

Apellidos.....

Nombre.....

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

(3 puntos)

1.- Campos (Realizar comentarios oportunos)

Solución:

En esta cuestión se pretende profundizar en el hecho de que el concepto campo sustituye a las fuentes que lo crean.

1.1 - ¿Cómo podemos detectar que en un punto hay un campo gravitatorio?

Poniendo una masa en ese punto

Si al poner una masa se genera una fuerza sobre la misma, es que en ese punto hay un campo gravitatorio.

En el caso de la superficie de la Tierra el campo es prácticamente el mismo en toda su superficie, es un vector hacia el centro de la misma, y de módulo 9.8 N kg^{-1}



Si llamamos \vec{g} a este campo y ponemos una masa m en cualquier punto de la superficie la fuerza que aparece sobre dicha masa la podemos expresar como:

$$\vec{F} = \vec{g} * m$$

1.2 -¿Cómo podemos detectar que en un punto hay un campo electrostático?

Poniendo una carga eléctrica en ese punto

Si al poner una carga se genera una fuerza sobre la misma, es que en ese punto hay un campo eléctrico. Si llamamos \vec{E} a ese campo, la fuerza sobre una carga q que pongamos en ese punto viene dada por la expresión:

$$\vec{F} = q * \vec{E}$$

No resulta igual de sencillo que en el caso gravitatorio, no tenemos cargas con la misma facilidad que teníamos masas.

1.3 -¿Cómo podemos detectar que en un punto hay un campo magnético?

Poniendo una brújula en ese punto

Si al poner la brújula en diferentes direcciones se genera una par de fuerzas sobre la misma que la hacen girar es que en ese punto hay un campo magnético.

En este caso la expresión del par de fuerzas sobre la brújula no es tan fácil como en los dos casos anteriores, en el caso del campo magnético es más fácil escribir la fuerza que ejerce sobre una carga que se mueve con una cierta velocidad:

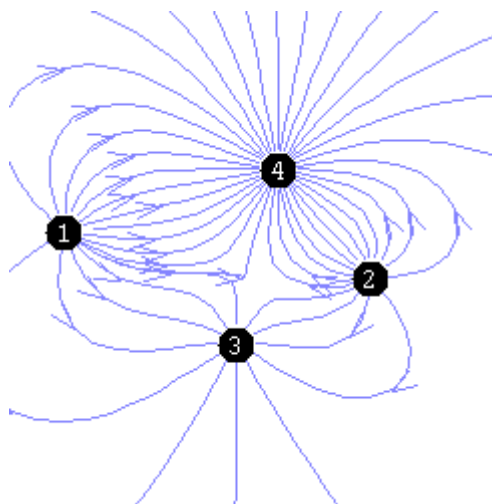
$$\vec{F} = q * \vec{v} \wedge \vec{B}$$

¡Pero no tenemos una carga en el bolsillo que podamos lanzar!

(2 puntos)

2 – Líneas de campo eléctrico

En la imagen se muestran cuatro cargas eléctricas que crean un campo que representamos con líneas como se muestra en la figura.



- ¿Qué signo tiene cada carga?
- ¿Puedo decir algo del valor de las cargas?

Respuesta:

Representamos los campos eléctricos mediante líneas que salen de las cargas positivas y terminan en las negativas, el número de líneas que salen y entran están relacionados con el valor de la carga.

a) Las cargas 1 y 2 son positivas porque las líneas del campo salen de estas cargas, las cargas 3 y 4 son negativas porque las líneas del campo entran en estas cargas

*b) De la carga 1 salen 16 líneas
De la carga 2 salen 16 líneas
A la carga 3 entran 12 líneas
A la carga 4 entran 36 líneas*

Podemos decir que las cargas 1 y 2 tienen igual valor, la carga 3 es menor que ambas y la 4 es tres veces mayor que la 3.

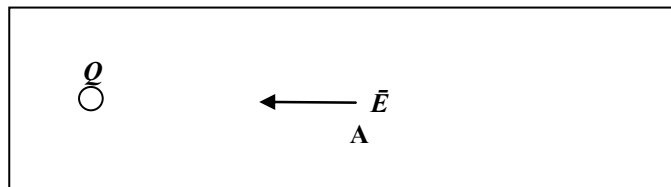
El balance total es de 32 líneas que salen y 48 que entran, hay $48 - 32 = 16$ líneas que en algún lugar del Universo morirán en cargas negativas.

