دولة الإمارات العربية المتحدة

وزارة التربية والتعليم

المـــــادة: الفيـــزيـــاء

زمن الإجابة: ساعتان ونصف

عدد صفحات الأسئلـــة: (7)

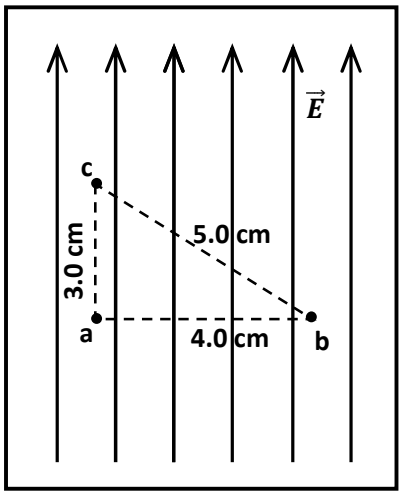
امتحان تجريبي / الفصل الدراسي الثاني للصف الثاني عشر / القسم العلمي

للعام الدراسي 2008 / 2009 م

على الطالب التأكد من عدد صفحات الأسئلة

الإجابة على (الورقة نفسها / ورقة خارجية)

السؤال الأول:



أولاً: أ) (a,b,c) ثلاثة مواقع في مجال كهربائي منتظم مقداره (420 N/C) واتجاهه باتجاه محور (y) الموجب، كما في الشكل المجاور. نقل بروتون بين المواقع الثلاثة، بحيث عندما نقل من الموقع الأول إلى الموقع الثاني زادت طاقة وضعه الكهربائيّة ثمّ عندما نقل من الموقع الثاني إلى الموقع الثالث بقيت طاقة وضعه الكهربائيّة ثابتة. أجب عمّا يلي:

1- حدّد موقعي البروتون الابتدائي والنهائي.

- الموقع الابتدائي: ..... (c) .....
- الموقع النهائي: النقطة (a) أو النقطة (b)

2- احسب التغيّر في طاقة الوضع الكهربائيّة للبروتون نتيجة انتقاله بين الموقعين الابتدائي والنهائي.

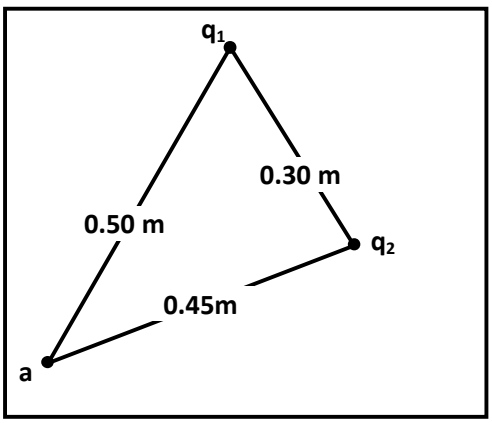
$\Delta PE_{\text{كهربائية}} = -qEd$

$= -(1.6\times10^{-19})(420)(-3.0\times10^{-2})$

$= +(2.0\times10^{-18})\ J$

ب- ارسم الرمز التخطيطي لكل عنصر من العناصر الكهربائيّة المذكورة في الجدول التالي:

اسم العنصر	قاطع مفتوح	بطارية	مقاوم	مكثف
رسم رمز العنصر				



ثانيًا: أ) يبين الشكل المجاور نقطة (a) تقع بالقرب من شحنتين نقطيتين ($q_1 = -2.0\times10^{-8}\ C$) و ($q_2 = 2.0\times10^{-8}\ C$). أجب عمّا يلي:

1- احسب الجهد الكهربائي عند النقطة (a).

