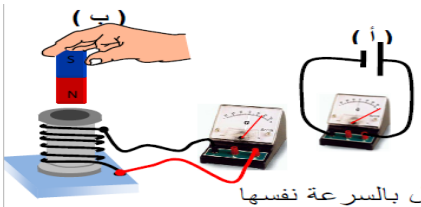
السؤال الأول:

أولاً: اختر أنسب تكملة لكل من الآتي، ثم ضع في المربع أمامها إشارة (✓).

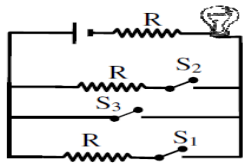


1) اعتماداً على الشكل المجاور (أ)، يتولّد في الملف تيار كهربائي مستحث بالاتجاه الذي يبينه الجلفانومتير في الشكل (ب) أثناء:

- ☐ تقريب المغناطيس من الملف
- ☑ ابعاد المغناطيس عن الملف
- ☐ تقريب الملف من المغناطيس
- ☐ تحريك الملف والمغناطيس للأسفل بالسرعة نفسها

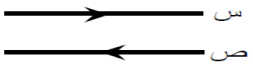
2) لأي ملف دائري مكوّن من عدة لفات موضوع في مجال مغناطيسي منتظم، أيّ من الآتي **لا يؤدي** إلى زيادة التدفق المغناطيسي عبر مقطع الملف؟

- ☐ زيادة شدة المجال المغناطيسي
- ☐ زيادة قطر مقطع الملف
- ☑ زيادة عدد لفات الملف
- ☐ زيادة مساحة مقطع الملف



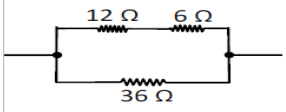
3) إذا كانت مقاومة أسلاك التوصيل في الدائرة المجاورة مهملة، فإنّ إضاءة المصباح تكون بسطوع أعلى عند غلق:

- ☐ المفتاح S_2 فقط
- ☐ المفتاح S_1 فقط
- ☑ المفتاح S3 فقط
- ☐ المفتاحين S1 ، S2 معاً



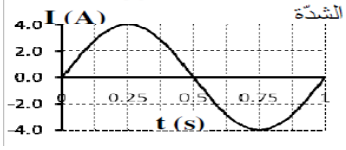
4) السلكان المستقيمان (س،ص) يقعان في مستوى الصفحة ويمر فيهما تياران كهربائيان بالاتجاه المبيّن في الشكل المجاور. يكون اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك (س):

- ☑ للأعلى
- ☐ للأسفل
- ☐ لداخل الصفحة
- ☐ لخارج الصفحة



5) ما مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات الموصولة فيما بينها كما في الشكل المجاور؟

- ☐ 54 Ω
- ☐ 18 Ω
- ☑ 12 Ω
- ☐ 3.6 Ω

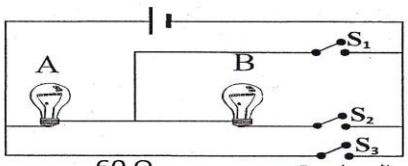


6) اعتماداً على الخط البياني لتغيّرات شدّة التيار مع الزمن المار في مقاوم مقاومته (5 Ω)، ما الشدّة الفعّالة لفرق الجهد بين طرفي هذا المقاوم عند (t=0.5 s)؟

- ☑ $\frac{20}{\sqrt{2}}$ V
- ☐ $\frac{4.0}{\sqrt{2}}$ V
- ☐ $\frac{0.8}{\sqrt{2}}$ V
- ☐ $\frac{1.25}{\sqrt{2}}$ V

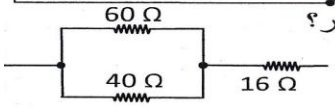
ولاً: اختر أنسب تكملة لكل من الآتي، ثم ضع في المربع أمامها إشارة (✓).