(3 puntos)

3 – Campo Eléctrico

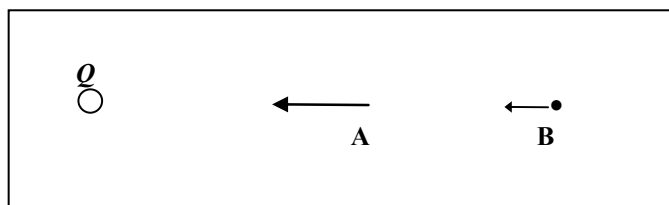
En el punto A del espacio próximo a Q (ver figura), se ha representado el vector del campo E en dicho punto.

a) ¿Cuál será el signo de la carga Q? Explique.



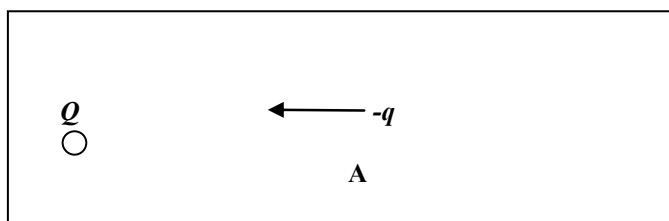
Negativa porque el campo en A creado por Q tiene su sentido hacia esta carga.

b) Si se toma un punto B de modo que se encuentre el doble más alejado de la carga Q, ¿qué ocurriría al vector campo E en B? Explique.



El campo en B tendrá la misma dirección y sentido que en A pero su módulo será la cuarta parte dado que disminuye con la distancia según el cuadrado, al ser el doble disminuirá la cuarta parte.

c) Represente el vector campo eléctrico en dicho punto debido a Q cuando se coloca en él una carga $-q$. Justifique su respuesta.



El campo seguirá siendo el mismo, el campo creado por una carga no varía por la presencia de otras cargas.

d) ¿Qué le pasa a la carga $-q$ del apartado anterior? si es que le pasa algo.

*Que sufrirá una fuerza que vendrá dada por $\vec{F} = -q * \vec{E}$ es decir, una fuerza que va en sentido opuesto al campo creado por Q como se corresponde con el hecho de que ambas sean del mismo signo*

(3 puntos)

4.- Interacción magnética

Una carga q con velocidad v se encuentra en un campo magnético como se muestra en las figuras. Explica la fuerza sobre la carga en los cuatro casos (vector). Razona las respuestas.

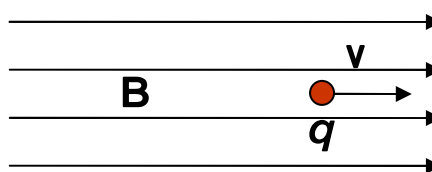
Solución:

La fuerza que ejerce un campo magnético sobre una carga q que se mueve con velocidad v viene dada por el producto vectorial de ambos vectores: $\vec{F} = q * \vec{v} \wedge \vec{B}$, es decir, la fuerza es perpendicular a ambos y su módulo viene dado por el producto de los módulos de la velocidad, el campo magnético y el seno del ángulo que forman, de acuerdo con lo expresado la fuerza en los cuatro siguientes casos valdrá:

a) La velocidad tiene la misma dirección y sentido que el campo magnético.

Como el ángulo que forman ambos vectores es cero grados y su seno vale cero la fuerza será cero.

$$F = 0$$

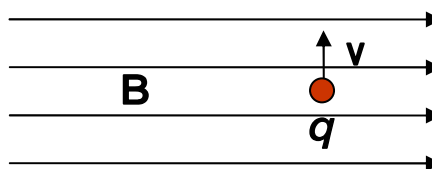


b) La velocidad es perpendicular al campo magnético.

El ángulo que forman ambos vectores es noventa grados y su seno vale uno, el módulo de la fuerza valdrá:

$$F = q*v*B$$

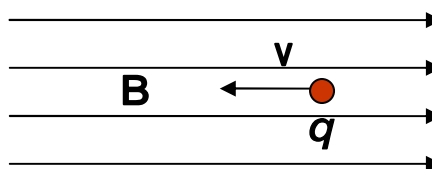
su dirección será perpendicular a ambos vectores, es decir, perpendicular al papel, y el sentido hacia dentro del papel viene dado por la regla del sacacorchos llevando v sobre B



c) La velocidad tiene la misma dirección y sentido opuesto al campo magnético.

Como el ángulo que forman ambos vectores es ciento ochenta grados y su seno vale cero la fuerza será cero.

$$F = 0$$



d) La velocidad es perpendicular al campo magnético.

El ángulo que forman ambos vectores es de doscientos setenta grados y su seno vale menos uno, el módulo de la fuerza valdrá:

$$F = q*v*B$$

su dirección será perpendicular a ambos vectores, es decir, perpendicular al papel, y el sentido hacia fuera del papel viene dado por la regla del sacacorchos llevando v sobre B