$\Delta V = K_C\left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2}\right)$

$= 9.0\times10^{9}\left[\left(\frac{-2.0\times10^{-8}}{0.50}\right) + \left(\frac{2.0\times10^{-8}}{0.45}\right)\right]$

$= 4.0\times10^{1}\ V$

تابع السؤال الأول / ثانياً / أ :

2- احسب التغير في طاقة الوضع الكهربائية للشحنة (q_2) إذا نقلت من موضعها إلى النقطة (a).

$$\Delta PE_{\text{كهربائية}} = K_C q_1 \times q_2 \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}\right)$$

$$= 9.0 \times 10^9 (2.0 \times 10^{-8})(-2.0 \times 10^{-8}) \left[\frac{1}{0.50} - \frac{1}{0.30}\right]$$

$$= 4.8 \times 10^{-6} \text{ J}$$

ب) يتوفر لدى متعلم من الصف الثاني عشر العلمي صفيحة معدنية رقيقة مساحتها الكلية ($0.0096m^2$). إذا أراد المتعلم أن يصنع مكثف متوازي الصفائح يشغل الهواء الحيز بين صفيحتية باستخدام الصفيحة المتوفرة لديه، وكانت أقل مسافة ممكنة بين صفيحتي المكثف (0.010m) فأجب عمّا يلي:

1- ما أكبر سعة كهربائية للمكثف يمكن أن يحصل عليها المتعلم؟

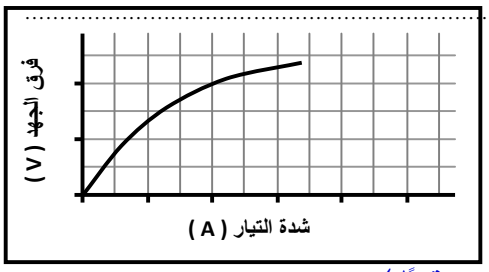
أكبر سعة يحصل عليها عند أكبر مساحة مشتركة بين الصفيحتين وتكون عندما مساحة كل صفيحة تساوي نصف مساحة اللوح.

$$C = \frac{\varepsilon_o A}{d} = \frac{(8.85 \times 10^{-12})\left(\frac{96 \times 10^{-4}}{2}\right)}{1.0 \times 10^{-2}} = 4.2 \times 10^{-12} \text{ F}$$

2- بماذا تنصح المتعلم أن يفعل لكي يزيد من سعة المكثف مستخدما الصفيحة نفسها؟

بوضع مادة عازلة بين الصفيحتين.

ثالثًا: أ) يبين الشكل المجاور الخط البياني لتغيرات شدّة التيار المار في موصل بتغير فرق الجهد بين طرفيه. بالاعتماد على الشكل أجب عمّا يلي:



1- هل مقاومة الموصل أومّية أم غير أومّية؟ ولماذا؟ غير أومّية،

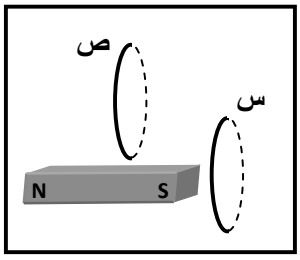
لأنّ العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار ليست ليست طردية (الخط البياني ليس خطًا مستقيمًا).

2- كيف تتغيّر قيمة المقاومة بارتفاع درجة حرارة الموصل؟ برر إجابتك

تقل قيمة المقاومة،

لأنّ الطاقة الحرارية المتولدة في الموصل نتيجة مرور التيار والمسببة في ارتفاع درجة حرارته تتناسب طرديًا مع مربع شدّة التيار المار فيه، وحيث أنّ ميل المماس للخط البياني يمثّل قيمة مقاومة الموصل وهو يقل بزيادة شدّة التيار، لذا تقل قيمة المقاومة بزيادة درجة الاحرارة.

