

PAU - COMUNIDAD VALENCIANA

FÍSICA

CUESTIÓN 1A

JULIO 2025 EXTRA DANA

Campo gravitatorio

Agel Cuesta Arza



CAMPO GRAVITATORIO

OPCIÓN A

En abril de 2023, la Agencia Espacial Europea lanzó la misión JUICE (*Jupiter Icy Moons Explorer*) para estudiar las lunas heladas de Júpiter. Ganímedes, la luna más grande del sistema solar, tiene un radio promedio de 2634 km y una masa de $1,48 \cdot 10^{23}$ kg. Obtén la expresión que relaciona el periodo orbital con el radio orbital. Calcula el periodo de JUICE si se colocara en una órbita circular a 500 km de la superficie de Ganímedes.

Dato: constante de gravitación universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Nm²/kg²

Solución: La única fuerza que actúa sobre el satélite JUICE es la fuerza gravitatoria.

Puesto que el movimiento JUICE es circular uniforme, según el segundo principio de la dinámica de Newton, podemos escribir:

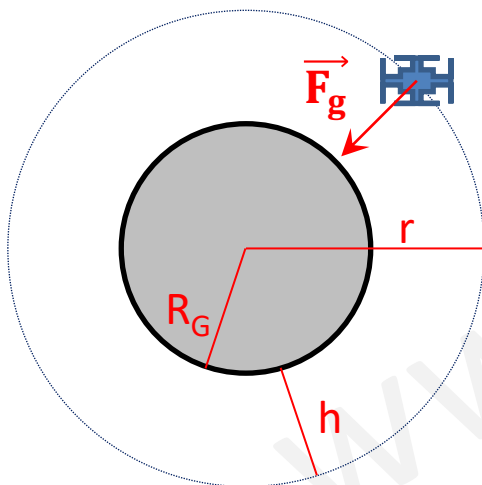
$$F_g = m \cdot a_c \longrightarrow \frac{G \cdot M_G \cdot m}{r^2} = \frac{m \cdot v^2}{r} \longrightarrow v^2 = \frac{G \cdot M_G}{r}$$

Por ser un movimiento circular uniforme:

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{T} \longrightarrow v^2 = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot r^2}{T^2}$$

Se igualan ambos términos v^2 : $\frac{G \cdot M_G}{r} = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot r^2}{T^2}$

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



CAMPO GRAVITATORIO

OPCIÓN A

En abril de 2023, la Agencia Espacial Europea lanzó la misión JUICE (*Jupiter Icy Moons Explorer*) para estudiar las lunas heladas de Júpiter. Ganímedes, la luna más grande del sistema solar, tiene un radio promedio de 2634 km y una masa de $1,48 \cdot 10^{23}$ kg. Obtén la expresión que relaciona el periodo orbital con el radio orbital. Calcula el periodo de JUICE si se colocara en una órbita circular a 500 km de la superficie de Ganímedes.

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

Solución:

Se sustituye en la expresión obtenida previamente.
$$T = \sqrt{\frac{4 \cdot \pi^2 \cdot r^3}{G \cdot M_G}} = \sqrt{\frac{4 \cdot \pi^2 \cdot (R_G + h)^3}{G \cdot M_G}}$$

Se expresan los datos de radio y distancia en unidades del sistema internacional. $R = 2,634 \cdot 10^6 \text{ m}$ $h = 5,00 \cdot 10^5 \text{ m}$

$$T = \sqrt{\frac{4 \cdot \pi^2 \cdot (2,634 \cdot 10^6 + 5,00 \cdot 10^5)^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1,48 \cdot 10^{23}}} \approx 11095 \text{ s} = 3\text{h } 4 \text{ min } 55 \text{ s}$$

El período de JUICE si se coloca en una órbita circular a 500 km de la superficie de Ganímedes es, aproximadamente, **11095 s**.