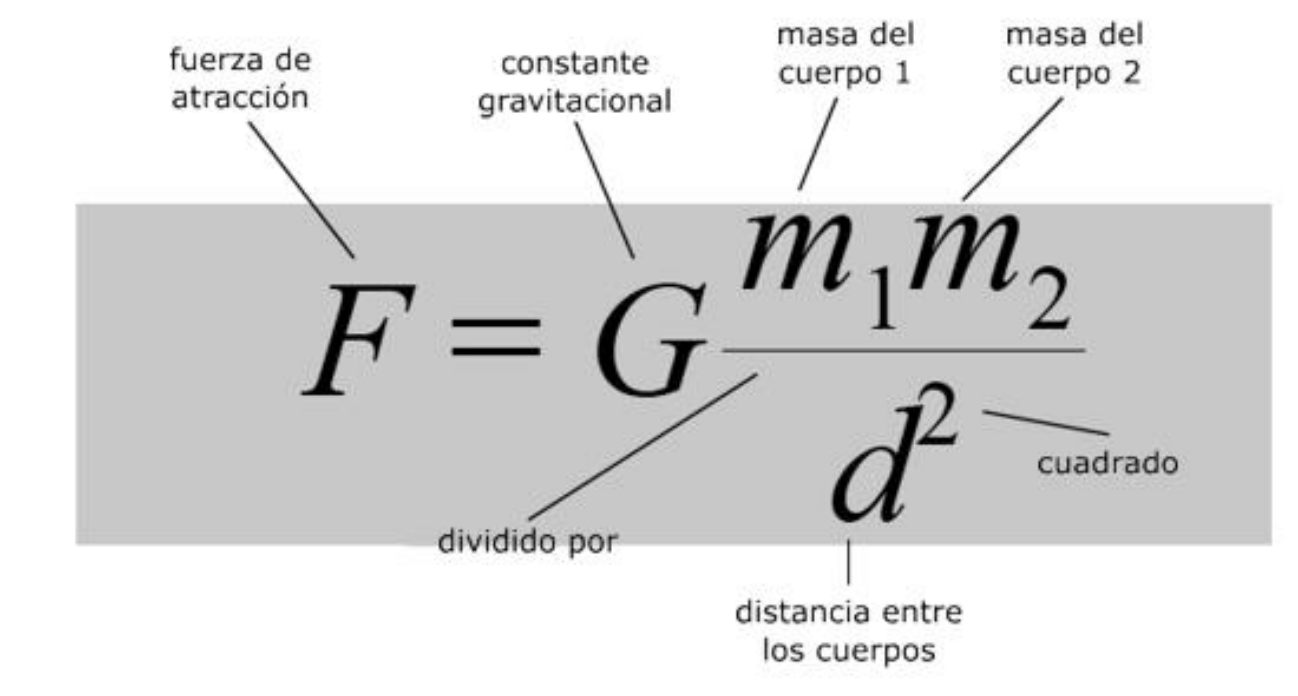
Ley de Gravitación Universal

Si bien Newton planteó las relaciones de la ley de Gravitación universal, no fue sino hasta un siglo después que el científico inglés Henry Cavendish determina la constante de gravitación universal razón por la cual la ecuación es completada.

