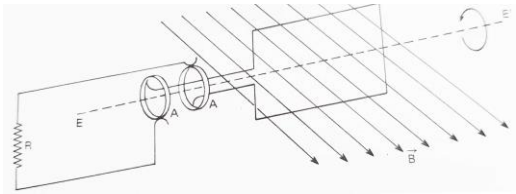


CORRIENTE ALTERNA 1

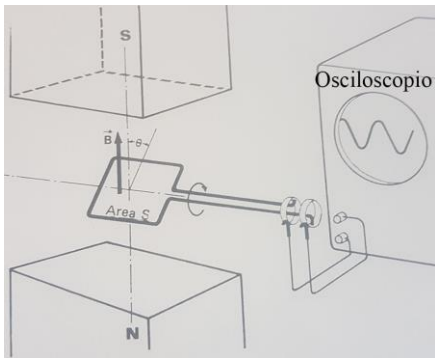


1*. Cuando se gira una espira como la de la figura en el campo magnético de un imán, éste induce en ella una corriente inducida, que recogida por unos anillos colectores AA pasa a través de unos contactos generalmente de grafito, denominados escobillas a un circuito externo. Esta corriente se denomina alterna y este nombre se debe a que:

- a) Su intensidad cambia de sentido alternativamente cada giro de 180 grados)
- b) Su fuerza electromotriz varía sinusoidalmente con el tiempo
- c) Porque se alternan los bornes positivos y negativos en los anillos colectores
- d) Porque al dar una vuelta entera su intensidad y su fuerza electromotriz pasan de valores máximos a mínimos y viceversa

SOLUCIÓN

Todas las soluciones son válidas,



2. Se sabe que el flujo magnético que atraviesa una espira rectangular, viene dado por el producto escalar del vector intensidad de campo magnético B , y su vector superficie S (vector perpendicular a ella, dirigido hacia afuera, y con su valor modular), y por lo tanto dependerá del coseno del ángulo que forman ambos vectores. Por ello al girar ésta y variar el ángulo, se producirá una fuerza electromotriz inducida, cuyo valor máximo se producirá, cuando dicho ángulo valga:

- a) 90°
- b) 180°
- c) 0°
- d) 270°

SOLUCIÓN

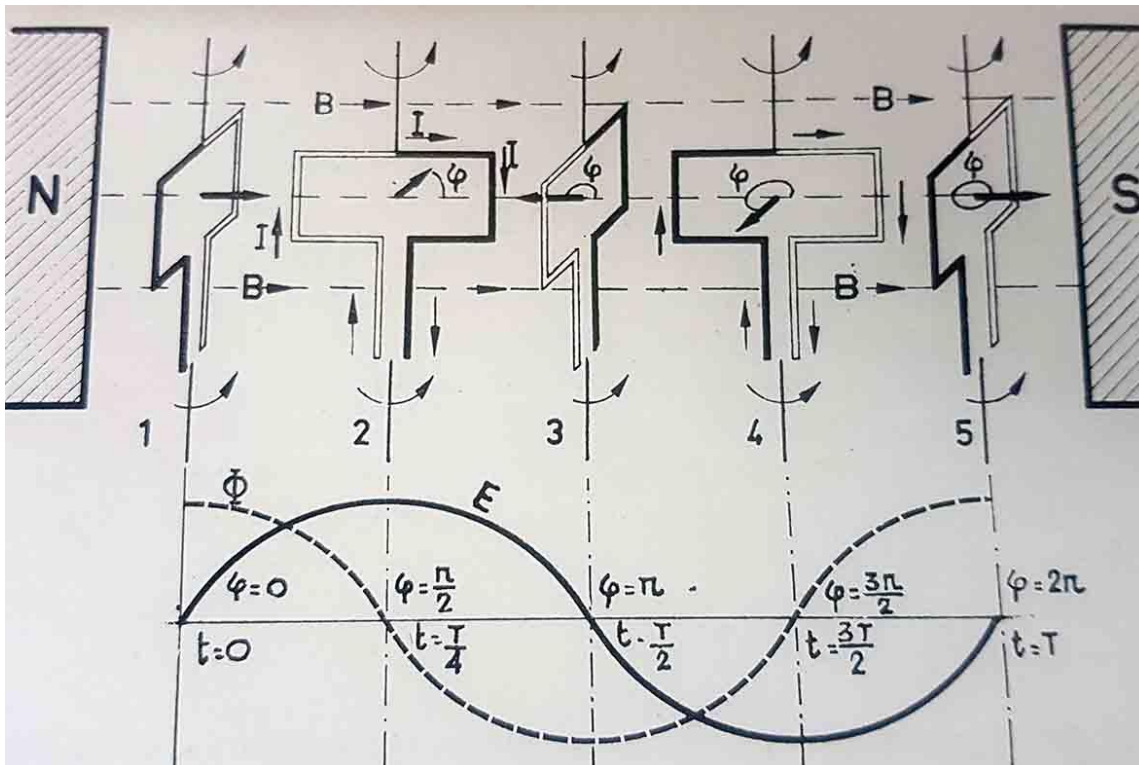
A través del enunciado del test $\Phi = \mathbf{B} \cdot \mathbf{S}$, por definición es el producto escalar $\Phi = B.S.\cos \theta$, siendo θ el ángulo que forman ambos vectores y la fem E inducida, $E = -d\Phi/dt = B.S. \sin \theta$ por lo que será máxima cuando $\sin \theta = 1$, de lo que $\theta = 90^\circ$, como se expone en a.

