ساق نحاسية طولها L تستند إلى سكتين نحاسيتين أفقيتين متوازيتين، نربط بين طرفي السكتين مقياس ميكرو أمبير ونضع الجملة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ ناظمي على مستوي السكتين، نحرك الساق موازية لنفسها بسرعة ثابتة $\vec{v}$ بحيث تبقى على تماس مع السكتين ،استنتج العلاقة المحددة لشدة التيار المتحرض بافتراض R المقاومة الكلية للدارة ثابتة ثم ارسم شكلاً تخطيطياً يبين كل من $(\vec{B}، \vec{v}، \vec{F}_{\text{لورنز}}$،جهة التيار المتحرض).

(دورة 2017)

الحل: عند تحريك الساق بسرعة ثابتة $\vec{v}$ عمودية على شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ خلال فاصل زمني Δt تنتقل الساق مسافة: $\Delta x = v.\Delta t$

يتغير السطح بمقدار: $\Delta s = L.\Delta x$

$$\Delta s = L.v.\Delta t$$

يتغير التدفق بمقدار: $\Delta\Phi = B\Delta s$

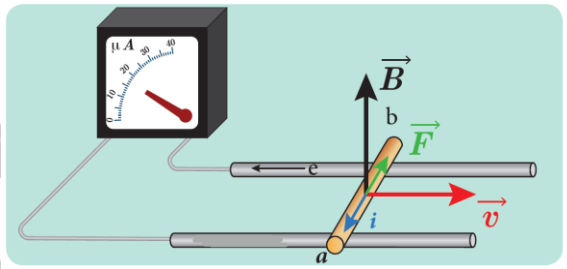
$$\Delta\Phi = BLv\Delta t$$

فتتولد قوة محركة كهربائية متحرضة قيمتها المطلقة:

$$\varepsilon = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|\frac{BLv\Delta t}{\Delta t}\right| = BLv$$

وبما أن الدارة مغلقة يمر تيار كهربائي متحرض شدته:

$$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{BLv}{R}$$



نقرب القطب الشمالي لمغناطيس مستقيم من أحد وجهي الوشيعة وفق محورها، يتصل طرفاها بواسطة ميكرو أمبير فتنحرف إبرة المقياس بدلالة مرور تيار متحرض فيها والمطلوب:

a- فسر سبب نشوء هذا التيار، ثم اكتب العلاقة الرياضية المعبرة عن قانون القوة المحركة الكهربائية المتحرضة ε مع شرح دلالات الرموز .

b- اكتب نص قانون لنز في تحديد جهة التيار المتحرض.

(دورة 2018)

الحل: **a-** سبب نشوء التيار هو زيادة التدفق المغناطيسي.

العلاقة المحددة للقوة الكهربائية:

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$$

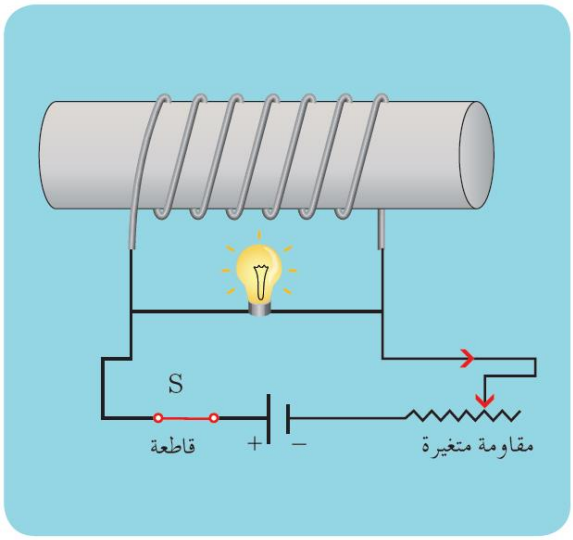
$d\Phi$: تغير التدفق المغناطيسي المحرض.

dt: زمن تغير التدفق المغناطيسي.

b- قانونُ لنز: إنّ جهةَ التيّار المُتحرّض في دارةٍ مُغلَّقة تكونُ بحيثُ يُنتِجُ أفعالاً تعاكِسُ السَّببَ الذي أدّى إلى حدوثِه.

