نموذج إجابة ـ اختبار الفيزياء ـ الأزهر الثانوية الأزهرية ـ دور أول ـ ٢٠١٩

السؤال الأول:

(أ) (١-٤) ماهي الكميات الفيزيائية الناتجة عن حاصل ضرب كل مما يأتي:

١ـ فرق الجهد بين طرفي مقاومة × شدة التيار المار بها.

⇦ **القدرة الكهربية**

٢ـ عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف × كثافة الفيض للمجال المغناطيسي المؤثر موازياً لمستوى الملف.

⇦ **عزم الازدواج (وتكون في هذا الوضع أقصى قيمه)**

٣ـ ثابت بلانك × مقلوب الطول الموجي لفوتون.

⇦ **كمية التحرك للفوتون**

٤ـ عدد الأمواج الموقوفة في أي مدار للإلكترون في ذره الهيدروجين × الطول الموجي المصاحب للإلكترون في هذا المدار.

⇦ **طول محيط هذا المدار الذي يتحرك فيه هذا الإلكترون**

(ب) أولاً (٥-٩): قارن بين:

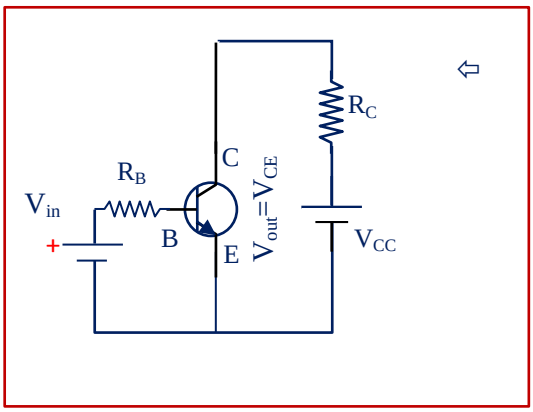
وجه المقارنة	أميتر التيار المستمر	الأميتر الحراري
٥ـ وظيفة الملفان الزنبركيان / الملف الزنبركي	**ـ وصلات لدخول وخروج التيار. ـ إعادة الملف ومعه المؤشر لوضع الصفر عند فصل التيار. ـ يحدثان عزم ازدواج (ليّ) يتزن مع عزم الازدواج المغناطيسي ليثبت المؤشر عند قراءة شدة التيار المُقاس**	**سحب الخيط الحريري الملفوف حول بكره مثبته في المنتصف وحرة الحركة حول محورها والمثبت في منتصف سلك الإيريديوم البلاتيني عند تمدده ، لتدور البكرة و معها المؤشر ليشير لشدة التيار المُقاس**
٦ـ سرعة حركة المؤشر	**يتحرك المؤشر بسرعة**	**يتحرك المؤشر ببطء**

ثانياً (٧-٨):

