

الكتاب المدرسي في الفيزياء

الفرعين العلمي والصناعي

٢

اوراق عمل في الوحدة الثانية

المغناطيسية

حقوق النسخ
غير محفوظة
لكن تذكرني
بدعوة صادقة

توجيهي
٢٠٠١
فما فوق

الكتاب المدرسي في الفيزياء : الجزء الثاني
الكتاب المدرسي في الفيزياء : الجزء الأول

٠٧٩٧٨٤٠٢٣٩

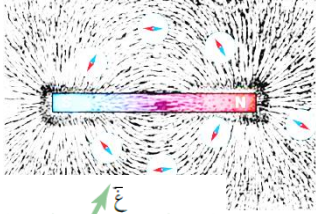
ابو الجوج (ج.و)

تشمل اسئلة وامثلة للكتاب واسئلة
وزارة واسئلة سهارات عليا واسئلة
موضوعية بعد كل درس

الكتاب المدرسي
الفيزياء
الجزء الثاني

مقدمة : المجال المغناطيسي

- (١) المجال المغناطيسي : هو المنطقة المحيطة بالمغناطيس وتظهر فيها اثار القوة المغناطيسية .
(٢) خط المجال المغناطيسي : هو المسار الذي يسلكه قطب شمالي مفرد (افتراضي) عند وضعه حرا عند أي نقطة في مجال مغناطيسي.

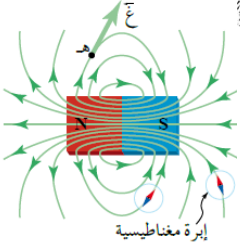


- (٣) اذكر طريقتين لتخطيط المجال المغناطيسي ؟
برادة الحديد - الابرّة المغناطيسية

- (٤) اذكر خصائص خطوط المجال المغناطيسي ؟
مقفلّة : أي تخرج من القطب الشمالي وتدخل في الجنوبي خارج المغناطيس ، ومن القطب

- الجنوبي الى الشمالي داخل المغناطيس
وهمية ولا تتقاطع .

- (ب) يتناسب مقدار المجال المغناطيسي في منطقة ما طرديا مع كثافة خطوط المجال في تلك المنطقة
(ج) يحدد اتجاه المجال المغناطيسي عند نقطة (تخطيط المجال المغناطيسي) ما بطريقتين :



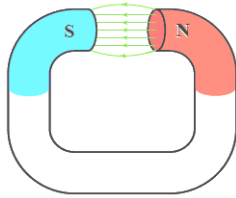
- (أ) نظريا : من اتجاه المماس لخط المجال عند تلك النقطة

- (ب) عمليا : باستخدام برادة الحديد او ابرة مغناطيسية توضع عند تلك النقطة حيث يشير القطب الشمالي للابرة المغناطيسية الى اتجاه المجال عندها .

- (٦) المجال المغناطيسي نوعان :

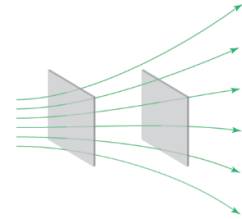


مجال منتظم
بعيدا عن
الاطراف



N : شمالي
S : جنوبي

مجال غير
منتظم



- (٧) المجال المغناطيسي المنتظم : هو المجال المغناطيسي الثابت في المقدار والاتجاه عند نقاطه جميعها .

- (٨) خصائص المجال المغناطيسي المنتظم :

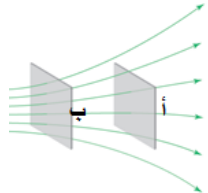
- ثابت في المقدار والاتجاه - خطوطه مستقيمة متوازية - المسافات بين خطوطه متساو
علل ما يلي :

- (أ) خطوط المجال المغناطيسي مقفلّة . لأنه لا يوجد قطب مغناطيسي مفرد حيث تخرج خطوط المجال من القطب الشمالي للمغناطيس وتدخل في القطب الجنوبي خارج المغناطيس ، مكملة مسارها داخل المغناطيس من القطب الجنوبي الى القطب الشمالي .

- (ب) خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع . لان المجال المغناطيسي له اتجاه واحد عند كل نقطة ، ولو تقاطعت سيكون اكثر من اتجاه او مماس عند نقطة التقاطع

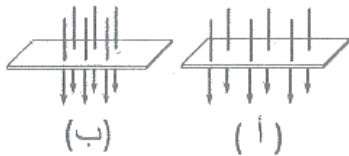
- (١٠) في السطحين (أ ، ب) في الشكل المجاور ، أي منهما يكون مقدار المجال المغناطيسي عنده اكبر ؟ لماذا ؟
(ب) ، لان مقدار المجال يتناسب طرديا مع كثافة الخطوط ، وكثافة الخطوط عند (ب) اكبر من (أ)

- (١١) قارن بين المجال المغناطيسي لمغناطيس مستقيم ومغناطيس على شكل حرف (C) كما في الاشكال بداية الدرس ؟
مغناطيس مستقيم : مجاله غير منتظم ،،،، اما مغناطيس على شكل حرف (C) : مجاله منتظم بين القطبين لكن بعيدا عن الاطراف .



- (١٢) الشكل المجاور يمثل عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق وحدة المساحة عموديا عليها . عند مقارنة المجال المغناطيسي عند كل منهما نجد :

(أ) $\text{غ} \text{ أ} = \text{غ} \text{ ب}$ (ب) $\text{غ} \text{ أ} > \text{غ} \text{ ب}$ (ج) $\text{غ} \text{ أ} < \text{غ} \text{ ب}$ (د) $\text{غ} \text{ أ} = 2 \text{ غ} \text{ ب}$



١٣ خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع :

- (أ) لان خطوط المجال مقللة
(ب) لانه لا يوجد قطب مغناطيسي مفرد
(د) لان للمغناطيس قطبان شمالي وجنوبي

(ج) لان له اتجاه واحد عند كل نقطة

١٤ خطوط المجال المغناطيسي مقللة :

- (أ) لانه لا يوجد قطب مغناطيسي مفرد (ب) لان خطوط المجال لا تتقاطع (ج) لان له اتجاه واحد عند كل نقطة (د) غير ذلك
١٥ شحنة الاختبار الموجبة في المجال الكهربائي تشبه في المجال المغناطيسي :

- (أ) قطب جنوبي مفرد فقط (ب) قطب شمالي مفرد فقط (ج) قطب شمالي مفرد او جنوبي مفرد (د) أي مغناطيس حر

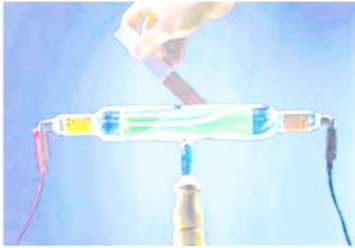
١٦ المجال المغناطيسي الناتج عن مغناطيس على شكل حرف (C) يكون : (أ) منتظم بين القطبين بعيدا عن الاطراف

- (ب) غير منتظم بين القطبين ومنتظم عند الاطراف (ج) منتظم بين القطبين وعند الاطراف (د) غير منتظم بين القطبين وعند الاطراف

١٧ تمتاز خطوط المجال المغناطيسي عن خطوط المجال الكهربائي بان (ها) :

- (أ) لا تتقاطع (ب) وهمية (ج) مقللة (د) كثافتها تتناسب طرديا مع مقدار المجال

القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة تتحرك في مجال مغناطيسي منتظم



١٨ فسر ماذا يحدث عند تقريب مغناطيس من انبوب اشعة المهبط (اشعة الالكترونات)؟
وعلام يدل ذلك؟ تحرف اشعة المهبط (الالكترونات السالبة) عن مسارها ويدل ذلك على ان المجال المغناطيسي اثر بقوة في الشحنات المتحركة واجبرها على تغيير مسارها.

$$ق = ص.ع \times غ \quad \leftarrow \quad \leftarrow \quad \leftarrow$$

(شارع عبد الله غوشة جنب الدوار)

$$ق \times غ = ص.ع \times غ \times \text{محصوله} \times \text{جا} \theta, غ$$

θ : الزاوية بين اتجاه المجال واتجاه الحركة (ذيل بذيل)

١٩ القوة المغناطيسية (ق) عمودية دائما على كل من (ع) ، (غ) ،

٢٠ المجال المغناطيسي عند نقطة : هو مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الشحنات الموجبة لحظة مرورها بسرعة (١) م/ث عموديا على اتجاه المجال المغناطيسي عند تلك النقطة حسب :

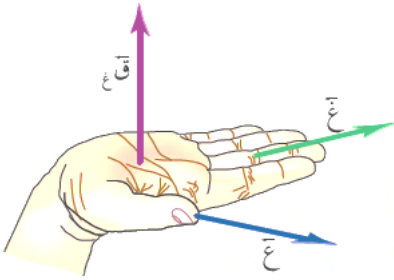
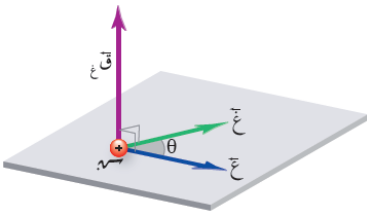
$$غ = \frac{ق}{ص.ع \text{ جا} \theta}$$

٢١ كيف تحدد اتجاه القوة المغناطيسية لجسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم؟ نستخدم قاعدة اليد اليمنى .

٢٢ عرف تسلا؟ هي المجال المغناطيسي الذي يؤثر بقوة مقدارها (١) نيوتن في شحنة مقدارها (١) كولوم تتحرك بسرعة (١) م / ث باتجاه يتعامد مع اتجاه المجال المغناطيسي .

٢٣ ماذا نقصد بقولنا ان المجال المغناطيسي (١٠×٥^{-٣}) تسلا؟ أي ان المجال المغناطيسي يؤثر بقوة مقدارها (١٠×٥^{-٣}) نيوتن في شحنة مقدارها ١ كولوم تتحرك بسرعة ١ م / ث باتجاه يعامد اتجاه المجال المغناطيسي .

٢٤ ما هي العوامل التي تعتمد عليها القوة المغناطيسية المؤثرة على جسيم مشحون يتحرك خلال مجال مغناطيسي؟ طرديا مع كل من : الشحنة - السرعة - المجال - جيب الزاوية بين اتجاه حركة الجسيم (سرعته) واتجاه المجال المغناطيسي



٢٥ يمكن حساب سرعة الجسيم المشحون بعدة طرق :

- اذا اعطي الزخم الخطي $\chi = ك ع$ (كغ.م/ث) (كيلو عوامة)
- اذا اعطيت الطاقة الحركية $\text{طح} = \frac{1}{2} ك ع^2$ (جول) (نص كيلو عوامة مرتين)
- اذا تم تسريع جسيم مشحون من السكون في مجال كهربائي منتظم : نستخدم معادلات الحركة او معادلة الحالة الخاصة

٢٦ رموز الاتجاهات :

(أ) الرمز ⊗ يدل على ان الكمية المتجهة تتجه داخل الورقة او بعيدا عن الناظر



(ب) الرمز ⊙ يدل على ان الكمية المتجهة تتجه خارج الورقة او مقتربا من الناظر

٢٧ ما هي وحدة المجال المغناطيسي في النظام العالمي ؟ تسلا او نيوتن . ث / كولوم . م

٢٨ اشتق وحدة المجال المغناطيسي حسب النظام العالمي ؟

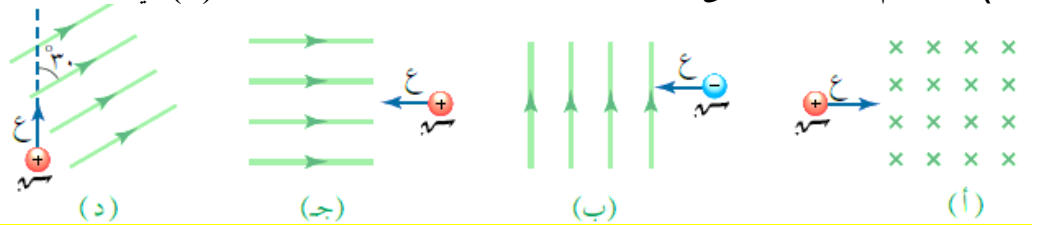
$$[غ] = \frac{[ق]}{[س][\theta]} = \frac{\text{نيوتن}}{\text{كولوم} \cdot \frac{م}{ث}}$$



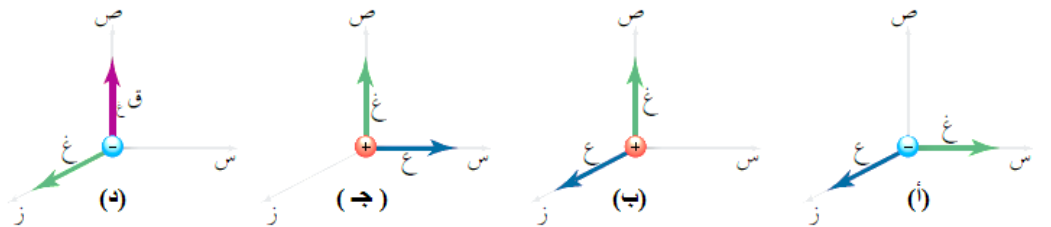
٢٩ قارن بين تأثير القوة الكهربائية والمغناطيسية في شحنة كهربائية ؟

القوة المغناطيسية	القوة الكهربائية	القانون
$ق = س \cdot ع \cdot ج ا \theta$	$ق = م \cdot س$	
يؤثر بقوة في الشحنات المتحركة فقط	يؤثر بقوة في الشحنات المتحركة والساكنة	تأثيرها على الشحنات الساكنة
تغير <u>اتجاه</u> السرعة فقط . لذلك يستخدم المجال المغناطيسي لتوجيه الشحنة	تغير مقدار واتجاه السرعة . لذلك يستخدم المجال الكهربائي لتسريع الشحنة	تأثيرها على سرعة الجسيم المتحرك
لا تبذل شغل	تبذل شغل	بذل شغل لتحريك الشحنة
القوة عمودية على المجال	القوة موازية للمجال	اتجاه القوة بالنسبة لاتجاه المجال

٣٠ باستخدام قاعدة اليد اليمنى حدد اتجاه الكمية الفيزيائية المجهولة والزاوية (θ) في الاشكال التالية .



ق : + ص ، $\theta = 90^\circ$ ، ق : + ز ، $\theta = 90^\circ$ ، ق : - ص ، $\theta = 180^\circ$ ، ق : - ز ، $\theta = 30^\circ$



ق : - ص ، $\theta = 90^\circ$ ، ق : - س ، $\theta = 90^\circ$ ، ق : + ز ، $\theta = 90^\circ$ ، ق : + س ، $\theta = 90^\circ$

(٣١) علل ما يلي
أ) دخل جسيم مشحون مجال مغناطيسي منتظم ولم ينحرف عن مساره او لم يتأثر بقوة مغناطيسية . لان اتجاه السرعة موازية لاتجاه المجال ($\theta = 0$ او 180) وبالتالي : $q = v \sin \theta = 0$ صفر

ب) عند قذف نيوترون في مجال مغناطيسي فانه لا يتأثر بقوة مغناطيسية (لا ينحرف) . لانه غير مشحون

(٣٢) متى تكون القوة المغناطيسية المؤثرة على جسيم مشحون يتحرك خلال مجال مغناطيسي : حسب $q = v \sin \theta$

أ) اكبر ما يمكن : عندما $\theta = 90$ \Leftarrow أي E, G متعامدتان \Leftarrow $q = v \sin \theta = v$

ب) اقل ما يمكن (معدومة) :

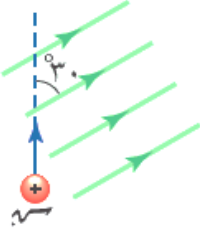
إذا كان اتجاه السرعة مواز لاتجاه المجال . عندما $\theta = 0$ او $\theta = 180$ \Leftarrow أي E, G متوازيتان

ج) نصف قيمتها العظمى : عندما $\theta = 30$ \Leftarrow أي ان E, G بينهما زاوية مقدارها 30

(٣٣) إذا كانت القيمة العظمى للقوة المغناطيسية التي يؤثر بها مجال مغناطيسي منتظم في شحنة كهربائية هي (١٠ نيوتن) ، والقوة المغناطيسية المؤثرة في نفس الشحنة عندما تدخل بنفس السرعة وبزاوية (θ) مع المجال المغناطيسي هي (٦ نيوتن) ، فاحسب مقدار الزاوية (θ) ؟ علما بان $37 = \theta$

$$q = v \sin \theta \Rightarrow 6 = 10 \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = 0.6 \Rightarrow \theta = 37$$

(٣٤) في الشكل المجاور احسب القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم شحنته (٤) ميكروكولوم قذف بسرعة (٦) ميغا م/ث داخل مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٠,٠١) تسلا ؟



$$q = v \sin \theta \Rightarrow 0.12 = 30 \times 0.01 \times 6 \times 10^6 \times 4 \times 10^{-6} \Rightarrow \theta = 90 \text{ (z) or } (\otimes)$$

(٣٥) تحركت شحنة مقدارها (١) ميكروكولوم وكتلتها (2×10^{-11}) كغ بطاقة حركية مقدارها (4×10^{-12}) جول باتجاه (+) فإثر فيها مجال مغناطيسي مقداره (2×10^{-1}) تسلا باتجاه الناظر . جد القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة ؟

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 4 \times 10^{-12} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-11} \times v^2 \Rightarrow v = 2 \times 10^5 \text{ م/ث}$$

$$q = v \sin \theta \Rightarrow 0.01 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 = 90 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \Rightarrow \theta = 90 \text{ نيوتن ، باتجاه (+) (س)}$$

(٣٦) تحركت شحنة مقدارها (١) ميكروكولوم وكتلتها (2×10^{-11}) كغ نحو الناظر بزخم مقداره (4×10^{-11}) كغ.م/ث فإثر فيها مجال مغناطيسي مقداره (2×10^{-1}) تسلا باتجاه الغرب . احسب : القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة ؟

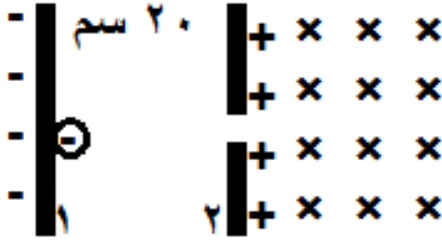
$$p = m v \Rightarrow 4 \times 10^{-11} = 2 \times 10^{-11} \times v \Rightarrow v = 2 \times 10^0 \text{ م/ث}$$

$$q = v \sin \theta \Rightarrow 0.01 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 = 90 \times 10^{-6} \times 2 \Rightarrow \theta = 90 \text{ نيوتن باتجاه - ص}$$

٣٧) جسيم كتلته (4×10^{-11}) كغ اكتسب (10^9) إلكترون . تم تسريعه باستخدام مجال كهربائي منتظم مقداره (100)

نيوتن/كولوم بدءا من السكون من اللوح السالب كما في الشكل ثم دخل مجال مغناطيسي منتظم يتجه للداخل مقداره (4) تسلا . احسب مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم لحظة دخوله المجال المغناطيسي ؟

$$m_{\text{الجسيم}} = \pm m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ كغ} = 1.6 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-10} \text{ كولوم}$$



$$E = \sqrt{\frac{20 \times 10^{-2} \times 1.6 \times 10^{-10} \times 1.6 \times 10^{-19}}{4}} = \sqrt{\frac{21}{ك}} = 2.4 \text{ م/ث}$$

حيث : $v = 2.4 \text{ م/ث}$ ، $F = m \cdot v = 10^{-10} \times 2.4 = 2.4 \times 10^{-10} \text{ فولت}$ ، لكن $v = 2.4 \times 10^8 \text{ فولت}$ انتبه القانون فيه جـ البداية - النهاية = جـ ٢١

$$F = q \cdot B = 1.6 \times 10^{-19} \times 4 \times 4 = 2.56 \times 10^{-18} \text{ نيوتن (- ص)}$$

٣٨) جسيم مشحون بشحنة سالبة يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم باتجاه يوازي اتجاه المجال ، فإذا أصبح المجال المغناطيسي مثلي ما كان عليه فإن مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في هذا الجسيم :

- (أ) يقل الى النصف (ب) يتضاعف اربع مرات (ج) يتضاعف مرتين (د) صفرا

٣٩) دخل جسيم مشحون مجالا مغناطيسيا منتظما بزواوية معينة فتأثر بقوة مغناطيسية تساوي (0.6) من القيمة العظمى للقوة المغناطيسية ، ان زاوية دخول الجسيم هي : (أ) 30° (ب) 53° (ج) 37° (د) 90°

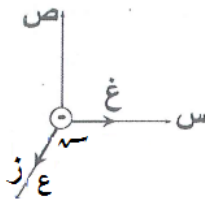
٤٠) دخل جسيم مشحون مجالا مغناطيسيا منتظما فتأثر بقوة مغناطيسية وعندما دخل نفس الجسيم مرة اخرى نفس المجال المغناطيسي بضعفي السرعة الاولى تأثر بنفس القوة المغناطيسية ، ان نسبة جيب زاوية دخول الجسيم في الحالة الاولى الى جيب زاوية دخوله في الحالة الثانية هي : (أ) $\frac{1}{2}$ (ب) $\frac{2}{3}$ (ج) $\frac{1}{3}$ (د) 4

٤١) نحصل على القيمة العظمى للقوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم مشحون يدخل مجال مغناطيسي منتظم عندما تكون الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي واتجاه حركة الجسيم المشحون :

(أ) صفر (ب) 90° (ج) 180° (د) 30°

٤٢) تنعدم القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم مشحون يدخل مجال مغناطيسي منتظم عندما تكون الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي واتجاه حركة الجسيم المشحون :

(أ) صفر (ب) 90° (ج) 270° (د) 45°



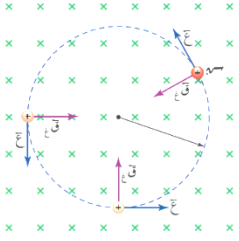
٤٣) في الشكل المجاور القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة $(-e)$ تكون نحو :

(أ) $(-z)$ (ب) $(-ص)$ (ج) $(+ص)$ (د) $(-س)$

حركة جسيم مشحون في مجال مغناطيسي منتظم



- ٤٤) من خلال دراستك لدخول جسيم مشحون عموديا مجال مغناطيسي اجب عما يلي :
- (أ) صف مسار الجسيم ؟ فسر اجابتك ؟ يسلك مسار دائري لان القوة المغناطيسية تؤثر نحو المركز باستمرار
- (ب) علل : تعد القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم مشحون يدخل عموديا على مجال مغناطيسي قوة مركزية . لان اتجاه القوة المغناطيسية يؤثر باستمرار نحو مركز المسار الدائري .



