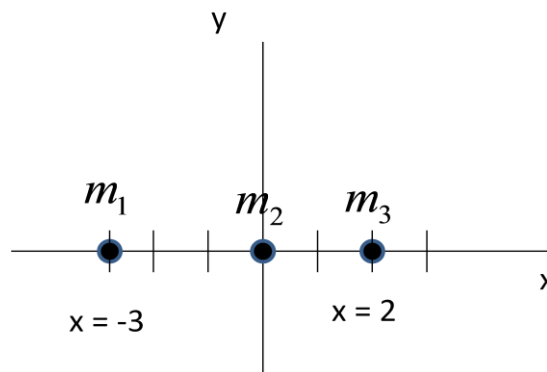


## BLOQUE 1: INTERACCIÓN GRAVITATORIA

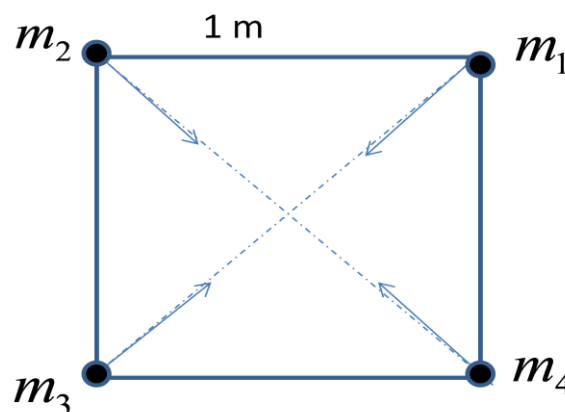
### EJERCICIOS TEMA 1: LA TEORÍA DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL

1. Calcula la velocidad de translación de un hipotético planeta que gire alrededor del Sol a una distancia de dos mil millones de kilómetros. ¿Qué tiempo tardaría en dar una vuelta a su órbita?
2. La velocidad areolar es el área que barre el radio vector de un planeta por unidad de tiempo. Calcula la velocidad areolar de la Tierra alrededor del Sol, suponiendo la órbita circular y de radio  $1,5 \cdot 10^{11}$  m.
3. Determina la masa de la Tierra sabiendo que la distancia Luna-Tierra es de  $3,84 \cdot 10^8$  m y que el perímetro de la Luna es de 27,3 días.
4. La relación entre las velocidades de dos hipotéticos planetas es de  $1/5$ . ¿Cuántas veces mayor será el año solar de uno con respecto a otro.
5. La masa de Marte, su radio y el radio medio de su órbita alrededor referido a las magnitudes de la Tierra son 0,108, 0,54 y 1,52. ¿Cuál es la duración de un año marciano?
6. Marte tiene dos satélites, Fobos y Deimos, cuyas órbitas tienen un radio de 9 400 kmy 23 500 km, respectivamente. Fobos tarda 7,7 horas en dar una vuelta alrededor de planeta. Aplicando las leyes de Kepler, haya lo que tarda Deimos.
7. El planeta Marte tiene un radio de  $R = 0,53 R_T$ , siendo  $R_T$  el radio de la Tierra. Un satélite de Marte describe a su alrededor una órbita de  $R_1 = 2,8R$ , invirtiendo un tiempo total de 7 h, 39 min y 14 s. Calcula la masa de Marte en función del radio de la Tierra  $R_T$ .
8. Las tres masas  $m_1, m_2, m_3$ , de la figura tienen 100 g. La escala de la gráfica está en centímetros. Calcula la fuerza que se ejerce sobre  $m_3$ .

9. Cuatro masas de 2 kg cada una están situadas en los vértices de un cuadrado de 1 m de lado. Calcula la fuerza que se ejerce sobre cada masa como resultado de las interacciones de



las otras.



10. ¿A qué altura sobre la superficie de la superficie terrestre hay que colocar un cuerpo para que la fuerza con que es atraído sea la mitad de la que experimenta en su superficie?
11. Calcula la altura a la que habría que colocar un satélite artificial para que la fuerza de la Tierra sobre él fuera un 20% menor que la que ejerce sobre el satélite situado sobre la superficie terrestre.  
Dato:  $R_t = 6378$  km.
12. Un planeta tiene dos lunas de igual masa, una de ellas situada a doble de distancia que la otra de centro del planeta. Indica la relación entre las fuerzas con las que el planeta atrae a las lunas.

