إجابات مراجعة الدرس الأول

التدفق المغناطيسي والحث الكهرمغناطيسي

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: ما المقصود بالتدفق المغاطيسي؟ ومتى يتولد تيار كهربائي حثي وقوة دافعة كهربائية حثية في دارة كهربائية؟

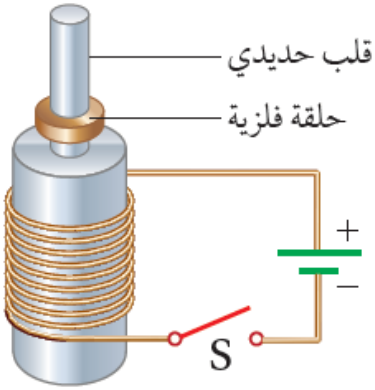
التدفق المغناطيسي: يعبر عنه رياضياً بأنه ناتج الضرب القياسي لمتجه المجال المغناطيسي (B) ومتجه المساحة (A)، رمزه (Φ). ويتولد تيار كهربائي حثي وقوة دافعة كهربائية حثية في دارة كهربائية مغلقة عندما يتغير التدفق المغناطيسي الذي يخترقها.

السؤال الثاني:

أحلل وأستنتج: يستخدم النيوديميوم لصنع مغانط قويّة. لديّ قطعتا نيوديميوم متماثلتان إحداهما ممغنطة والأخرى غير ممغنطة، وأنبوب نحاسي طوله (). عندما أمسك بالقطعة الممغنطة على ارتفاع معين فوق الأنبوب النحاسي، ثم أسقطها بداخله فإنها تستغرق زمناً (t) لتخرج من فوهته المقابلة. إذا أسقطت قطعة النيوديميوم غير الممغنطة خلال الأنبوب نفسه من الارتفاع نفسه، فهل تستغرق زمناً أكبر من الزمن (t) أم أقل منه لتخرج من فوهته المقابلة؟ أفسّر إجابتي.

تستغرق قطعة النيوديميوم غير الممغنطة زمناً أقل من الزمن (t) لتخرج من فوهته المقابلة، وأفسر ذلك كما يأتي: تسقط قطعة النيوديميوم غير الممغنطة سقوطاً حراً تحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية فقط، وبتسارع السقوط الحر. بينما في أثناء سقوط قطعة النيوديميوم الممغنطة نحو الأنبوب النحاسي يحدث تغير في التدفق المغناطيسي الذي يخترقه، فتتولد قوة دافعة كهربائية حثية في الأنبوب تسبب مرور تيار كهربائي حثي في الاتجاه الذي ينشأ عنه مجال مغناطيسي معاكس لاتجاه المجال المغناطيسي لقطعة النيوديميوم، فتتأثر قطعة النيوديميوم بقوة تنافر مغناطيسية نحو الأعلى تقلل من مقدار القوة المحصلة المؤثرة فيها نحو الأسفل، فتسقط بسرعة أقل مقارنة بالقطعة غير الممغنطة.

السؤال الثالث:

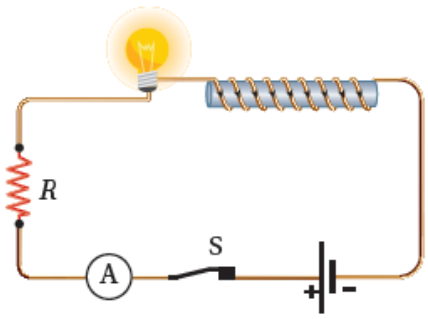


أحلل وأستنتج: ملف لولبي ملفوف على قلب حديدي، وفوقه حلقة فلزية حرة الحركة، على نحو ما هو موضح في الشكل المجاور. عند إغلاق المفتاح (S) تقفز الحلقة الفلزية إلى الأعلى. أفسّر هذا السلوك للحلقة.

عند إغلاق المفتاح (S) يسري تيار كهربائي في الملف اللولبي، ويصبح مغناطيساً كهربائياً، فيخترق مجاله المغناطيسي الحلقة الفلزية، فينشأ فيها تيار كهربائي حثي يولد مجالاً مغناطيسياً يقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي، حيث يكون مجاله المغناطيسي معاكساً للمجال المغناطيسي الخاص بالملف، فتنشأ قوة تنافر مغناطيسي تدفع الحلقة الحرة الحركة للأعلى.

السؤال الرابع:

أتوقع: يوضح الشكل المجاور دارة كهربائية مغلقة. أتوقع ما يحدث لإضاءة المصباح في أثناء:



أ- تقريب القطب الشمالي للمغناطيس من المحث.

في أثناء تقريب القطب الشمالي للمغناطيس من المحث يزداد التدفق المغناطيسي الذي يخترقه فيتولد فيه تيار كهربائي حثي ينشأ عنه مجال مغناطيسي يجعل طرف المحث القريب من المغناطيس قطباً شمالياً لمقاومة الزيادة في التدفق المغناطيسي، وبتطبيق قاعدة اليد اليمنى أجد أن اتجاه التيار الكهربائي الحثي في المحث يكون باتجاه التيار الأصلي المار فيه، فتزداد شدة إضاءة المصباح.

ب- تقريب القطب الجنوبي للمغناطيس من المحث.

في أثناء تقريب القطب الجنوبي للمغناطيس من المحث يزداد التدفق

المغناطيسي الذي يخترقه فيتولد فيه تيار حثي ينشأ عنه مجال مغناطيسي يجعل طرف المحث القريب من المغناطيس قطباً جنوبياً لمقاومة الزيادة في التدفق المغناطيسي، وبتطبيق قاعدة اليد اليمنى أجد أن اتجاه التيار الكهربائي الحثي في المحث يكون بعكس اتجاه التيار الأصلي المار فيه، فتقل شدة إضاءة المصباح.