في الشكل المرسوم جانباً حيث إضاءة المصباح خافتة، صف مع التعليل ما يحدث على إضاءة المصباح عند: فتح القاطعة.

(دورة 2018 تكميلي)



الحل : عندَ فتحِ القاطعةِ يتوهجُ المصباحُ بشدةٍ قبلَ أن ينطفئَ، ممَّا يدلُّ على حصولِ المصباحِ على الطّاقة من مصدرٍ آخرَ غيرِ المولّدِ؛ لأنَّ دارتَه مفتوحةٌ ولا يوجدُ في الدّارة إلا الوشيعة، ويحدثُ هذا نتيجةَ التَّحريضِ الذّاتي في الوشيعة، حيثُ أنَّ فتحَ القاطعةِ يؤدّي إلى تناقُصِ شدَّةِ التيّارِ المارّ في الوشيعة، فيتناقصُ تدفُّقُ الحقلِ المغناطيسيّ المُتولّد في الوشيعةِ خالَ الوشيعةِ ذاتِها، الأمرُ الذي يولّدُ قوَّةً كهربائيّةً مُحرّكةً مُتحرّضةً في الوشيعةِ أكبرَ من القوّةِ المُحرّكةِ الكهربائيّةِ للمولّد، لأنَّ زمنَ تناقُصِ الشّدّةِ مُتناهٍ في الصغر حيث تكون قيمة $\frac{di}{dt}$ أعلى ما يمكن لحظة فتح القاطعة.

في تجربة السكتين الكهرطيسية عند مرور تيار كهربائي متواصل شدته I في ساق طولها L خاضعة لتأثير حقل مغناطيسي شدته $\vec{B}$ فإنها تتأثر بقوة كهرطيسية وتتحرك بسرعة ثابتة $\vec{v}$ والمطلوب: (دورة 2020)

a- استنتج علاقة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة العكسية المتولدة في الساق.

b- استنتج عبارة الاستطاعة الكهربائية المقدمة.

الحل: a- تنتقل المسافة $\Delta x = v.\Delta t$

يتغير السطح بمقدار: $\Delta s = L.\Delta x$

$$\Delta s = L.v.\Delta t$$

يتغير التدفق بمقدار: $\Delta\Phi = B\Delta s$

$$\Delta\Phi = BLv\Delta t$$

فتتولد قوة محركة كهربائية متحرضة قيمتها المطلقة:

$$\varepsilon = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|\frac{BLv\Delta t}{\Delta t}\right| = BLv$$

b- لاستمرار مرور التيار المولد يجب تقديم استطاعة كهربائية: $P = \varepsilon I$

$$P = BLvI$$

تحوي دارة على التسلسل محرك كهربائي صغير، ومصباح كهربائي ومولد لتيار متواصل وقاطعة، نغلق القاطعة ونمنع المحرك من الدوران فيتوهج المصباح والمطلوب:

ماذا تلاحظ عند السماح للمحرك بالدوران؟ فسر ذلك؟

(دورة 2021)

الحل: عندَ السَّماحِ للمُحرّك بالدَّورانِ تبدأُ سرعتُه بالازديادِ فيقلُّ توهُّجُ المصباحِ وتنقصُ دلالةُ المقياس ممَّا يدلُّ على مرورِ تيّارٍ كهربائيٍّ شدّتُه أصغرُ فتتولّدُ في المُحرّك قوَّةٌ مُحرّكةٌ كهربائيّةٌ تحريضيّةٌ عكسيّةٌ مُضادّةٌ للقوَّة المُحرّكة الكهربائيّة المُطبِقة بينَ قطبَي المولِّد، وتتزايدُ بازديادِ سرعةِ دوران المُحرّك.