

## Problemas de Gravitación

**Datos:**  $M_T = 5'98 \cdot 10^{24} \text{ kg};$   $R_T = 6'37 \cdot 10^6 \text{ m};$   $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2;$   
 $R_{\text{Tierra-Luna}} = 384.000 \text{ km};$   $T_{\text{Luna}} = 27'53 \text{ días}.$

1. La distancia entre Siena y Alejandría es de 790 km. Cuando en Siena no hay sombra, los obeliscos de Alejandría proyectan la suya con  $7,2^\circ$  de inclinación. Determina la longitud del meridiano terrestre y el radio de la Tierra.  $L_{\text{Merid}} = 39.500 \text{ km}; R_T = 6.289'8 \text{ km}$
2. Conocidos el radio de la Tierra y el valor de  $g$ , calcula la masa de la Tierra.
3. Calcula la gravedad en la superficie de la Tierra.  $g = 9'83 \text{ m/s}^2$
4. Calcula la velocidad de la Tierra en su órbita alrededor del Sol.  $v = 29.865'31 \text{ m/s}$
5. ¿Cuál es el valor de  $g$  a 500 km y a 1.000 km de la superficie de la Tierra?  $g_{500} = 8'45 \text{ m/s}^2; g_{1.000} = 7'34 \text{ m/s}^2$
6. ¿A qué altura sobre el nivel del mar la gravedad es justo la mitad que en la superficie?
7. El diámetro de Mercurio es  $0'37$  el de la Tierra su masa  $0'056$  la masa de la Tierra. Calcula la gravedad en su superficie.  $g_V = 4'02 \text{ m/s}^2$
8. Sabiendo que la distancia media de la Tierra al Sol es de  $149'6 \cdot 10^6 \text{ km}$  y que el tiempo que le cuesta dar una vuelta alrededor del Sol es de 365'25 días, ¿cuántos días durará el año de Venus si la distancia Venus-Sol es de  $109 \cdot 10^6 \text{ km}$ ?  $T_V = 228'5 \text{ días}$
9. Teniendo en cuenta los datos del problema anterior, ¿a qué distancia se encuentra Júpiter del Sol si tarda 4.332'6 días en dar la vuelta alrededor del Sol?  $R_J = 778'1 \cdot 10^6 \text{ km}$
10. Si la órbita terrestre fuese circular, calcula la velocidad areolar de la Tierra.  $v_{ar} = 2'22 \cdot 10^{15} \text{ m}^2/\text{s}$
11. Si dos masas iguales se atraen a 1 m de distancia con una fuerza de  $6'67 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ , ¿qué valor tienen las mencionadas masas?  $m_1 = m_2 = 1.000 \text{ kg}$
12. Sobre un cuerpo de 100 kg se produce una aceleración de  $10^{-6} \text{ m/s}^2$  por acción de otro objeto situado a 50 cm del primero. ¿Cuál es la masa del segundo objeto?  $m_2 = 3.748'12 \text{ kg}$
13. ¿A qué distancia debemos colocar dos masas de 1 Tm para que se atraigan con una fuerza de  $10^{-4} \text{ N}$ ?  $d = 0'816 \text{ m}$
14. Dibuja y calcula la fuerza con la que la Tierra atrae a una manzana de 150 g de masa y la fuerza con la que ésta atrae a la Tierra. Calcula la aceleración producida en cada uno de los dos cuerpos.  $F = 1'47 \text{ N}; a_T = 2'46 \cdot 10^{-25} \text{ m/s}^2; a_m = 9'8 \text{ m/s}^2$
15. Dos astronautas de 100 y 120 kg de masa están en el espacio separados entre sí por 10 m de distancia. ¿Con qué fuerza se atraen y en qué dirección y sentido se mueven ambos si las únicas fuerzas que actúan son las de atracción gravitatoria?  $F = 8'004 \cdot 10^{-9} \text{ N}$
16. ¿Con qué fuerza se atraen dos masas de 100 kg y 200 kg a una distancia de 2 m?  $F = 3'335 \cdot 10^{-7} \text{ N}$
17. Un satélite artificial de 500 kg gira en órbita circular alrededor de la Tierra a 3.000 km de altura. Calcula la velocidad con la que se mueve.  $v = 6.524'44 \text{ m/s}$
18. Usando los datos de la Luna, calcula el valor de la constante de Kepler para los objetos que se mueven en torno a la Tierra.  $k = 9'99185 \cdot 10^{-14} \text{ s}^2/\text{m}^3$
19. Calcula la masa de la Tierra a partir de los datos de observación de la Luna.
20. Calcula la altura de un satélite de comunicaciones geoestacionario.  $h = 35.747'28 \text{ km}$
21. Dos objetos, de masas  $m_1 = 4 \text{ kg}$  y  $m_2 = 9 \text{ kg}$  están separados por 5 m de distancia. Calcula dónde tengo que colocar un tercer objeto de masa  $m$  para que la fuerza total gravitatoria que sufra sea nula.  $x = 2 \text{ m}$