



EJERCICIOS

LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL

1. ¿Cuáles son las dimensiones de la constante G ?
2. A partir de los datos de la tabla sobre los orbitales de Saturno, calcula la masa del Sol.

Planeta	Distancia media al Sol (ua)*	Excentricidad de la órbita	Período orbital (años terrestres)	Velocidad media orbital (km/s)	Masa (masas terrestres)
Saturno	9,54	0,0560	29,46	9,64	95

SOLUCIÓN: $M_{Sol} = 1,99 \cdot 10^{30} kg$

3. Si la masa de Venus es $4,87 \cdot 10^{24} kg$, ¿con qué fuerza se atraen mutuamente el Sol y la Venus? Usa el resultado del ejercicio anterior y la tabla.

SOLUCIÓN: $F = 5,57 \cdot 10^{22} N$

4. Calcula con qué fuerza se atraen mutuamente el Sol y la Tierra suponiendo que la órbita de la Tierra es circular y de radio $150 \cdot 10^6 km$.
Datos: $M_{Sol} = 2,0 \cdot 10^{30} kg$; $M_{Tierra} = 6,0 \cdot 10^{24} kg$.

SOLUCIÓN: $F = 3,56 \cdot 10^{22} N$

5. Sabiendo que la distancia del centro de la Tierra al de la Luna es unas sesenta veces el radio de la Tierra, estima la aceleración centripeta de la Luna.

SOLUCIÓN: $a_c = 2,72 \cdot 10^{-3} m/s^2$

6. Razona si es correcta la siguiente proposición: «Newton descubrió la fuerza gravitatoria».

7. Calcula la masa de Marte sabiendo que su pequeño satélite Deimos orbita circularmente con un periodo de 1,262 días a una distancia de 23460km

SOLUCIÓN: $M_{Marte} = 6,4 \cdot 10^{23} kg$

8. ¿Cuáles son las dimensiones de la constante de proporcionalidad de la tercera ley de Kepler?

**Aplicaciones: peso, variación de la gravedad, órbitas**

9. Un cuerpo pesa 180N en la superficie de la Tierra. Calcula su peso en otro planeta, si $M_p = 2 \cdot M_T$ y $R_p = 3 \cdot R_T$.

SOLUCIÓN: 40N

10. Determina a qué distancia de la superficie se reduce a la mitad la gravedad de un astro.

SOLUCIÓN: $h = 0,414 \cdot R$

11. Determina el valor de la gravedad terrestre en la Estación Internacional IDD ($h \approx 415\text{km}$).

SOLUCIÓN: $g = 0,88 \cdot g_0$

12. La aceleración de la gravedad en la superficie de cierto planeta esférico es $g_0 = 6,8\text{m/s}^2$. Calcula su densidad si el radio del planeta es $R = 5500\text{km}$. ¿A qué altura sobre el suelo la gravedad se reduce en un tercio?

SOLUCIÓN: $h = 1236\text{km}$

13. Calcula la altura de la órbita circular de un satélite artificial que gira a $7,35\text{km/s}$ ($M_T = 5,97 \cdot 10^{24}\text{kg}$).

SOLUCIÓN: $h = 1000\text{km}$

14. Razona cómo varía la energía potencial de un planeta cuando pasa del afelio al perihelio.

15. Un satélite artificial se mueve a $6,18\text{km/s}$ en órbita circular estable de 8500km de radio en torno a un astro del sistema solar. ¿Cuál es la masa del astro?

SOLUCIÓN: $M = 4,87 \cdot 10^{24}\text{kg}$

16. Razona cómo varían la energía mecánica, la energía cinética y la energía potencial de un satélite artificial a lo largo de su órbita suponiendo que esta es:

- a) Circular
- b) Elíptica

17. Un astro en órbita solar se mueve perpendicularmente a su radio vector a la velocidad de 16km/s cuando su distancia al Sol es de $265 \cdot 10^6\text{km}$. Deduce cuál es la forma de la órbita y si fuera elíptica razona en cuál de los dos extremos se encuentra. Datos: $M_{\text{Sol}} = 1,99 \cdot 10^{30}\text{kg}$

SOLUCIÓN: En el afelio