3. Si en un determinado instante la espira dada en el test CA1, toma la disposición del dibujo, se podrá decir que:

- a) El vector superficie tiene el mismo sentido que la intensidad del campo magnético
- b) El flujo magnético que la baña es máximo
- c) La fem que se origina es mínima
- d) La intensidad de la corriente inducida es 0

SOLUCIÓN

Dado que gira hacia la izquierda, y el vector superficie es perpendicular a esta y hacia afuera, el ángulo que forman dichos vectores es de 180° , por lo tanto tiene sentido contrario. Como $\cos 180^\circ = -1$, $\Phi = B.S.\cos \theta$, será mínimo. Como $E = -d\Phi/dt = B.S. \sin \theta = B.S. 0 = 0$, Si $E = 0$, $i = E/R = 0$. Sólo es correcta la d.



4*. Se dan las gráficas de la variación del del flujo magnético y a fem inducida E, debida a dicha variación correspondiente al movimiento giratorio de una espira en un campo magnético. Ambas no coinciden en sus variaciones sinusoidales porque:

- a) El flujo magnético depende del seno de φ , mientras que la fem E depende del coseno de φ
- b) El flujo magnético depende del coseno de φ , mientras que la fem E depende del seno de φ
- c) La definición del fem inducida
- d) No coinciden en los tiempos

SOLUCIÓN

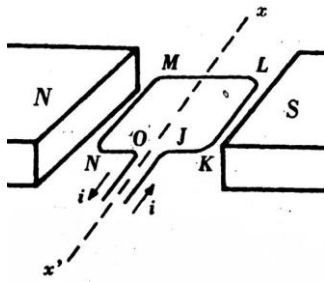
Por lo dicho en test anteriores, b y c, son correctas.

5*. Cuando una espira gira con una velocidad angular ω constante, dado que $\theta = \omega t$ y $\omega = 2\pi f$, siendo f la frecuencia de su movimiento que a su vez es $1/T$, siendo T el periodo de este movimiento periódico, las expresiones del flujo y fuerza electromotriz inducida cambiarán a :

- a) $E = B.S \text{ sen}\omega t = B.S.\text{sen}(2\pi f) = B.S. \text{ sen} (2\pi t/T)$
 - b) $\Phi = B.S.\text{cos}\omega t = B.S.\text{cos}(2\pi f) = B.S. \text{ cos} (2\pi t/T)$
- y teniendo en cuenta los valores serán máximos cuando el $\text{sen}=1$, y $\text{cos}=0$, en estos casos
- c) $E = E_M \text{ sen}\omega t = E_M \text{ sen}(2\pi f) = E_M \text{ sen} (2\pi t/T)$
 - d) $\Phi = \Phi_M.\text{cos}\omega t = \Phi_M \text{ cos}(2\pi f) = \Phi_M \text{ cos} (2\pi t/T)$

SOLUCIÓN

Todas las propuestas son correctas.