- (ج) كيف تحسب نصف قطر مساره ؟ $\text{نق} = \frac{E_k}{E_g} = \frac{E_k}{m v}$ (كعك العيد شكله غريب)

- (د) ما اهمية هذه العلاقة ؟ امكانية التحكم في مقدار نصف قطر مسار الجسيم المشحون
- (هـ) اشتق قانون حساب نصف قطر جسيم مشحون يدخل عمودي مجال مغناطيسي ؟

$$\text{للحركة الدائرية : } Q = \frac{E_k}{E_g} = \frac{E_k}{m v} = \text{نق} \quad \text{ت مركزي ، } \frac{E_k}{\text{نق}} = \frac{E_g}{m}$$

$$\vec{Q} \text{ مركزية} = \frac{E_k}{E_g} = \frac{E_k}{m v}$$

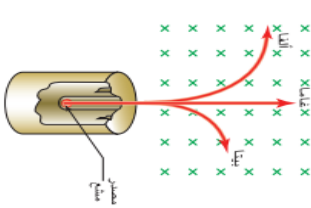
$$m v = 9.0 \times 10^{-31} \text{ كغ} \quad \frac{E_k}{\text{نق}} = \frac{E_g}{m}$$

- ٤٥) كيف يمكن التحكم في نصف قطر مسار دائري لجسيم مشحون يتحرك خلال مجال مغناطيسي ؟
بالتحكم بالسرعة وكتلة الجسيم طرديا ، والمجال المغناطيسي الشحنة عكسيا

- ٤٦) علل ما يلي :
- (أ) لا تبدل القوة المغناطيسية شغلا على جسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم ؟ او القوة المغناطيسية لا تغير مقدار سرعة جسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم ؟ او القوة المغناطيسية لا تغير الطاقة الحركية لجسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم ؟ او المجال المغناطيسي لا يكسب الجسيم المشحون طاقة حركية او يسحبها منه ؟

لان القوة المغناطيسية عمودية على اتجاه ازاحة (السرعة) حسب ش = ق ف جتا ٩٠ = ٠ وحسب مبرهنة الشغل - الطاقة (ش = Δ طح = ٠) ، وبالتالي فان الطاقة الحركية للجسيم لا تتغير وبالتالي سرعته تبقى ثابتة .

- (ب) يستخدم المجال المغناطيسي في المسارات النووية . لانه يستخدم لتوجيه (تغيير اتجاه سرعة) الجسيمات المشحونة والتحكم في مسارها دون تغيير مقدار سرعتها



- (ج) يستخدم المجال الكهربائي في المسارات النووية . لانه يستخدم لتسريع (تغيير مقدار سرعة) الجسيمات المشحونة

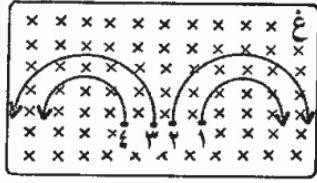
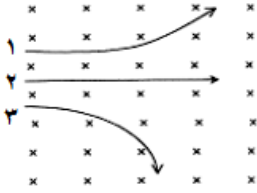
- (د) يستخدم المجال المغناطيسي المنتظم في بيان نوع اشعاعات النشاط الاشعاعي . حيث تنحرف جسيمات الفا الموجبة واشعة بيتا السالبة عن المسار المستقيم باتجاهين متعاكسين في حين اشعة جاما تبقى في مسارها دون تغيير لانها غير مشحونة

- ٤٧) يمكن التحكم بسرعة جسيم مشحون يتحرك بمسار دائري في مجال مغناطيسي منتظم بكميات فيزيائية تحدد وتقاس ، ما هي الكميات التي تحدد والكميات التي تقاس ؟
الكميات التي تحدد : الشحنة والمجال المغناطيسي
والكميات التي تقاس : نصف القطر والكتلة

مقدار انحراف الجسيم يتناسب عكسيا مع نصف القطر

اتجاه القوة باتجاه انحراف الجسيم او باتجاه مركز
دائرة مسار الجسيم

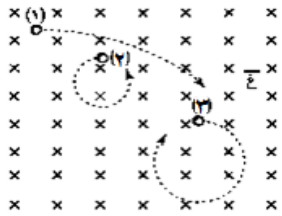
- ٤٨ في الشكل المجاور ٣ جسيمات متساوية الكتلة والسرعة تدخل مجال مغناطيسي . اجب ما يلي :
- (أ) نوع شحنة كل جسيم؟ ١ : + ، ٢ : متعادل ، ٣ : - حسب قاعدة كف اليد اليمنى
(ب) ايها شحنته اكبر ؟ ٣ ، لان العلاقة عكسية بين نصف القطر والشحنة
حسب العلاقة : $\text{نق} = \frac{E}{G}$ ، ك ، ع ، غ متساوية للجسيمات
(ج) ايهما انحرافه اكبر (١ ام ٣) ؟ ٣ (اي نصف قطره اصغر)



- ٤٩ ادخلت اربع شحنات متساوية في مقدار كل من الشحنة والسرعة مجالا مغناطيسيا منتظما
فاتخذت المسارات المبينة بالشكل ، فحدد الجسم الذي يحمل شحنة سالبة واكبر كتلة ؟
(٢) لان العلاقة بين نصف القطر والكتلة طردية ، له اكبر نصف قطر لذلك اكبر كتلة

حسب العلاقة : $\text{نق} = \frac{E}{G}$ ، G ، E ، m متساوية للجسيمات

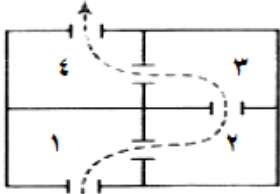
- ٥٠ ادخلت ثلاث جسيمات متماثلة الشحنة والكتلة وتتحرك بسرعات متفاوتة الى مجال مغناطيسي منتظم فتحررت كما في الشكل .



- رتب سرعاتها تصاعديا وبين نوع شحنة كل منها . فسر اجابتك ؟ ايها انحرافه اكبر ؟
نوع الشحنات : ١ : - ، ٢ : + ، ٣ : - حسب قاعدة كف اليد اليمنى
٢ ← ٣ ← ١ لان العلاقة طردية بين نصف القطر والسرعة

حسب العلاقة : $\text{نق} = \frac{E}{G}$ ، G ، E ، m متساوية للجسيمات ،، (٢) انحرافه اكبر

- ٥١ يشير الشكل الى منظر علوي لأربع غرف ، اذا اطلقت شحنة سالبة في الغرفة الاولى ثم وضع
مجال مغناطيسي في كل غرفة بحيث وصلت الشحنة الى الغرفة الرابعة .



- أ- حدد اتجاه المجال المغناطيسي في كل غرفة ؟ (١ : ⊗ ، ٢ : ⊙ ، ٣ : ⊙ ، ٤ : ⊗)
ب- هل تختلف سرعة الشحنة عند وصولها الغرفة الرابعة عن سرعتها عند دخولها الغرفة الاولى ؟
لماذا ؟ لا ، ورد سابقا

- ٥٢ ش ٢٠١٦ يمثل الشكل المجاور مسار جسmin (١ ، ٢) مشحونين بشحنتين متساويتين في المقدار

ولهما نفس الكتلة في مجال مغناطيسي منتظم، فإذا علمت ان شحنة الجسيم (١)
موجبة وشحنة الجسيم (٢) سالبة . اجب عما يلي : (٤ علامات)



- (أ) حدد اتجاه كل من الجسيمين (مع او عكس عقارب الساعة) ؟ (١) مع عقارب الساعة
(٢) عكس عقارب الساعة
(ب) أي الجسيمين سرعته اكبر ؟ مفسرا اجابتك . (٢) لان نصف قطره اكبر

- ٥٣ يبين الشكل مسار ثلاث جسيمات (أ ، ب ، ج) تعبر مجالا مغناطيسيا . فإذا كانت هذه
الجسيمات تتحرك بالسرعة نفسها فاجب عن الاسئلة التالية :

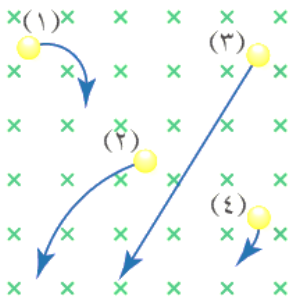
(أ) أي الجسيمات متعادل ؟ (ب)

(ب) أي الجسيمات سالب الشحنة ؟ (ج)

(ج) ايهما اكبر كتلة (أ) ام (ج) ؟ الشحنات ونصف القطر متساوي فكتلة (أ) نفس (ج)



٥٤ ادخل اربع جسيمات متماثلة في الكتلة والسرعة بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم فاتخذت المسارات الموضحة بالشكل . اجب عما يلي :



(أ) حدد نوع شحنة كل من الجسيمات الاربعة موضحا ذلك ؟

(١ : -) ، (٢ : +) ، (٣ : متعادلة) ، (٤ : -)

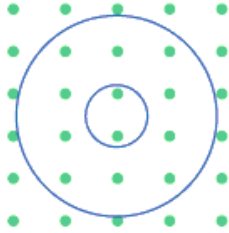
(ب) رتب الجسيمات تنازليا وفق مقدار شحنة كل منها ؟

العلاقة عكسية بين نصف القطر والشحنة وبالتالي ٤ ← ٢ ← ٣ ← ١

٥٥ يمثل الشكل مسارا دائريا لكل من الكترون وبروتون يتحركان بالسرعة نفسها ، حدد أي

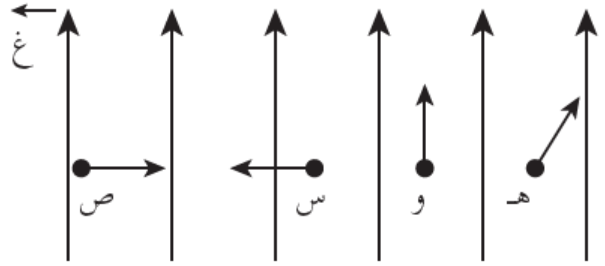
المسارين للإلكترون وايهما للبروتون ثم حدد اتجاه الحركة لكل منهما ؟

العلاقة طردية بين نصف القطر والكتلة . وحيث ان كتلة الالكترن هي الاصغر فان المسار الصغير يمثل مسار الالكترن وحسب قاعدة كف اليد اليمنى فان اتجاه حركته عكس عقارب الساعة . والمسار الكبير للبروتون وحسب قاعدة كف اليد اليمنى فان اتجاه حركته مع عقارب الساعة .



٥٦ (هـ ، و ، س ، ص) جسيمات مشحونة متماثلة الشحنة تتحرك بالسرعة نفسها في مجال مغناطيسي

كما في الشكل ، رتب هذه الجسيمات تصاعديا حسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة فيها ؟



الحل : حسب جـ : و > هـ > س = ص

٥٧ قذف جسيم شحنته (١) بيكوفاراد وكتلته (٢×10^{-٧}) كغ بسرعة (٩×10^٦) م/ث نحو $(+س)$ عموديا على مجال مغناطيسي

فاكتسب تسارعا مركزيا $(٩,٠)$ م/ث^٢ نحو $(+ز)$ لحظة مروره بنقطة ما . احسب :

(أ) نصف قطر مسار الجسيم ؟

(ب) المجال المغناطيسي عند تلك النقطة مقدارا واتجاها ؟

$$(أ) \text{ ت مركزي} = \frac{٢}{\text{نق}} = ٩,٠ \text{ م/ث}^٢ \leftarrow ٩,٠ = \frac{١ \times 10^{-٧} \times ٩ \times 10^٦}{\text{نق}} \leftarrow \text{نق} = ١٠ \times ٩ \text{ م}$$

$$(ب) \text{ قغ} = \text{ق م} \leftarrow \text{س هـ} \text{ قغ جا} = ٩٠ = \text{ك ت م} \leftarrow ٩٠ = ١ \times ٩ \times 10^٦ \times ١ \times 10^{-٧} \times ٩ \times 10^٦ \leftarrow \text{غ} = ٢ \times 10^{-٧}$$

٥٨ ش ٢٠١٤ قذف جسيم مشحون عموديا في مجال مغناطيسي منتظم فاتخذ مسارا دائريا ، اجب عما يلي:

(أ) فسر اتخاذ الجسيم مسارا دائريا ؟ لان الجسيم المشحون يتأثر بقوة مغناطيسية نحو مركز المسار الدائري دائما

(ب) هل يبذل المجال المغناطيسي شغلا على الجسيم المشحون ؟ فسر اجابتك . لا ، لان القوة المغناطيسية المؤثرة على الجسيم كالمشحون دائما عمودية على إزاحة الجسيم .

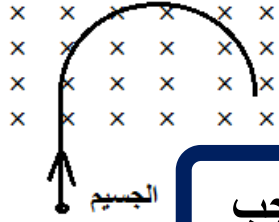
(ج) ماذا يحدث لنصف قطر المسار الدائري في الحالتين التاليتين :

(١) اذا اصبحت سرعة الجسيم مثلي ما كانت عليه ؟ يتضاعف مرتان (اي ان : نق_٢ = ٢ نق_١)

(٢) اذا اصبحت المجال المغناطيسي مثلي ما كان عليه ؟ يقل للنصف (اي ان : نق_٢ = $\frac{١}{٢}$ نق_١)

٥٩ ادخل بروتون والكترون لهما نفس السرعة عموديا على مجال مغناطيسي منتظم . ايهما يكون انحرافه اكبر ؟ لماذا ؟ (علما بان كتلة البروتون اكبر من كتلة الالكترون) لان العلاقة طردية بين الكتلة ونصف القطر ، والعلاقة عكسية بين (نق) والانحراف

- ٦٠ جسيم مشحون بشحنة كهربائية كتلته (2×10^{-18}) كغ يتحرك بسرعة (5×10^2) م/ث دخل عموديا على مجال مغناطيسي منتظم واتخذ داخل المجال المغناطيسي مسارا دائريا نصف قطره (2) سم كما في الشكل المجاور . اجب عما يلي : (٤ علامات)
- (أ) لماذا اتخذ الجسيم مسارا دائريا ؟ لان اتجاه القوة المغناطيسية تؤثر نحو المركز باستمرار
- (ب) ما نوع شحنة الجسيم ؟ (سالبة)
- (ج) احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم ؟ (25×10^{-10}) نيوتن



واجب

- ٦١ دخل جسيم مشحون كتلته (2×10^{-10}) كغ وشحنته (2) ميكروكولوم مجالا مغناطيسيا مقداره $(2, 0)$ تسلا بسرعة مقدارها (10^3) م/ث باتجاه عمودي على اتجاه المجال المغناطيسي . احسب :
- (أ) مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة ؟
- (ب) التسارع المركزي الذي اكتسبه الجسيم واتجاهه ؟
- (ج) نصف قطر مساره الدائري ؟ صف شكل مساره ؟
- (د) الزخم الخطي للجسيم ؟
- (هـ) مقدار سرعة الجسيم بعد مرور (3) ث على وجوده داخل المجال المغناطيسي ؟
- (أ) مقدار قغ = سر ع غمحصلة جا $\Theta = 2 \times 10^{-10} \times 2 \times 10^3 \times 2 = 8 \times 10^{-7}$ نيوتن

(ب) ق المركزية = ق المغناطيسية = ك ت م $\leftarrow 2 \times 10^{-10} \times 2 = 8 \times 10^{-7}$ ت م $\leftarrow 2 = 4 \times 10^{-7}$ م/ث نحو المركز

(ج) نق = $\frac{ع ك}{غ س} = \frac{10^3 \times 2 \times 10^{-10}}{2 \times 10^{-10} \times 2} = 0,5$ م يسلك الجسيم مسار دائري نصف قطره $(0,5)$ م

(د) خ = ك ع $= 2 \times 10^{-10} \times 10^3 = 2 \times 10^{-7}$ م/ث

(هـ) تبقى كما هي لان القوة المغناطيسية تغير اتجاه السرعة وليس مقدارها

- ٦٢ دخل جسيم مشحون شحنته $(2, 3 \times 10^{-10})$ كولوم وكتلته $(6, 1 \times 10^{-16})$ كغ بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم $(4, 0)$ تسلا وبسرعة ثابتة (2×10^6) م/ث . احسب : (٩ علامات)

(أ) نصف قطر المسار الدائري الذي يسلكه الجسيم

(ب) القوة المغناطيسية التي يؤثر بها المجال المغناطيسي في الجسيم اثناء حركته

(ج) اذا ادخل نيوترون بالسرعة نفسها وبشكل عمودي على المجال المغناطيسي فاحسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في النيوترون

(أ) نق = $\frac{ع ك}{غ س} = \frac{2 \times 10^6 \times 1,6 \times 10^{-19}}{1,6 \times 10^{-19} \times 3,2 \times 10^4} = 0,25$ متر

(ب) قغ = سر ع غ $= 3,2 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^6 \times 3,2 \times 10^4 = 2,048 \times 10^{-7}$ نيوتن

(ج) صفر لان النيوترون غير مشحون (متعادل الشحنة)

- ٦٣ (أ ، ب) جسيمان مشحونان ادخلا بالسرعة نفسها بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم فاتخذوا المسارين الموضحين بالشكل . نستنتج ان :



(أ) $\frac{1}{2} \left(\frac{ك}{س} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{ك}{س} \right)$ (ب) $\left(\frac{ك}{س} \right) = \left(\frac{ك}{س} \right)$ (ج) $\frac{1}{2} \left(\frac{ك}{ق} \right) = \left(\frac{ك}{ق} \right)$ (د) $\left(\frac{ك}{ق} \right) = \left(\frac{ك}{ق} \right)$

