



PROCEDIMIENTOS SELECTIVOS PARA EL ACCESO E INGRESO EN EL CUERPO DE PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA. AÑO 2004

EJERCICIO PRÁCTICO CORRESPONDIENTE A LA PRIMERA PRUEBA:

...

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Cada apartado del problema debidamente justificado y razonado con la solución correcta se calificará con los puntos indicados a continuación:

...

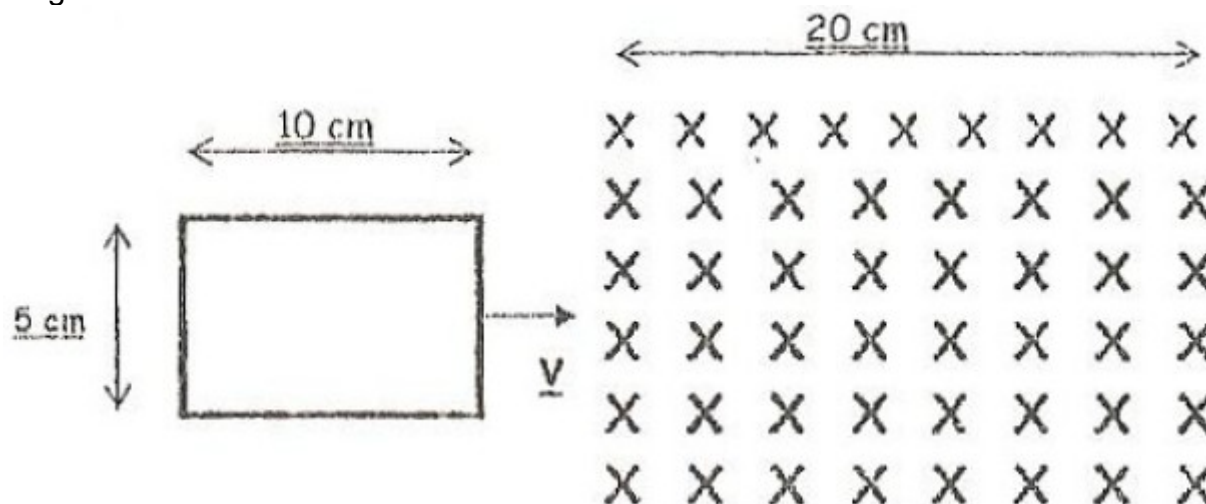
Problema 1.- a) 0,75 b) 0,75 c) 0,5 d) 0,5

...

Cada problema se entregará en folio independiente

1.- Una espira rectangular de 10 cm de larga y 5 cm de alta y una resistencia de 25Ω se mueve en dirección horizontal con una velocidad constante de 2,4 cm/s por una región del espacio donde se encuentra un campo magnético uniforme en sentido perpendicular y hacia dentro de la hoja de papel de valor 1,7 T, tal y como muestra la figura. El extremo delantero de la espira entra en la región del campo en el instante $t=0$. Calcular:

- La fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo.
- La intensidad de corriente inducida en la espira en función del tiempo.
- El gráfico de la fuerza electromotriz.
- El gráfico de la intensidad de corriente inducida.



Explíquense los fundamentos teóricos en los que se basa el procedimiento del ejercicio.

Se trata de un problema de nivel sencillo, muy similar por ejemplo a PAU Madrid 2008-Modelo-A1

a) Los fundamentos teóricos de este apartado son: flujo magnético y la ley de Faraday-Lenz. Mientras la espira entra en la región, como la velocidad es constante y el campo magnético uniforme, el flujo magnético aumenta de manera uniforme y la tensión y corriente inducida son también constantes. Esto ocurrirá hasta que la espira penetre completamente en la región con campo magnético, momento en el que, como el largo de la espira es menor que el ancho de la región, el flujo no variará y dejará de haber corriente inducida. Cuando el extremo delantero de la espira comience a salir de la región de en la que hay campo, volverá a variar el flujo y volverá a inducirse corriente.



Por lo tanto tenemos varios tramos, para los que definimos su comienzo:

-Tramo 1: La espira introduciéndose en la región con campo magnético. Este tramo comienza en $t=0$ s y termina cuando la espira ha recorrido los 10 cm de su largo $t_1 = \frac{e}{v} = \frac{10}{2,4} = \frac{50}{12} s \approx 4,17$ s

- Tramo 2: la espira está totalmente introducida en la región con campo magnético. Este tramo comienza cuando termina el tramo 1, y termina cuando la espira ha recorrido otros 10 cm más dentro del campo magnético de modo que su extremo delantero comienza a salir de la región con campo magnético. $t_2 = \frac{100}{12} s \approx 8,3$ s

-Tramo 3: la espira abandonando la región con campo magnético. Este tramo comienza cuando termina el tramo 2, y termina cuando la espira ha recorrido otros 10 cm asociados a su largo de modo que su extremo trasero abandona la región con campo.

$$t_3 = \frac{150}{12} s = 12,5 s$$

-Tramo 4: la espira abandona totalmente la región con campo magnético. Este tramo comienza cuando termina tramo 3.