٧ـ ارسم دائرة كهربية لترانزستور (npn) تستخدم في تكبير إشارة كهربية

٨ـ وكيف يتم تكبير هذه الإشارة؟

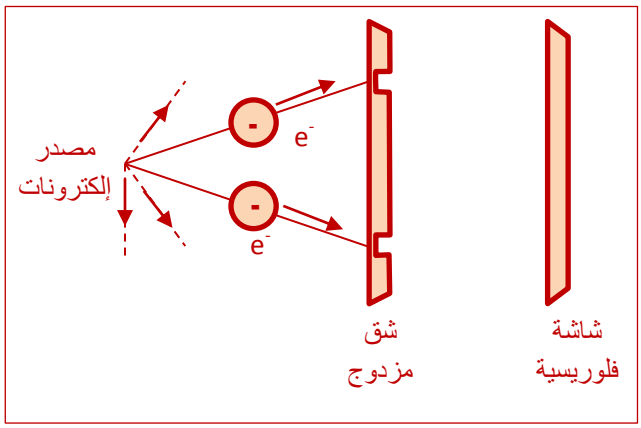
⇦



عند توصيل القاعدة بجهد صغير ($\mathbf{V_B}$)
يقل تيار القاعدة I_B فيقل تيار المجمع (I_C) حسب العلاقة ($I_C=\beta_e \times I_B$)
فيظهر تأثيرها مكبرا (β_e)
وبطريقة أخرى يقل المقدار (I_CR_C)
وبثبوت جهد البطارية (V_{CC}) يزداد جهد الخرج (V_{CE})
حسب العلاقة ($V_{CC}= I_CR_C + \mathbf{V_{CE}}$)

(ج) أولا(٩-١٠):

عند تسليط شعاع إلكتروني على شق مزدوج كما بالشكل فتظهر على الشاشة الفلوريسية:



٩ـ اختر الإجابة الصحيحة:

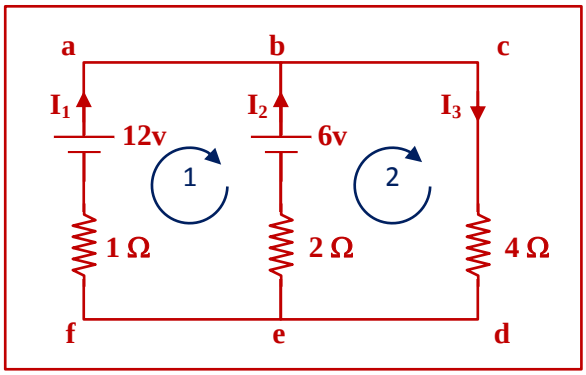
(أ) بقعة واحدة مضيئة عند منتصف الشاشة فقط.

(ب) بقعتان مضيئتان فقط.

(ج) عدة بقع مضيئة.

١٠ـ ولماذا؟

⇦ **لأن للإلكترونات خواص موجية وبالتالي فهي تحيد عند مرورها خلال الفتحات الضيقة ويصحب ذلك حدون تداخل ينتج عنه هدب التداخل وهي عباره عن مناطق مضيئه تتخللها مناطق مظلمه .**



ثانياً (١١-١٢):

في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل احسب شدة التيار المار في المقاومة 4Ω

⇦ بتطبيق قانون كيرشوف الأول ($\Sigma I=0$)عند نقطة (b) $\quad I_1 + I_2 - I_3 = 0 \quad (1)$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني ($\Sigma V_B=\Sigma IR$) على المسار (1) $\quad 6 = I_1 - 2I_2 \quad (2)$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني ($\Sigma V_B=\Sigma IR$) على المسار (2) $\quad 6 = 2I_1 + 4I_3 \quad (3)$

بحل المعادلات نجد أن $\quad \mathbf{I_3 = \frac{15}{7}\ A} \quad I_2 = -\frac{9}{7}\ A \quad I_1 = \frac{24}{7}\ A$

السؤال الثاني:

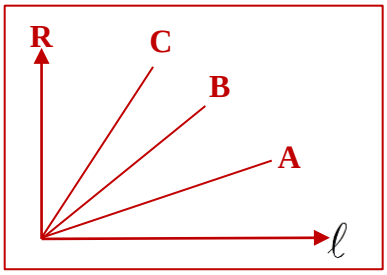
(أ) (١ـ ٤) اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

١ـ تقدر المفاعلة السعوية المكافئة لثلاث مكثفات كهربية مختلفة السعة متصلة على التوازي بمصدر تيار متردد من العلاقة:

أ) $\frac{1}{X_{C_t}} = \frac{1}{X_{C_1}+X_{C_2}+X_{C_3}}$ ب) $\frac{1}{X_{C_t}} = \frac{1}{X_{C_1}} + \frac{1}{X_{C_2}} + \frac{1}{X_{C_3}}$ جـ) $X_{C_t} = X_{C_1} + X_{C_2} + X_{C_3}$