فكرة الحل : من الشكل نستنتج ان نق_٢ = ٢ نق_١ ثم عوض واكمل الحل او اوجد نق_٢ ÷ نق_١

٦٤ جسيم مشحون يتحرك عموديا على اتجاه مجال مغناطيسي منتظم فيصنع مسارا دائريا نصف قطره (نق_١) . اذا دخل الى المجال المغناطيسي نفسه جسيم مشحون اخر له كتلة الجسيم الاول بينما شحنته تساوي ثلاثة اضعاف شحنة الجسيم الاول وبسرعة تساوي ضعف سرعة الجسيم الاول . فان نصف قطر المسار الدائري للجسيم الثاني (نق_٢) يساوي :

- (أ) $\frac{1}{2}$ نق_١ (ب) $\frac{2}{3}$ نق_١ (ج) $\frac{2}{3}$ نق_١ (د) ٢ نق_١

فكرة الحل : احسب نق_٢ ÷ نق_١ ثم عوض واكمل الحل

٦٥ دخل جسيم مشحون عموديا مجالا مغناطيسيا (غ) فانحرف بمسار دائري نصف قطره (٤ سم) ، وعندما دخل نفس الجسيم عموديا بنفس السرعة مجالا مغناطيسيا اخر (غ) انحرف بمسار دائري نصف قطره (١٢ سم) . ان نسبة المجال المغناطيسي (غ) الى (غ) هي :

$$(١ : ٣ ، ٣ : ١ ، ٤ : ٤٨ ، ٤ : ٤٨ ، ١٢ : ٤٨) \text{ فكرة الحل : احسب } \frac{نق_١}{غ} = \frac{نق_٢}{غ} \iff \frac{١٢}{٤} = \frac{١٢}{غ}$$

فكرة الحل : من المعطيات نستنتج ان نق_٢ = ٣ نق_١ ثم عوض واكمل الحل او اوجد نق_٢ ÷ نق_١

٦٦ القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة تدخل مجال مغناطيسي منتظم :

- (أ) تبدل شغل عليه (ب) تغير مقدار السرعة فقط (ج) تكون موازية لاتجاه حركته دائما (د) تحرفه بمسار دائري احيانا
٦٧ عند تقريب مغناطيس من انبوب اشعة المهبط نلاحظ ان الكتروناتها :

- (أ) توقفت حركتها (ب) يتغير لونها (ج) تنحرف عن مسارها (د) لا تتأثر

٦٨ عند دخول جسيم مشحون مجالا مغناطيسيا منتظما بشكل عمودي فان سرعة الجسيم :

- (أ) تتغير في المقدار والاتجاه (ب) تتغير في المقدار فقط (ج) تتغير في الاتجاه فقط (د) تبقى ثابتة في المقدار والاتجاه
٦٩ اشعة المهبط عبارة عن : (أ) بروتونات (ب) نيوترونات (ج) غاما (د) الكترونات

قوة لورنتز

٧٠ تحتوي بعض الاجهزة الكهربائية المستخدمة في الطب والصناعة والابحاث العلمية على مجالين متعامدين : كهربائي ومغناطيسي ومن الاجهزة البحثية هذه :

- (أ) منتقي السرعات
(ب) مطياف الكتلة

عبارات تدل على ان الجسيم متزن :

- (١) يتحرك بسرعة ثابتة لاعلى او لليساار او
(٢) يتحرك بخط مستقيم بلا انحراف
(٣) يبقى محافظ على اتجاه حركته بخط مستقيم
(٤) يتحرك بتسارع مقداره صفرا

٧١ ما هي قوة لورنتز ؟ هي القوة المحصلة للقوتين الكهربائية والمغناطيسية المؤثرة في الجسيمات المشحونة المتحركة في مجالين متعامدين كهربائي ومغناطيسي .

٧٢ ما هو قانون لورنتز ؟

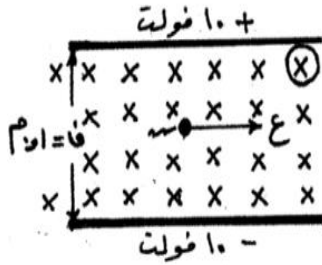
$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} + q\vec{E}$$

ق لورنتز = ق كهربائية + ق مغناطيسية
ق_ك = q . v . B ، ، ، ق_ع = q . E

اذا كانت قوة لورنتز المؤثرة في جسيم مشحون = ٠ فان الجسيم يكمل حركته بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم (متزن)

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} + q\vec{E} = 0$$

(٧٣) صفيحتان مشحونتان ومغمورتان في مجال مغناطيسي منتظم (٠,٢) تسلا ، تحرك جسيم مشحون مهمل الكتلة شحنته (٢) ميكروكولوم بسرعة (١ × ١٠⁺) م/ث بالاستعانة بالقيم والاتجاهات المثبتة على الشكل اجب عما يلي :
(أ) احسب القوة المغناطيسية المؤثرة على الجسيم مقداراً واتجاهاً ؟



$$F_m = q \vec{v} \times \vec{B} = 2 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^1 \times 2 = 4 \times 10^{-5} \text{ N} \quad (\text{ص})$$

(ب) احسب القوة الكهربائية المؤثرة على الجسيم مقداراً واتجاهاً ؟
لحساب م : ج = ف = م ← ١٠ - ١٠ = ٠ م
← م = ٢٠٠ نيوتن/كولوم

$$F_e = m \cdot g = 200 \times 10^{-3} \times 2 = 4 \times 10^{-1} \text{ N} \quad (\text{ص})$$

(ج) احسب القوة المحصلة المؤثرة في الجسيم اثناء حركته ؟ وماذا تسمى هذه القوة ؟ القوة المحصلة تسمى قوة لورنتز
ق المحصلة = ٤٠ × ١٠^{-٤} - ٤ × ١٠^{-٤} = ٣٦ × ١٠^{-٤} نيوتن ↑

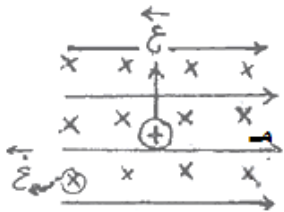
(د) باي اتجاه سيتحرك الجسيم ؟ باتجاه القوة المحصلة اي نحو الاعلى

(هـ) اذا كانت سرعة الجسيم اكبر من (١ × ١٠⁺) م/ث فماذا يحدث لحركته ؟ تصبح القوة المغناطيسية اكبر من القوة الكهربائية فينحرف الجسم نحو الاعلى (ص)

(و) كم يجب ان يكون المجال الكهربائي بين الصفيحتين حتى يتحرك الجسيم دون ان ينحرف عن مساره ويبقى في خط مستقيم

$$m \cdot g = q \cdot E \Rightarrow E = \frac{m \cdot g}{q} = \frac{200 \times 10^{-3} \times 2}{2 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^5 \text{ V/m} \quad (\text{منتقى سرعات (جرب : } E = \frac{m \cdot g}{q} \text{)})$$

(٧٤) ش ٢٠١٥ في الشكل المجاور مجالان متعامدان وتحركت شحنة موجبة تحت تأثير المجالين بسرعة ثابتة لاعلى . اجب عما يلي :

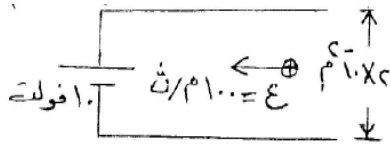


(أ) ماذا تسمى محصلة القوى المؤثرة في الشحنة ؟ قوة لورنتز

(ب) احسب سرعة الشحنة اذا كان المجال الكهربائي (٤٠٠) فولت/م والمجال المغناطيسي (٠,٨) تسلا ؟

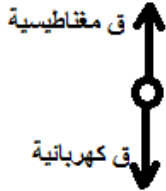
$$q \cdot E = q \cdot v \cdot B \Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{400}{0.8} = 500 \text{ m/s} \quad (\text{اتزان = منتقى سرعات ،، جرب : } E = \frac{m \cdot g}{q} \text{)}$$

(ج) صف حركة الشحنة اذا كانت سالبة . فسر اجابتك ؟ تبقى بنفس الاتجاه والسرعة لان القوى تبقى متعاكسة ومتساوية



٧٥) يمثل الشكل المجاور جسيم مشحون بشحنة موجبة يتحرك بسرعة ثابتة عموديا على مجالين متعامدين كهربائي ومغناطيسي . بالاعتماد على الشكل وبياناته :
أ) احسب مقدار وحدد اتجاه المجال المغناطيسي بين اللوحين بحيث يحافظ الجسيم على مساره دون انحراف ؟ (اتزان = منتقى سرعات ،،، جرب : $\vec{E} = \vec{v} \times \vec{B}$)

الجسيم متزن لانه يتحرك دون انحراف بفعل قوة كهربائية لاسفل وبالتالي قوة مغناطيسية لاعلى وحسب قاعدة كف اليد اليمنى فان اتجاه المجال المغناطيسي للخارج :



تدريب

$$qE = qvB \Rightarrow E = vB \Rightarrow 10 \times 10^6 = 10 \times 10^6 \times B \Rightarrow B = 1 \text{ Tesla}$$

$$10 \times 10^6 \times 1 = 10 \times 10^6 \times B \Rightarrow B = 1 \text{ Tesla}$$

ب) ماذا سيحدث لحركة الجسيم اذا كانت سرعته اكبر من (١٠٠) م/ث ؟ فسر اجابتك ؟ ينحرف لاعلى ، لانه ستصبح القوة المغناطيسية (لاعلى) اكبر من القوة الكهربائية (لاسفل) فتتحرف لاعلى

ج) ماذا سيحدث لحركة الجسيم اذا كان فرق جهد المصدر اكبر من (١٠) فولت ؟ فسر اجابتك ؟ ينحرف لاسفل ، لانه حسب العلاقة (ج = ف م) فان المجال الكهربائي سيزداد الضعف وبالتالي القوة الكهربائية تزداد وعندها ستصبح القوة الكهربائية (لاسفل) اكبر من القوة المغناطيسية (لاعلى) فتتحرف لاسفل

د) ماذا سيحدث لحركة الجسيم اذا ضاعفنا المسافة بين الصفحتين ؟ فسر اجابتك ؟ ينحرف لاعلى ، لانه حسب العلاقة (ج = ف م) فان المجال الكهربائي سيقبل للنصف وبالتالي القوة الكهربائية تقل وعندها ستصبح القوة الكهربائية (لاسفل) اقل من القوة المغناطيسية (لاعلى) فتتحرف لاعلى

هـ) متى تنحرف الشحنة في مسارها نحو الاعلى ؟ عندما تكون القوة المغناطيسية اكبر من الكهربائية

و) متى تنحرف الشحنة في مسارها نحو الاسفل ؟ عندما تكون القوة المغناطيسية اصغر من الكهربائية

٧٦) يتحرك بروتون بسرعة (١٠ × ١٠^٦ م/ث نحو (+) فيدخل الى منطقة مجال كهربائي (٢٠٠٠) نيوتن/كولوم اتجاهه نحو (-) ص :

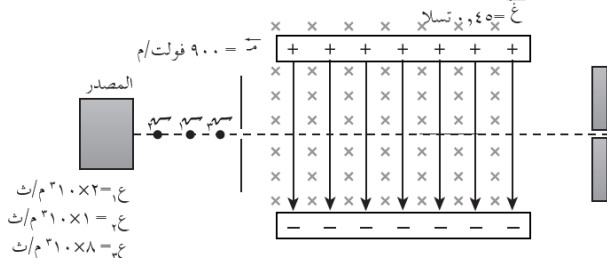
أ) جد القوة الكهربائية المؤثرة في البروتون مقدارا واتجاها ؟ (٢، ٣ × ١٠^{-١٠} نيوتن نحو - ص)

ب) عند اضافة مجال مغناطيسي الى المنطقة نفسها ، وفي لحظة ما أدخل بروتون اخر يتحرك بالسرعة نفسها الى منطقة المجالين الكهربائي والمغناطيسي لوحظ ان البروتون الثاني اكمل حركته دون انحراف . احسب مقدار المجال المغناطيسي وحدد اتجاهه ؟

$$(0.125 \text{ Tesla نحو - ز}) \text{ (اتزان = منتقى سرعات ،،، جرب : } \vec{E} = \vec{v} \times \vec{B} \text{)}$$

ج) اذا ادخل جسيم الفا بالسرعة نفسها الى منطقة المجالين الكهربائي والمغناطيسي فهل يكمل حركته بلا انحراف ؟ فسر اجابتك . (ملاحظة : جسيم الفا شحنته موجبة وتساوي ضعفي شحنة البروتون ، وكتلته اربعة اضعاف كتلة البروتون تقريبا) ؟ (لن ينحرف ، لان القوتان الكهربائية والمغناطيسية تضاعفت وبقيت متساوية ومتعاكسة لان الشحنة تضاعفت)

٧٧ ادخلت ثلاث شحنات موجبة مقدار كل منها (١) ميكروكولوم الى منطقة مجالين متعامدين كهربائي ومغناطيسي كما في الشكل ،
اجب عما يلي :



(أ) جد مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في كل من الشحنات الثلاث واتجاهها ؟

$$قك = ص = ع غ ج = ٩٠٠ = ٩٠٠ \times ١ \times ١٠^{-١٠} = ٩ \times ١٠^{-١٠} \text{ نيوتن}$$

نحو (- ص)

(ب) جد مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في كل من الشحنات الثلاث واتجاهها ؟

$$ق١ = ص = ع غ ج = ٩٠٠ = ٩٠٠ \times ٠,٤٥ \times ١٠^{-١٠} \times ٢ = ٩ \times ٠,٤٥ \times ٢ \times ١٠^{-١٠} = ٩ \times ٠,٩ \times ١٠^{-١٠} \text{ نيوتن نحو (+ ص)}$$

$$ق٢ = ص = ع غ ج = ٩٠٠ = ٩٠٠ \times ٠,٤٥ \times ١٠^{-١٠} \times ١ = ٩ \times ٠,٤٥ \times ١ \times ١٠^{-١٠} = ٤,٥ \times ١٠^{-١٠} \text{ نيوتن نحو (+ ص)}$$

$$ق٣ = ص = ع غ ج = ٩٠٠ = ٩٠٠ \times ٠,٤٥ \times ١٠^{-١٠} \times ٨ = ٩ \times ٠,٤٥ \times ٨ \times ١٠^{-١٠} = ٣٦ \times ١٠^{-١٠} \text{ نيوتن نحو (+ ص)}$$

(ج) جد محصلة القوى المؤثرة في كل من الشحنات الثلاث ؟

$$ق \text{ محصلة (١) } = قك - ق١ = ٩ - ٩ = ٠ \text{ صفر}$$

$$ق \text{ محصلة (٢) } = قك - ق٢ = ٩ - ٤,٥ = ٤,٥ \text{ نيوتن (- ص)}$$

$$ق \text{ محصلة (٣) } = قك - ق٣ = ٩ - ٣٦ = ٢٧ \text{ نيوتن (+ ص)}$$

(د) حدد الاتجاه الذي ستسلكه كل من الشحنات الثلاث ؟

١ ص : ستبقى محافظة على مسارها في خط مستقيم دون انحراف لان القوة المحصلة = صفر

٢ ص : ستتحرك باتجاه القوة المحصلة أي نحو (- ص)

٣ ص : ستتحرك باتجاه القوة المحصلة أي نحو (+ ص)

تدريب

(هـ) أي من الشحنات الثلاث تم انتقائها للخروج من الفتحة ؟ لماذا ؟ لان القوة المحصلة = صفر وبما ان الفتحة بنفس اتجاه

حركتها فسوف تخرج من الفتحة

(و) ما الشرط اللازم تحققه حتى تخرج الشحنة من الفتحة الموضحة بالشكل ؟ يجب ان يتحقق شرطان ، الاول : ان تدخل الشحنة

بشكل عمودي على كل من المجالين الكهربائي والمغناطيسي ، والشرط الثاني : ان تكون سرعته ثابتة وتساوي (ع = $\frac{v}{c}$) او

ان القوة المحصلة = صفر

(ز) وضح المقصود بمنتقي السرعات واجزاؤه والغرض منه ؟ ورد سابقا

٧٨ تحتوي بعض الاجهزة الكهربائية المستخدمة في الطب والصناعة والابحاث العلمية على مجالين متعامدين كهربائي ومغناطيسي ومن الاجهزة البحثية هذه :

(أ) منتقي السرعات فقط (ب) مطياف الكتلة فقط (ج) المسارع النووي فقط (د) (أ + ب)

٧٩ قوة لورنتز ناتجة عن : (أ) مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين

(ج) قوتين كهربائية ومغناطيسية متعامدتين

(ب) مجالين كهربائي ومغناطيسي متوازيين

(د) أي مجالين كهربائي ومغناطيسي

٨٠ تشترك اجهزة منتقي السرعات ومطياف الكتلة بانها :

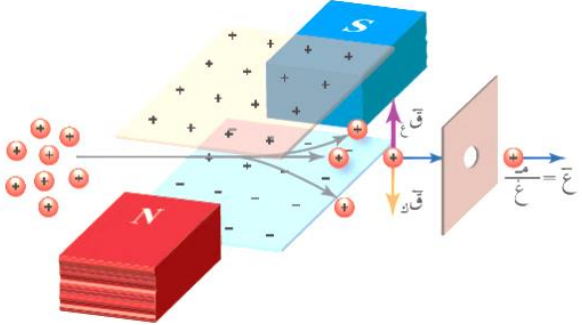
(أ) تستخدم مجالين كهربائي ومغناطيسي متوازيين

(ب) تستخدم مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين

(ج) تستخدم قوتين كهربائي ومغناطيسي متوازيين

(د) تستخدم قوتين كهربائي ومغناطيسي متعامدين

منتقى السرعات



- ٨١ من خلال دراستك لجهاز منتقى السرعات اجب عما يلي :
- (أ) ما هي فكرة او مبدأ عمل منتقى السرعات ؟ مبدأ عمله هو ان الجسم المشحون الذي يدخل عموديا على مجالين متعامدين كهربائي ومغناطيسي تكون قوة لورنتز المؤثرة في جسم مشحون $Q = 0$ وبالتالي فان الجسم يكمل حركته بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم دون انحراف بمعنى ان الجسم متزن ($Q = 0$) ومتعاكستان .
- (ب) ما الغرض من الجهاز ؟ اختيار حزمة من الجسيمات المشحونة المتحركة بسرعة محددة وثابتة وبخط مستقيم .
- (ج) ما الشرط اللازم تحققه لكي يعمل المجالان الكهربائي والمغناطيسي معا لانتقاء سرعة محددة للجسيمات المتحركة ؟ ان يدخل الجسم عموديا على مجالين متعامدين كهربائي ومغناطيسي وتكون سرعته ثابتة تعطى بالعلاقة $(\frac{m}{e}) = E$ او ان تكون $Q = 0$ ومتعاكستان .

