

Se valorará **PRIORITARIAMENTE** el planteamiento, su expresión verbal y expresión matemática del mismo y análisis de los resultados. Los vectores vienen representados por letras en **negrita**.

(2 puntos)

1.- - Explica, cualitativamente, cuál es el peso de una persona de masa  $m = 80$  kg, si esta se encuentra en la Estación Espacial Internacional a 400 km sobre la superficie de la tierra. ¿Qué se entiende por peso aparente?

Solución:

Si llamamos peso a la fuerza que ejerce la Tierra sobre un objeto, la fuerza que ejerce la Tierra sobre objetos que se alejan de ella disminuye con el cuadrado de su distancia al centro de la Tierra, por lo que el peso de la persona disminuye con el cuadrado de su distancia al centro de la Tierra, en este caso la fuerza con que la Tierra atrae a la persona, si esta se encuentra a 400 km sobre la superficie de la misma, será menor que cuando se encuentre en la superficie de la tierra, concretamente será menor en un factor  $(R_T / (R_T + 400))^2$ .

En la superficie de la Tierra podemos utilizar una báscula para medir esta fuerza pero en la Estación Espacial Internacional, como ambos cuerpos están cayendo hacia la tierra con la misma aceleración, una báscula marcaría cero, a esta medida le llamamos "peso aparente", por eso se dice de forma inapropiada que se encuentran en estado de ingravidez.

(2 puntos)

2.- En qué se parecen y en qué se diferencian las interacciones gravitatorias y electrostáticas. Exprésalo verbal y analíticamente.

Solución:

Las expresiones para los dos tipos de interacciones, para fuentes puntuales, son formalmente idénticas:

Fuerza entre dos masas:

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

Fuerza entre dos cargas

$$\mathbf{F} = K \frac{q_1 * q_2}{d^2} \mathbf{u}_r \quad K = 8.987 * 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

ambas fuerzas son radiales y disminuyen con la distancia con su cuadrado.

Tres son los factores que las diferencian:

- Las cargas eléctricas pueden ser de dos tipos que denominamos como *positivas* y *negativas*, las del mismo signo se repelen mientras que de signos opuestos se atraen, en el universo existe la misma cantidad de carga de signo positivo como negativo, un cuerpo en general es neutro por lo que no apreciamos interacciones eléctricas entre ellos, sin embargo todas las masas se atraen.
- Otra diferencia se encuentra en la intensidad de las fuerzas, mucho mayor para las eléctricas para las mismas escalas.
- Por último el hecho de que si se observan las cargas en movimiento aparece una nueva interacción, la magnética, mientras que la interacción entre las masas no varía, que nosotros sepamos apreciar, si estas se mueven.

(3 puntos)

3.- La carga  $q_1 = +15 \text{ nC}$  se encuentra en el origen de coordenadas, la carga  $q_2 = -25 \text{ nC}$  está sobre el eje  $x$  en  $x = 2 \text{ m}$ .

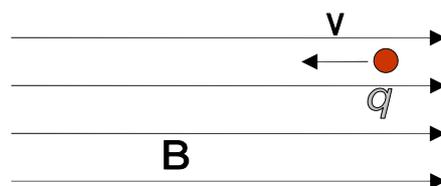
a) Determina la fuerza resultante sobre una carga  $q_0 = 25 \text{ nC}$  que se encuentra en  $x = 2 \text{ m}$  y  $y = 2 \text{ m}$ .

b) ¿Cuál es el valor del campo eléctrico en ese punto?

c) ¿Qué dirección y sentido tendrá la línea de campo eléctrico que pase por ese punto?

(2 puntos)

4.-- ¿Qué fuerza actúa sobre la carga  $q$  que lleva una velocidad  $v$  en el interior del campo magnético uniforme  $B$  tal como se muestra en la figura? Justifica la respuesta.



Solución:

La fuerza que ejerce un campo magnético  $B$  sobre una carga  $q$  que lleva una velocidad  $v$  viene dada por el producto vectorial de la velocidad por el vector campo.

$$F = q \mathbf{v} \wedge \mathbf{B} \quad |\mathbf{v} \wedge \mathbf{B}| = v B \sin \alpha$$

En este caso el ángulo que forman es de  $180^\circ$  por lo que el valor de la fuerza será

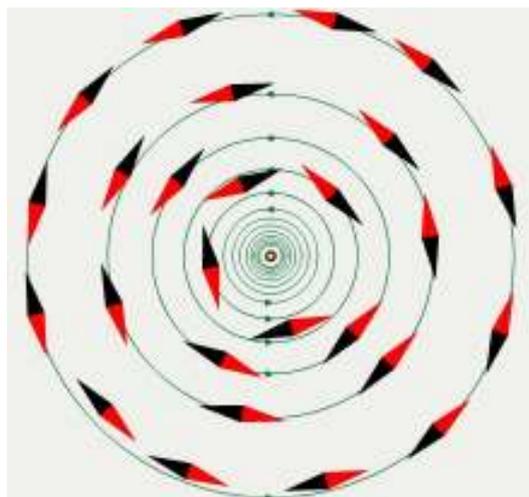
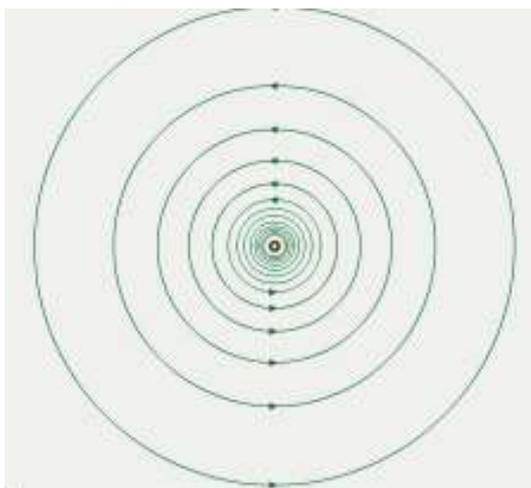
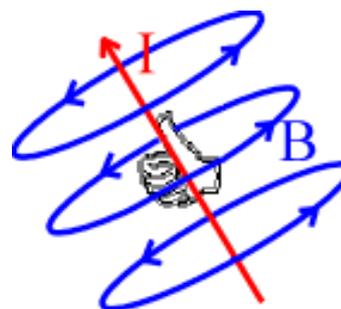
$$F = v B \sin (180^\circ) = 0$$

(2 puntos)

5.- Representa el campo magnético de una corriente rectilínea ¿Cómo se puede visualizar experimentalmente?

Solución:

Una corriente eléctrica rectilínea crea un campo magnético cuyas líneas son círculos concéntricos con la recta que define el conductor, el sentido es tal que lo podemos conocer siguiendo la "regla de la mano derecha", situamos el pulgar en la dirección y sentido de la corriente, la posición natural del resto de los dedos nos indicará la dirección y sentido de las líneas del campo magnético. Dada la dificultad de dibujar en tres dimensiones se suele adoptar una regla por la que una corriente que "salga" del papel perpendicularmente al mismo se representa por un punto y si "entra" por una x.



En la imagen vemos una representación de una corriente que sale del papel perpendicularmente al mismo con la representación de las líneas de campo magnético, que son circunferencias concéntricas al conductor y su sentido, de acuerdo con la regla de la mano derecha, el contrario a las agujas del reloj. Para visualizar las líneas de campo magnético podemos utilizar brújulas como se muestra en la imagen de la derecha, las brújulas se orientan de modo que las líneas de campo entren por el polo sur y salgan por el norte.