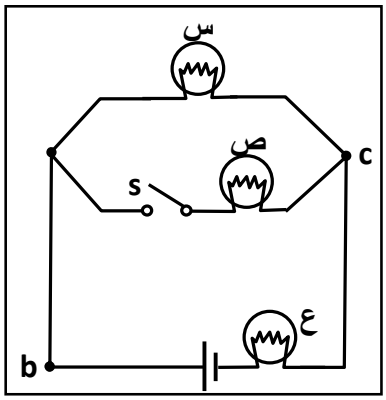
ب) حلقتان متماثلتان وضعتا بالقرب من مغنطيس كما في الشكل المجاور، بحيث كان مستواهما عمودي على كلٍ من محور المغنطيس ومستوى الصفحة. قارن بين التدفق المغنطيسي الذي يجتاز كل منهما مع تفسير إجابتك.



$\Phi_{\text{ص}} > \Phi_{\text{س}}$

لأنّ مقدار المجال المغنطيسي عند الأقطاب أكبر منه عند الوسط، والتدفق المغنطيسي يتناسب طرديًا مع مقدار المجال المغنطيسي عند ثبات المساحة والزاوية المحصورة بين متجه المجال ومتجه المساحة.

السؤال الثاني:



أولاً: أ) س،ص،ع ثلاثة مصابيح متماثلة موصولة في الدائرة الكهربائيّة المبيّنة في الشكل المجاور. معتمدًا على الشكل أجب عمّا يلي:

1- قارن بين درجة سطوع المصابيح الثلاث.

المصباح (ص) لا يضيء ، ودرجة سطوع المصباحين (س ، ع) متماثلة.

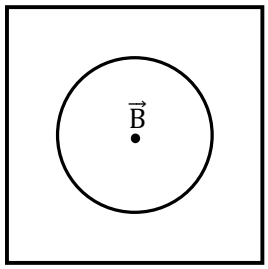
2- ماذا يحدث لدرجة سطوع كلٍ من المصباحين (س ، ع) في الحالتين التاليتين:

- إذا أغلق المفتاح (S).

تقل درجة سطوع المصباح (س) وتزداد درجة سطوع المصباح (ع).

- إذا وصل سلك فلزي مقاومته الكهربائيّة مهملة بين النقطتين (b ، c).

ينطفئ المصباح (س) وتزداد درجة سطوع المصباح (ع).



ب) ملف دائري نصف قطره (0.12m) وعدد لفاته (150) لفة موضوع في الهواء ومستواه ينطبق على مستوى الصفحة، كما في الشكل المجاور. فإذا مُرِّرَ تيار كهربائي مستمر في الملف بحيث تولّد عند مركزه مجالاً مغنطيسيًا مقداره ($4.5x10^{-4}$ T) واتجاهه عموديًا على مستوى الورقة نحو الخارج، فاحسب:

1- شدّة التيار المار في الملف وحدّد اتجاهه.

$$B = \frac{\mu_o N I}{2r}$$

$$I = \frac{2\times(0.12)(4.5\times10^{-4})}{(4\pi\times10^{-7})(150)} = 0.57\ A$$

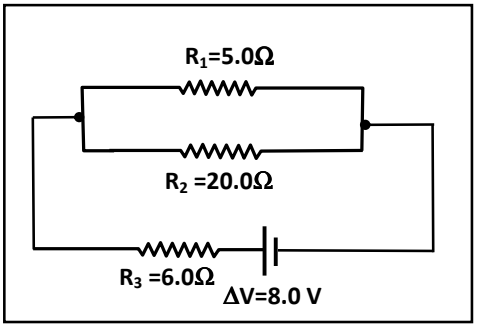
يدور في الملف بعكس

2- مقدار القوة المغنطيسية المؤثرة في بروتون لحظة مروره بمركز الملف بسرعة ($7.4x10^5$ m/s) في مستوى الصفحة لليمين.

$$F = qvB$$

$$= (1.6\times10^{-19})(7.4\times10^{5})(4.5\times10^{-4})$$

$$= 5.3\times10^{-17}\ N$$ في مستوى الورقة للأسفل



ثانيًا: اعتمادًا على الدائرة الموضحة في الشكل المجاور، احسب:

1- المقاومة المكافئة للدائرة.

