

1.- El satélite Europa tiene un período de rotación alrededor de Júpiter de 85 horas y su órbita, prácticamente circular, tiene un radio de  $6'67 \cdot 10^5 \text{ km}$ . Calcula la masa de Júpiter.

Sol:  $M_J = 1'88 \cdot 10^{27} \text{ kg}$

2.- Una masa puntual de 50 kg está situada en el origen de coordenadas. Calcula:

- El campo gravitatorio en el punto (3, 4) m.
- La fuerza que actuaría sobre una masa de 20 kg al situarla en ese punto.
- El potencial gravitatorio en ese punto.
- La energía potencial gravitatoria que adquiere una masa de 20 kg al situarse en ese punto.

Sol: a)  $\vec{g} = -8 \cdot 10^{-11} \vec{i} - 1'07 \cdot 10^{-10} \vec{j} \text{ N/kg}$ ;  $|g| = 1'334 \cdot 10^{-10} \text{ N/kg}$

b)  $\vec{F} = -1'6 \cdot 10^{-9} \vec{i} - 2'14 \cdot 10^{-9} \vec{j} \text{ N}$

c)  $V = -6'67 \cdot 10^{-10} \text{ J/kg}$

d)  $E_p = 1'334 \cdot 10^{-8} \text{ J}$

3.- En tres vértices de un cuadrado de 5 m de lado se disponen otras tantas masas de 20 kg. Calcula:

- El campo gravitatorio en el cuarto vértice.
- El trabajo realizado por el campo para llevar un cuerpo de 12 kg desde dicho vértice al centro del cuadrado.

Sol: a)  $\vec{g}_R = -7'223 \cdot 10^{-11} \vec{i} - 7'233 \cdot 10^{-11} \vec{j} \text{ N/kg}$   $|g_R| = 1'02 \cdot 10^{-10} \text{ N/kg}$

b)  $W = 4'92 \cdot 10^{-9} \text{ J}$

4.- Para los planetas del Sistema Solar, según la tercera ley de Kepler, la relación  $R^3/T^2$  es constante y vale  $3'35 \cdot 10^{18} \text{ m}^3/\text{s}^2$ , siendo  $R$  el radio de sus órbitas y  $T$  el período de rotación. Suponiendo que las órbitas sean circulares, calcular la masa del Sol.

Sol:  $M_S = 1'98 \cdot 10^{30} \text{ kg}$

5.- Se desea colocar en órbita un satélite de comunicaciones, de forma que se encuentre siempre sobre el mismo punto de la superficie terrestre (órbita "geoestacionaria"). Si la masa del satélite es de 1500 kg, se pide calcular:

- La altura de la superficie terrestre a la que hay que situar el satélite.
- La energía total del satélite cuando se encuentre en órbita.

Sol: a)  $h = 3'59 \cdot 10^7 \text{ m}$

b)  $E_T = -7'08 \cdot 10^9 \text{ J}$

6.- Sean dos masas puntuales de 100 y 150 kg, situadas en los puntos A (2, 0) m y B (3, 0) m respectivamente. Calcula:

- El campo gravitatorio en el punto C (0, 4) m.
- El trabajo necesario para desplazar una partícula de 10 kg de masa desde el punto C (0, 4) m hasta el punto O (0, 0) m

Sol: a)  $\vec{g}_R = 6'185 \cdot 10^{-10} \vec{i} - 3'842 \cdot 10^{-10} \vec{j} \text{ N/kg}$   $|g_R| = 7'281 \cdot 10^{-10} \text{ N/kg}$

b)  $W_{C \dots O} = 3'18 \cdot 10^{-8} \text{ J}$

7.- Un satélite describe una órbita circular de radio  $r = 1'5 \cdot R_T$  alrededor de la Tierra.

- Representa las fuerzas que actúan sobre el satélite.
- Calcula su velocidad orbital.
- Calcula su peso en la órbita si pesa 8330 N en la superficie terrestre.

Sol: b)  $v = 6460'98 \cong 6461 \text{ m/s}$

c)  $P = 3702'22 \text{ N}$

8.- Calcula la velocidad que debería comunicarse a un objeto situado sobre la superficie de la Luna para que escapara de su campo de atracción.

**Sol:**  $v_e = 2393'11 \text{ m/s}$

9.- En la superficie de un planeta de radio  $R = 1'25 \cdot R_T$  la aceleración de la gravedad vale  $14'7 \text{ m/s}^2$ . Calcula:

- La relación entre las masas del planeta y de la Tierra.
- La altura desde la que debe caer un objeto en dicho planeta para que llegue a su superficie con la misma velocidad con que llegaría a la superficie terrestre cuando cae desde  $275 \text{ m}$ .

**Sol:** a)  $M_P / M_T = 2'344$

b)  $h = 183'33 \text{ m}$

10.- Un satélite de telecomunicaciones de  $1500 \text{ kg}$  de masa describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de  $500 \text{ km}$  sobre su superficie. Calcula:

- La velocidad orbital.
- El período de revolución.
- La energía mecánica de traslación.
- La aceleración centrípeta.

**Sol:** a)  $v = 7619'65 \text{ m/s}$

b)  $T = 5665'02 \text{ s}$

c)  $E_m = -4'35 \cdot 10^{10} \text{ J}$

d)  $a_n = 8'45 \text{ m/s}^2$

11.- Calcula la intensidad del campo gravitatorio terrestre a una altura de  $275 \text{ km}$  sobre la superficie de la Tierra. Determina a qué altura debemos ascender para que  $g$  se reduzca en un  $15 \%$ .

**Sol:** a)  $g = 9'03 \text{ m/s}^2$

b)  $h = 5'39 \cdot 10^5 \text{ m}$

12.- Determina la masa de Marte, sabiendo que tiene un satélite situado en una órbita circular de  $9'4 \cdot 10^6 \text{ m}$  de radio alrededor del planeta y que el período de revolución de dicho satélite es de  $460 \text{ min}$ .

**Sol:**  $M_M = 6'45 \cdot 10^{23} \text{ kg}$

**Datos:**

$G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ U.I.}; M_T = 5'98 \cdot 10^{24} \text{ kg}; R_T = 6370 \text{ km};$

$M_L = 7'47 \cdot 10^{22} \text{ kg}; R_L = 1740 \text{ Km}$