(د) كيف تتحكم بسرعة الجسم في منتقى السرعة ؟ عن طريق التحكم بـ (m ، E) $\frac{m}{e} = E$ (عازمك منصف ع غزلان)

(هـ) صف مسار جسيم مشحون اذا دخل عموديا على مجالين منتظمين كهربائي ومغناطيسي ؟

١. اذا كانت سرعته $E = \frac{m}{e}$ فان الجسم يكمل حركته دون انحراف (وهو المطلوب في منتقى السرعات)

٢. اذا كانت سرعته (E) اكبر او اقل من النسبة $\frac{m}{e}$ فان الجسم ينحرف عن مساره باتجاه القوة الاكبر

٨٢ جسيم شحنته موجبة ومهملة الكتلة يدخل منتقى سرعات . اجب عن الاسئلة التالية :

(أ) ماذا يحصل للجسيم اذا كانت الشحنة سالبة ؟ ينعكس اتجاه القوتان فقط وتبقى محافظة على اتجاه حركتها بدون انحراف

(ب) ماذا يحدث اذا كانت سرعة الجسم $E > \frac{m}{e}$ ؟ سينحرف الجسم باتجاه القوة الكهربائية

(ج) ماذا يحدث اذا كانت سرعة الجسم $E < \frac{m}{e}$ ؟ سينحرف الجسم باتجاه القوة المغناطيسية

٨٣ وضع بروتون بالقرب من الصفيحة المشحونة (س) في الشكل المجاور فتسارع في

المنطقة (١) وتحرك بالمسار الموضح في الشكل ثم دخل المنطقة (٢) بسرعة (ع)

واكمل مساره في خط مستقيم وبالسرعته نفسها . اجب عما يلي : (١٣ علامة)

(أ) اثبت ان السرعة التي خرج بها البروتون من الفتحة في الصفيحة (ص) تعطى

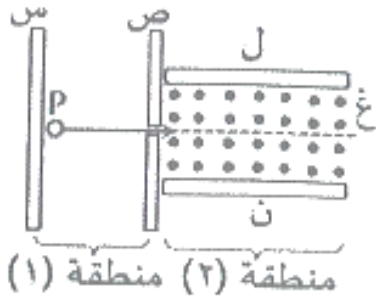
$$\text{بالعلاقة : } E = \sqrt{\frac{p^2 v^2}{p^2 k}} = \frac{p v^2}{p k} \quad (٨ \text{ علامات}) \quad \text{ورد الاثبات في الوحدة الاولى}$$

(ب) وضح أي الصفيحتين (ل ، ن) في المنطقة (٢) اعلى جهدا ؟ ($J_n < J_l$) حيث

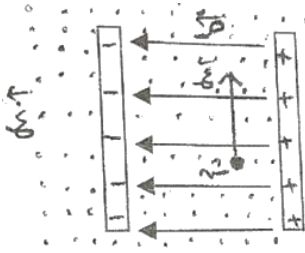
بتطبيق قاعدة اليد اليمنى يكون اتجاه القوة المغناطيسية باتجاه (ص -) والقوة الكهربائية (ص +) حتى يتحرك بالمسار

الموضح ، وعليه فان اتجاه المجال الكهربائي (ص +) ويتجه من الصفيحة ذات الجهد الاعلى الى الصفيحة ذات الجهد الاقل .

(٥ علامات)



٨٤) ش ٢٠١٦ يبين الشكل المجاور مجال كهربائي منتظم (٦٠٠) فولت/م متعامد مع مجال مغناطيسي منتظم (ع)، فإذا تحركت شحنة كهربائية موجبة تحت تأثير المجالين بسرعة ثابتة للاعلى مقدارها (١٠×٥) م/ث، اجب عما يلي :



(أ) حدد اتجاه كل من القوتين المؤثرتين في الشحنة؟ (ق = - س ، ق = + س)

(ب) احسب مقدار المجال المغناطيسي المنتظم؟ (اتران = منتقي سرعات ،،، جرب : ع = $\frac{v}{c}$)

(ج) متى تنحرف الشحنة في مسارها نحو اليمين؟ (عندما تزداد القوة المغناطيسية او احد عواملها مثل الشحنة او السرعة او المجال) (جرب : ع = $\frac{v}{c}$)

٨٥) يتحرك ايون موجب الشحنة مقدارها (١٠×٣^{-١١} كولوم) في منطقة مجالين متعامدين : كهربائي مقدارها (١٠×٤) م/ث ومغناطيسي مقدارها (٠,٨ تسلا) . اذا كان تسارع هذا الايون يساوي صفراً فما مقدار سرعته بوحدة (م/ث) ؟
(أ) ١٠×٥ (ب) ١٠×٣,٢ (ج) ١٠×٠,٢ (د) صفر

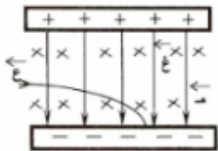
٨٦) الحالة التي يمكن ان يكون فيها المجال الكهربائي يساوي المجال المغناطيسي لحظة خروج جسيم من جهاز منتقي السرعات هي عندما تكون سرعة الجسيم بوحدة (م/ث) : (أ) ١ (ب) صفر (ج) ١٠ (د) كبيرة جدا

٨٧) في منتقي السرعات اذا كان المجال الكهربائي ثلث المجال المغناطيسي فان سرعة الجسيم المشحون المنتقى بوحدة (م/ث) :
(أ) ٣ (ب) $\frac{1}{3}$ (ج) ١ (د) ٩

٨٨) في منتقي السرعات اذا كان المجال المغناطيسي اربعة اضعاف المجال الكهربائي فان سرعة الجسيم المشحون حتى لا ينحرف عن مساره بوحدة (م/ث) هي : (أ) ٤ (ب) $\frac{1}{4}$ (ج) ١ (د) ١٦

٨٩) مجال كهربائي منتظم ومجال مغناطيسي منتظم بنفس الاتجاه ، اذا قذف الكترول بنفس اتجاه المجالين فاي العبارات التالية صحيحة : (أ) يتحرك الالكترول عكس اتجاه المجال الكهربائي (ب) يتحرك الالكترول باتجاه المجال الكهربائي (ج) يتحرك الالكترول في مسار دائري (د) سرعة الالكترول تقل بالمقدار
انظر سؤال (٢) صفحة ٢٨ بالكتاب

٩٠) ما نوع الجسيمات التي يمكن الحصول عليها من منتقي السرعات : (أ) غير مشحونة لها نفس السرعة (ب) مشحونة لها نفس السرعة (ج) غير مشحونة مختلفة في السرعة (د) مشحونة لها نفس التسارع



٩١) في الشكل حزمة من الشحنات الموجبة دخلت منتقي السرعات فانحرفت الى اسفل لان :
(أ) سرعتها اكبر من $\frac{v}{c}$ (ب) سرعتها اقل من $\frac{v}{c}$ (ج) سرعتها تساوي $\frac{v}{c}$ (د) لا علاقة للسرعة بانحرافها

٩٢) يعتمد مبدأ عمل جهاز منتقي السرعات على انعدام قوة لورنتز ، وتعدم قوة لورنتز عندما :
(أ) يتساوى المجالان الكهربائي والمغناطيسي في المقدار ويتعاكسان بالاتجاه
(ب) يكون المجالان الكهربائي والمغناطيسي بالاتجاه نفسه
(ج) ينحرف الجسيم باتجاه القوة الكهربائية
(د) تتساوى القوتان الكهربائية والمغناطيسية في المقدار وتتعاكسان بالاتجاه

حدد في امثلة لورنتز السابقة ايها يمثل منتقي سرعات

مطياف الكتلة

٩٣ اذكر اثنين من استخدامات مطياف الكتلة ؟

١. فصل الايونات المشحونة بعضها عن بعض وفق نسبة شحنة كل منها الى كتلتها $\left(\frac{q}{m}\right)$

وبالتالي معرفة نوع شحنتها وكتلتها

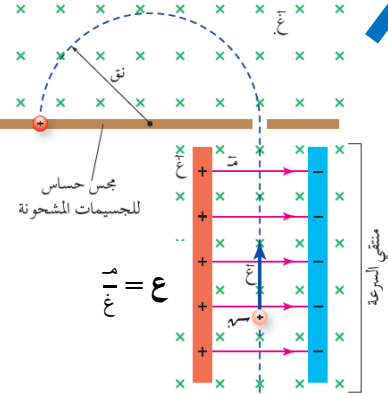
٢. دراسة مكونات بعض المركبات الكيميائية

٩٤ من خلال دراستك لجهاز مطياف الكتلة اجب عما يلي :

أ) ما هو مبدأ عمل الجهاز ؟ يستخدم فيه منتقي السرعة في البداية لانتقاء الجسيمات

المشحونة التي لها السرعة نفسها حسب العلاقة $E = \frac{1}{2}mv^2$

وبعد ان تخرج منه تدخل منطقة اخرى فيها مجال مغناطيسي اخر (ع.غ.) اتجاهه بنفس اتجاه المجال المغناطيسي في منتقي السرعات يجبر الشحنات على الحركة في مسار دائري



يتناسب نصف قطره طرديا مع كتلة هذه الجسيمات فيصطدم بمجس خاص حساس للجسيمات فتحدد النسبة $\left(\frac{q}{m}\right)$ اعتمادا على

نصف القطر حسب العلاقة : $ق = \frac{E}{B} \cdot \frac{m}{q} = \frac{E}{B} \cdot \frac{m}{q} = \frac{E}{B} \cdot \frac{m}{q}$ ، لذلك $\frac{q}{m} \propto \frac{1}{ق}$ تتناسب فقط مع

سرعة الجسيم ثابتة منذ دخوله منتقي السرعات حتى انحرافه

نصف القطر عكسيا

ع : المجال المغناطيسي لمنتقي السرعات التي تحتوي مجالين كهربائي ومغناطيسي (في منطقة المسار بدون انحراف)

ع.غ : المجال المغناطيسي في المنطقة الخالية من المجال الكهربائي (في منطقة المسار الدائري)

ب) وضع دور كل من المجال المغناطيسي (ع) والمجال المغناطيسي (ع.غ.) ؟ المجال المغناطيسي (ع) يعمل على توليد قوة مغناطيسية تساوي في المقدار وتعاكس القوة الكهربائية لضمان بقاء الشحنة متحركة في خط مستقيم . بينما المجال المغناطيسي (ع.غ.) يجبر

الجسيمات المشحونة على الحركة في مسار دائري يتناسب نصف قطره طرديا مع كتلة هذه الجسيمات وبالتالي حساب النسبة $\left(\frac{q}{m}\right)$

٩٥ اشتق العلاقة التالية لنصف قطر الجسيم المشحون في مطياف الكتلة $ق = \frac{E}{B} \cdot \frac{m}{q}$ ؟ من $E = \frac{1}{2}mv^2$ ، $ق = \frac{E}{B} \cdot \frac{m}{q} = \frac{E}{B} \cdot \frac{m}{q}$

٩٦ في مطياف الكتلة ، ادخلت جسيمات مشحونة بين صفيحتين متوازيتين ، اذا وصلت الصفيحتين مع مصدر فرق جهد مقداره

(٢٠) فولت والمسافة بينهما (٢) مم ، وغمرت الصفيحتان في مجال مغناطيسي (ع) مقداره (١٠^{-٢}) تسلا ، ثم دخلت

الجسيمات الى مجال مغناطيسي اخر (ع.غ.) مقداره (٥) ملي تسلا عبر ثقب كما في الشكل وكانت نقطة اصطدام الجسيم بالمجس

تبعد (٢) مم عن نقطة دخولها من الثقب . اجب عما يلي :

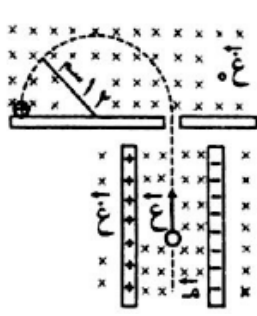
أ) احسب سرعة الجسيم لحظة خروجه من الثقب (بدون انحراف)؟ وكم تكون خلال (ع.غ.) ؟

ب) احسب نسبة شحنة الجسيم الى كتلته $\left(\frac{q}{m}\right)$ ؟

أ- ج = ف = م $\Leftarrow ٢٠ = ٢ \times ١٠^{-٢} \times م \Leftarrow م = ١٠ \times ١٠^٢$ نيوتن / كولوم

$ع = \frac{٢٠}{٢} = ١٠$ م / ث ، وسرعة الجسيم (١٠ م / ث) عند دخوله منطقة المجال (ع.غ.)

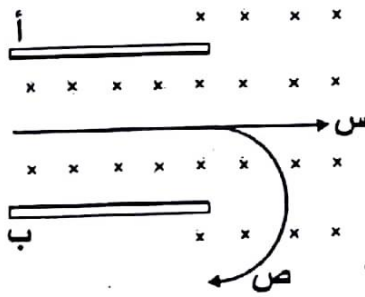
ب- $ق = \frac{E}{B} \cdot \frac{m}{q} \Leftarrow \frac{٢}{١٠} = \frac{١٠}{١٠ \times ١٠^{-٢} \times ٥} = \frac{ع}{ق} \Leftarrow \frac{ع}{ق} = ٢$ كغ / كولوم (القطر = ٢ مم \Leftarrow نق = ١ مم)



٩٧ جسيم مشحون شحنته (6×10^{-12}) كولوم ، دخل بسرعة ثابتة منطقة مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين مقدار كل منهما $(m = 300 \text{ نيوتن/كولوم})$ ، $(g = 1.5 \times 10^{-3} \text{ تسلا})$ ، ثم الى منطقة مجال مغناطيسي منتظم $(g = 3 \text{ تسلا})$ كما في الشكل . اجب عما يلي : (٨ علامات)
(أ) ما اسم الجهاز المبين في الشكل ؟ (مطياف الكتلة)

(ب) احسب السرعة (ع) ؟ $(E = \frac{m}{e} = 1.0 \times 10^2 \text{ م/ث})$

(ج) احسب كتلة الجسيم ؟ (نق = $\frac{E}{g} = 2.0 \times 10^{-12} \text{ ك}$ ، $\frac{E}{g} = \frac{1.0 \times 10^2}{3} = 3.3 \times 10^{-13} \text{ ك}$)

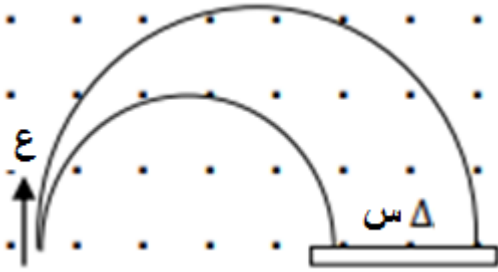


٩٨ ادخل الجسيمان (س ، ص) الى مطياف الكتلة فاتخذوا المسارين المبينين بالشكل المجاور . اجب عما يلي :

(أ) حدد نوع شحنة كل من الصفيحتين (ا ، ب) ؟ أ : موجب ، ب : سالب

(ب) حدد نوع شحنة كل من الجسيمين . فسرا جابتك ؟ س : متعادل ، ص : سالب

٩٩ دخل جسمان مشحونان متماثلان في الكتلة والسرعة مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل مقداراه (٠ ، ١) تسلا . اذا كانت كتلة كل منهما (1.0×10^{-3}) غرام ، وسرعة كل منهما (1.0×10^4) م/ث وشحنة الاول (١) كولوم والثاني (٠ ، ٥) كولوم . اوجد المسافة بين الجسيمين (س) ؟



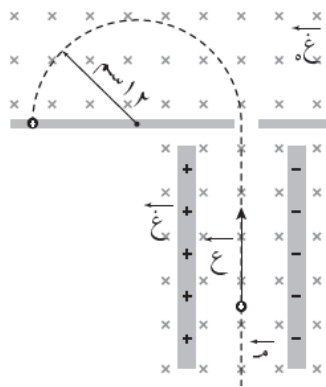
حيث ان : g ، E ، K ، فان نصف القطر يتناسب عكسيا مع الشحنة
فالمسار الداخلي يمثل مسار الشحنة الكبيرة والخارجي يمثل الشحنة الصغيرة
 $\Delta s = \text{قطر الاول} - \text{قطر الثاني}$

$$2 \text{ نق} - 2 \text{ نق} 1 =$$

$$= \frac{2 \text{ ع ك}}{g} - \frac{2 \text{ ع ك}}{g}$$

$$= \left(\frac{1}{g} - \frac{1}{g} \right) \frac{E^2}{g} =$$

$$= \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{0.5} \right) \frac{1.0 \times 10^4 \times 1.0 \times 10^4 \times 2}{0.1} = 0.2 \text{ م}$$



١٠٠ دخل جسيم شحنته (٦) بيكوكولوم الى منطقة مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين مقدار كل منهما $(m = 300 \text{ نيوتن/كولوم})$ ، $(g = 1.5 \times 10^{-3} \text{ تسلا})$ ثم دخل الى منطقة مجال مغناطيسي منتظم $(g = 3 \text{ تسلا})$ كما في الشكل . بالاعتماد على الشكل وبياناته اجب عما يلي :

(أ) ما اسم الجهاز المبين في الشكل ؟

(ب) احسب السرعة (ع) ؟

(ج) احسب كتلة الجسيم (ك) ؟

مطياف الكتلة

$(E = 1.0 \times 10^2 \text{ م/ث})$

$(K = 1.0 \times 10^{-12} \text{ كغ})$

١٠١) تحركت شحنة (-٢) ميكروكولوم بسرعة (10×2 م/ث) باتجاه يصنع زاوية (53°) مع محور السينات الموجب داخل منطقة مجال مغناطيسي منتظم (٣ تسلا) يتجه نحو محور السينات الموجب . جد القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة لحظة دخولها المجال المغناطيسي مقدارا واتجاه ؟ (1.0×96^{-3} نيوتن ، +ز) ملاحظة : $53 = 0.8$

١٠٢) إذا كانت النسبة ($\frac{K}{v}$) للايون (س) في مطياف الكتلة اربعة اضعاف ($\frac{K}{v}$) الايون (ص) ، ان سرعة الايون (ص) بالنسبة

لسرعة الايون (س) يساوي : (أ) ٤ (ب) $\frac{1}{8}$ (ج) $\frac{1}{4}$ (د) $\frac{1}{2}$

١٠٣) احدى العبارات التالية صحيحة فيما يخص مطياف الكتلة : (أ) تدخل الشحنة منتهي سرعات ثم مجال مغناطيسي متعامد مع اتجاه المجال المغناطيسي لمنتقي السرعات - (ب) تدخل الشحنة منتهي سرعات ثم مجال مغناطيسي بنفس اتجاه المجال المغناطيسي لمنتقي السرعات - (ج) فصل الايونات المشحونة بناء على كتلتها - (د) فصل الايونات المشحونة بناء على شحنتها ()

١٠٤) دور المجال المغناطيسي (غ . غ) في مطياف الكتلة هو : (أ) نفس تأثير المجال المغناطيسي (غ) - (ب) يجبر الشحنة على الحركة في خط مستقيم - (ج) يحافظ على حركة الشحنة في خط مستقيم دون انحراف - (د) يجبر الشحنة على الانحراف في مسار دائري ()

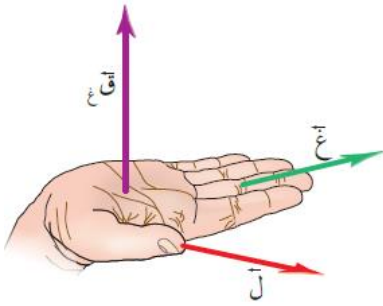
القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل مستقيم

١٠٥) ماذا يحدث اذا وضع سلك يحمل تيار في مجال مغناطيسي ؟ فانه يتأثر بقوة مغناطيسية تحركه تعطى بالعلاقة :

$$\vec{F} = I \vec{L} \times \vec{B}$$

$\vec{F} = I \vec{L} \times \vec{B}$ محصلة جاθ ، غ ويتحدد اتجاه القوة المغناطيسية باستخدام قاعدة اليد اليمنى كما في الشكل المجاور

θ : الزاوية بين متجه الطول والمجال المغناطيسي (ذيل بذيل)



١٠٦) اشتق القانون $\vec{F} = I \vec{L} \times \vec{B}$ ؟

ق مغناطيسية على السلك = ق محصلة المؤثرة على الالكترونات التي تتحرك بالسلك

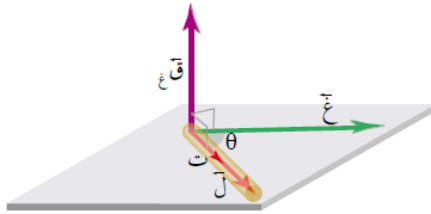
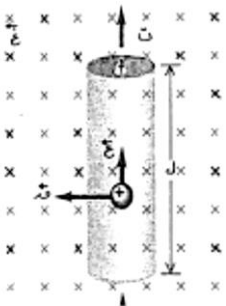
$$F = I L B \sin \theta$$

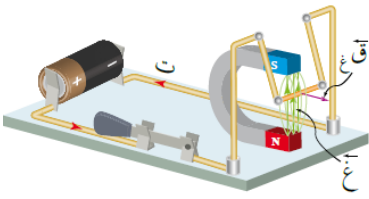
$$F = I L B \sin \theta$$

$$F = I L B \sin \theta$$

$$F = I L B \sin \theta$$

١٠٧) كيف يمكن ان نستدل عمليا على اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل يحمل تيارا ؟ من اتجاه انحناء الموصل او ازاحته اذا كان قابلا للانزلاق او الحركة .