1) في الدائرة المجاورة المصباحان متماثلان، **يتوهج المصباح (A)** بأقل سطوع عند غلق:



- ☐ المفتاح S_1 فقط
- ☑ المفتاح S_2 فقط (3)
- ☐ المفتاح S_3 فقط
- ☐ المفتاحين S_1، S_3 معاً

2) ما مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات الموصولة فيما بينها كما في الشكل المجاور؟



- ☑ 40 Ω (3)
- ☐ 5.17 Ω
- ☐ 331 Ω
- ☐ 116 Ω

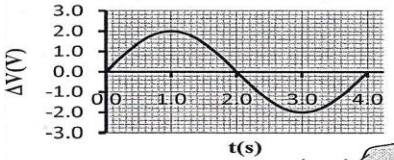
3) يزداد نصف قطر مسار (3) يم المشحون في السيكلوترون نتيجة:

- ☐ المجال المغناطيسي
- ☑ المجال الكهربائي
- ☐ نوع شحنة الجسيم
- ☐ انقاص فرق الجهد المستخدم

4) ملف لولبي مكوّن من عدة لفات غير متلاصقة وقلبه ساق من الحديد، يمر به تيار كهربائي مستمر. أيّ من الآتي يؤدي إلى زيادة شدّة المجال المغناطيسي في مركز الملف؟

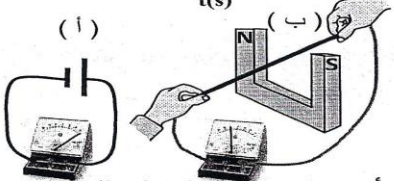
- ☐ انقاص شدّة التيار المار في الملف
- ☐ سحب ساق الحديد من قلب الملف
- ☑ تقريب لفات الملف من بعضها لتصبح متلاصقة (3)
- ☐ عكس اتجاه التيار المار في الملف

5) يُظهر الشكل المجاور الخط البياني لتغيّرات فرق الجهد بين طرفي مصدر متردد مع الزمن. ما فرق الجهد الفعّال بين طرفي المصدر؟



- ☑ $\sqrt{2}$ V (3)
- ☐ $2\sqrt{2}$ V
- ☐ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ V
- ☐ 2 V

6) معتمداً على الشكل المجاور (أ)، تكون حركة السلك المستقيم في الشكل (ب) نحو:

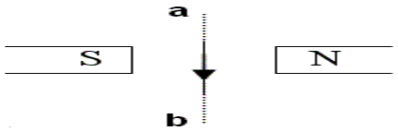


- ☐ قطب المغناطيس S
- ☑ الأسفل
- ☐ قطب المغناطيس N
- ☐ الأعلى (3)

١- إذا وضع الكترون ساكن داخل مجال مغناطيسي منتظم فإن الإلكترون :

* يبقى كما هو
* يتحرك بعكس اتجاه المجال
* يتحرك باتجاه المجال
* يتحرك عمودياً على اتجاه المجال

٢- السلك a b قابل للحركة بحرية ودون احتكاك فإذا مر به تيار مستمر واتجاهه من a إلى b فإن السلك سيتحرك :

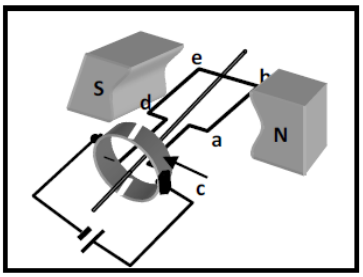


* عمودياً على الدورقة للداخل
* نحو القطب N
* عمودياً على الورقة للخارج
* نحو القطب S

٣- يمر تياران مختلفان في الشدة في سلكين طويلين ومتوازيين ويبعدان عن بعضهما مسافة (d) ، فإذا أصبحت المسافة بينهما مثلي ما كانت عليه فإن القوة المغناطيسية الناشئة بينهما :

* تزيد إلى أربعة أمثال ما كانت عليه
* تزيد إلى مثلي ما كانت عليه
* تقل إلى نصف ما كانت عليه
* تقل إلى ربع ما كانت عليه

ب) أمعن النظر في الدائرة الكهربائية المبيّنة في الشكل المجاور، ثمّ أجب عمّا يلي:



1- ما اسم الجهاز الكهربائي الذي يتّصل بالبطارية؟ ... المحرّك الكهربائي .....

