

Apellidos

Nombre

Se valorará **PRIORITARIAMENTE** el planteamiento riguroso, la expresión verbal y matemática del mismo y el análisis de los resultados.

(4 puntos)

1.- Fuerza entre dos personas.

Calcular la interacción gravitatoria entre dos personas de masa 80 Kg que se encuentran separadas un metro, compárese con la fuerza que la Tierra ejerce sobre cualquiera de ellos.

Solución:

La fuerza de interacción entre dos masas viene dada por la ley de la gravitación universal de Newton:

$$\mathbf{F} = G \frac{m_1 m_2}{d^2} \mathbf{u}_r \quad G = 6.672 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ Kg}^{-2}$$

El módulo de esta fuerza, expresada en newtons, valdrá:

$$F = 6.672 \cdot 10^{-11} \cdot 80 \cdot 80 = 4.2 \cdot 10^{-8} \text{ N}$$

Para compararla con la fuerza con que la Tierra les atrae si esta fuerza la expresamos en kp, su valor será unas diez veces menor es decir del orden de $4 \cdot 10^{-9}$ kp, del orden de centésimas de millonésimas el valor del peso de la persona, 80 kp.

(4 puntos)

2.- Aceleración de caída libre

¿Cuál es la aceleración de caída libre de un objeto que se encuentre a la altura de la órbita del transbordador espacial si este se encuentra a unos 400 km por encima de la superficie de la Tierra? Radio de la Tierra $6.4 \times 10^6 \text{ m}$; masa de la Tierra 6×10^{24} ; $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N kg}^{-2} \text{ m}^2$

Solución:

Las aceleraciones de caída son inversamente proporcionales a los cuadrados de las distancias al centro de la Tierra

$$g_{400 \text{ km}} = g \left(\frac{R_T}{R_T + h} \right)^2 = 9.8 * \left(\frac{6.4 * 10^6}{6.4 * 10^6 + 0.4 * 10^6} \right)^2 = 9.8 * 0.88 = 8.6 \text{ m s}^{-2}$$

Otra forma de calcularla:

$$g_{400 \text{ km}} = G \frac{M_T}{(R_T + h)^2} = 6.67 * 10^{-11} \frac{6 * 10^{24}}{(6.8 * 10^6)^2} = 8.6 \text{ m s}^{-2}$$

(3 puntos)

3.- Cuatro cargas puntuales de igual magnitud Q , dos positivas y dos negativas se colocan en las esquinas de un cuadrado. Represente el campo eléctrico debido a esta configuración de cargas eléctricas en la posición P (punto medio de un lado del cuadrado).

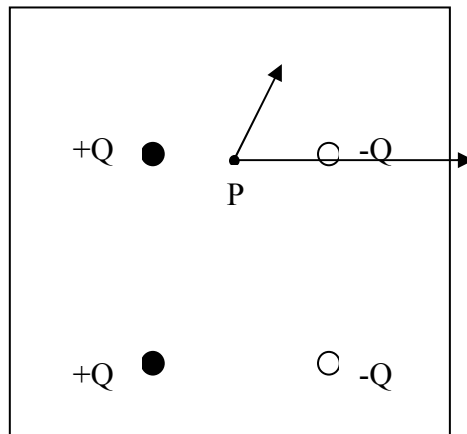
Realiza varios dibujos para mostrar con claridad cómo se obtiene este campo, comentando en qué te basas para realizar los dibujos, una contestación en la que únicamente se muestren imágenes sin explicar en base a qué se han dibujado no puntuará.

Solución:

El campo eléctrico que crea una carga puntual en un punto distante d viene dado por la expresión:

$$\mathbf{E} = \frac{1}{4 \pi \epsilon_0} \frac{q_1}{d^2} \mathbf{u}_r$$

De acuerdo con esa expresión el campo eléctrico es un vector que tiene la dirección de la recta que une la carga con el punto, sentido hacia la carga si esta es negativa y hacia fuera de la carga si esta es positiva, el módulo varía inversamente con el cuadrado de la distancia entre la carga y el punto donde estoy calculando el campo, de acuerdo con este criterio dibujaré vectores en el punto P con las direcciones, sentidos y módulos de acuerdo con cada carga, para obtener el campo debido a todas las cargas, dado que los campos eléctricos cumplen el principio de superposición, sumaremos todos los vectores para obtener el campo total.



El campo debido a las dos cargas superiores será el mismo, el campo debido a las dos inferiores será también igual como se muestra en la figura superior, el campo total será la suma de los cuatro vectores, como se muestra en la imagen inferior en la que hemos utilizado la regla del paralelogramo para sumar los vectores