١٠٨) ما هي العوامل التي تعتمد عليها القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل مستقيم يحمل تيار مغمر في مجال مغناطيسي منتظم؟ من القانون $Q = I \times B \times \sin \theta$ ، θ تكون العوامل هي مقدار التيار وطول الموصل والمجال المغناطيسي الذي يمر فيه الموصل وجيب الزاوية بين متجه طول الموصل (التيار) ومتجه المجال المغناطيسي.

١٠٩) متى تكون القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار في مجال مغناطيسي منتظم؟
أ) اكبر ما يمكن : عندما $\theta = 90^\circ$ ، $\theta = 0^\circ$ ، $\theta = 180^\circ$ ، $\theta = 270^\circ$ متعامدة

ب) اقل ما يمكن (معدومة) : عندما $\theta = 0^\circ$ ، $\theta = 180^\circ$ ، $\theta = 90^\circ$ ، $\theta = 270^\circ$ متوازية

ج) نصف قيمتها العظمى : عندما $\theta = 30^\circ$ ، $\theta = 150^\circ$ ، $\theta = 210^\circ$ ، $\theta = 330^\circ$ الزاوية بين (ت ، غ)

١١٠) ما هي العوامل التي تعتمد عليها (كيف يمكن التحكم بـ) القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار في مجال مغناطيسي منتظم؟ التيار وطول الموصل والمجال المغناطيسي وجيب الزاوية.

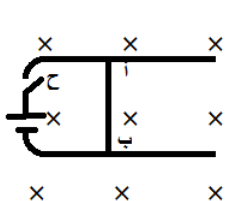
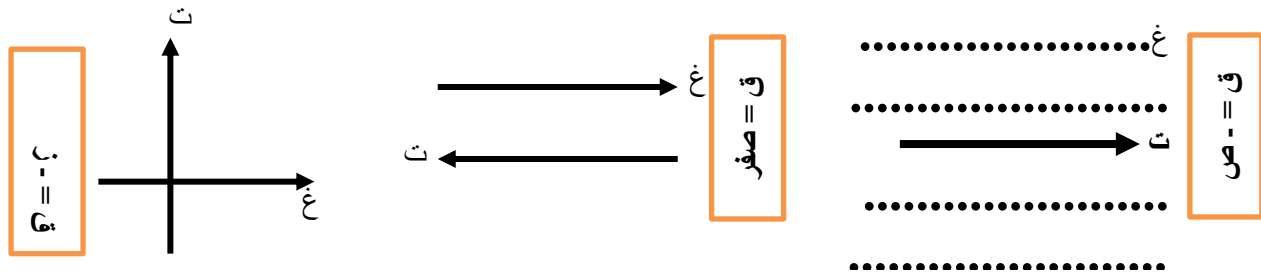
١١١) اذكر تطبيقات عملية على اجهزة تعتمد في عملها على القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل يحمل تيار كهربائي داخل مجال مغناطيسي؟

أ) مكبرات الصوت

ب) الجلفانوميتر : ويستخدم للكشف عن التيارات الكهربائية الصغيرة .

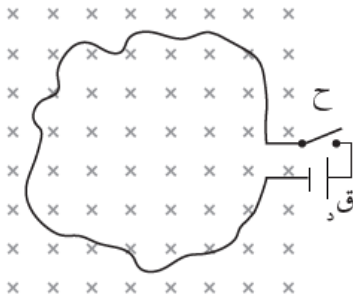
ج) المحرك الكهربائي الموجود في المراوح والسيارات الهجينة .

١١٢) حدد الكمية المتجهة الثالثة (القوة - المجال - التيار) المفقودة في الأشكال التالية لسلك مستقيم يحمل تيار في مجال مغناطيسي منتظم .

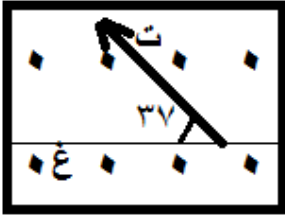


١١٣) في الشكل سلك (أ ب) حر الحركة في مجال مغناطيسي يتجه نحو الداخل . ماذا يحدث للسلك (أ)
ب) عند اغلاق المفتاح؟ يسري فيه تيار نحو الاسفل \leftarrow يتولد فيه قوة مغناطيسية نحو اليمين فيتحرك نحو اليمين

١١٤) في الشكل وضح ما يحدث للموصل عند غلق المفتاح؟ ثم فسر ما يحدث عند عكس اتجاه التيار؟ (تنكمش الحلقة ، تتسع الحلقة وتصبح دائرية)
يسري فيه تيار عكس عقارب الساعة \Leftarrow يتولد فيه قوة مغناطيسية نحو الداخل \Leftarrow فننكمش الحلقة
إذا عكس اتجاه التيار : يسري فيه تيار مع عقارب الساعة \Leftarrow يتولد فيه قوة مغناطيسية نحو الخارج \Leftarrow فتتسع الحلقة

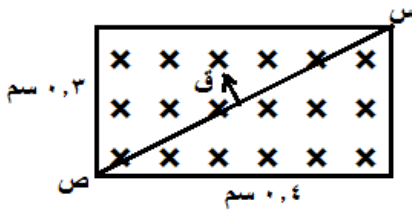


١١٥) في الشكل المجاور إذا كان المجال المغناطيسي ٥ تسلا والتيار المار في السلك ٢ أمبير وطول السلك ٣ م . احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة بالسلك؟



$$F = I L \sin \theta = 2 \times 3 \times 5 = 30 \text{ نيوتن}$$

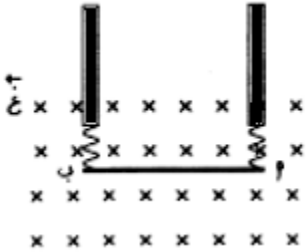
١١٦) موصل (س ص) يحمل تيارا كهربائيا منطبقا على قطر منطقة مستطيلة الشكل تحتوي مجالا مغناطيسيا منتظما (٣، ٠ تسلا) ، إذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة في الموصل (٣ × ١٠^{-١} نيوتن) بالاتجاه الموضح في الشكل المجاور . جد التيار المار في الموصل وحدد اتجاه مروره؟ (٤ علامات)



$$F = I L \sin \theta = 3 \times 10^{-1} = I \times 0.3 \times \sin 37^\circ$$

$$I = \frac{3 \times 10^{-1}}{0.3 \times 0.6} = 1.67 \text{ أمبير (ص ← س)}$$

١١٧) في الشكل المجاور سلك (أ ب) طوله ٢٠ سم وكتلته ٥٠ غم معلق أفقيا بسقف غرفة بواسطة نابضين في مجال مغناطيسي قدره ٢ تسلا . احسب مقدار واتجاه التيار المار في السلك بحيث ينعدم الشد في النابضين ويبقى معلق؟

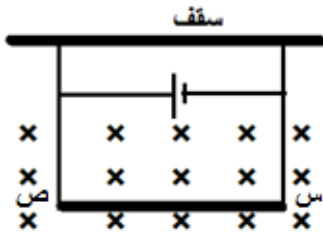


من المساواة (ق غ = و) نجد مقدار التيار ، من التعاكس (فان ق غ ↑) نجد اتجاه التيار

$$F = I L \sin \theta = 2 \times 0.2 \times 2 = 0.8 \text{ نيوتن}$$

$$I = \frac{0.8}{0.2 \times 2} = 2 \text{ أمبير (+ س)}$$

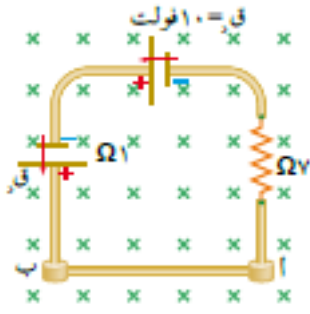
١١٨) موصل (س ص) معلق بواسطة سلكين مرنين (نابضين مثلا) كما في الشكل كتلة وحدة الاطوال منه (٤، ٠٠) كغ/م موجود في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٦، ٣) تسلا . كما مقدار التيار اللازم ليسري في الموصل حتى ينعدم الشد في السلكين ويتزن الموصل؟



من المساواة (ق غ = و) نجد مقدار التيار ، اما من التعاكس (ق غ ↑) وكل الاتجاهات معروفة

$$F = I L \sin \theta = 3 \times 0.04 \times I = 0.12 I$$

$$I = \frac{0.12}{0.04} = 3 \text{ أمبير}$$



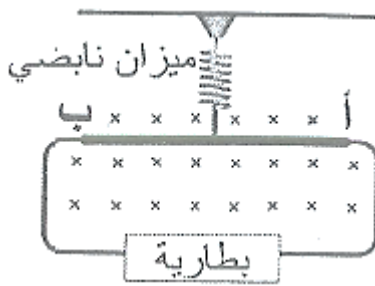
١١٩) مجال مغناطيسي منتظم (١٠) تسلا كما في الشكل ، فإذا كان الموصل (أ ب) قابلاً للانزلاق على امتداد محور الصادات دون احتكاك وكتلة وحدة الأطوال منه (٢٠) غ/سم فاحسب القوة الدافعة الكهربائية (ق_د) التي تجعل الموصل (أ ب) متزنًا؟
من المساواة (و = ق غ) نجد مقدار التيار ، أما من التعاكس (ق غ ↑) وكل الاتجاهات معروفة

$$\leftarrow ك ج = ت ل غ جا \theta \leftarrow \frac{ك}{ل} ج = ت غ جا \theta$$

$$\leftarrow \frac{ك}{ل} ج = ت ل غ جا \theta \leftarrow ١٠ \times ١٠ \times ت = ١ \times ١٠ \times ٢٠ \leftarrow ت = ٢ \text{ أمبير واتجاهه نحو اليمين}$$

$$\leftarrow ت = \frac{\sum ق}{\sum م} \leftarrow ت = ٢ = \frac{ق + ١٠}{٨} \leftarrow ق = ٦ \text{ فولت}$$

١٢٠) (أ ب) موصل مستقيم طوله (٢٠ سم) ومساحة مقطعة (٣ × ١٠^{-٨} م^٢) ومقاومته (٥ × ٤ × ١٠^{-٦} Ω م) ، وصل في دائرة مغلقة مع بطارية قوتها الدافعة الكهربائية (ق_د) وعلق في ميزان نابضي فكانت قراءته (٠,١ نيوتن) وعندما غمر في مجال مغناطيسي منتظم (٥,٠ تسلا) بالاتجاه الموضح بالشكل المجاور . أصبحت قراءة الميزان النابضي صفراً . احسب القوة الدافعة الكهربائية ؟ (١٧ علامة)
الميزان النابضي يستخدم لقياس وزن الاجسام حيث يستطيل نابض الميزان النابضي حتى تصبح قوة الشد في النابض = وزن الجسم ، عندما يتزن الميزان



لذلك قراءة الميزان : تمثل وزن الجسم = ٠,١ نيوتن

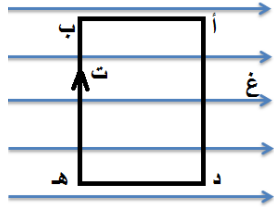
وعندما أصبحت قراءة الميزان = صفر فإن قوة الشد (النابض) = صفر أي يلغى تأثيره

$$ق غ = و \leftarrow ت ل غ جا \theta = و \leftarrow ت = ٠,١ \times ٢٠ \times ١٠^{-٦} = ٠,٥ \times ١٠^{-٦} \text{ ت} \leftarrow ت = ١ \text{ أمبير}$$

$$م = \frac{\rho l}{A} = \frac{١٠^{-٦} \times ٤ \times ٥ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-٨}} = ٣٠ \Omega$$

$$ت = \frac{\sum ق}{\sum م} \leftarrow ١ = \frac{\sum ق}{٣٠} \leftarrow ق = ٣٠ \text{ فولت}$$

١٢١) في الشكل المجاور إذا كانت أبعاد السلك (٥ × ١٠) سم وموضوع بشكل أفقي على الورقة ويحمل تيار مقداره ٦ أمبير في مجال مغناطيسي منتظم ٨ تسلا . احسب القوة المغناطيسية المؤثرة في كل ضلع ؟



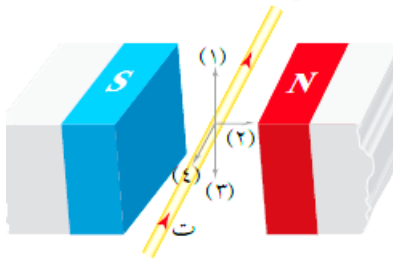
$$\text{الضلع (أ ب): } ق = ت ل غ جا \theta \leftarrow ق = ٦ \times ١٠ \times ٨ \times ١^{-١} = ٤٨٠ \text{ جا} \leftarrow \text{صفر}$$

$$\text{الضلع (ب ج): } ق = ت ل غ جا \theta \leftarrow ق = ٦ \times ١٠ \times ٨ \times ١^{-١} = ٤٨٠ \text{ جا} \leftarrow \text{صفر}$$

$$\text{الضلع (أ د): } ق = ت ل غ جا \theta \leftarrow ق = ٦ \times ١٠ \times ٨ \times ١^{-١} = ٤٨٠ \text{ نيوتن (+)}$$

$$\text{الضلع (ب ه): } ق = ت ل غ جا \theta \leftarrow ق = ٦ \times ١٠ \times ٨ \times ١^{-١} = ٤٨٠ \text{ نيوتن (-)}$$

١٢٢) في الشكل المجاور ، السهم الذي يمثل اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في الموصل (حيث ان التيار باتجاه - ز) :



(١) (٢) (٣) (٤)

١٢٣) من التطبيقات العملية على القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل يحمل تيار

- كهرباني مغمور في مجال مغناطيسي : (مكبرات الصوت - مولدات الكهرباء - البطاقات الممغنطة - المسارعات النووية)

المجال المغناطيسي الناشئ عن سلك او ملف يحمل تيار

$$\text{المجال المغناطيسي لسلك مستقيم يحمل تيار } \dots\dots \text{ (مت عالدوار)} \quad \frac{\mu}{2\pi r} = B$$

$$\text{المجال المغناطيسي لملف دائري عند مركزه } \dots\dots \text{ (مديت نت ع الثنتين وانقطع)} \quad \frac{\mu}{2r} = B$$

$$\text{المجال المغناطيسي لملف لولبي عند محوره } \dots\dots \text{ (مديت نت ع ليه)} \quad \frac{\mu}{l} = B$$

ن : عدد اللفات ، ، ، ن' : عدد اللفات لوحدة الاطوال
 $\frac{n}{l} = \frac{n'}{l}$

$\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ وبيبر / امبير . م}$
نستخدم قاعدة قبضة اليد اليمنى لتحديد اتجاه المجال

(١٢٤) خصائص وشكل المجال المغناطيسي لكل من :

(أ) السلك المستقيم : دوائر متحدة المركز ، مركزها السلك ، وفي مستوى متعامد مع السلك

(ب) الملف الدائري : شكل المجال عند المركز منتظم على شكل خط مستقيم عمودي على مستوى الملف ، اما بعيدا عن المركز تنحني الخطوط ويكون المجال غير منتظم

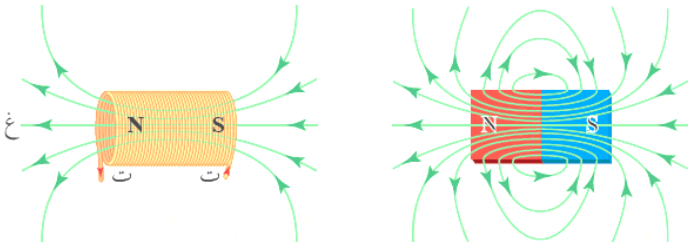
(ج) الملف اللولبي : خطوط المجال داخل الملف وبعيدا عن الاطراف تكون متوازية وبنفس الاتجاه دلالة على انه مجال منتظم. ولكن خطوط المجال خارج الملف وقريبا من الاطراف تكون على شكل خطوط منحنية مركزها السلك

(١٢٥) اذكر تطبيق واحد على استخدام الملفات الدائرية ؟ وما فائدة الملف الدائري فيه ؟ في المحول الكهربائي ، حيث كل لفة من لفات الموصل النحاسي الدائري المعزول تولد حول المحول مجالا مغناطيسيا عندما يمر فيه تيار كهربائي

(١٢٦) يكون المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي كبير . فسر ؟ لأنه ناتج عن الجمع الاتجاهي (المحصلة) للمجالات المغناطيسية الناشئة عن التيار الكهربائي المار في الحلقات الدائرية المكونة له .

(١٢٧) قارن بين المجال المغناطيسي الناشئ في الملف اللولبي والمجال المغناطيسي للمغناطيس المستقيم ؟ **متشابهان** في

شكل خطوط المجال ، الا ان المجال الناشئ عن الملف **يمتاز** **(يختلف)** بإمكانية التحكم بمقداره واتجاهه عن طريق التحكم في مقدار واتجاه التيار المار فيه .



(١٢٨) هل المجال المغناطيسي المتولد في مركز ملف دائري يمر فيه تيار كهربائي ، منتظم ام لا ؟ فسر اجابتك . بشكل عام يكون غير منتظم لان له اتجاهات عدة ، اما في المركز فانه منتظم لأنه خط مستقيم .

١٢٩) هل تتغير قيمة المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي عند الانتقال من منتصف محور الملف نحو طرفيه ؟ لماذا ؟ لا تتغير ، حيث المجال داخل الملف وبعيدا عن طرفيه يكون منتظم ويدل على ذلك خطوط المجال متوازية داخله وبالاتجاه نفسه

١٣٠) ثلاث ملفات لولبية ، طول الاول (ل) وعدد لفاته (ن) وطول الثاني (٢ل) وعدد لفاته (ن) وطول الثالث (٥ل) وعدد لفاته (٢ن) . يمر في كل منهما التيار الكهربائي نفسه . رتب هذه الملفات تنازليا وفق المجال المغناطيسي المتولد في محور كل منهما ؟

$$١غ = \frac{\mu_0 n I}{L} ، ٢غ = \frac{\mu_0 2n I}{2L} = \frac{1}{2} غ ، ٣غ = \frac{\mu_0 2n I}{L} = ٢ غ \leftarrow ١غ < ٢غ < ٣غ$$

١٣١) كيف سيتأثر المجال المغناطيسي المتولد عند نقطة تقع على محور الملف اللولبي وبعيدا عن طرفيه في الحالات التالية :

- أ) زيادة قطر كل لفة الى ضعفها ما كان عليه . لا يؤثر
ب) تغيير مادة قلب الملف لتصبح حديدا . يزداد لان السماحية المغناطيسية تزداد
ج) مضاعفة طول الملف مرتين مع مضاعفة عدد لفاته مرتين ايضا . مضاعفة الطول تعمل على تقليل المجال المغناطيسي للنصف ، ومضاعفة عدد اللفات يعمل على مضاعفة المجال مرتين ، وبالتالي لن تتغير قيمة المجال . او لان (ن) تبقى ثابتة فان المجال يبقى ثابت

١٣٢) كيف يمكن الحصول على مجال مغناطيسي منتظم تماما داخل الملف اللولبي ؟ نستخدم اسلاك رفيعة ومتراصة

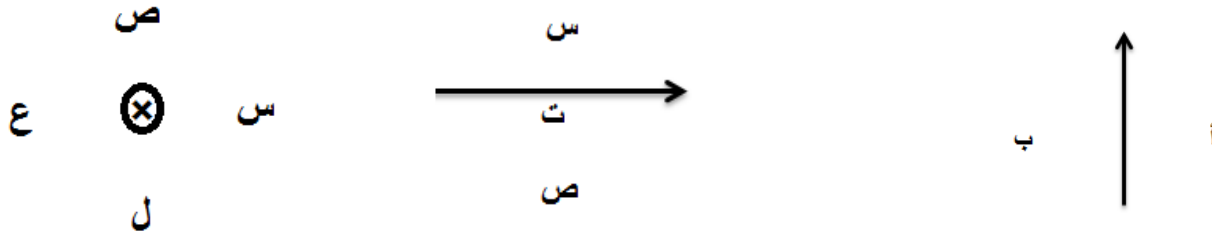
١٣٣) ما هي العوامل التي يعتمد عليها المجال المغناطيسي :

- أ) عند نقطة قرب موصل مستقيم يمر فيه تيار كهربائي ؟ التيار ، النفاذية المغناطيسية للوسط المحيط بالموصل ، البعد العمودي للنقطة عن الموصل
ب) عند مركز ملف دائري يمر فيه تيار كهربائي ؟ التيار ، النفاذية المغناطيسية للوسط المحيط بالموصل ، نصف قطر الملف - عدد اللفات
ج) عند محور ملف لولبي يمر فيه تيار كهربائي ؟ التيار ، النفاذية المغناطيسية للوسط المحيط بالموصل ، طول الملف - عدد اللفات

١٣٤) علل ما يلي :

- أ) نحسب المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري فقط . لأنه يكون منتظم هناك
ب) نحسب المجال المغناطيسي عند محور الملف اللولبي فقط . لأنه يكون منتظم هناك
ج) اذا تحرك جسيم مشحون على طول محور ملف لولبي فانه لا يتأثر بأي قوة مغناطيسية ؟ لان السرعة موازية لخطوط المجال المغناطيسي
د) اذا وضع سلك مستقيم يحمل تيار على طول محور ملف لولبي فانه لا يتأثر بأي قوة مغناطيسية ؟ لان التيار مواز لخطوط المجال المغناطيسي

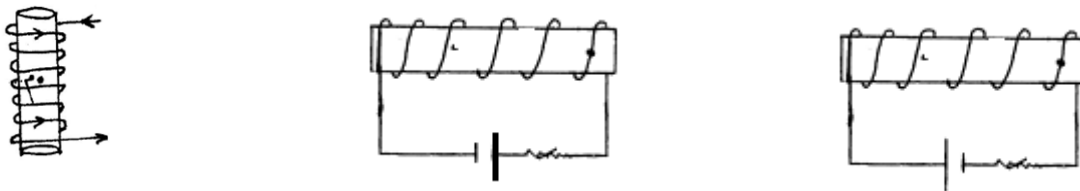
١٣٥) حدد الكمية المفقودة (المجال ، التيار) في الاشكال التالية لسلك (مستقيم ، دائري ، لولبي) يمر فيه تيار.