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{5.0} + \frac{1}{20.0}$$

$$R_{1,2} = 4.0\ \Omega$$

$$R_{مكافئة} = R_{1,2} + R_3$$

$$= 4.0 + 6.0 = 10.0\ \Omega$$

تابع السؤال الثاني /ثانياً :

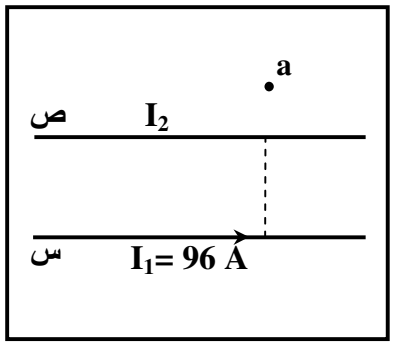
2- شدّة التيار المار في المقاومة (R_2).

$$I_{كلي} \times R_{1,2} = I_2 \times R_2 \rightarrow I_2 = \frac{I_{كلي} \times R_{1,2}}{R_2}$$

$$I_{كلي} = \frac{\Delta V}{R_{مكافئة}} = \frac{8.0}{10.0} = 0.80\ A$$

$$I_2 = \frac{0.80 \times 4.0}{20.0} = 0.16\ A$$

ثالثًا: في الشكل المجاور (س ، ص) سلكان موصلان مستقيمان متوازيان وطويلان يسري بهما تياران كهربائيان مستمران (I_1=96 A) و (I_2) والمسافة العمودية بين محوري السلكين (0.20m). النقطة (a) تقع بالقرب من السلكين وتبعد عن محور السلك (ص) مسافة (0.040m)، إذا كان مقدار المجال المغنطيسي الناشئ عن السلكين عند النقطة (a) يساوي ($2.0x10^{-5}$ T) واتجاهه عموديًا على مستوى الصفحة نحو الخارج، احسب:



1- شدّة التيار (I_2) المار في السلك (ص) وحدّد اتجاهه.

$$\vec{B}_a = \vec{B}_{س} + \vec{B}_{ص} \rightarrow 2.0 \times 10^{-5} = \frac{(4\pi \times 10^{-7})(96)}{2\pi(0.20 + 0.040)} + \frac{(4\pi \times 10^{-7})(I_2)}{2\pi(0.040)}$$

$$I_2 = -12\ A$$

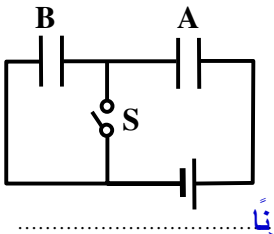
أي أنّ شدّة التيار (I_2) تساوي (12 A) واتجاهه نحو اليسار

2- مقدار القوة التي يؤثر بها السلك (ص) على طول (1 m) من طول السلك (س) وحدد اتجاهها.

$$F_{س\,ص} = \frac{\mu_o I_1 I_2 \ell_{س}}{2\pi d_{ص\,س}} \rightarrow F_{س\,ص} = \frac{(4\pi \times 10^{-7})(96)(12)(1)}{2\pi(0.20)} = 1.2 \times 10^{-3}\ N$$

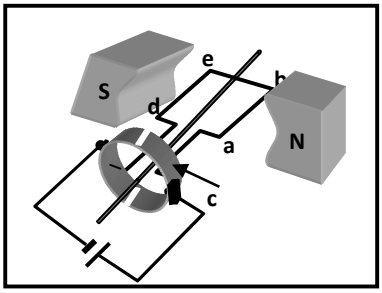
واتجاهها نحو الأعلى

السؤال الثالث:



أولاً: أ) المكثفان الكهربائيان في الدائرة الكهربائية المجاورة متماثلان. ماذا يطرأ على الطاقة الكهربائية المختزنة في كل من المكثفين بعد إغلاق المفتاح (S) ؟ فسّر إجابتك.