13. Un astronauta cuyo peso en la Tierra es 700N, aterriza en Venus y mide su peso, observando que es 600N. Si se considera que el radio de Venus es similar al de la Tierra ( 6 378 km), calcula la masa de Venus sabiendo que la de la Tierra es de  $5,98 \cdot 10^{24}$  kg.
14. Un satélite geostacionario es aquel que se encuentra siempre sobre el mismo punto de la superficie terrestre, ¿A qué altura se debe

situar un satélite para que sea siempre de este tipo?

15. Un satélite de  $2 \cdot 10^3$  kg, de masa gira alrededor de la Tierra en una órbita circular de  $2 \cdot 10^4$  km de radio.
- a) Sabiendo que la gravedad de la superficie terrestre vale  $9,8 \text{ ms}^{-2}$ , ¿cuál será el valor de la gravedad en la órbita de satélite?
- b) ¿Cuál es la velocidad angular de satélite?

## PREPARACIÓN PAU

1. La Tierra, en su órbita elíptica alrededor del Sol, presenta dos puntos, en los que la velocidad es perpendicular a su vector posición respecto al Sol.. Si en el afelio la velocidad de la Tierra es de 30 km/s, y la distancia entre los centros de la Tierra y el Sol es de 152 106 km, calcula la velocidad de la Tierra en el perihelio, sabiendo que en este punto la distancia entre el centro de la Tierra y el Sol es de  $147 \cdot 10^6$  km.

*Respuesta* ;  $v = 31,02 \text{ km/s}$

2. Sabiendo que el radio de la órbita circular de la Luna alrededor de la Tierra es de 384 103 km y su periodo de 27,3 días, halla:

- a) La masa de la Tierra.  
b) La velocidad lineal de la Luna en su órbita.

*Dato:*  $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$

*Respuesta:*

- a)  $M_T = 6,02 \cdot 10^{24} \text{ kg}$   
b)  $v = 1,02 \cdot 10^3 \text{ m/s}$

3. El planeta Marte tiene un satélite situado en una órbita que se encuentra a una distancia de  $9,4 \cdot 10^6$  m del centro de Marte. El periodo de dicho satélite es de 460 minutos. Calcula la masa de Marte.

*Dato:*  $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$

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

4. Suponiendo a la Tierra como una esfera homogénea de radio R, y despreciando los efectos que sobre la fuerza de atracción entre masas ejerce la rotación de la Tierra alrededor de su eje, determina la altura h a la que hay

que elevar sobre la superficie terrestre una masa de 1 kg para que su peso se reduzca a la mitad.

*Respuesta:*  $h = 0,41 R$

5. Existe un punto sobre la línea que une el centro de la Tierra con el centro de la Luna en el que se anulan las dos fuerzas gravitacionales. Calcula la distancia de ese punto al centro de la Tierra, sabiendo que la distancia entre el centro de la Tierra y el de la Luna es  $D = 3,8 \cdot 10^5$  km y  $M_{\text{Tierra}} = 81 M_{\text{Luna}}$

*Respuesta:*  $r = 0,41 \cdot 3,4 \cdot 10^5 \text{ km}$

6. Un neutrón tiene una masa de 1,675 y puede considerarse una esfera de radio aproximadamente 1,2 fm. Una estrella de neutrones tiene la misma densidad de masa que el neutrón. Para una estrella de neutrones  $10^{27}$  kg de masa doble que la del Sol,  $4,0 \cdot 10^{30}$  kg, determina:
- a) Su densidad.  
b) Su radio.  
c) Cuánto pesaría una persona de 70 kg en su superficie.

*Dato:*  $1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$ ,  $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$

*Respuesta:*

- a)  $\rho = 2,31 \cdot 10^{27} \text{ kg/m}^3$   
b)  $R = 1,6 \cdot 10^4 \text{ m}$   
c)  $P = 7,3 \cdot 10^{13} \text{ N}$