٢ـ يكون عزم الازدواج المؤثر على ملف الجلفانوميتر عند مرور تيار كهربي فيه دائماً يساوي:

أ) $BIAN \sin 0$ ب) $BIAN \sin 45$ جـ) $BIAN \sin 90$



٣ـ الشكل الموضح يمثل العلاقة البيانية بين بين المقاومة الكهربية (R) وطول السلك (ℓ) لثلاث مواد مختلفة (A, B, C) متساوية في مساحة المقطع، فيكون ترتيبهم حسب التوصيلة الكهربية:

أ) $\sigma_C < \sigma_B < \sigma_A$ ب) $\sigma_A < \sigma_B < \sigma_C$ جـ) $\sigma_B < \sigma_A < \sigma_C$

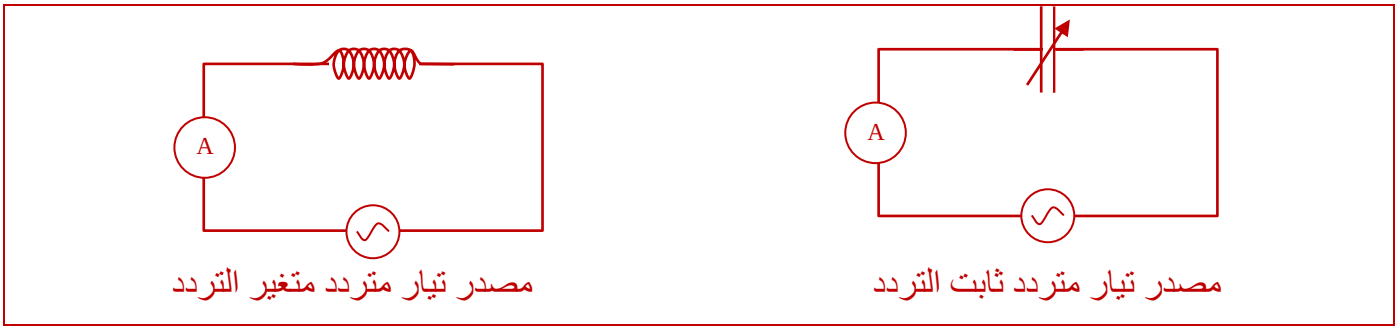
⇦ $slope \propto \frac{1}{\sigma}$ $slope = \frac{R}{\ell} = \frac{1}{\sigma.A}$ $\sigma = \frac{\ell}{R.A}$

٤ـ يمكن زيادة القيمة الفعالة للتيار المتردد الناتج من الدينامو عن طريق كل مما يأتي عداً:

أ) زيادة سرعة دوران ملفه. ب) زيادة عدد لفات ملفه.

جـ) استبدال الحلقتين المعدنيتين بإسطوانة معدنية مشقوقة إلى نصفين معزولين.

(ب) أولاً: (٥ـ ٦) أذكر طريقة واحدة لزيادة قراءة الأميتر الحراري في كل دائرة مماثلة:



مصدر تيار متردد ثابت التردد — مصدر تيار متردد متغير التردد

زيادة سعة المكثف متغير السعة

$$I = \frac{V}{X_C} = V.2\pi f.C$$

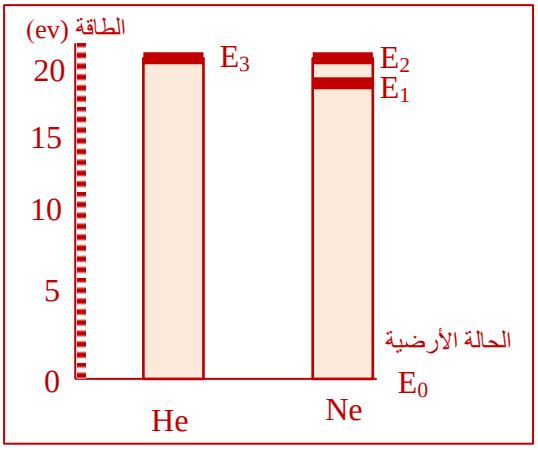
تقليل معامل الحث الذاتي للملف بأي وسيلة حسب العلاقة

$$I = \frac{emf}{X_L} = \frac{NBA.2\pi f}{2\pi fL} = \frac{NBA.}{\mu.A.N^2}$$

ثانياً (٨-٧)