تتفرّغ شحنة المكثف (B) وتنعدم الطاقة الكهربائية المختزنة فيه ، بينما يبقى المكثف (A) مشحونًا وتزداد شحنته نظرًا لازدياد فرق الجهد بين لوحيه وبالتالي تزداد الطاقة الكهربائيّة المختزنة فيه.



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

تابع السؤال الثالث :

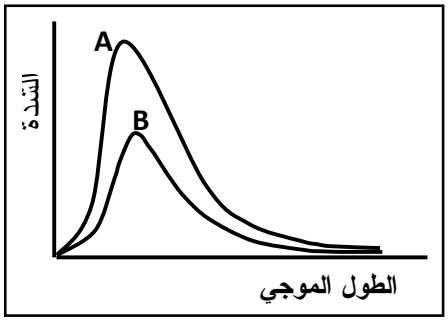
ثانيًا: أ) مولّد كهربائي عدد لفات ملفه (250) لفة ومساحة اللفة الواحدة ($2.2\text{x}10^{-3}\ m^2$)، يدور ملف المولّد 360 دورة خلال دقيقة حول محور دوران يعامد مجالاً مغنطيسيّا مقداره (0.75 T). احسب القيمة القصوى للقوة الدافعة الكهربائيّة المستحثّة المتولّدة بين طرفي ملف المولّد.

$$\varepsilon_{\text{قصوى}} = N\,B\,A\,\omega$$

$$= (250)\times(0.750)(2.2\times10^{-3})\left(2\times\frac{22}{7}\times\frac{360}{60}\right)$$

$$= 25.9\ V$$

ب) **يبيّن الشكل المجاور العلاقة البيانيّة بين شدّة الإشعاع الصادر عن جسم أسود والأطوال الموجيّة المختلفة الصادرة عنه عند درجتي حرارة مختلفتين. معتمداً على الشكل أجب عمّا يلي:**



1- قارن بين الطاقة الكلية المنطلقة من الجسم للمنحنيين A ، B

الطاقة الكلية للمنحنى A أكبر من الطاقة الكلية للمنحنى B

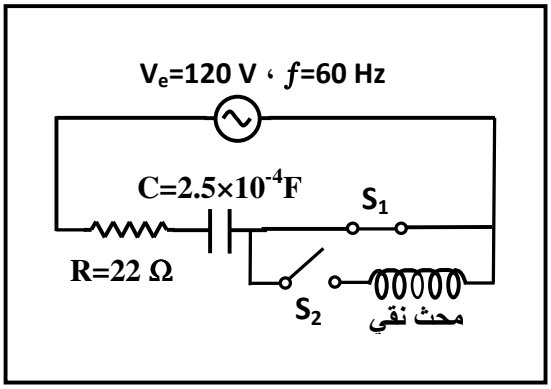
2- أيّ المنحنيين يُمثّل درجة الحرارة الأعلى للجسم؟

درجة حرارة الجسم للمنحنى A أعلى من درجة حرارته للمنحنى B

3- ما التوقع الخاطئ للفيزياء التقليدية في تفسير منحنى العلاقة البيانية المبيّن في الشكل.

تفترض أنّ للجسم الأسود طاقة لا متناهية ويشعّها على شكل أمواج ذات أطوال موجيّة قصيرة للغاية.

ثالثًا: ادرس الدائرة الكهربائيّة المجاورة واستعن بالبيانات الواردة عليها ثمّ أجب عمّا يلي:



1- احسب الشدّة الفعّالة للتيار المتردد المار في الدائرة.