$$F = \frac{GMm}{r^2}$$

fppt.com

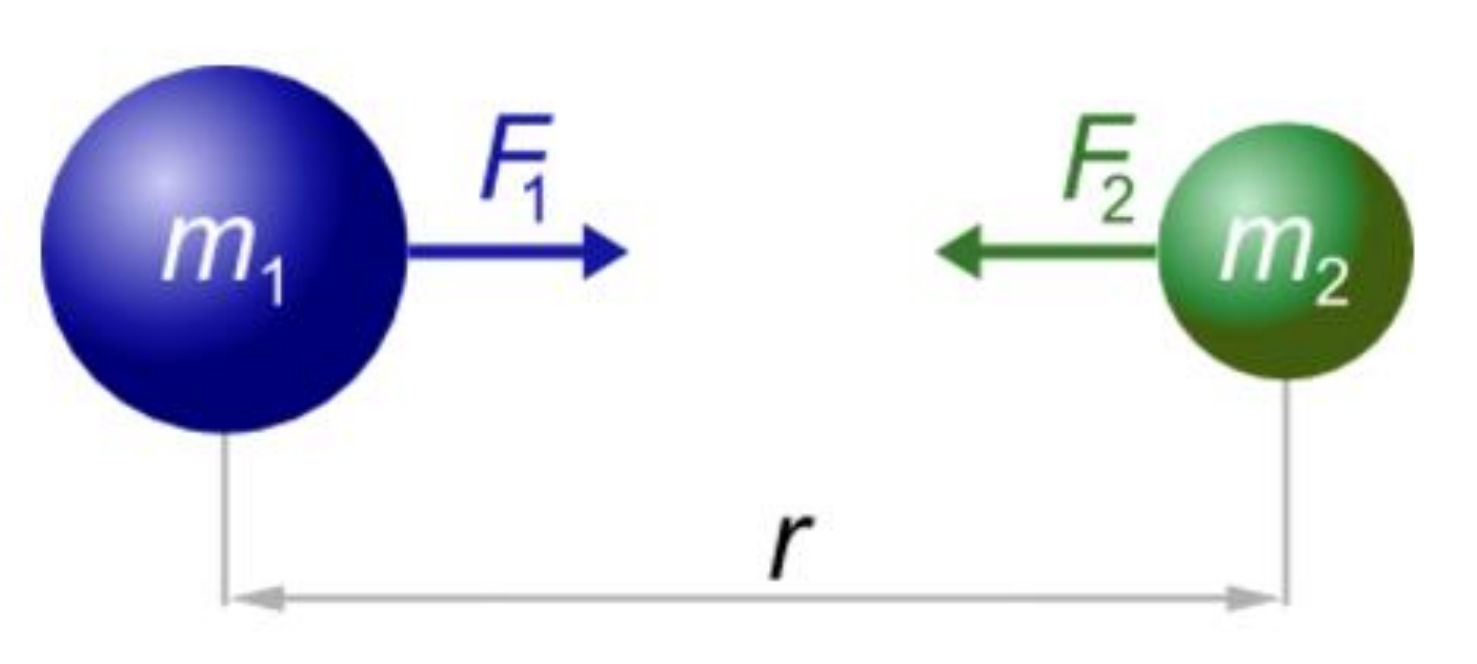
Ley de Gravitación Universal



- Donde **G** (constante de gravitación universal) = $6{,}67 \times 10^{-11}$ Nm^2/kg^2
- r: es la distancia(m) de separación de los cuerpo de ***centro a centro.***
- $\mathbf{M_1}$ y $\mathbf{m_2}$: corresponden a las masas (kg) de los cuerpos

fppt.com

Ley de Gravitación Universal



fppt.com

Ley de Gravitación Universal

$$F = G\frac{m_1 * m_2}{(R + h)^2}$$

fppt.com

Ejemplos

1. Una masa desconocida de 250 kg experimenta una fuerza de $8{,}67 \times 10^{-9}$ N, debido a la presencia de una masa desconocida, situada a 25 m de ellas. Determine el valor de la masa.

2. Un electrón y un protón se atraen con una fuerza gravitatoria de $4{,}58 \times 10^{-49}$ N, calcule la distancia de separación a la que se encuentran entre sí.

fppt.com

Ejemplos

3. Dos masas de igual valor se atraen con un valor de $8{,}45 \times 10^{-6}$ N, y se encuentran separadas 20 m. Calcule el valor de dichas masas.

fppt.com

Aceleración Gravitacional

La aceleración gravitatoria es que se conoce como gravedad, y expresa el cambio en la velocidad de un cuerpo. La gravedad a nivel de la superficie terrestre posee un valor constante de 9,8 m/s^2, esto fue demostrado por Newton el cual amparado en los estudios de Galileo demostró que cerca de la superficie terrestre los cuerpos son acelerados con esa magnitud.

$$g = \frac{Gm}{(R+h)^2}$$

Donde:

g: gravedad (m/s^2)

m: masa a la cual se le va a medir la aceleración (kg)

G: constante de gravitación universal $6{,}67 \times 10^{-11}$ Nm^2/kg^2

r: distancia desde el centro del cuerpo hasta la superficie (m)

fppt.com

Ejemplos

1. Una persona pesa 800 N en la superficie de la Tierra. ¿Cuánto pesa a una altura de 500 000 m?

2. Calcule la altura sobre la superficie de Marte, en donde la gravedad tiene un valor de 1,25 m/s^2.

3. Dos personas con masas iguales se atraen con una fuerza gravitacional de magnitud F. Si la distancia de separación entre ellas se reduce a la mitad, calcule la nueva fuerza de atracción con respecto a la anterior.

fppt.com

Ejemplos

4. Dos masas se atraen con una fuerza gravitatoria F. Si la distancia se triplica, calcule la nueva fuerza de atracción.

fppt.com