(أ: للداخل ، ب : للخارج) (س: للخارج ، ص : للداخل) (س: ل ، ل : ل ، ع : ع ، ص : ص)

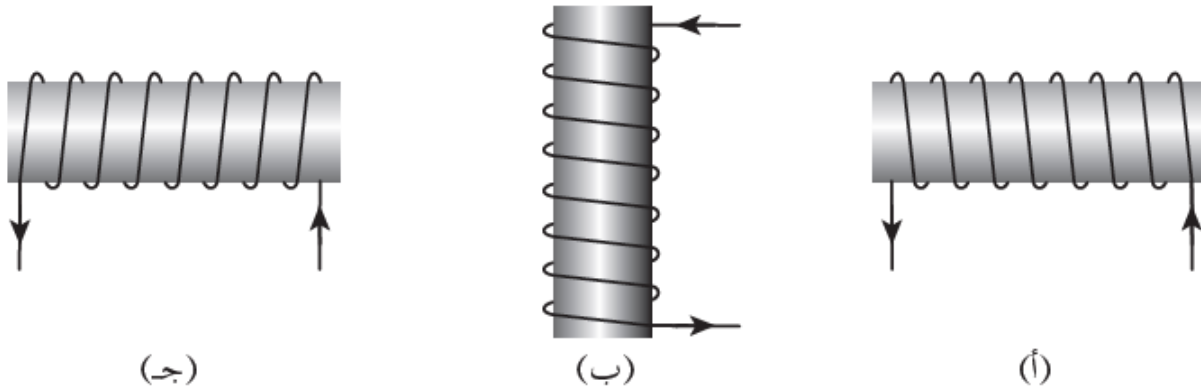


(س +) (ص -) (ج +)



(ص +) (س +) (س -)

١٣٦) حدد اتجاه المجال المغناطيسي عند محور الملف اللولبي في الاشكال التالية :



١٣٧) إذا انعدم المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) . اجب عما يلي :

(أ) جد اتجاه التيار (ت٢) ؟

(ب) ايهما اكبر (ت١) ام (ت٢) ؟ فسر اجابتك ؟

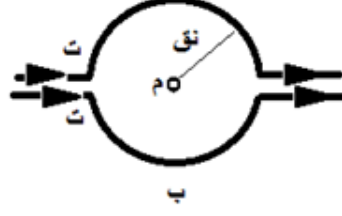
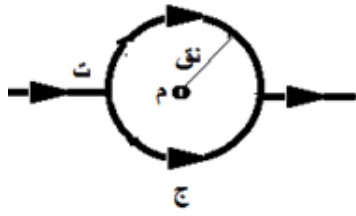
أ- للداخل

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2r_1} \quad B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2r_2} \quad B_1 > B_2 \Rightarrow \frac{I_1}{r_1} > \frac{I_2}{r_2} \Rightarrow I_1 > I_2 \Rightarrow (ت١) > (ت٢)$$

قارن مع سؤال
٣ صفحة ١٨

قارن مع سؤال ٢
صفحة ٤٠

١٣٨ احسب المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (م) بدلالة (ت ، نق) في الاشكال التالية :

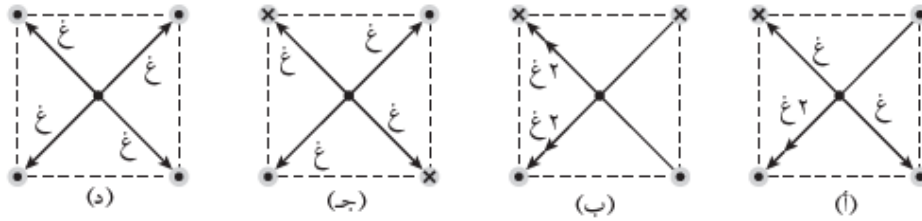
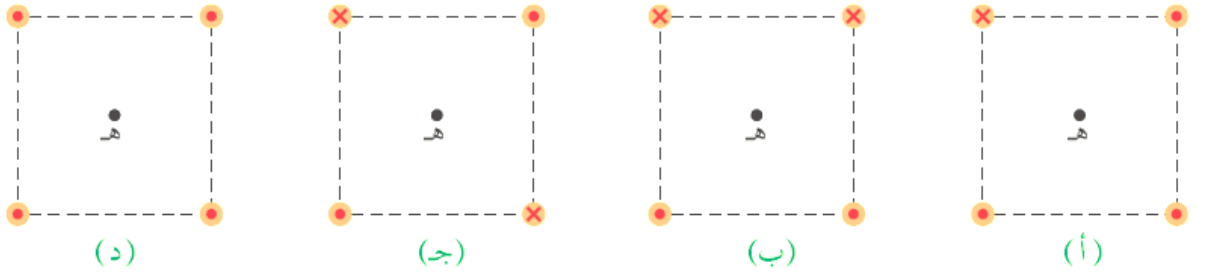


$$\text{غج} = \frac{\mu \times 0.5 \times T}{2 \text{ نق}} - \frac{\mu \times 0.5 \times T}{2 \text{ نق}} = \text{صفر}$$

$$\text{غب} = \frac{\mu N T}{2 \text{ نق}} - \frac{\mu N T}{2 \text{ نق}} = \text{صفر}$$

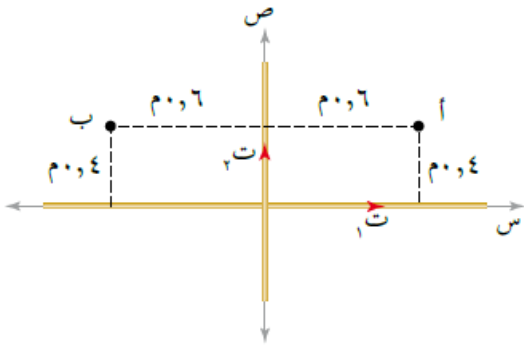
$$\text{غا} = \frac{\mu \times 0.5 \times T}{2 \text{ نق}} = \frac{1}{2} \text{ غ}$$

١٣٩ يمثل الشكل اربعة توزيعات لموصلات مستقيمة طويلة يمر فيها تيار باتجاه المحور الزيني موضوعة عند رؤوس المربعات ، اذا كانت قيم التيار في الموصلات متساوية ، رتب هذه التوزيعات تصاعديا وفق مقدار المجال المغناطيسي المحصل عند (هـ) ؟



د = ج > أ > ب حيث (غ = غ ، غ = غ ، غ = √٢ غ ، غ = ٠ ، غ = ٠)

١٤٠ يبين الشكل موصلين مستقيمين طويلين متعامدين يمر في كل منهما تيار مقداره (١٢) أمبير . جد :
أ) المجال المغناطيسي المحصل مقداراً واتجاهاً عند كل من النقطتين (أ) ، (ب) ؟
ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة مقدارها (١) ميكروكولوم لحظة مرورها بالنقطة (أ) بسرعة (١٠٠) م/ث نحو الخارج؟
أ) عند النقطة (أ) :



$$\text{غ} = \frac{\mu}{2\pi r} \times I = \frac{12}{1.0 \times 4 \times \pi} \times 10 \times \pi = 30 \text{ غ} \quad (+)$$

$$\text{غ} = \frac{\mu}{2\pi r} \times I = \frac{12}{1.0 \times 6 \times \pi} \times 10 \times \pi = 20 \text{ غ} \quad (-)$$

$$\text{غ محصلة} = \text{غ} - \text{غ} = 10 \text{ غ} \quad (+)$$

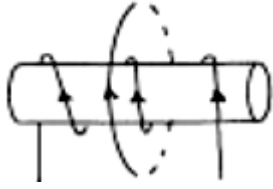
عند النقطة (ب) :

حيث ان البعد لم يتغير فان المجالين لا يتغير مقدارهما لكن الاتجاه يصبح لهما نحو

$$\text{غ محصلة} = \text{غ} + \text{غ} = 10 \text{ غ} \quad (+)$$

$$\text{ب) ق} = \text{غ} \text{ ع} - \text{جا} = 0 \text{ صفر}$$

١٤١ (١) ملفان احدهما لولبي والاخر دائري متحدا المركز . اذا كان عدد لفات اللولبي ٥٠ لفة وطوله ٥ سم ويمر به تيار ٤ أمبير ، وعدد لفات الدائري ٤٠ لفة ونصف قطره ٢ سم ويمر به تيار ٣ أمبير . احسب :



- (أ) المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري ؟
(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة بشحنة مقدارها (٢-) ميكروكولوم تتجه شمالا بسرعة (٤ × ١٠^٤) م/ث لحظة مرورها بمركز الملف الدائري ؟
(ج) كم يجب ان يكون تيار الملف اللولبي واتجاهه حتى ينعدم المجال عند المركز ؟
(د) كم يجب ان يكون نصف قطر الملف الدائري واتجاه التيار فيه حتى ينعدم المجال المغناطيسي عند مركزه ؟ **واجب**

(٥) اذا غمر المجموعة في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٨٠ × π^{-١} × ١٠^{-١}) تسلا نحو +س فاحسب المجال المحصل عند المركز

$$(أ) \text{ غ الدائري} = \frac{\mu \text{ت}}{2 \text{نق}} = \frac{40 \times 3}{2 \times 10 \times 2} \times 7^{-1} \times 10 \times \pi 4 = 120 \times \pi \times 10^{-1} \text{ تسلا (- س)}$$

$$\text{غ لولبي} = \frac{\mu \text{ت}}{ل} = \frac{50 \times 4}{5} \times 7^{-1} \times 10 \times \pi 4 = 160 \times \pi \times 10^{-1} \text{ تسلا (- س)}$$

$$\text{غ المحصلة} = 160 \times \pi \times 10^{-1} \times 280 = 160 \times \pi \times 10^{-1} \times 280 \text{ تسلا (- س)}$$

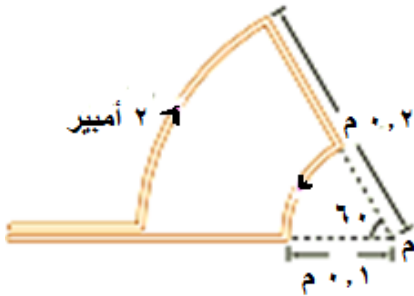
$$(ب) \text{ ق} = \text{غ} \times \text{ع} \times \text{س} = \Theta \text{ جا } 90 = 90 \times 160 \times \pi \times 10^{-1} \times 280 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-1} = 2240 \times \pi \times 10^{-1} \text{ نيوتن } (\otimes)$$

(ج) غ الدائري (-) = غ لولبي (-) ← **من التعاكس** فان اتجاه التيار في اللولبي عكس الاصيلي

$$\text{من المساواة: } \mu = \frac{40 \times 3}{2 \times 10 \times 2} \times \mu = \frac{50 \times 4}{5} \times \mu \leftarrow \text{ت} = 3 \text{ أمبير}$$

١٤٢ (١) في الشكل . احسب :

- (أ) المجال المغناطيسي عند النقطة (م) ؟
(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في الكترون لحظة مروره من النقطة (م) بسرعة (١ × ١٠^٤) م/ث مبتعدا عن الناظر ؟



$$\text{ن} = \frac{1}{360} = \frac{1}{360} \text{ لفة}$$

$$(أ) \text{ غ الكبير} = \frac{\mu \text{ت}}{2 \text{نق}} = \frac{1}{3} \times 2 \times 7^{-1} \times 10 \times \pi 4 = 10 \times \pi \times 10^{-1} \text{ تسلا } (\otimes)$$

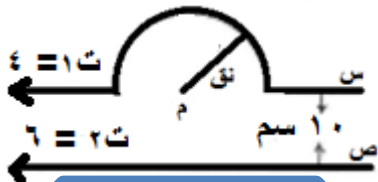
$$\text{غ الصغير} = \frac{\mu \text{ت}}{2 \text{نق}} = \frac{1}{3} \times 2 \times 7^{-1} \times 10 \times \pi 4 = 10 \times \pi \times 10^{-1} \text{ تسلا } (\odot)$$

$$\text{غ المحصلة} = 10 \times \pi \times 10^{-1} - 10 \times \pi \times 10^{-1} = 0 \text{ تسلا } (\odot)$$

$$\text{ق} = \text{غ} \times \text{ع} \times \text{س} \text{ جا } 180 = \text{صفر}$$

عدد لفات ملف قطاع دائري :

$$\text{ن} = \frac{\theta}{360}$$



واجب منزلي

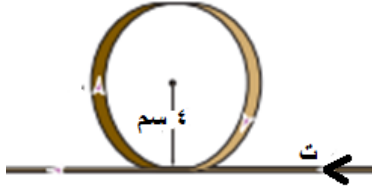
١٤٣ (١) في الشكل سلكان طويان جدا ، والمسافة بينهما (١٠) سم كما في الشكل. (نق)

$$\text{سم} = \frac{22}{7}$$

(أ) احسب المجال المغناطيسي عند النقطة م ؟

- (ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة مقدارها (٢-) ميكروكولوم لحظة مرورها بالنقطة (م) بسرعة مقدارها (٤) ميغا م/ث +س ؟

- ١٤٤ (في الشكل سلك مستقيم طويل جدا يمر فيه تيار مقداره (٢) أمبير باتجاه (- س) ، صنع في جزء منه عروة دائرية نصف قطرها (٤) سم عدد لفاتها (٧) لفات .
أ) احسب المجال المغناطيسي في مركز العروة ؟
ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة مقدارها (-٤) ميكروكولوم لحظة مرورها بالنقطة (م) بسرعة مقدارها (٤) كيلومتر/ث نحو (+ص) ؟

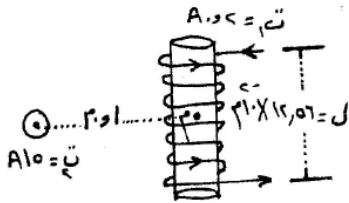


واجب منزلي

- ١٤٥ (ملف لولبي طوله (٢٠π سم) وعدد لفاته (٤٠) لفة) يحمل تيار كهربائي (٢ أمبير) احسب :
أ) المجال المغناطيسي داخل الملف وعلى امتداد محوره ؟
ب) اذا وضع سلك طوله ١٠ سم داخل الملف اللولبي ومنطبقا على محوره ويمر به تيار مقداره ٤ أمبير احسب القوة المغناطيسية التي يتاثر بها السلك من مجال الملف ؟ (صفر لان θ = صفر)

واجب منزلي

- ١٤٦ (ص ٢٠١٤ في الشكل المجاور سلك مستقيم لانتهائي الطول وملف لولبي عدد لفاته (٢٠) لفة . احسب :
أ) مقدار المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (م) والتي تقع على محور الملف اللولبي ؟
ب) القوة المغناطيسية مقدارا واتجاهها المؤثرة في جسيم مشحون شحنته (٤) نانوكولوم ويتحرك بسرعة (١٠^٧ م/ث) باتجاه الناظر لحظة مروره بالنقطة (م) ؟



$$١. \text{ غ المستقيم} = \frac{\mu}{2\pi r} = \frac{10^{-7} \times 20 \times \pi \times 2}{1.0 \times 10^{-2}} = 1.0 \times 10^{-3} \text{ تسلا (+ص)}$$

$$\text{ غ لولبي} = \frac{\mu N I}{l} = \frac{10^{-7} \times 20 \times 20}{1.0 \times 10^{-2}} = 1.0 \times 10^{-3} \text{ تسلا (+ص)}$$

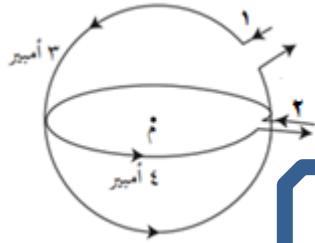
$$\text{ غ المحصلة} = 1.0 \times 10^{-3} \times 70 = 1.0 \times 10^{-3} \times 40 + 1.0 \times 10^{-3} \times 30 \text{ تسلا (+ص)}$$

$$\begin{aligned} \pi 4 &= 12,56 \\ \pi 3 &= 9,42 \\ \pi 2 &= 6,28 \end{aligned}$$

$$٢. \text{ ق} = \text{ غ} \times \text{ ص} = 1.0 \times 10^{-3} \times 40 = 40 \times 10^{-3} \text{ نيوتن (- س)}$$

اقتراح : اذا كان لديك مجالان متعامدان وسرعة الجسيم توازي احدهما وتعامد الاخر لا نحسب المحصلة باستخدام فيثاغورس ، حيث ان المجال الموازي للسرعة يلغى ويبقى المجال المتعامد مع السرعة لتعويضها في القانون : $q = \frac{e}{\gamma} = \frac{e}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$.