2- ما وظيفة الجزء المشار إليه بالرمز (c) ؟ . الحفاظ على اتجاه دوران ملف الجهاز .

3- حدّد على الشكل اتجاه دوران الحلقة (abed) . عكس عقارب الساعة

أولاً: أ) مُرّر تيار كهربائي مستمر شدّته (8.0 A) في ملف حلزوني عدد لفاته (360) لفة ومعامل حثّه الذاتي (5×10^{-3} H) عندما كان قلبه من الحديد $\left(\mu_{\text{حديد}} = 2.0 \times 10^{-3} T.m/A\right)$. أجب عمّا يلي:

1- ما مقدار التدفق المغنطيسي الذي يجتاز مقطع الملف؟

$$N\Phi = LI \quad \rightarrow \quad \Phi = \frac{LI}{N}$$

$$\Phi = \frac{(5\times10^{-3})(8.0)}{360} = 1.1 \times 10^{-4}\ T.m^2$$

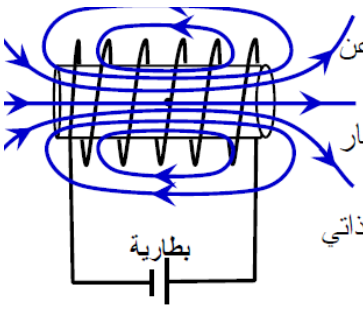
2- إذا سُحِبَ القلب الحديدي نهائيًا من داخل الملف خلال (0.25) ثانية فاحسب القوة الدافعة الكهربائيّة المتولّدة في الملف.

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad , \quad \Phi = AB \quad , \quad \Phi = A\frac{\mu N I}{\ell} \quad \rightarrow \quad \frac{\Phi_1}{\Phi_2} = \frac{\mu_{\text{حديد}}}{\mu_o}$$

$$\Phi_2 = \frac{(1.1\times10^{-4})(4\pi\times10^{-7})}{2.0\times10^{-3}} = 7.0\times10^{-8}\ T.m^2$$

$$\varepsilon = -N\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = -\frac{(360)(7.0\times10^{-8} - 1.1\times10^{-4})}{0.25} = +0.14\ V$$

أولاً: يُظهر الشكل المجاور ملفاً لولبياً نواته ساق من الحديد موصول ببطارية. أجب عن الفقرتين (9،8):



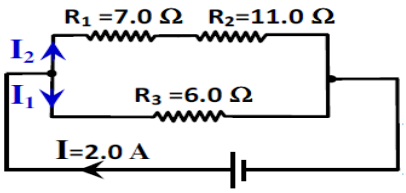
8) ارسم على الشكل نفسه خطوط المجال المغناطيسي الناتج عن مرور التيار الكهربائي في الملف.

9) ماذا يطرأ على كل من شدة المجال المغناطيسي في مركز الملف ومعامل الحث الذاتي للملف عند إخراج ساق الحديد من الملف؟ برّر اجابتك؟

تقل شدة المجال المغناطيسي في مركز الملف، وكذلك يقل معامل الحث الذاتي للملف،

لأنه بإخراج الساق تقل μ نواة الملف ($\mu_{\text{حديد}} > \mu_{\text{هواء}}$) ووفق المعادلتين $\left(B = \frac{\mu N I}{\ell}\ ,\ L = \frac{\mu N^2 A}{\ell}\right)$ تقل كل من B و L

ثانياً: معتمداً على البيانات الموضّحة على الدائرة الكهربائيّة المجاورة:



15) جد فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المقاوم ذو المقاومة $\mathbf{R_2}$.