أوجد نسبة شدة التيار المار في ملف جلفانوميتر مقاومته 10 Ω إلى شدة التيار الكلي المراد قياسه إذا كانت قيمة مجزئ التيار المتصل به 0.1 Ω

$$R_g = 10\,\Omega \qquad R_S = 0.1\,\Omega \qquad \frac{I_g}{I} = ? \qquad \frac{I_g}{I} = \frac{R_S}{R_S + R_g} = \frac{0.1}{0.1 + 10} = \frac{1}{101} \quad \Leftarrow$$



(ج) (١٢-٩)

يبين الشكل المقابل مستويات الطاقة لذرات كل من الهيليوم والنيون في مولد ليزر الهيليوم ـ نيون، أكمل العبارات الأتية:

٩ـ تثار ذرات الهيليوم للمستوى شبه المستقر لها بسبب: **تصادم إلكترونات التيار بذرات الهيليوم بسبب التفريغ الكهربي.**

وتثار ذرات النيون للمستوى شبة المستقر لها بسبب: **التصادم غير المرن بين ذرات الهيليوم المثارة بذرات النيون.**

١٠ـ يحدث الاسكان المعكوس لذرات الهيليوم في المستوى: **(E_3)** بالنسبة للمستوى: **(E_0)**

١١ـ يحدث الاسكان المعكوس لذرات النيون في المستوى: **(E_2)** بالنسبة للمستوى:**(E_0)**

١٢ـ تنبعث فوتونات الانبعاث المستحث من ذرات النيون بسبب انتقالها من المستوى **(E_2)** إلى المستوى **(E_1)**

4

السؤال الثالث:

(أ) (١-٤) أكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة مما يأتي:

١- الفيض المغناطيسي لوحدة المساحات

⇦ **كثافة الفيض المغناطيسي.**

٢- الممانعة التي يلقاها التيار المتردد أثناء مروره في سلك معدني:

⇦ **المقاومة الكهربية.**

٣- التشتت الذي يحدث لفوتونات أشعة جاما مع زيادة في طولها الموجي بتصادمها مع الإلكترونات الحرة داخل مادة ما

⇦ **تأثير كومتون.**

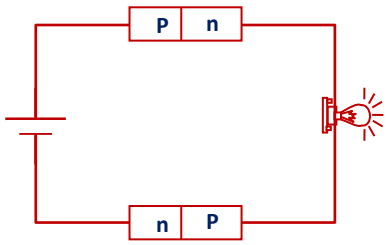
٤- الإشعاع الكهرومغناطيسي الناتج عن تناقص سرعة الإلكترونات نتيجة مرورها بالمجال الكهربي لذرات مادة ما

⇦ **الطيف المستمر للأشعة السينية.**

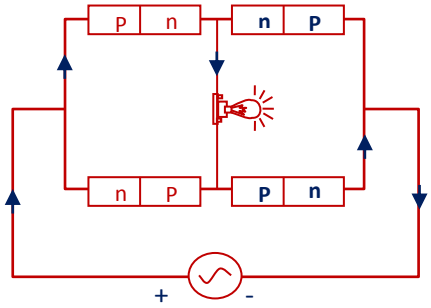
(ب) أولاً (٥-٦)

ضع مكان الفراغات (P) أو (n) في الدائرتين الكهربيتين التاليتين المتصل بهما مجموعة من الوصلات الثنائية بحيث تظل إضاءة المصباح مستمرة في كل دائرة .