نحسب أولاً معاوقة الدائرة. $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$

$$Z = \sqrt{22^2 + \left(\frac{1}{2\pi\times60\times2.5\times10^{-4}}\right)^2} = 24.4\ \Omega$$

$$I_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{120}{24.4} = 4.9\ A$$

2- عندما فُتح المفتاح (S_1) أولاً ثمّ أغلق المفتاح (S_2) أصبح فرق الجهد للمصدر وشدة التيار المار في الدائرة متفقان في الطور، احسب معامل الحث الذاتي للمحث النقي.

$X_L = X_C \rightarrow 2\pi f \times L = X_C$

الدائرة في حالة رنين

$$2\pi\times60\times L = X_C \rightarrow L = \frac{10.6}{2\pi\times60} = 0.028\ H$$

السؤال الرابع:

أولاً: أ) مُرّر تيار كهربائي مستمر شدّته (8.0 A) في ملف حلزوني عدد لفاته (360) لفة ومعامل حثّه الذاتي ($5x10^{-3}$ 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؟

$$N\Phi = L\,I \quad \rightarrow \quad \Phi = \frac{L\,I}{N}$$

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

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

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

$$\Phi_2 = \frac{(1.1 \times 10^{-4})(4\pi \times 10^{-7})}{2.0 \times 10^{-3}} = 7.0 \times 10^{-8}\ \text{T.m}^2$$

$$\varepsilon = -N\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = -\frac{(360)(7.0 \times 10^{-8} - 1.1 \times 10^{-4})}{0.25} = +0.14\ \text{V}$$

ب) محطة لتوليد الطاقة الكهربائيّة، قدرة الملف الثانوي الكهربائيّة في محوّلها ($4.5x10^6$ W)، تُرسل هذه المحطة تيارًا كهربائيًا شدته (25 A) عبر خطوط ناقلة مقاومتها (16 Ω) إلى المدينة. أجب عمّا يلي:

1- **احسب كفاءة النقل.**

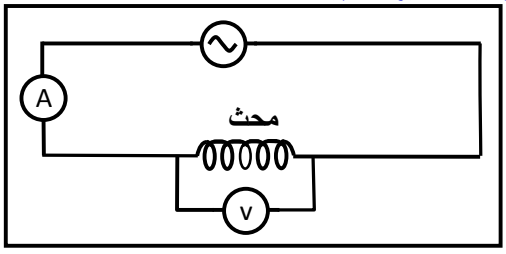
$$\text{الكفاءة} = \frac{P_{\text{واصلة}}}{P_{\text{مرسلة}}} = \frac{P_{\text{مرسلة}} - P_{\text{ضائعة}}}{P_{\text{مرسلة}}} = \frac{P_{\text{مرسلة}} - I^2R}{P_{\text{مرسلة}}}$$

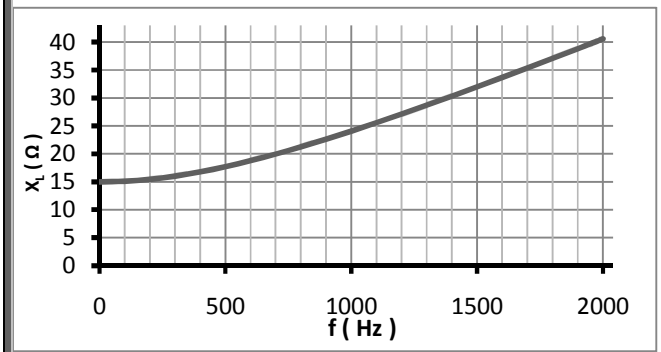
$$= \frac{(4.5\times10^6) - [(25)^2\times16]}{(4.5\times10^6)} = 0.998 = 99.8\%$$

2- **ماذا تقترح لزيادة كفاءة نقل الطاقة من المحطة إلى المدينة؟**

بتقليل شدّة التيار المرسل عبر الأسلاك التي تنقل الطاقة باستخدام المحولات الرافعة لجهد أعلى من السابق ، وكذلك بزيادة سمك أسلاك التوصيل واستخدام أسلاك مصنوعة من مواد ذات مقاومة نوعية صغيرة نسبيًا.

