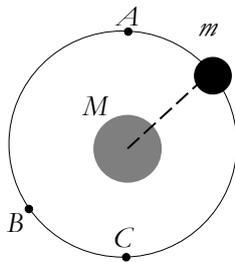


- Completa la siguiente definición de la ley de gravitación universal:  
Todos los cuerpos se atraen con una fuerza que es \_\_\_\_\_ proporcional al \_\_\_\_\_ de sus \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ proporcional al \_\_\_\_\_ de la \_\_\_\_\_ que los separa.
- Indica cómo varía la fuerza de atracción entre dos cuerpos de igual masa ( $m$ ) situados a una distancia ( $d$ ) cuando:
  - La masa de uno de ellos se duplica.
  - La distancia entre ellos se duplica.
  - La masa de uno de ellos se duplica y la distancia entre ellos también se duplica.
  - Las masas y la distancia entre ellos se triplican.
- Contesta si es cierto que un cuerpo situado sobre la superficie terrestre a una altura igual a la distancia del radio de la Tierra:
  - Tiene la misma masa que en la superficie.
  - Cae con una aceleración constante de  $9,8 \text{ m/s}^2$ .
  - Pesa la mitad que en la superficie.
  - Pesa cuatro veces menos que en la superficie.
  - No pesa nada.
- Un cuerpo de masa  $m$  gira alrededor de otro cuerpo de masa  $M$  con una velocidad constante. Copia el dibujo y añade el vector velocidad y el vector aceleración centrípeta de  $m$  en los puntos A, B y C.



- Supón el sistema de cuerpos  $M$  y  $m$  de la actividad anterior. Dibuja la trayectoria de  $m$  en los siguientes casos:
  - Su velocidad aumenta.
  - Su velocidad disminuye.
  - Su velocidad se hace cero.
  - Desaparece el cuerpo de masa  $M$ .
- Razona cuáles de las siguientes expresiones son ciertas para un satélite que orbita alrededor de un planeta:
  - Su velocidad orbital depende de la distancia a la superficie del planeta.
  - Su velocidad orbital depende de la distancia al centro del planeta.
  - Su velocidad orbital depende de la masa del planeta.

d) Su velocidad orbital depende de la masa del satélite.

- Supón que estamos reproduciendo el experimento de Cavendish para determinar el valor de  $G$ . Colocamos la masa grande ( $M = 175 \text{ kg}$ ) a una distancia de  $10 \text{ cm}$  de la masa pequeña ( $m = 0,73 \text{ kg}$ ). ¿Cuál será el valor de la fuerza entre ellas?  
Dato:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$
- Teniendo en cuenta el resultado del ejercicio anterior, determina el valor de la fuerza entre las bolas del experimento si:
  - La masa de la bola grande fuese  $350 \text{ kg}$  y el resto siguiese igual.
  - La masa de la bola pequeña fuese  $1,46 \text{ kg}$  y el resto siguiese igual.
  - La distancia entre las bolas fuese de  $20 \text{ cm}$  y el resto siguiese igual.
  - Teniendo en cuenta los resultados anteriores, ¿cuál será la modificación más sencilla del experimento de Cavendish para lograr que la fuerza entre las bolas fuese mayor?
- Imagina que tenemos dos bolas de acero de  $100 \text{ kg}$  suspendidas de un cable, a una distancia de  $1 \text{ m}$ .
  - Dibuja y calcula la fuerza entre las bolas.
  - Se rompen los cables, ¿qué les ocurre a las bolas? Explica su movimiento teniendo en cuenta la fuerza que has calculado en el apartado anterior.  
Dato:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$
- Calcula el peso de una persona de  $60 \text{ kg}$  en:
  - La superficie de la Tierra y al nivel del mar.
  - La cima del Everest, situada a  $8848 \text{ m}$  de altura.
  - La Estación Espacial Internacional, que orbita a  $400 \text{ km}$  sobre la superficie terrestre.  
Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ;  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_T = 6370 \text{ km}$
- ¿A qué altura sobre la superficie terrestre tu peso es la mitad del que vale en la superficie? ¿A qué altura lo será tu masa?
- ¿En cuál de estos lugares pesa más un lingote de oro de  $12,5 \text{ kg}$ , a la orilla del mar, en el polo norte o en la cima del Everest? ¿Sería un buen negocio comprar oro en los polos y venderlo en el Everest? Explícalo.
- El peso de una persona en la Tierra es de  $500 \text{ N}$ , y en Júpiter, de  $1321 \text{ N}$ .
  - ¿Cuál será su masa?
  - ¿Cuál es el valor de la gravedad en Júpiter?

- c) ¿Qué masa debería tener una persona para que su peso en Júpiter coincidiese con el de la persona de nuestro enunciado en la Tierra?

14. Completa la tabla siguiente y calcula:

- a) Tu peso en cada uno de los planetas del sistema solar.  
b) La velocidad de un cuerpo que cae verticalmente desde una altura de 1 m en cada planeta.

| Planeta  | g (m/s <sup>2</sup> ) | Peso (N) | v (m/s) | v (km/h) |
|----------|-----------------------|----------|---------|----------|
| Mercurio | 2,65                  |          |         |          |
| Venus    | 8,50                  |          |         |          |
| Tierra   | 9,81                  |          |         |          |
| Marte    | 3,72                  |          |         |          |
| Júpiter  | 25,89                 |          |         |          |
| Saturno  | 11,48                 |          |         |          |
| Urano    | 9,03                  |          |         |          |
| Neptuno  | 14,13                 |          |         |          |

15. Marte es el planeta elegido por los escritores de ciencia ficción como el sitio más favorable del sistema solar para ser habitado por los seres humanos.

- a) ¿Cuál es el valor de la aceleración de la gravedad en Marte?  
b) Si viajases a Marte, ¿te sentirías más ligero o más pesado que en la Tierra? Razónalo observando los datos sin hacer cálculos.  
c) Calcula tu peso en Marte.  
d) Razona si te resultaría más fácil practicar el salto de altura en Marte o en la Tierra.

Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ;  $M_M = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ ;  $\text{diámetro}_M = 6780 \text{ km}$

16. Una manzana de 200 g está en un árbol, a 2 m del suelo:

- a) Si se rompe el pedúnculo que la une al árbol, ¿cuál será su velocidad cuando llega al suelo?  
b) Indica el módulo, la dirección y el sentido de la velocidad que tendrá que tener para que en lugar de caer se mantenga en órbita a 2 m del suelo.

Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ;  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_T = 6370 \text{ km}$

17. Un tornillo de 50 g se ha desprendido de una nave espacial y orbita a 800 km sobre la Tierra.

- a) Calcula la energía cinética en esa órbita.  
b) Imagina que mediante un rayo láser se eleva el tornillo a una órbita situada a 1600 km sobre la Tierra. ¿Cuál será su energía cinética en esta órbita?

Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ;  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_T = 6370 \text{ km}$