

GRAVITACIÓN. EJERCICIOS DE REPASO

1. Queremos situar un satélite en órbita alrededor de la Tierra de tal forma que su periodo orbital sea de 4 horas. Determina:

- (a) A qué altura sobre la superficie terrestre hay que situarlo.
- (b) Su velocidad orbital.

Datos: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$. $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$. $R_T = 6378 \text{ km}$.

2. Una sonda espacial está en órbita y tomando imágenes del planeta Neptuno a 10 000 km de su superficie. Queremos que la sonda escape de la órbita y se dirija a otros planetas. Calcula qué velocidad mínima habrá que comunicarle. **Datos:** Aceleración de la gravedad en la superficie de Neptuno, $g_N = 11,15 \text{ m/s}^2$. Radio de Neptuno, $R_N = 24\,622 \text{ km}$.
-

3. Galileo Galilei descubrió cuatro satélites de Júpiter, cuyos nombres son: Ío, Europa, Ganímedes y Calisto, en órbita prácticamente circular al planeta. En la siguiente tabla damos los radios orbitales de los satélites en km y el periodo orbital en días de Ío.

	Radio (km)	Periodo (días)
Ío	421 800	1,762
Europa	671 100	
Ganímedes	1 070 400	
Calisto	1 882 700	

- (a) Completa la tabla anterior calculando el periodo orbital en días de Europa, Ganímedes y Calisto.
 - (b) Calcula la masa de Júpiter. **Dato:** $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.
 - (c) Calcula la aceleración de la gravedad en la superficie de Júpiter si el radio del planeta es de 71 492 km.
-

4. Se ha descubierto un exoplaneta en una estrella y los datos enviados por el satélite indican que la velocidad orbital de dicho satélite a 1 000 km de su superficie del exoplaneta es de 1 km/s. El satélite ha medido la aceleración de la gravedad en la posición en la que se encuentra y es el 50% del valor de la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta. Determina:

- (a) El radio del planeta.
 - (b) La masa del planeta. **Dato:** $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.
-

5. Mercurio es el planeta más cercano al Sol y su periodo orbital es de 88 días. Sabiendo que la Tierra está a una distancia del Sol de 1 unidad astronómica y su periodo orbital es de 1 año, calcula:

- (a) La distancia de Mercurio al Sol en unidades astronómicas.
 - (b) Si la velocidad orbital de la Tierra alrededor del Sol es de 29,8 km/s, calcula la velocidad orbital de Mercurio.
-

6. El radio de la órbita de la Luna es de 380 000 km. Determina:

- (a) El periodo orbital de la Luna en días.
- (b) La velocidad orbital de la Luna en km/s.

Datos: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$. $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$.

7. Queremos poner un satélite de 900 kg en órbita alrededor de la Tierra a una altura de 5 000 km. Calcular:

- (a) La energía de satelización.
- (b) La velocidad que hay que comunicarle.
- (c) La velocidad orbital que tendrá cuando llegue a su órbita.
- (d) El periodo orbital alrededor de la Tierra.

Datos: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$. $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$. $R_T = 6378 \text{ km}$.

8. Un pequeño meteorito de 7 kg de masa tiene una velocidad de 1 m/s y se halla en un punto del espacio donde el potencial gravitatorio ejercido por un planeta es de -1000 J/kg . El meteorito se mueve a otro punto del espacio donde el potencial gravitatorio es ahora de -6000 J/kg . Calcula la velocidad del meteorito en este nuevo punto.

9. Un planeta tiene dos satélites de igual masa de tal forma que el radio orbital de uno de ellos es exactamente el triple que el del otro. Determina:

- (a) La relación entre sus periodos orbitales.
 - (b) La relación entre sus velocidades orbitales.
 - (c) La relación entre la fuerza de la gravedad que el planeta ejerce sobre cada uno.
 - (d) La relación entre sus energías potenciales.
 - (e) La relación entre sus energías cinéticas.
-

Soluciones

-
1. (a) $h = 6,41056 \times 10^6 \text{ m}$
(b) $v_0 = 5580,07 \text{ m/s}$
-

2. $v_e = 19760,6 \text{ m/s}$
-

3. (a)

	Radio (km)	Periodo (días)
Ío	421 800	1,762
Europa	671 100	3,53612
Ganímedes	1 070 400	7,12304
Calisto	1 882 700	16,6157

- (b) $M_J = 1,91652 \times 10^{27} \text{ kg}$
(c) $g_J = 25,0106 \text{ m/s}^2$
-

4. (a) $R = 2414,21 \text{ km}$
(b) $M = 5,1187 \times 10^{22} \text{ kg}$
-

5. (a) $r = 0,38737 \text{ UA}$
(b) $v_0 = 47,8799 \text{ km/s}$
-

6. (a) $T = 26,9955 \text{ días}$
(b) $v_0 = 1,02367 \text{ km/s}$
-

7. (a) $E_S = 4,04411 \times 10^{10} \text{ J}$
(b) $v = 9479,93 \text{ m/s}$
(c) $v_0 = 5915,85 \text{ m/s}$
(d) $T = 12\,084,5 \text{ s}$
-

8. $v_2 = 100,005 \text{ m/s}$
-

9. (a) $T_2/T_1 = \sqrt{27} = 5,196$
(b) $v_2/v_1 = \sqrt{1/3} = 0,577$
(c) $F_2/F_1 = 1/9 = 0,111$
(d) $E_{P_2}/E_{P_1} = 1/3 = 0,333$
(e) $E_{C_2}/E_{C_1} = 1/3 = 0,333$
-