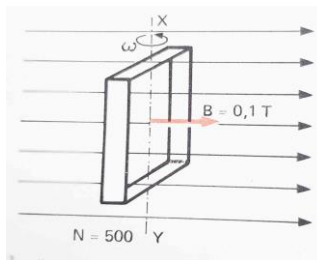


5. Por la espira cuadrada KLMN, de 10cm de lado, circula una corriente de 2A, en el sentido indicado. La espira es capaz de girar del eje xx' , y el campo magnético a la que está sometida, vale 1T. Podrás asegurar que:

- a) Gira hacia la derecha b) Gira hacia la izquierda c) No puede girar
 Y el módulo del momento de las fuerzas que la harían girar vale:
 a) 0,02mN b) -0,02mN c) 0,2mN d) -0,2mN

SOLUCIÓN

Estudiado el par de fuerzas que hacen girar la espira sobre el eje xx' , vemos que la hacen girar hacia la derecha, como sugiere a. Mientras que el módulo del momento de dicha fuerza sería 0,02mN, como se expone en a.



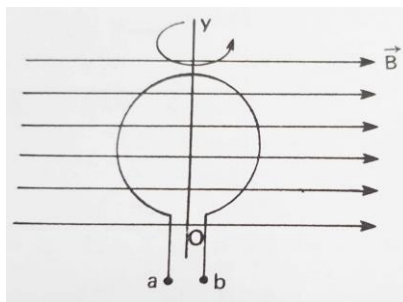
6. Una bobina formada por 500 espiras cuadradas de 6cm^2 de superficie, girar en torno al eje XY, en un campo magnético de 0,1T. Si la bobina gira a 60 revoluciones por segundo, se podrá asegurar que la fuerza electromotriz máxima generada será en voltios de:

- a) $0,6\pi$ b) $1,8\pi$ c) $3,6\pi$ d) $-3,6\pi$

SOLUCIÓN

Dado que $\mathcal{E} = N \cdot B \cdot S \cdot \omega \cdot \sin \omega t$, será máxima cuando $\sin \omega t = 1$. Por lo tanto

$\mathcal{E}_M = 500 \cdot 0,1T \cdot 6 \cdot 10^{-4} \text{m}^2 \cdot 2\pi \cdot 60 = 3,6\pi \text{ V}$. Es correcta la c

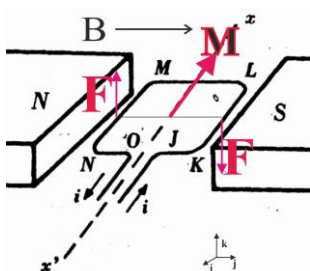


7. La espira circular dada de radio 10cm, gira del eje OY, a 100vueltas por segundo, en un campo magnético de 1T. Teniendo en cuenta que la resistencia óhmicas de la espira es de 10 ohmios. La intensidad de la corriente que deberá circular por ella para que la fem sea máxima deberá ser de:

- a) $0,2\pi^2 A$ b) $\pi^2 A$ c) $2\pi^2 A$ d) $0,2\pi A$

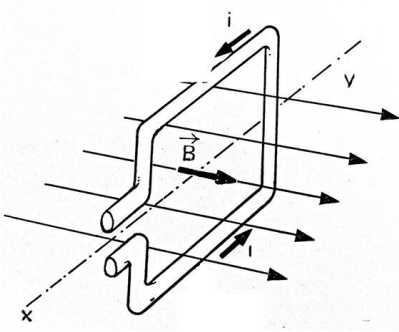
SOLUCIÓN

Como en el test anterior $\mathcal{E}_M = N \cdot B \cdot S \cdot \omega$, $i = \mathcal{E}_M / R = (1T \cdot 0,01\pi \text{m}^2 \cdot 2\pi \cdot 100 \text{rad/s}) / 10 \Omega = 0,2\pi^2 A$, como se expone en a.



