

FISICA

TEMA 2: CAMPO ELÉCTRICO Y MAGNÉTICO

- Junio, Ejercicio B1
- Junio, Ejercicio B2

EMESTRADA

a) Responda razonadamente a las siguientes cuestiones: i) ¿Puede ser nulo el flujo magnético a través de una espira colocada en una región en la que existe campo magnético?; ii) El hecho de que la f.e.m. inducida en una espira sea nula en un instante determinado, ¿implica que no hay flujo magnético en la espira en ese instante?.

b) Una bobina formada por 100 espiras circulares de radio 5 cm está situada en el interior de un campo magnético uniforme dirigido en la dirección del eje de la bobina y de módulo $B(t) = 0'1 - 0'1t^2$ (S.I.). Determine razonadamente: i) el flujo magnético en la bobina para $t = 2s$; ii) la fuerza electromotriz inducida en la bobina para $t = 2s$; iii) el instante de tiempo en el que la fuerza electromotriz inducida es nula.

FISICA. 2024. JUNIO. EJERCICIO B1

R E S O L U C I O N

a) i) Es posible siempre que el vector superficie de la espira sea perpendicular a las líneas del campo magnético.

ii) No. La fem inducida en una espira está relacionada con la variación del flujo magnético. Que la fem sea nula implica que la variación de las líneas de campo es nula, pero eso no quiere decir que el flujo sea nulo.

b) Datos:
$$\begin{cases} N = 100 \text{ espiras} \\ R = 0'05 \text{ m} \Rightarrow S = \pi \cdot 0'05^2 = 7'85 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \\ B(t) = 0'1 - 0'1t^2 \end{cases}$$

i) Calculamos el flujo magnético

$$\phi(t) = N \cdot B \cdot S \cdot \cos \alpha = 100 \cdot (0'1 - 0'1t^2) \cdot 7'85 \cdot 10^{-3} \cdot \cos 0^\circ = 0'785 \cdot (0'1 - 0'1t^2)$$

$$\phi(t = 2s) = 0'785 \cdot (0'1 - 0'1 \cdot 2^2) = -0'2355 \text{ Wb}$$

ii) Calculamos la f.e.m. inducida

Ley de Lenz-Faraday:
$$\varepsilon(t) = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d[0'785(0'1 - 0'1t^2)]}{dt} = -0'785 \cdot (-0'2t) = 0'157t$$

$$\varepsilon(t = 2s) = 0'157 \cdot 2 = 0'314 \text{ V}$$

iii) La f.e.m. inducida sólo se anula para $t = 0$, ya que: $\varepsilon(t) = 0'157t = 0 \Rightarrow t = 0$

a) i) Explique que es una superficie equipotencial. ¿Qué forma tienen las superficies equipotenciales del campo eléctrico creado por una carga puntual?; ii) Razone el trabajo realizado por la fuerza eléctrica sobre una carga que se desplaza por una superficie equipotencial.

b) Dos cargas puntuales iguales de valor $-1'2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ están situadas en los puntos A(0,8) y B(6,0) m. Una tercera carga de valor $-1'5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ se sitúa en el punto P(3,4) m. Calcule:

i) la fuerza eléctrica total ejercida sobre la carga situada en P, apoyándose en un esquema. ii) el trabajo realizado por el campo eléctrico para trasladar la tercera carga desde el infinito hasta el punto P.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

FISICA. 2024. JUNIO. EJERCICIO B2

RESOLUCION

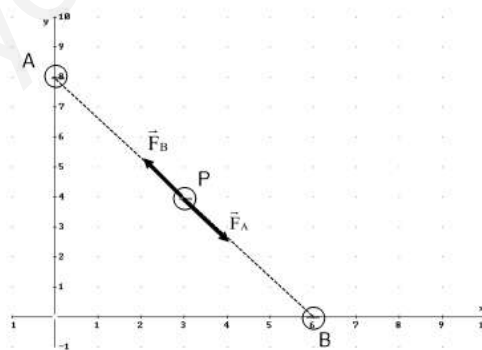
a) i) Una superficie equipotencial es el lugar geométrico de los puntos en los cuales el potencial eléctrico tiene el mismo valor. Para cargas puntuales, dichas superficies son esferas concéntricas con centro en dicha carga.

ii) El trabajo realizado por una fuerza eléctrica sobre una carga que se desplaza es:

$$W = -\Delta E_p = -q \cdot \Delta V$$

Como en las superficies equipotenciales no varía el potencial eléctrico, su incremento es 0, por lo tanto, el trabajo realizado por una fuerza eléctrica para desplazar una carga en dicha superficie, es nulo.

b) i)



Cómo las cargas son iguales y ambas se encuentran alineadas con la carga P y a la misma distancia, la fuerza total en P se nula.

ii) El potencial que la carga A genera en P y el que genera la carga B en P son iguales.

$$V_P = V_A + V_B = 2V_A = 2 \cdot K \frac{q}{r} = 2 \cdot 9 \cdot 10^9 \frac{-1'2 \cdot 10^{-6}}{5} = -4.320 \text{ V}$$

$$W = -q \cdot \Delta V = -q \cdot (V_P - V_\infty) = -q \cdot V_P = -(-1'5 \cdot 10^{-6}) \cdot (-4.320) = -6'48 \cdot 10^{-3} \text{ Julios}$$

Como el trabajo es negativo, lo genera una fuerza exterior a campo.