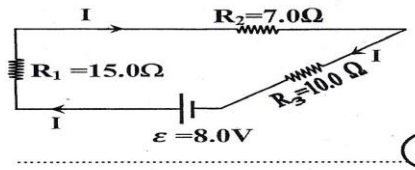
$\Delta V_2 = I_2 R_2$

$\Delta V_2 = \frac{\Delta V_{1,2}}{R_{1,2}} R_2 = \frac{I R_{eq}}{R_1 + R_2} R_2$

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6.0} + \frac{1}{7.0+11.0} \quad \Rightarrow \quad R_{eq} = 4.5\Omega$

$\Delta V_2 = \frac{2.0 \times 4.5}{18.0} \times 11.0 = 5.5\ V$

ثانياً: معتمداً على البيانات الموضّحة على الدائرة الكهربائيّة المجاورة:



9) جد فرق الجهد بين طرفي المقاومة $\mathbf{R_3}$.

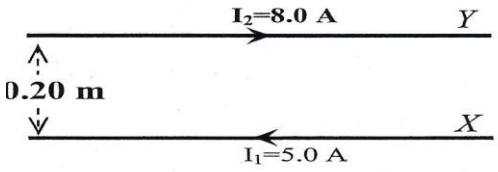
(1) $\Delta V_3 = I R_3$

(2) $\Delta V_3 = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} R_3$

(3) $\Delta V_3 = \frac{8.0}{7.0+15.0+10.0} \times 10.0$

(1) $\Delta V_3 = 2.5\ V$

ثانياً: السلكان المستقيمان $(Y، X)$ طويلان ومتوازيان ويقعان في مستوى الصفحة ويحملان تيارين مستمرين بالاتجاه المبيّن في الشكل المجاور.



معتمداً على القيم الواردة على الشكل أجب عن الفقرتين (13،14):

13) احسب مقدار شدة المجال المغناطيسي المحصّل عند النقطة التي تُنصّف المسافة بين محوري السلكين، **وحدّد اتجاهه**.

(2) $B_{tot} = B_X + B_Y = \frac{\mu_o}{2\pi} \frac{I_1}{d_2} + \frac{\mu_o}{2\pi} \frac{I_2}{d_1}$

(3) $B_{tot} = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} \times \frac{5.0}{0.10} + \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} \times \frac{8.0}{0.10}$

$B_{tot} = 2.6 \times 10^{-5} T$ (1) عمودي على مستوى الصفحة للداخل (1)

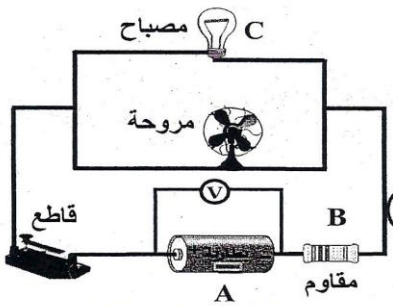
14) احسب مقدار القوة المغناطيسية التي يؤثّر بها السلك (Y) في 0.25 m من السلك (X)، وحدّد اتجاهها.

(1) $F_{YX} = \frac{\mu_o}{2\pi} \frac{I_1 I_2 \ell_X}{d}$

$F_{YX} = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} \times \frac{5.0 \times 8.0 \times 0.25}{0.20} = 1.0 \times 10^{-5} N$ (2) (1) في مستوى الصفحة للأعلى (2)

فأجب عن الفقرتين (11 ، 12):

11) أكمل الجدول التالي بما يُناسبه:



رمز العنصر في الدائرة	A	B	C
رمز الرسم التخطيطي للعنصر	(2)	(2)	(2)

12) إذا فتح القاطع، هل تزداد قراءة الفولتميتر أم تنقص أم تبقى ثابتة؟ برّر إجابتك.

تزداد ، (2)

لأن للبطارية مقاومة داخلية، فتكون القوة المحركة الكهربائية لها أكبر من فرق الجهد بين قطبيها. (3)