

التحريض الكهرومغناطيسي

نص قانون فارادي:

يتولد تيار كهربائي في دارة مغلقة إذا تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتازها ويدوم هذا التيار بدوام التغير في التدفق وينعدم عند ثبات التدفق المغناطيسي المحرض.

نشاط 1:

علل يتولد تيار كهربائي متحرض عند تقريب أو (تبعيد) مغناطيس من وشيعة موصولة بمقياس غلفاني

بسبب التغير في التدفق المغناطيسي فتنشأ قوة محرّكة كهربائية متحرضة بسبب مرور تيار كهربائي متحرض

نشاط 2:

وشيعتين متقابلتين أحدهما موصولة بتيار متناوب جيبي والأخرى بمصباح كهرومغناطيسي ومقياس مكرو أمبير

أو ماذا تلاحظ مع التعليل؟

نلاحظ ينحرف مؤشر المقياس ويضيء المصباح ينشأ تيار متحرض لأن الوشيعة الأولى تولد حقل مغناطيسي متناوب جيبي فيتغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الوشيعة الثانية فتولد قوة محرّكة كهربائية متحرضة بسبب مرور تيار كهربائي متحرض

نص قانون لينز:

تكون جهة التيار المتحرض في دارة مغلقة بحيث تنتج أفعالاً تعاكس السبب الذي أدى إلى حدوثه.

ملاحظات:

- 1- عند التقريب يكون التدفق المغناطيسي المحرض متزايد $\Delta\theta > 0$
- 2- عند التباعد يكون التدفق المغناطيسي المحرض متناقص $\Delta\theta < 0$
- 3- عند تقريب قطب مغناطيسي من وشيعة يصبح وجهها المقابل للمغناطيس مماثل للقطب
- 4- عند تباعد قطب مغناطيسي من وشيعة يصبح وجهها المقابل للمغناطيس معاكس للقطب
- 5- عندما $\Delta\theta > 0$ (تقريب) \vec{B} (محرّض)، \vec{B} (متحرض) حامل واحد وبجهتين متعاكستين

- ٦- عندما $\Delta\theta < 0$ (تبعيد) \vec{B} (معرض), \vec{B} (متعرض) حامل واحد وبجهد واحدة
 ٧- جهة التيار المتعرض i : بجهة التفاف أصابع اليد اليمنى إبهامها بجهة \vec{B} (متعرض)

ماهي العوامل المؤثرة في القوة المحركة الكهربائية المتعرضة

- ١- يتناسب طرديا مع تغير التدفق المغناطيسي المعرض $d\Phi$ أو $\Delta\Phi$
 ٢- تتناسب عكسيا مع زمن تغير التدفق المغناطيسي المعرض dt أو Δt
 اكتب علاقة القوة المحركة الكهربائية المتعرضة مع دلالات الرموز

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \text{أو} \quad \varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$$

نضرب بإشارة سالب حتى تنسجم مع لنز

ε القوة المحركة الكهربائية المتعرضة

$d\Phi$ تغير التدفق المغناطيسي

dt تغير الزمن

ملاحظات لحل المسائل:

١- القوة المحركة الكهربائية المتعرضة

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \text{للمسائل}$$

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -(\Phi)'_t \quad \text{للاستنتاج}$$

٢- شدة التيار الكهربائي المتعرض i :

$$i = \frac{\varepsilon}{R} = -\frac{\Delta\Phi}{R\Delta t}$$

٣- كمية كهرباء $q = i\Delta t$

٤- الاستطاعة الميكانيكية

$$P = F v \quad \text{سكتين}$$

$$P = \Gamma w \quad \text{دولاب بارلو}$$

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

٥- الاستطاعة الكهربائية:

$$P = \varepsilon \cdot i$$

$$P' = R \cdot i^2 \text{ حراريا}$$

٦- $\Delta\phi < 0 \leftarrow (\varepsilon > 0, i > 0)$ أي \vec{B} (معرض), \vec{B} (متعرض) حامل واحد
وبجته واحدة

٧- $\Delta\phi > 0 \leftarrow (\varepsilon < 0, i < 0)$ أي \vec{B} (معرض), \vec{B} (متعرض) حامل واحد
وبجتهتين متعاكستين

٨- حساب التغير في التدفق المغناطيسي:

١- عندما تتغير شدة الحقل المغناطيسي:
 $\phi = NSB \cos \alpha$ حيث $\alpha = (\vec{n} \cdot \vec{B})$

$$\Delta\phi = NS\Delta B \cos \alpha$$

$$\Delta B = B_2 - B_1$$

٢- عندما تتغير شدة التيار بتغير B:

a. عند زيادة شدة التيار من صفر إلى رقم:

$$\Delta B = B_2 - B_1 = B_2$$

b. عند نقصان شدة التيار من رقم إلى صفر:

$$\Delta B = B_2 - B_1 = -B_1$$

c. عندما تتغير الزاوية:

$$\Delta\phi = NSB[\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1]$$

ما هو التعليل الإلكتروني لنشوء التيار الكهربائي المعرض والقوة المحركة الكهربائية المعرضة؟

١- الدارة مغلقة (تجربة السكتين التعريفية)

عند تحريك الساق بسرعة ثابتة \vec{v} ضمن حقل مغناطيسي منتظم حيث $\vec{v} \perp \vec{B}$ إن الإلكترونات الحرة في الساق تتحرك بالسرعة الوسطية نفسها مع خضوعها لحقل مغناطيسي منتظم متأثر بقوة مغناطيسية

$$\vec{F} = e\vec{v} \cap \vec{B}$$

تؤثر هذه القوة على الإلكترونات الحرة فتنشأ قوة محرّكة كهربائية تحريضية \mathcal{E} تسبب مرور تيار كهربائي متعرض جهته عكس جهة القوة المغناطيسية وعكس جهة حركة الإلكترونات

٢- دائرة مفتوحة (ساق متحركة ضمن حقل مغناطيسي منتظم)

عند تحريك الساق بسرعة ثابتة \vec{v} ضمن حقل مغناطيسي منتظم حيث $\vec{v} \perp \vec{B}$ إن الإلكترونات الحرة في الساق تتحرك بالسرعة الوسطية نفسها مع خضوعها لحقل مغناطيسي منتظم فتتأثر بقوة مغناطيسية

$$\vec{F} = e\vec{v} \cap \vec{B}$$

تؤثر هذه القوة على الإلكترونات الحرة فتنتقل من أحد طرفي الساق الذي يكتسب شحنة موجبة وتتراكم الشحنات السالبة في الطرف الآخر فيتولد فرق بالكومون يساوي القوة المحركة الكهربائية المتحرّضة.