١٤٧) يبين الشكل سلكتين دائريتين متحدين في المركز ومستوَاهما متعامدين ، نصف قطر الاول يساوي نصف قطر الثاني ويساوي (١٠) سم ، احسب :



مميز

(أ) مقدار المجال المغناطيسي في مركز الملفين واتجاهه ؟

(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة مقدارها (١) مايكروكولوم لحظة مرورها من النقطة (م) بسرعة (٤٠٠) م/ث نحو - ص ؟ مميز

$$١ \text{ غ} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 \times r}{r^3} = \frac{10^{-7} \times 2 \times \pi}{2 \times 10^{-2} \times 10^{-2}} = 10^{-4} \text{ تسلا } (\odot)$$

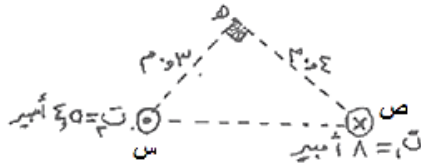
$$٢ \text{ غ} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_2 \times r}{r^3} = \frac{10^{-7} \times 4 \times \pi}{2 \times 10^{-2} \times 10^{-2}} = 10^{-4} \text{ تسلا } (+\text{ص})$$

$$\text{غ المحصلة} = \sqrt{(10^{-4} \times \pi)^2 + (10^{-4} \times \pi)^2} = 10^{-4} \times \pi \sqrt{2} \text{ تسلا} \left(\theta = 45^\circ \right)$$

ب- السرعة موازية لاتجاه (غ٢) لذلك يلغى تأثيرها لان $(\theta = 180^\circ)$ ، ويبقى تأثير (غ١)

$$q = \frac{e}{\gamma} = \frac{1.6 \times 10^{-19}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ نيوتن نحو } (+\text{ص})$$

١٤٨) سلكتان مستقيمان لانهائيان الطول ومتوازيان وعموديان على الصفحة كما في الشكل ويحملان تيارين والنقطة (هـ) تقع في مستوى الصفحة . اعتمادا على الشكل . احسب ما يلي : (٧ علامات)



مميز

(أ) مقدار المجال المغناطيسي عند النقطة (هـ)؟

(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة مقدارها (٢) نانوكولوم لحظة مرورها بالنقطة (هـ) بسرعة (١٠٠) م/ث قادمة من النقطة (س) ؟

(ج) موقع النقطة او النقاط التي ينعقد عندها المجال المغناطيسي المحصل ؟

$$١ \text{ غ} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 \times r}{r^3} = \frac{10^{-7} \times 2 \times \pi}{2 \times 10^{-2} \times 10^{-2}} = 10^{-4} \text{ تسلا } (\nearrow)$$

$$٢ \text{ غ} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_2 \times r}{r^3} = \frac{10^{-7} \times 4 \times \pi}{2 \times 10^{-2} \times 10^{-2}} = 10^{-4} \text{ تسلا } (\nwarrow)$$

$$\text{المجالان متعامدان : غ هـ} = \sqrt{(10^{-4} \times 3)^2 + (10^{-4} \times 4)^2} = 5 \times 10^{-4} \text{ تسلا} \left(\theta = 53^\circ \right)$$

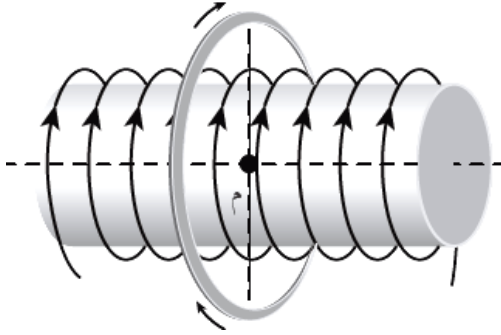
(ب) السرعة موازية لاتجاه (غ١) لذلك يلغى تأثيرها لان $(\theta = 0^\circ)$ ويبقى تأثير (غ٢) :

$$q = \frac{e}{\gamma} = \frac{1.6 \times 10^{-19}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ نيوتن نحو } (+\text{ص})$$

(ج) لان التياران متعاكسان فان نقطة انعدام المجال تقع خارج الخط الواصل بينهما واقرب للتيار الاصغر :

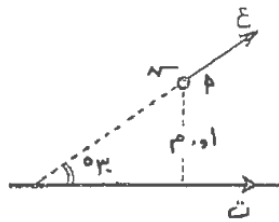
$$\text{غ} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1}{r_1} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_2}{r_2} \Rightarrow \frac{10^{-7} \times 2}{r_1} = \frac{10^{-7} \times 4}{r_2} \Rightarrow r_2 = 2r_1$$

١٤٩) ملف لولبي عدد لفاته (٥٠ لفة) وطوله (٢٠ سم) يسري به نيار مقداره (٢ أمبير) ، لف حوله ملف دائري حيث ينطبق مركز الملف الدائري على محور الملف اللولبي ، فإذا كان نصف قطر الملف الدائري (٤π سم) وعدد لفاته (٨٠ لفة) ويمر فيه تيار (١ أمبير) ، وحيث ان $\pi = 3,14$ جد :



- (أ) المجال المغناطيسي عند النقطة (م) مقداراً واتجاهاً ؟ (٨، ٢، ١٠ × ١٠^{-٦} تسلا ، - س)
(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة مقدارها (١ ميكروكولوم) لحظة مرورها بالنقطة (م) بسرعة (٢ × ١٠^٢ م/ث) باتجاه (+) ؟ (٦، ٢٠٥، ١٠ × ١٠^{-٧} ، - ص)

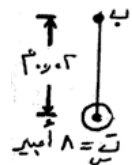
واجب منزلي



- (١٥٠) ص ٢٠١٠ سلك مستقيم لانتهائي الطول يحمل تيار كهربائي (١,٥) أمبير ، إذا تحرك جسيم مشحون بشحنة (٤ نانوكولوم) ومهمل الكتلة بسرعة (٥ × ١٠^٥ م/ث) يصنع زاوية ٣٠ مع التيار كما في الشكل فاحسب :
(أ) مقدار واتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) ؟ (٣ ميكروتسلا للخارج)
(ب) مقدار القوة التي يؤثر بها السلك في الجسيم لحظة مروره بالنقطة (أ) ؟ (الجواب : ٦ × ١٠^{-١١} نيوتن)

واجب منزلي

- (١٥١) وزارة ص ٢٠٠٨ : (س) سلك مستقيم لانتهائي يحمل تيار مقداره (٨) أمبير باتجاه خارج الورقة ومغمور كلياً في مجال مغناطيسي خارجي مقداره (١٠ × ١٠^{-١٠} تسلا) كما في الشكل ، بالاستعانة بالقيم المثبتة على الشكل احسب :
(أ) القوة المؤثرة في وحدة الاطوال من السلك (س) ؟
(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في (٦ سم) من طول الموصل مقداراً واتجاهاً ؟
(ج) محصلة المجال المغناطيسي عند النقطة (ب) ؟
(د) وزن جسيم شحنته (٤ نانوكولوم) لحظة مروره بالنقطة (ب) محافظاً على اتجاه حركته بسرعة (١٠^٧ م/ث) وباتجاه عمودي على الصفحة لاعلى ؟



$$(أ) \frac{F}{L} = T \times I \times \sin \theta = 10^{-10} \times 8 = 8 \times 10^{-10} \text{ جا } 90^\circ = 8 \times 10^{-10} \text{ نيوتن / م (ص+)}$$

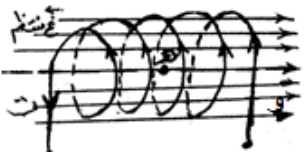
$$(ب) \text{ غ المستقيم} = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 8^2}{2\pi \times 10^{-2}} = 1.28 \times 10^{-4} \text{ تسلا (- س)}$$

$$(ج) \text{ ق} = T \times I \times \sin \theta = 10^{-10} \times 8 \times \sin 30^\circ = 4 \times 10^{-11} \text{ نيوتن (ص+)}$$

$$\text{غ محصلة} = 10^{-10} \times 8 - 1.28 \times 10^{-4} = 8 \times 10^{-11} \text{ تسلا (ص+)}$$

$$(د) \text{ وضع اتران : ق} \downarrow = \text{ق} \uparrow = 4 \times 10^{-11} \text{ نيوتن} \leftarrow \text{و} = 8 \times 10^{-11} \text{ نيوتن} \leftarrow \text{و}$$

حل مثال صفحة ١٥١ في الكتاب



- ١٥٢) وزارة ص ٢٠٠٧ : ملف حلزوني مغمور كلياً في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (9×10^{-3}) تسلا باتجاه يوازي محور الملف كما في الشكل فاذا علمت ان عدد لفات الملف (٥٠) لفة وطوله (٠,١١) م ويسري فيه تيار مقداره (٧) امبير كما في الشكل فاحسب ما يلي :
- (أ) مقدار واتجاه المجال المغناطيسي المحصل في النقطة (هـ) والواقعة على محور الملف ؟
(ب) احسب المجال عند النقطة (و) اذا كان المجال المغناطيسي الناشئ عن الملف اللولبي قريباً من الطرفين نصف المجال المغناطيسي المتولد داخله ؟
(ج) مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في الكترون يتحرك في مستوى الورقة لحظة مروره بالنقطة (هـ) بسرعة (5×10^{-1}) م / ث نحو (+ص) ؟

$$(أ) \text{ غ لولبي} = \frac{\mu_0 n I}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 7}{0.11} = 8 \times 10^{-3} \text{ تسلا (- س)}$$

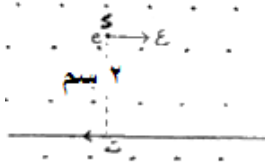
$$\text{غ محصلة هـ} = 9 \times 10^{-3} - 8 \times 10^{-3} = 1 \times 10^{-3} \text{ تسلا (+ س)}$$

تدريب

$$(ب) \text{ غ و غ خارجي} = \frac{1}{4} \text{ غ لولبي} = 9 \times 10^{-3} - 4 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-3} \text{ تسلا نحو (+ س)}$$

$$(ج) \text{ ق} = \vec{v} \times \vec{B} = 5 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4} \text{ جا } 90^\circ \text{ ق} = 9.0 \times 10^{-4} \text{ نيوتن للخارج}$$

- ١٥٣) ش ٢٠١٤ سلك مستقيم طويل جدا يمر به تيار (٤) امبير مغمور في مجال مغناطيسي منتظم (5×10^{-1}) تسلا كما في الشكل ، احسب :



- (أ) القوة المغناطيسية المؤثرة في جزء من السلك طوله (١) م وحدد اتجاهها ؟
(ب) المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة (د) ؟
(ج) القوة المغناطيسية المؤثرة في الكترون يتحرك بسرعة (2×10^{-1}) م / ث لحظة مروره بالنقطة (د) باتجاه محور السينات الموجب ؟

تدريب

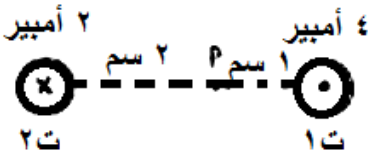
$$(أ) \text{ ق} = \vec{v} \times \vec{B} = 2 \times 10^{-1} \times 5 \times 10^{-1} = 1 \times 10^{-1} \text{ جا } 90^\circ = 0.1 \text{ نيوتن +ص}$$

$$(ب) \text{ غ مستقيم} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4}{2\pi \times 1} = 4 \times 10^{-7} \text{ تسلا للداخل } (\otimes)$$

$$\text{غ محصلة} = 5 \times 10^{-1} + 4 \times 10^{-7} = 5 \times 10^{-1} \text{ تسلا للخارج } (\odot)$$

$$(ج) \text{ ق} = \vec{v} \times \vec{B} = 2 \times 10^{-1} \times 5 \times 10^{-1} = 1 \times 10^{-1} \text{ جا } 90^\circ = 0.1 \text{ نيوتن +ص}$$

- ١٥٤) في الشكل المجاور سلكان متوازيان لانتهائيا الطول ، ت_١ = ٤ أمبير ، ت_٢ = ٢ أمبير ، احسب :
- (أ) المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) ؟
(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في الكترون لحظة مروره بالنقطة (أ) نحو (+ص) بسرعة (٢) م / ث ؟
(ج) اوجد اتجاه ومقدار تيار السلك الاول حتى ينعقد المجال المغناطيسي عند (أ) ؟

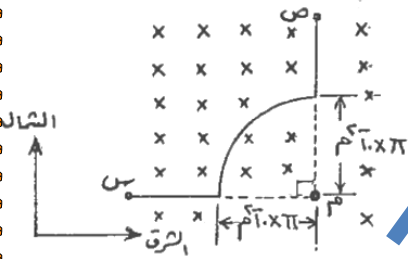


واجب منزلي

١٥٥ (يمثل الشكل المجاور سلكا (س ص) يحمل تيارا (ت) ، تتحرك شحنة (١) ميكروكولوم) نحو (+) بسرعة 4×10^6 م / ث . احسب مقدار واتجاه التيار (ت) الذي يجعل الشحنة عند مرورها بالنقطة (م) تتأثر بقوة مقدارها (٤٠ ميكرونيوتن) نحو (-ص) . اذا كان السلك مغمور في مجال مغناطيسي :

- (أ) مقداره (6×10^{-1}) تسلا يتجه للداخل كما في الشكل
(ب) مقداره (16×10^{-1}) تسلا يتجه للخارج
(ج) مقداره (4×10^{-1}) تسلا يتجه للخارج

سؤال مميز



(أ) $q = \frac{mv}{B} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^6}{6 \times 10^{-1}} = 1.07 \times 10^{-13}$ كجم

$$\begin{matrix} \times & 0 & + & 0 \\ \sqrt{} & 0 & - & 0 \\ & & & \downarrow \\ & & & \text{محصلة} \end{matrix}$$

لذلك فان غ دائري تكون للخارج \Leftarrow غ محصلة \times جا $90^\circ = 1.0 \times 4 \times 10^{-1} \times 1 = 4.0 \times 10^{-1}$ تسلا
لذلك فان غ دائري تكون للخارج \Leftarrow غ محصلة \times جا $90^\circ = 1.0 \times 4 \times 10^{-1} \times 1 = 4.0 \times 10^{-1}$ تسلا
غ دائري $= 1.0 \times 16 = 16$ تسلا خارجي \Leftarrow غ دائري $= 1.0 \times 16 = 16$ تسلا للخارج ، وحسب قاعدة قبضة اليد اليمنى فان التيار عكس عقارب الساعة (ص \leftarrow س)

$$\text{غ دائري} = \frac{\mu_0 I}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I}{2 \times 0.1} = 2\pi \times 10^{-6} I = 16 \times 10^{-6} \Rightarrow I = \frac{16 \times 10^{-6}}{2\pi \times 10^{-6}} = 8 \text{ أمبير (ص} \leftarrow \text{س)}$$

(ب) $q = \frac{mv}{B} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^6}{16 \times 10^{-1}} = 4.0 \times 10^{-14}$ كجم

$$\begin{matrix} \times & 0 & + & 0 \\ \sqrt{} & 0 & - & 0 \\ & & & \downarrow \\ & & & \text{محصلة} \end{matrix}$$

لذلك فان غ دائري تكون \otimes \Leftarrow غ محصلة \times جا $90^\circ = 1.0 \times 4 \times 10^{-1} \times 1 = 4.0 \times 10^{-1}$ تسلا
لذلك فان غ دائري تكون \otimes \Leftarrow غ محصلة \times جا $90^\circ = 1.0 \times 4 \times 10^{-1} \times 1 = 4.0 \times 10^{-1}$ تسلا
غ دائري $= 1.0 \times 16 = 16$ تسلا خارجي \Leftarrow غ دائري $= 1.0 \times 16 = 16$ تسلا \otimes ، وحسب قاعدة قبضة اليد اليمنى فان التيار مع عقارب الساعة (س \leftarrow ص)

$$\text{غ دائري} = \frac{\mu_0 I}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I}{2 \times 0.1} = 2\pi \times 10^{-6} I = 16 \times 10^{-6} \Rightarrow I = \frac{16 \times 10^{-6}}{2\pi \times 10^{-6}} = 8 \text{ أمبير (س} \leftarrow \text{ص)}$$

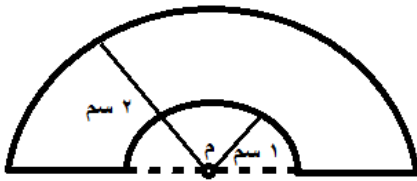
(ج) $q = \frac{mv}{B} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^6}{4 \times 10^{-1}} = 1.6 \times 10^{-13}$ كجم

$$\begin{matrix} \times & 0 & + & 0 \\ \sqrt{} & 0 & - & 0 \\ & & & \downarrow \\ & & & \text{محصلة} \end{matrix}$$

لذلك فان غ دائري تكون \otimes \Leftarrow غ محصلة \times جا $90^\circ = 1.0 \times 4 \times 10^{-1} \times 1 = 4.0 \times 10^{-1}$ تسلا
لذلك فان غ دائري تكون \otimes \Leftarrow غ محصلة \times جا $90^\circ = 1.0 \times 4 \times 10^{-1} \times 1 = 4.0 \times 10^{-1}$ تسلا
غ دائري $= 1.0 \times 16 = 16$ تسلا خارجي \Leftarrow غ دائري $= 1.0 \times 16 = 16$ تسلا \otimes ، وحسب قاعدة قبضة اليد اليمنى فان التيار عكس عقارب الساعة (ص \leftarrow س)

$$\text{غ دائري} = \frac{\mu_0 I}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I}{2 \times 0.1} = 2\pi \times 10^{-6} I = 16 \times 10^{-6} \Rightarrow I = \frac{16 \times 10^{-6}}{2\pi \times 10^{-6}} = 8 \text{ أمبير (ص} \leftarrow \text{س)}$$

١٥٦ (في الشكل ملفين وعند مرور شحنة مقدارها (١) ميكروكولوم بالنقطة (م) بسرعة (٤) م/ث (+س) كانت القوة المغناطيسية المؤثرة فيها (4×10^{-11}) نيوتن نحو (-ص) . حدد مقدار واتجاه التيار في الملفين م ؟



واجب منزلي

١٥٧ في الشكل اثرت قوة مغناطيسية مقدارها (١) ملي نيوتن نحو (+ص) في شحنة مقدارها (-٢) ميكروكولوم لحظة مرورها بالنقطة (هـ) بسرعة مقدارها (١٠×٥) م/ث باتجاه (- س). جد :
أ) التيار الكهربائي المار في الموصل مقداراً واتجاهاً ؟
ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الأطوال من الموصل ؟



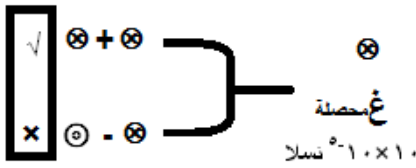
$$ق = \vec{v} \times \vec{B} = 10^{-10} \times 10^{-10} \times 2 = 2 \times 10^{-20} \text{ نيوطن} \quad \leftarrow \text{محصلة جا } \Theta$$

$$\leftarrow \text{محصلة} = 10^{-10} \times 10 = 10^{-10} \text{ تسلا } (\otimes)$$

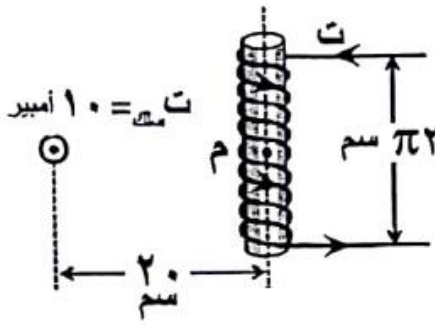
$$\leftarrow \text{محصلة} = \text{غ سلك} + \text{غ خارجي} = 10^{-10} \times 10 = 10^{-10} \times 8 + 10^{-10} \times 2 = 10^{-10} \times 10 \text{ تسلا } (\otimes)$$

$$\leftarrow \text{غ مستقيم} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = 10^{-10} \times 2 = 10^{-10} \times \pi \times 10^{-7} \times \frac{1}{2\pi \times 10^{-2}} = 10^{-10} \times 10 = 10^{-10} \times 10 \text{ أمبير } (+ص)$$

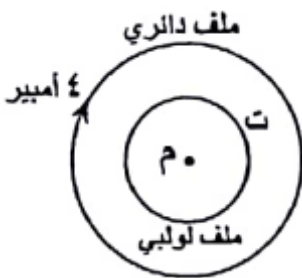
$$ب- \frac{F}{L} = \text{ت غ خارجي جا } \Theta = 10^{-10} \times 8 \times 10^{-10} \times 32 = 10^{-10} \times 32 \text{ نيوتن/م}$$



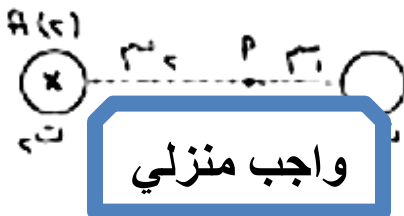
١٥٨ سلك مستقيم لانهائي الطول يحمل تيار كهربائي (١٠) أمبير باتجاه الناظر ويقع يمينه ملف لولبي مكون من (١٠) لفات ويحمل تيار (ت) ، اذا علمت ان المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (م) هو (١٠×٥) تسلا احسب التيار (ت) ؟

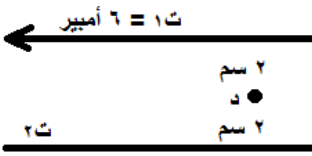


١٥٩ يبين الشكل المجاور ملف دائري عدد لفاته (٥٠٠) ونصف قطره (٢٠) سم وينطبق مركزه مع محور ملف لولبي طوله (٤٠) سم وعدد لفاته (١٠٠) لفة ، اذا علمت ان المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (م) يساوي (١٠×٢٥) تسلا نحو الخارج . اوجد مقدار واتجاه التيار الكهربائي في الملف اللولبي ؟ (٩ علامات)



