

Ampliación. Calculo de la constante k

El estudio de las leyes de Kepler condujo a Newton a la formulación de la Ley de la Gravitación Universal.

No obstante actuaremos en sentido inverso y podremos deducir a partir de la ley de Newton la constante de proporcionalidad k de la 3ª ley de Kepler y con ello las masas de planetas y estrellas.

Si “M” es la masa del Sol y “m” la de un planeta y teniendo en cuenta que la fuerza gravitatoria actúa como fuerza centrípeta, la 2ª ley de la Dinámica se expresará en ese caso

$$\frac{G \cdot M \cdot m}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

Puesto que se trata de órbitas casi circulares de periodo T, la velocidad lineal será

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{T}$$

Sustituyendo en la expresión anterior

$$\frac{G \cdot M \cdot m}{r^2} = m \cdot \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot r^2}{r \cdot T^2}$$

Despejando T²

$$T^2 = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot r^3}{G \cdot M} = k \cdot r^3$$

A partir de la expresión anterior y conocidos los periodos de un planeta y su radio medio es posible calcular la masa del Sol. De igual forma podremos obtener la masa de los planetas a partir de los datos de sus satélites

$$M = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot r^3}{G \cdot T^2}$$

