

1. a) Explique las analogías y diferencias entre las interacciones gravitatoria y electrostática.
 b) ¿Qué relación existe entre el período y el radio orbital de dos satélites?

2. Un satélite artificial de 400 kg gira en una órbita circular a una altura h sobre la superficie terrestre. A dicha altura el valor de la gravedad es la tercera parte del valor en la superficie de la Tierra.
 a) Explique si hay que realizar trabajo para mantener el satélite en órbita y calcule su energía mecánica.
 b) Determine el período de la órbita.
 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$; $R_T = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$
SOL: a) $E_M = -7,4 \cdot 10^9 \text{ J}$
 b) $T = 11474 \text{ s}$ (3 h 11 min).

3. Se quiere lanzar un objeto de 500 Kg y para ello se utiliza un dispositivo que le imprime la velocidad necesaria. Se desprecia la fricción con el aire.
 a) Explique los cambios energéticos del objeto desde su lanzamiento hasta que alcanza una altura h y calcule su energía mecánica a una altura de 1000 m.
 b) ¿Qué velocidad inicial sería necesaria para que alcanzara dicha altura?
 $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $R_T = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$
SOL: No está bien redactado.

4. Demuestre, razonadamente las siguientes afirmaciones:
 a) a una órbita de radio R de un satélite le corresponde una velocidad orbital v característica.
 b) la masa M de un planeta puede calcularse a partir de la masa m y del radio orbital R de uno de sus satélites.

5. Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra.
 a) Explique qué se entiende por velocidad orbital y deduzca razonadamente su expresión.
 b) Conociendo el radio de la órbita y su período, ¿podemos determinar las masas de la Tierra y del satélite? Razone la respuesta.

6. Un satélite de 200 kg describe una órbita circular, de radio $R = 4 \cdot 10^6 \text{ m}$, en torno a Marte.
 a) Calcule la velocidad orbital y el período de revolución del satélite.
 b) Explique cómo cambiarían las energías cinética y potencial del satélite si el radio de la órbita fuera $2R$.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_{\text{Marte}} = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ kg}$
SOL: a) $v = 3266,8 \text{ ms}^{-1}$; $T = 7693 \text{ s}$.
 b) $E_c' = \frac{E_c}{2}$; $E_p' = \frac{E_p}{2}$

CAMPO GRAVITATORIO FCA 02 ANDALUCÍA

7. Los transbordadores espaciales orbitan en torno a la Tierra a una altura aproximada de 300 km, siendo de todos conocidas las imágenes de astronautas flotando en su interior.

a) Determine la intensidad del campo gravitatorio a 300 km de altura sobre la superficie terrestre y comente la situación de ingravidez de los astronautas.

b) Calcule el período orbital del trasbordador.

$$M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg} \quad ; \quad G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2} \quad ; \quad R_T = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$$

SOL: a) $g_h = 8,9 \text{ ms}^{-2}$

b) $T = 5447 \text{ s}$ (1 h. 30 min.)

8. a) Haciendo uso de consideraciones energéticas, determine la velocidad mínima que habría que imprimirle a un objeto de masa m , situado en la superficie de un planeta de masa M y radio R , para que saliera de la influencia del campo gravitatorio del planeta.

b) Se desea que un satélite se encuentre en una órbita geoestacionaria. ¿Con qué período de revolución y a qué altura debe hacerlo?

9. a) Enuncie la ley de gravitación universal y comente el significado físico de las magnitudes que intervienen en ella.

b) Según la ley de gravitación universal, la fuerza que ejerce la Tierra sobre un cuerpo es proporcional a la masa de éste. ¿Por qué no caen más deprisa los cuerpos con mayor masa?

10. La nave espacial Apolo 11 orbitó alrededor de la Luna con un período de 119 minutos y a una distancia media del centro de la Luna de $1,8 \cdot 10^6 \text{ m}$. Suponiendo que su órbita fue circular y que la Luna es una esfera uniforme:

a) Determine la masa de la Luna y la velocidad orbital de la nave;

b) ¿Cómo se vería afectada la velocidad orbital si la masa de la nave espacial se hiciera el doble? Razone la respuesta.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

SOL: a) $M_L = 6,77 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$; $v = 1583,9 \text{ ms}^{-1}$

b) No cambia.

11. La masa de la Luna es 0,01 veces la de la Tierra y su radio es 0,25 veces el radio terrestre. Un cuerpo, cuyo peso en la Tierra es de 800 N, cae desde una altura de 50 m sobre la superficie lunar.

a) Realice el balance de energía en el movimiento de caída y calcule la velocidad con que el cuerpo llega a la superficie.

b) Determine la masa del cuerpo y su peso en la Luna.

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

SOL: a) $v = 12,65 \text{ ms}^{-1}$

b) $m = 80 \text{ Kg}$; $P_L = 128 \text{ N}$.

12. a) Explique qué se entiende por velocidad de escape y deduzca razonadamente su expresión.

b) Si consideramos la presencia de la atmósfera, ¿qué ocurriría si lanzásemos un cohete desde la superficie de la Tierra con una velocidad igual a la velocidad de escape? Razone la respuesta.