٥-



٦-



ثانياً (٧-٨): أذكر تطبيقاً واحداً لكل من:

٧- الحث الذاتي لملف:

⇦ **مصباح الفلورسنت.**

٨- الحث المتبادل بين ملفين:

⇦ **المحول الكهربي.**

(ج) أولاً (٩-١٠)

إذا كانت الإشارة الكهربية في قاعدة ترانزستور 100 μA ومطلوب أن يكون تيار المجمع 5mA أحسب كل من:

٩- β_e

⇦ $\mathbf{I_B = 100\ \mu A = 1 \times 10^{-4} A \quad I_C = 5mA = 5 \times 10^{-3} A \quad \beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{5 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-4}} = 50}$

١٠- α_e

⇦ $$\alpha_e = \frac{\beta_e}{1+\beta_e} = \frac{50}{50+1} = \frac{50}{51} = 0.98$$

ثانياً (١١-١٢)

ملف حلزوني طوله 10 cm وعدد لفاته 800 لفه ونصف قطره 5 cm ، احسب:

١١- معامل الحث الذاتي للملف إذا كان معامل النفاذية المغناطيسية داخله $4\pi \times 10^{-7}$ Wb/A.m

⇦ $\mathbf{l = 10\ cm = 0.1\ m \quad N = 800\ turn \quad r = 5\ cm = 0.05\ m \quad \mu = 4\pi \times 10^{-7}\ W_b/A.m}$

$$\mathbf{L = \frac{\mu . A . N^2}{\ell} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \pi \times (0.05)^2 \times (800)^2}{0.1} = 0.063\ H}$$

١٢- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بداخلة وتقع على محوره عندما يمر به تيار كهربي شدته 2A

⇦ $$\mathbf{B = \frac{\mu . I . N}{\ell} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 800}{0.1} = 0.02\ T}$$

السؤال الرابع:

(أ) (١-٤) اختر الإجابة الصحيحة:

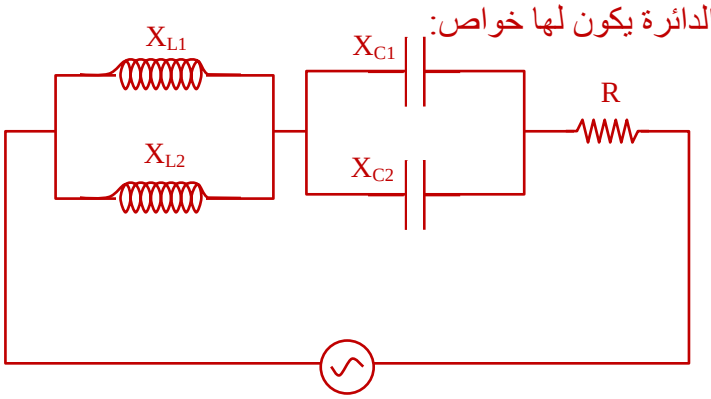
١ـ القاعدة التي يمكن استخدامها لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربي في سلك مستقيم هي قاعدة:

(أ) فلمنج لليد اليمنى

(ب) فلمنج لليد اليسرى

(ج) البريمة اليمنى

٢ـ في الدائرة المقابلة إذا كان $X_{L1}=X_{L2}=X_{C1}=X_{C2}$ فإن الدائرة يكون لها خواص:



(أ) حثية

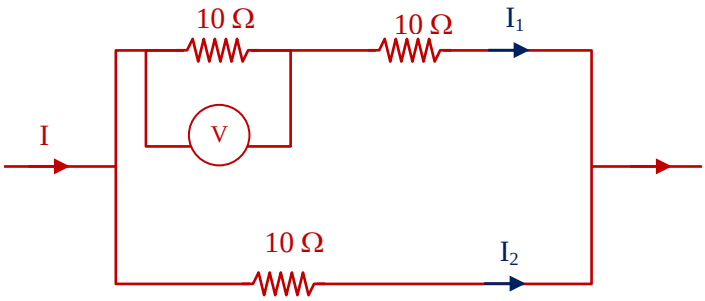
(ب) مقاومة أومية

(ج) سعوية

$\because X_{Lt} = X_{Ct} \quad \therefore Z = R$ ⇦

٣ـ في جزء الدائرة الكهربية الموضح بالشكل إذا كانت قراءة الفولتميتر 20 v فإن شدة التيار I تساوي