$$\mathbf{F} = i(\mathbf{l} \wedge \mathbf{B}) = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ MN & 0 & 0 \\ 0 & B & 0 \end{vmatrix} = i(MNB\mathbf{k}) = 2A \cdot 0,1\text{m} \cdot 1T = 0,2\text{N}$$

$$\mathbf{M} = \mathbf{ML} \wedge \mathbf{F} = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 0 & -ML & 0 \\ 0 & 0 & F \end{vmatrix} = -MLF\mathbf{i} = -0,1\text{m} \cdot 0,2\text{N} = -0,02\text{mN}$$

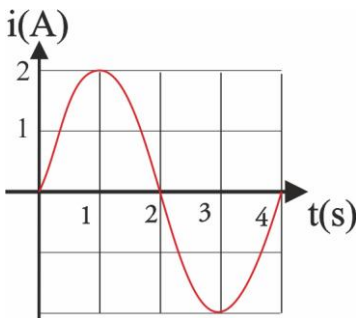


8. Una espira cuadrada de 0,1m de lado, gira del eje XY, en un campo magnético de 1T. Para que la fem máxima inducida en esta bobina sea de 10V, la velocidad con la que deberá girar será en rad/s de:

- a) 100 b) 1000 c) 1000π d) 100π

SOLUCIÓN:

Como en el test anterior $\mathcal{E}_M = N \cdot B \cdot S \cdot \omega$, $10V = 1T \cdot 0,01m^2 \cdot \omega$; $\omega = 10V / 1T \cdot 0,01m^2 = 1000rad/s$. Es correcta la b.



9. 20 espiras cuadradas de 4cm. de lado y resistencia 10 ohmios, giran con una determinada velocidad en un campo magnético constante, dispuesto perpendicularmente a ellas. Si la intensidad de la corriente inducida varía con el tiempo tal como indica la gráfica, se podrá decir que inicialmente la espiras formaban un ángulo con dicho campo de:

- a) 0° b) 90° c) 180° d) 270°

La velocidad angular con la que giran será en rad/s de:

- a) 1 b) $0,5\pi$ c) 0,5 d) π

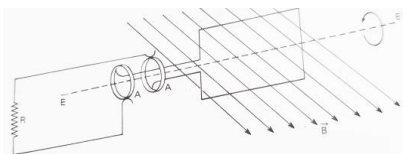
Si la fem máxima es de 20V, la intensidad del campo magnético será en teslas de: a) 10^4 b) 10^2 c) $2 \cdot 10^4$ d) $0,5 \cdot 10^4$

SOLUCIÓN:

Inicialmente $t=0$, $i=0$ y $\mathcal{E}=0$, B y S tienen el mismo sentido, luego la espira está perpendicular al campo magnético. O sea el ángulo es 90° como dice b.

El estudio de la gráfica nos permite saber que $i_M = 2A$, y $T = 4s$, de lo que como $\omega = 2\pi/T = 0,5rad/s$, como se sugiere en c.

$\mathcal{E}_M = N \cdot B \cdot S \cdot \omega$; $20V = 20 \cdot B \cdot 4 \cdot 10^{-4}m^2 \cdot 0,5rad/s$. $B = 0,5 \cdot 10^4T$, como se sugiere en d.



10. Si se hace girar un conjunto de 10 espiras rectangulares de 10 por 5 cm de lado, sobre su eje, con una frecuencia de 100 vueltas por segundo, dentro de un campo magnético de 10Tesla, se podrá asegurar que la fuerza electromotriz generada a los 3 segundos de comenzar a girar será:

- a) 314V b) 31,4V c) 3,14V d) 0,314V

Si la resistencia óhmica externa es de 10 ohmios, la intensidad de la corriente será de:

- a) 3,14A b) 31,4A c) 0,314A d) 0A

SOLUCIÓN

Dado que $\mathcal{E} = N \cdot B \cdot S \cdot \omega \sin\omega t$, sustituyendo $\mathcal{E} = 10 \cdot 5 \cdot 10^{-3}m^2 \cdot 10T \cdot 2\pi \cdot 100rad/s \cdot \sin 200\pi \cdot 3s = 314V$. Es correcta la a

Dado que $i = \mathcal{E}/R = 314V/10\Omega = 31,4A$. Es correcta la b.