ثانيًا: أ) في محاولة لدراسة العلاقة بين الممانعة الحثية لملف وتردد التيار المار فيه استخدم متعلم الدائرة الموضحة في الشكل المجاور فحصل على الرسم البياني المجاور. أجب عما يلي:





1- برأيك لماذا حصل المتعلم على مثل هذا الخط البياني؟

لأنّ للملف مقاومة أوميّة، كبيرة لا يمكن إهمالها مقارنة بالممانعة الحثية

2- مستخدماً الخط البياني احسب معامل الحث الذاتي للملف.

من الشكل Ω R = 15 وعندما f= 700Hz)

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \Rightarrow X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{20^2 - 15^2} = 13.2\Omega$$

$$L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{13.2}{2\pi\times700} = 0.0030\text{H}$$

تابع السؤال الرابع / ثانياً

ب) عندما أسقطت أشعة فوق بنفسجيّة طاقة فوتوناتها (12.9 eV) على سطح الفلز (A) كانت طاقة الحركة القصوى للإلكترونات المتحرّرة من سطحه (5.2 eV) بينما عندما أسقطت الأشعة نفسها على سطح فلز آخر (B) كانت طاقة الحركة القصوى للإلكترونات المتحررة من سطحه (4.8 eV) . أجب عمّا يلي:

1- أي الفلزين يلزمه طاقة أقل لنزع إلكترون من سطحه وتحريره؟ ولماذا؟

دالة الشغل للفلز (B) = $12.9 - 4.8 = 8.1$ eV ، دالة الشغل للفلز (A) = $12.9 - 5.2 = 7.7$ eV

الفلز (B) يلزمة طاقة أكبر لتزع إلكترون من سطحه مقارنة بالفلز (A)، وذلك لأنّ دالة الشغل للفلز (B) أكبر منها للفلز (A).

2- إذا أسقط ضوء طوله الموجي (1.58×10^{-7} m) على سطح كلٍ من الفلزين (A ، B) فهل تتحرر الإلكترونات من سطح كل منهما؟ دعّم إجابتك بالحسابات للازمة.

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{(6.63 \times 10^{-34})(3.0 \times 10^{8})}{(1.58 \times 10^{-7})} = 1.26 \times 10^{-18} J$$

نلاحظ أنّ الإلكترونات ستتحرر فقط من سطح الفلز (A) لأنّ طاقة فوتونات الضوء الساقط أكبر من دالة الشغل للفلز (A) بينما لا تتحرر الإلكترونات من سطح الفلز (B) لأنّ دالة الشغل له أكبر من طاقة فوتونات الضوء الساقط.

ثالثًا: محوّل كهربائي متصل بمصدر تيار متردد فرق جهده الفعّال (225 V)، وعدد لفات ملفيه (625 ، 125). يُراد استخدامه لتشغيل جهاز كهربائي مكتوب على لوحته (540W ، 12 A). أجب عمّا يلي:

1- ما فرق الجهد الفعّال الذي يعمل عليه الجهاز؟

$$V = \frac{P}{I} = \frac{540}{12} = 45V$$

2- هل يمكن تشغيل الجهاز باستخدام هذا المحوّل؟ برّر إجابتك.

لتشغيل الجهاز يجب أن يعمل المحوّل كخافض للجهد لأنّ فرق الجهد الذي يعمل عليه الجهاز أقل مما يعمل عليه المحوّل. لذا لا بدّ أن يكون عدد لفات الملف الثانوي للمحوّل أقل من عدد لفات الملف الابتدائي. وبالتالي $V_2 = \frac{N_2}{N_1} V_1$

إذن يمكن تشغيل الجهاز باستخدام هذا المحوّل. $= \frac{(125)}{(625)}(225) = (45.0)$ V

انتهت الأسئلة مع تمنياتنا لك بالتوفيق والنجاح