∴



(أ) 3 A

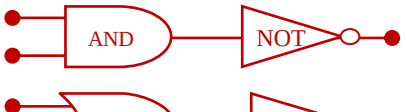
(ب) 4 A

(ج) 6 A

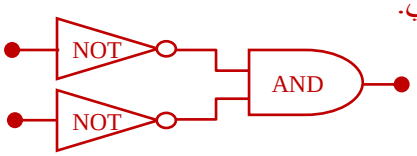
$I_1 = \frac{V}{R} = \frac{20}{10} = 2A \quad V_{علوي} = V_{سفلي} \quad I_1 R_{علوي} = I_2 R_{سفلي} \quad I_2 = \frac{2 \times 20}{10} = 4\ A$ ⇦

$I = I_1 + I_2 = 2 + 4 = 6A$

٤ـ البوابة التي تعطي خرج HIGH عندما يكون أحد الدخلين LOW هي:

(أ)


(ب)

(ج)


(ب) أولاً (٥-٦) سلكان مستقيمان متوازيان يمر بكل منهما تياراً كهربياً:

٥- أذكر اثنين من العوامل التي تتوقف عليها القوة المغناطيسية المتبادلة بين الملفين.

⇦ **١- معامل النفاذية المغناطيسية (طردياً).** **٢- شدة تيار كل من السلكين (طردياً)**

٣- الطول المتقابل بين السلكين (طردياً) **٤- البعد العمودي بين السلكين (عكسياً)** $\mathbf{F = \frac{\mu . I_1 . I_2 . \ell}{2\pi d}}$

٦- متي تكون القوة المتبادلة بينهما قوة تجاذب ؟ ومتي تكون قوة تنافر؟

تكون القوة تجاذب عندما: **يكون للتيارين نفس الاتجاه.**

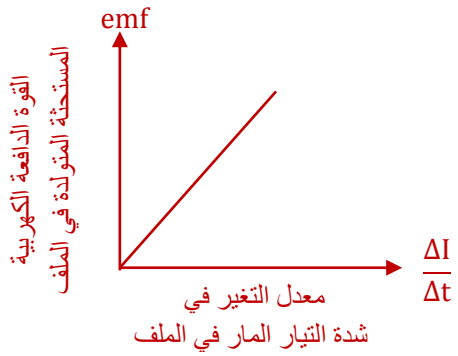
تكون القوة تنافر عندما: **يكون التيارين في اتجاهين متعاكسين.**

ثانياً (٧-٨): أكتب الوحدات التالية بدلالة الأمبير والفولت والثانية:

٧- الهنري	$\mathbf{emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}} \quad \mathbf{L = \frac{emf \times \Delta t}{\Delta I}} \quad (\mathbf{V.S/A})$
٨- الفاراد	$\mathbf{C = \frac{Q}{V} = \frac{I.t}{V}} \quad (\mathbf{A.S/V})$

(ج) أولاً (٩-١٠): أكتب ما يمثله ميل الخط المستقيم في كل من الأشكال البيانية التالية:

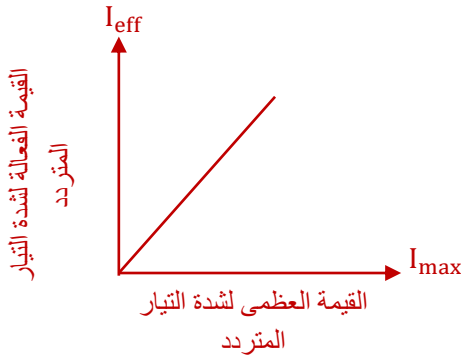
٩-



$$\mathbf{emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}} \quad \Leftarrow$$

$$\mathbf{slope = \frac{emf}{\Delta I/\Delta t} = L}$$

١٠-



$$\mathbf{I_{eff} = I_{max} \sin 45} \quad \Leftarrow$$

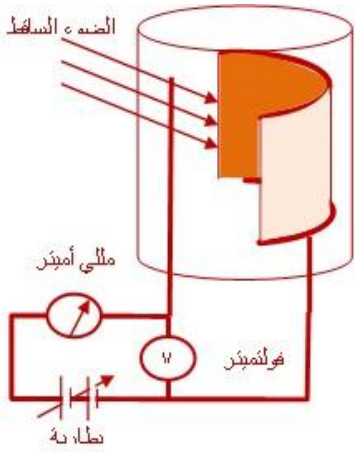
$$\mathbf{slope = \frac{I_{eff}}{I_{max}} = \sin 45}$$

ثانياً (١١-١٢)

جهاز كهربي مكتوب عليه (2000W – 120V) يُراد تشغيله من منبع متردد جهده 220 v باستخدام حول كهربي كفاءته 80% ، احسب شدة التيار المار في الملف الابتدائي للمحول.

$$\mathbf{(P_W)_S = 2000\ W} \quad \mathbf{V_s = 120\ V} \quad \mathbf{V_P = 220\ v} \quad \mathbf{\eta = 0.8} \quad \mathbf{I_P = ?} \quad \Leftarrow$$

$$\mathbf{\eta = \frac{(P_W)_S}{(P_W)_P}} \quad \mathbf{0.8 = \frac{2000}{220 \times I_P}} \quad \mathbf{I_P = \frac{2000}{0.8 \times 220} = 11.36\ A}$$



السؤال الخامس:

(أ) (١-٤) عند دراسة التأثير الكهروضوئي في الخلية الكهروضوئية الموضحة بالشكل باستخدام مصدر ضوئي على بعد معين تردده يساوي التردد الحرج لمادة الكاثود في الخلية الكهروضوئية:

ضع علامة (✓) أمام الإجراء الذي يزيد من قراءة الملي أميتر في دائرة الخلية وعلامة (✗) أما الإجراء الذي لا يزيد من قراءته ، مع ذكر السبب في كل حالة.

١- تسليط المصدر الضوئي على الخلية الكهروضوئية لفترة زمنية طويلة (✗)

⇦**لأن إثارة الإلكترونات يتم لحظياً، فإذا، ولا يعتمد زيادة عدد الإلكترونات المتحررة بزيادة زمن التعرض للضوء حيث أن معدل سقوط الفوتونات ثابت**

. حيث أن معدل سقوط الفوتونات يظل ثابت.

٢- تقريب المصدر الضوئي من الخلية الكهروضوئية (✓)

⇦ **وفقاً لقانون التربيع العكسي فإن نقص المسافة بين المصدر والكاثود يؤدي لزيادة شده الضوء وبالتالي يزداد عدد الإلكترونات المتحررة أي تزداد شدة التيار** $I = \frac{N.e^-}{t}$

٣- استبدال المصدر الضوئي السابق بمصدر آخر شدته أكبر وتردده أقل من التردد الحرج لمادة الكاثود موضوع على نفس البعد (✗)

⇦ **لأن شرط تحرر الإلكترونات من سطح معدن بالتأثير الكهروضوئي أن يكون تردد الضوء الساقط أكبر من أو يساوي التردد الحرج.**

٤- استبدال المصدر الضوئي بمصدر آخر له نفس الشدة الضوئية وتردده أكبر من التردد الحرج لمادة الكاثود على نفس البعد (✗)

⇦**لأن معدل سقوط الفوتونات على الكاثود يظل ثابت، وبالتالي يظل عدد الإلكترونات المتحررة كما هو فتظل شدة التيار كما هي.**

(ب) أولاً (٥-٦): ماذا يحدث .....؟

٥- لزاوية الطور بين الجهد والتيار في ملف حث له مقاومة أومية متصل بمصدر تيار متردد عند وضع قضيب من الحديد المطاوع بداخلة.