Para cada tramo indicamos la fuerza electromotriz, $x=v \cdot t$, y $l=0,05$ m.

$$\Phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = BS = B(l \cdot x) = Blvt \Rightarrow \varepsilon = \frac{-d\Phi}{dt} = -Blv$$

Tramo 1: $\varepsilon = -1,7 \cdot 0,05 \cdot 2,4 \cdot 10^{-2} = -2,04 \cdot 10^{-3} V$

Tramo 2: $\varepsilon = 0 V$

Tramo 3: $\varepsilon = 1,7 \cdot 0,05 \cdot 2,4 \cdot 10^{-2} = 2,04 \cdot 10^{-3} V$

Tramo 4: $\varepsilon = 0 V$

El signo de la fuerza electromotriz inducida varía y está asociada a la variación del sentido de la corriente, que se detalla en apartado b.

b) Los fundamentos teóricos de este apartado son: ley de Ohm y la ley de Faraday-Lenz.

Según la ley de Ohm y el apartado a) $I = \frac{V}{R} = \frac{-Blv}{I}$

Tramo 1: $I = \frac{-2,04 \cdot 10^{-3}}{25} = -8,16 \cdot 10^{-5} A$

Tramo 2: $I = 0 A$

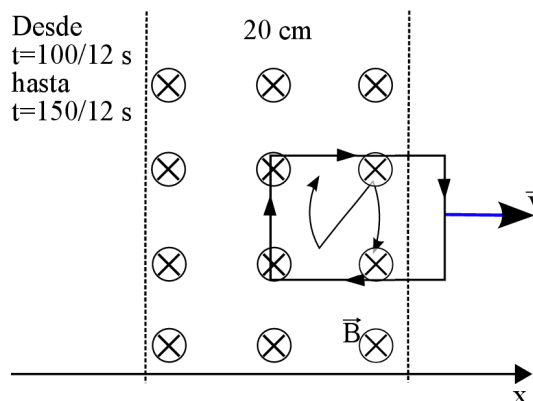
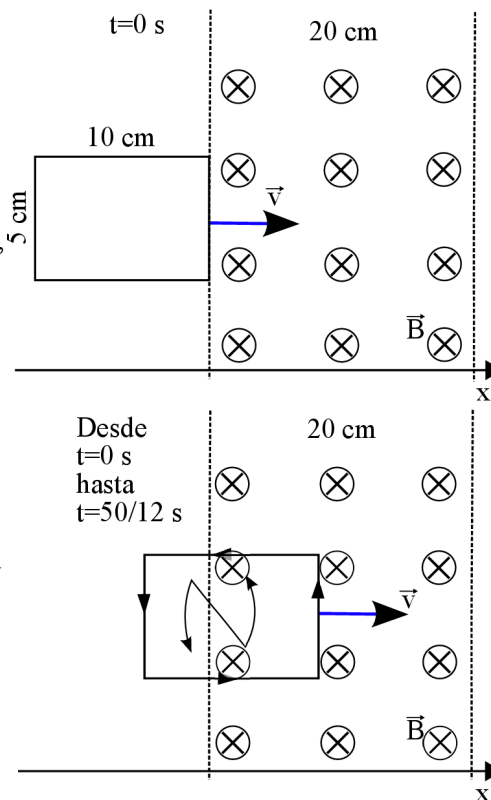
Tramo 3: $I = \frac{2,04 \cdot 10^{-3}}{25} = 8,16 \cdot 10^{-5} A$

Tramo 4: $I = 0 A$

El signo de la corriente inducida está asociada al sentido de la corriente, que se determina según la ley de Lenz; el sentido de la corriente inducida es tal que genere un campo magnético inducido que se opone a la variación de flujo.

En el tramo 1, el flujo a través de la espira aumenta, por lo que la corriente inducida tiene un sentido tal que intenta generar un campo magnético inducido que se opone a ese aumento, se representa en la figura.

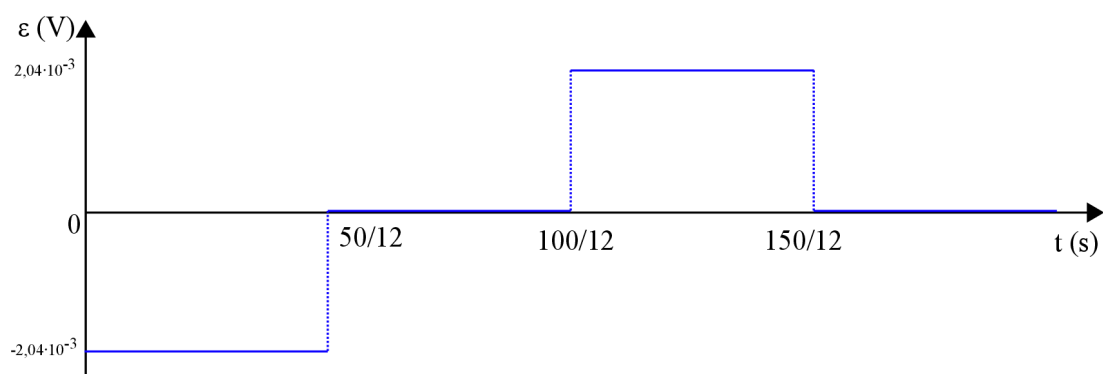
En el tramo 3, el flujo a través de la espira disminuye, por lo que la corriente inducida tiene un





sentido tal que intenta generar un campo magnético inducido que se opone a esa disminución, se representa en la figura.

c) La representación gráfica de la fuerza electromotriz son pulsos rectangulares que tienen de amplitud $2,04 \cdot 10^{-3}$ V y $50/12$ s de anchura.



d) La representación gráfica de la corriente inducida son pulsos rectangulares que tienen de amplitud $1,86 \cdot 10^{-5}$ A y $50/12$ s de anchura.

