

A terceira Lei de Kepler, establece que existe unha relación entre o raio das órbitas dos planetas arredor do Sol, e os seus períodos orbitais:

$$\frac{T_{\text{planeta}}^2}{R_{\text{órbita do planeta}}^3} = \text{constante}$$

Esta expresión pode-se desglosar para cada planeta do Sistema Solar:

$$\frac{T_{\text{Terra}}^2}{R_{\text{órbita da Terra}}^3} = \frac{T_{\text{Mercurio}}^2}{R_{\text{órbita de Mercurio}}^3} = \frac{T_{\text{Marte}}^2}{R_{\text{órbita de Marte}}^3} = \frac{T_{\text{Venus}}^2}{R_{\text{órbita de Venus}}^3} = \dots$$

e como ves, permite calcular o raio da órbita de qualquer planeta do Sistema Solar con tal de medir o seu período orbital (ou viceversa).

As primeiras unidades utilizadas en Astronomía, tomaban como unidades de raio de órbita e período orbital, as correspondentes á Terra:

1. **1 UA = o raio da órbita terrestre**, ou a distancia da Terra ao Sol. Equivale a 149,6 millóns de km (1,496.10¹¹m).
2. **1 ano terrestre= o tempo natural que o planeta Terra tarda en completar a súa órbita arredor do Sol**. Equivale aproximadamente a 365 días terrestres.

Tendo en conta o anterior, e aplicando a terceira lei de Kepler, podes completar a seguinte taboa correspondente ao Sistema Solar, calculando o raio das órbitas dos planetas, en U.A.

Fíxate no exemplo. Se sabemos que o período da órbita de Mercurio é de 0,24 anos terrestres, podemos calcular o raio da súa órbita:

$$\frac{T_{\text{Terra}}^2}{R_{\text{órbita da Terra}}^3} = \frac{T_{\text{Mercurio}}^2}{R_{\text{órbita de Mercurio}}^3} \rightarrow \frac{(1 \text{ ano})^2}{(1 \text{ U. A.})^3} = \frac{(0,24 \text{ anos})^2}{R_{\text{órbita de Mercurio}}^3}$$

$$R_{\text{órbita de mercurio}}^3 = (0,24)^2 \rightarrow R_{\text{órbita de Mercurio}} = 0,386 \text{ U. A}$$

Planeta	Período orbital (anos)	Raio orbital (U.A)	Período orbital (s)	Raio orbital (m)
Terra	1 ano	1 U.A		
Mercurio	0,24 anos			
Venus	0,62 anos			
Marte	1,88 anos			
Xúpiter	11,86 anos			
Saturno	29,46 anos			
Urano	83,71 anos			
Neptuno	163,94 anos			

Observa que este, aparentemente simple sistema, permite completar coñecementos do Sistema Solar, sen máis que observar de xeito minucioso os planetas. Velai a importancia que tiñan para Johannes Kepler (1571-1630) os datos de Tycho Brahe (1546-1601).

Agora, completada a taboa anterior, cos datos expresados en unidades do Sistema Internacional, podes calcular a **velocidade** de cada planeta na súa órbita.

Si aceptamos que realizan unha órbita circular utilizando o que xa sabes do movemento circular uniforme terás que:

$$V_{\text{orbital do planeta}} = \frac{2 \cdot \pi \cdot R_{\text{órbita do planeta}}}{T_{\text{orbital do planeta}}}$$

E tamén podes calcular a aceleración centrípeta de cada planeta:

$$a_{\text{centrípeta}} = \frac{V_{\text{orbital do planeta}}^2}{R_{\text{orbital do planeta}}}$$

Agora, completa cos datos que obteñas a seguinte taboa:

Planeta	Velocidade (m/s)	Aceleración centrípeta (m/s ²)	Velocidade (km/s)
Terra			
Mercurio			
Venus			
Marte			
Xúpiter			
Saturno			
Urano			
Neptuno			

Imos completar os datos referidos ao Sistema Solar con Plutón e a Lúa.

1.- Plutón, actualmente clasificado como “planeta anano” completa a súa órbita arredor do Sol en.....anos (busca o dato). Calcula o seu raio orbital, a súa velocidade na órbita e a aceleración centrípeta.

2.- A Lúa, completa a súa órbita arredor da Terra en 27 días aproximadamente, a unha distancia do noso planeta de $3,84 \cdot 10^8$ m. Calcula a velocidade da Lúa e a aceleración centrípeta.