⇦**تزداد زاوية الطور بزيادة المفاعلة الحثية التي تعتمد على معامل الحث الذاتي والذي يزداد بزيادة معامل النفاذية المغناطيسية للحديد** $\tan\theta = \frac{X_L}{R} = \frac{2\pi F}{R} \times \frac{\mu.A.N^2}{\ell}$

٦- الطول الموجي للأشعة السينية المميزة عند استبدال مادة الهدف بأخرى ذات عدد ذري أكبر مع زيادة فرق الجهد المستخدم.

⇦**يقل الطول الموجي ، حيث تزداد طاقة الشعاع الناتج ويزداد تردده بزيادة العدد الذري**

ثانياً (٧-٨) : علل لما يأتي:

٧- في الميكروسكوب الإلكتروني يستخدم فرق جهد عالي بين الكاثود والآنود.

⇦ لزيادة القدرة على التحليل والتكبير، حيث يقل الطول الموجي للموجة المصاحبة للإلكترون بزيادة سرعته والتي تزداد بزيادة الطاقة الحركية التي تزداد بزيادة فرق الجهد المعجل للإلكترونات حسب العلاقات

$$e,V = \frac{1}{2} m_e . v^2 \qquad \lambda = \frac{h}{m_e . v}$$

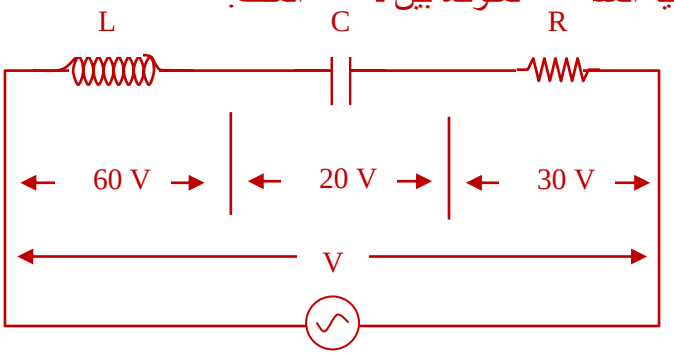
٨- في دائرة التيار المتردد (LCR) لا تستهلك قدرة كهربية في الملف أو في المكثف.

⇦ لأن الطاقة الكهربية تختزن في الملف على شكل مجال مغناطيسي، بينما في المكثف تختزن الطاقة الكهربية على شكل مجال كهربي

(ج) أولاً (٩-١٠)

ملف عدد لفاته 100 لفة يخترقه فيض مغناطيسي قيمته 0.02 Wb فإذا تضاعف الفيض المغناطيسي داخل الملف في نفس اتجاهه خلال 0.01 s احسب متوسط القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة بين طرفي الملف.

ثانياً (١١-١٢)



في الدائرة الكهربية المقابلة أوجد جهد المصدر المتردد:

١١- حسابياً:

⇦ $\mathbf{V = \sqrt{(V_R)^2 + (V_L - V_C)^2}}$

$\mathbf{V = \sqrt{(30)^2 + (60 - 20)^2} = 50\ V}$

١٢- بيانياً برسم متجهات الجهد V_R, V_L, V_C بمقياس رسم مناسب في ورقة الرسم البياني.

⇦ مقياس الرسم (10V لكل 1cm)

نقيس طول ab بالمسطرة

ab = 5 cm

فرق الجهد يساوي طول *ab* × مقياس الرسم

V= 5×10 = 50 V