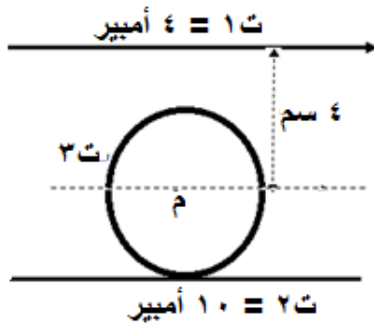
١٦٠ في الشكل المجاور سلكان مستقيمان متوازيان لانهايان في الطول ت = ٢ أمبير ، اذا كان الكترون لحظة مروره بالنقطة (أ) نحو (+س) بسرعة (٢) م/ث يتأثر بقوة مقدارها (٢×١٩×١٠^{-٤}) نيوتن نحو الناظر . اوجد مقدار واتجاه التيار (ت) ؟





١٦١) سلكان مستقيمان متوازيان لانتهائيان في الطول في مستوى الصفحة . احسب مقدار واتجاه التيار (٢) ليصبح المجال المحصل عند (د) يساوي (٤ × ١٠^{-٥} تسلا نحو الناظر ؟

واجب منزلي



١٦٢) في الشكل المجاور اذا علمت المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري (م) يساوي صفر ، ونصف قطره (٢) سم . اوجد مقدار واتجاه التيار الكهربائي المار في الملف الدائري (٣) اذا كان اتجاه التيار في السلك السفلي نحو اليسار ؟

$$١ غ = \frac{١}{\pi^2} = \frac{٤}{\sqrt{-١٠ \times ٤ \times \pi^2}} \times \sqrt{-١٠} \times \pi \times ٤ = ٢ \times ١٠^{-٥} \text{ تسلا } (\otimes)$$

$$٢ غ = \frac{١}{\pi^2} = \frac{١٠}{\sqrt{-١٠ \times ٢ \times \pi^2}} \times \sqrt{-١٠} \times \pi \times ٤ = ١٠ \times ١٠^{-٥} \text{ تسلا } (\otimes)$$

$$٣ غ = \frac{١}{\pi^2} = \frac{٣}{\sqrt{-١٠ \times ٢ \times \pi^2}} \times \sqrt{-١٠} \times \pi \times ٤ = \text{؟؟}$$

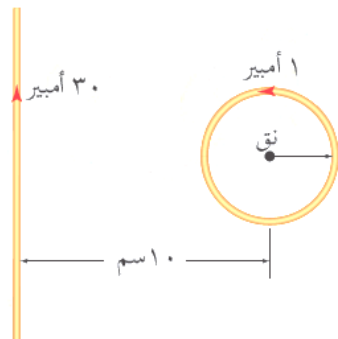
لكن غ١ (⊗) غ٢ (⊙) ← من التعاكس نجد اتجاه التيار ← ت٣ : عكس العقارب

$$\text{من المساواة نجد مقدار التيار} \leftarrow ١٢ \times ١٠^{-٥} = \frac{٣}{\sqrt{-١٠ \times ٢ \times \pi^2}} \times \sqrt{-١٠} \times \pi \times ٤ \leftarrow \text{ت} = \frac{١٢}{\pi} \text{ أمبير عكس عقارب الساعة}$$



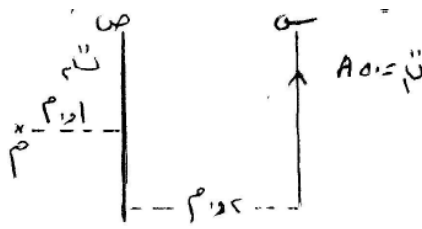
١٦٣) في الشكل المجاور سلك لا نهائي الطول في مستوى الورقة يحمل تيار ت١ = ٤ أمبير وسلك اخر في نفس المستوى نصف قطره (π) سم ويسري فيه تيار ت٢ احسب مقداره واتجاهه بحيث يكون المجال المغناطيسي المحصل عند مركز اللفة م = صفر؟ (الجواب : ٤ أمبير مع عقارب الساعة)

واجب منزلي



١٦٤) حدد نصف قطر الملف الدائري لكي ينعقد المجال المغناطيسي في مركزه علما بانه يتكون من لفتين اثنتين فقط ؟ (٢,٥ سم)

واجب منزلي



١٦٥ ص ٢٠١٤ في الشكل سلكان (س ، ص) لا نهانين الطول يقعان في مستوى الورقة ، احسب مقدار واتجاه التيار في السلك (ص) حتى ينعدم المجال المغناطيسي في النقطة (م) ؟ (الجواب : $\frac{5}{3}$)

واجب منزلي

١٦٦ ملف لولبي يحتوي (١٠٠) لفة / سم من طوله ويحمل تيارا باتجاه عقارب الساعة (عند النظر اليه من اليمين) مقداره (١٠٠) أمبير . احسب :

- (أ) المجال المغناطيسي داخل الملف على امتداد محوره ؟ (٤, ٣٣٠ تسلا لليسار)
(ب) مقدار واتجاه التيار اللازم امراره في ملف لولبي اخر عدد لفاته (٤٠) لفة لكل سم من طوله يحيط بالأول بإحكام ليصبح المجال المغناطيسي الكلي داخل الملف يساوي صفرا ؟ (الجواب : ٢٥٠ أمبير عكس عقارب الساعة)

واجب منزلي

١٦٧ ملف دائري يسري به تيار مقداره (ت) وعدد لفاته (ن) ، قطره (١٠) سم والمجال المغناطيسي عند مركزه (2×10^{-1} تسلا) اذا سحبت من طرفيه باتجاه عمودي على سطحه بحيث اصبح ملف لولبي طوله (٢٠) سم . فما مقدار المجال المغناطيسي عند مركز الملف اللولبي ؟

$$\begin{aligned} \text{غ الدائري} &= \frac{\mu N I}{2r} = 2 \times 10^{-1} \text{ تسلا} \iff \frac{\mu N I}{2 \times 10 \times 2} = 2 \times 10^{-1} \iff \mu N I = 4 \times 10^{-1} \\ \text{غ لولبي} &= \frac{\mu N I}{L} = 2 \times 10^{-1} \iff \frac{\mu N I}{20} = 2 \times 10^{-1} \iff \mu N I = 4 \times 10^{-1} \text{ تسلا} \end{aligned}$$

١٦٨ ملف دائري نصف قطره (نق) وعدد لفاته (ن) ويمر به تيار (ت) سحب من طرفيه باتجاه عمودي على سطحه بحيث اصبح ملفا لولبيا ، احسب طول الملف اللولبي (ل) بدلالة (نق) اللازم لجعل المجال المغناطيسي على محوره بعيدا عن الطرفين مساويا لنصف المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري ؟

$$\frac{1}{2} \frac{\mu N I}{2r} = \frac{\mu N I}{L} \iff L = 4 \text{ نق}$$

١٦٩ ملف دائري قطره (١٢ سم) يمر فيه تيار كهربائي (ت) ، يولد مجالا مغناطيسيا عند مركزه ، ابعدت لفاته عن بعضها بانتظام في اتجاه محوره ليصبح ملفا لولبيا يمر فيه التيار الكهربائي نفسه ، فاذا اصبح المجال المغناطيسي عند نقطة تقع داخل الملف اللولبي على محوره يساوي نصف مقدار المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري . احسب طول الملف اللولبي ؟ (٧ علامات)

$$\text{غ لولبي} = \frac{1}{2} \text{ غ دائري}$$

$$\frac{1}{2} \frac{\mu N I}{2r} = \frac{\mu N I}{L} \iff L = 4 \text{ نق} = 4 \times 10^{-1} \times 6 \times 4 = 4 \times 10^{-1} \times 24 \text{ متر}$$

١٧٠) ملف لولبي لفاته متراسة تماما ، يسري به تيار مقداره (٣) أمبير وعدد لفاته (٥٠) لفة ونصف قطره (٥) سم . اذا كان نصف قطر المادة التي صنع منها السلك (١) سم . فما مقدار المجال المغناطيسي عند نقطة داخل الملف وعند محوره ؟

$$\text{طول الملف اللولبي} = \text{قطر اللفة} \times \text{عدد اللفات}$$

$$L = (2 \text{ نق}) \times N$$

حيث ان اللفات متراسة فان : طول الملف (ل) = قطر السلك \times عدد اللفات

$$L = (2 \text{ نق}) \times N = 0,1 \times 50 \times 2 = 10 \text{ م}$$

$$\text{غ لولبي} = \frac{\mu N I}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 3 \times 50}{10} = 1,88 \times 10^{-3} \text{ تسلا}$$

١٧١) تتحرك الكترونات عددها (٥,٧ $\times 10^{20}$ الكترون) في موصل مستقيم خلال (٣ ث) فيتولد فيه تيار . اذا وضع الموصل على بعد (٨ سم) من موصل مستقيم اخر مواز له ويمر فيه تيار كهربائي (٤٠ أمبير) والتياران في الموصلين في اتجاهين متعاكسين . جد مقدار المجال المغناطيسي المحصل عند نقطة تقع في منتصف المسافة بين الموصلين ؟ (١٢ علامة)

$$B = B_1 + B_2 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} + \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5,7 \times 10^{20}}{2\pi \times 1,6} + \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 40}{2\pi \times 1,6} = 120 \text{ كولوم}$$

$$t = \frac{v \Delta z}{\Delta} = \frac{120}{3} = 40 \text{ أمبير}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{2\pi \times 1,6} = 2,5 \times 10^{-5} \text{ تسلا}$$

$$\text{غ المحصل} = 2,5 \times 10^{-5} + 2,5 \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-5} \text{ تسلا}$$

١٧٢) ش ٢٠١٧ يمثل الشكل المجاور حلقة فلزية دائرية نصف قطرها ($\frac{\pi}{3}$ سم) تتكون من لفة واحدة ، احسب :

(أ) المجال المغناطيسي عند مركز الحلقة ؟ (4×10^{-10} تسلا \otimes)

(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة كهربائية مقدارها (٣) ميكروكولوم

تتحرك بسرعة (٤٠) م/ث نحو (+س) لحظة مرورها بمركز الحلقة وحدد

اتجاهها ؟ (80×10^{-11} نيوتن ، +ص)

(أ) بما ان المقاومة السفلية ضعفي المقاومة العلوية والتيار يتناسب عكسيا مع

المقاومة فان ت علوي = ٢ تسفلي

او حسب : ج علوي = ج سفلي

ت علوي \times م = ت سفلي \times م \Rightarrow ت علوي = ٢ تسفلي

وحسب كيرشوف الاول : ٦ = ت علوي + ت سفلي

٦ = ٢ تسفلي + ت سفلي \Rightarrow ٣ تسفلي = ت سفلي

غ محصل = غ علوي - غ سفلي

$$\frac{\mu_0 N I_{\text{ت سفلي}}}{2\pi r} - \frac{\mu_0 N I_{\text{ت سفلي}}}{2\pi r} = 0$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 3}{2\pi \times \frac{\pi}{3}} = 1,8 \times 10^{-5} \text{ تسلا (- ز) او للدخل}$$

(ب) ق = سه ع غ ج = $3 \times 10^{-10} \times 40 \times 4 \times 10^{-10} = 9,6 \times 10^{-20}$ نيوتن للاعلى او (+ص)

(١٧٣) حلقة دائرية نصف قطرها (نق) تتكون من مادتين مختلفتين بالنوع ، ومقاومية النصف العلوي ضعفي مقاومة النصف السفلي كما في الشكل . اثبت ان : $غ = \frac{\mu}{12} ت$ ؟

حيث مقاومة الفرع العلوي ضعفي مقاومة الفرع السفلي فان مقاومة الفرع العلوي ضعفي مقاومة الفرع السفلي وبالتالي فان تيار الفرع السفلي ضعفي تيار الفرع العلوي .

او يمكن اثبات ذلك رياضيا كما يلي :

$$R_2 = 2R_1$$

$$I_1 = 2I_2$$

لان $R = \frac{\rho L}{A}$ (ل ، أ متساوية للنصفين)

ج١ = ج٢ لانهما على التوازي

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

$$I_1 \times 2R_1 = 2I_2 \times R_1$$

$$I_1 = I_2 \dots\dots\dots 1$$

ج١ = ج٢ من خواص التوازي

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

$$\frac{I_1^2}{3} = I_2^2 \iff \frac{I_1}{3} = I_2 = \frac{I_1}{3} + \frac{I_1}{3} = \frac{I_1}{3} + \frac{I_1}{3} = \frac{I_1}{3}$$

$$I_1 = I_2 = I_3 \iff \frac{I_1}{3} = I_2 = I_3 \iff \frac{I_1}{3} = I_2 = I_3$$

ومن كيرشوف الاول فان : $I_1 = I_2 + I_3 \iff I_1 = I_2 + I_2 = 2I_2 \iff I_1 = 2I_2$

وحيث ان المجالان متعاكسان لان التياران متعاكسان في نصفي الحلقتين ، والمجال يتناسب طرديا مع التيار فان $غ = غ_2 - غ_1$

$$غ = \frac{\mu I_2}{2 \text{ نق}} - \frac{\mu I_1}{2 \text{ نق}}$$

$$غ = \frac{\mu}{2 \text{ نق}} (I_2 - I_1)$$

$$غ = \frac{\mu}{2 \text{ نق}} \left(\frac{I_1}{3} - I_1 \right)$$

$$غ = \frac{\mu}{2 \text{ نق}} \times \frac{I_1}{3} \times 2 = \frac{\mu I_1}{3 \text{ نق}} \text{ وهو المطلوب}$$

حساب نقطة انعدام المجال المغناطيسي (خط التعادل) لسلكين مستقيمين متوازيين :

عندما $غ_1 = - غ_2$ اي $غ = 0$

• اذا كان التياران بنفس الاتجاه فان المجال ينعدم بينهما وقريب من التيار الأصغر

$$\frac{I_{\text{الصغير}}}{r} = \frac{I_{\text{الكبير}}}{R-r}$$

• اذا كان التياران متعاكسان في الاتجاه فان المجال ينعدم خارجهما وقريب من التيار الأصغر

$$\frac{I_{\text{الصغير}}}{r} = \frac{I_{\text{الكبير}}}{R+r}$$

حيث ف : المسافة بين السلكين ، س : بعد نقطة التعادل (انعدام المجال) عن السلك ذو التيار الأصغر

١٧٤) سلكان مستقيمان متوازيان طويلان ، يحملان تيارين بنفس الاتجاه ، تيار الأول ضعف التيار الثاني ، والمسافة بينهما ٩ سم . حدد نقطة (نقاط) انعدام المجال المغناطيسي ؟ وإذا عكس اتجاه التيار الثاني حدد نقطة التعادل ؟

غ = ١ غ = ٢

$$\frac{\mu_{\text{الصغير}}}{\text{س}} = \frac{\mu_{\text{الكبير}}}{\pi^2 (\text{ف}-\text{س})} \leftarrow \frac{\text{ت الصغير}}{\text{س}} = \frac{\text{ت الكبير}}{(\text{ف}-\text{س})} \leftarrow \frac{\text{ت}}{\text{س}} = \frac{\text{ت}^2}{(\text{س}-\text{ت}^{-1.0} \times 9)}$$

$$\text{س} = 3 \times 10^{-2} \text{ م عن التيار الثاني}$$

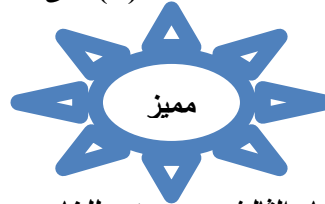
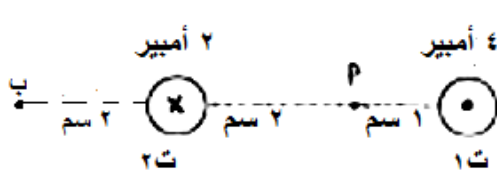
وعند عكس التيار :

$$\frac{\mu_{\text{الصغير}}}{\text{س}} = \frac{\mu_{\text{الكبير}}}{\pi^2 (\text{س}+\text{ف})} \leftarrow \frac{\text{ت الصغير}}{\text{س}} = \frac{\text{ت الكبير}}{(\text{س}+\text{ف})} \leftarrow \frac{\text{ت}}{\text{س}} = \frac{\text{ت}^2}{(\text{س}+\text{ت}^{-1.0} \times 9)}$$

$$\text{س} = 9 \times 10^{-2} \text{ م عن التيار}$$

الثاني

١٧٥) ما مقدار واتجاه التيار في سلك ثالث تضعه عند النقطة (ب) حتى ينعقد المجال المغناطيسي عند النقطة (ا) ؟



$$\text{غ} = 1 \text{ غ} = \frac{\mu_{\text{ت}}}{\pi^2 \text{ف}} = \frac{1 \times 10^{-10}}{\text{تسلا} (- \text{ص})}$$

$$\text{غ} = 2 \text{ غ} = \frac{\mu_{\text{ت}}}{\pi^2 \text{ف}} = \frac{2 \times 10^{-10}}{\text{تسلا} (- \text{ص})}$$

$$\text{غ} = 2.1 \text{ غ} = \frac{\mu_{\text{ت}}}{\pi^2 \text{ف}} = \frac{1.0 \times 10^{-10}}{\text{تسلا} (\downarrow)}$$

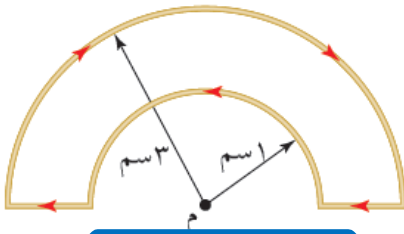
غ = 2.1 غ = 2.1 غ ← من التعاكس نجد اتجاه التيار الثالث ← ت للخارج

$$\text{من المساواة نجد مقدار التيار} \leftarrow \frac{\mu_{\text{ت}}}{\pi^2 \text{ف}} = \frac{1.0 \times 10^{-10}}{\text{تسلا}} \leftarrow \frac{\mu_{\text{ت}}}{\pi^2 \text{ف}} \times 1.0 \times \pi^2 = 1.0 \times 10^{-10} \times \pi^2 \times 4 = 2.0 \text{ أمبير} \odot$$

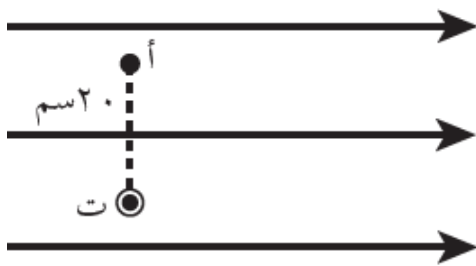
١٧٦) (س ٤ ص ١٦٢ ف) حدد مقدار التيار الكهربائي المار في الملف اذا كان المجال

المغناطيسي المحصل عند النقطة (م) يساوي $(\frac{88}{\sqrt{3}} \times 10^{-10})$ تسلا وما اتجاه المجال

المغناطيسي المحصل عند تلك النقطة ؟ (٦ أمبير ، +ز)



واجب منزلي



١٧٧) في الشكل المجاور موصل مستقيم لا نهائي الطول يحمل تيار (٨) أمبير

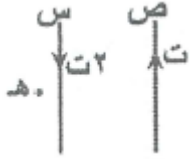
باتجاه (+ ز) ومغمور في مجال مغناطيسي منتظم (1.0×10^{-10}) تسلا باتجاه

(+ س) . اوجد المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) ؟

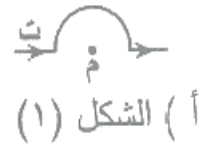
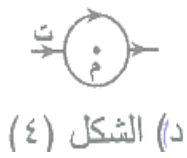
(٢, ١.٠ × ١٠^{-١٠} تسلا نحو + س)

١٧٨ ملف لولبي طوله (٠,٣٤١ م) نشأ فيه مجال مغناطيسي مقداره (٦ تسلا) عندما مر فيه تيار (٣٠ أمبير) فان عدد لفاته :
(أ) (1.0×50) (ب) (1.0×2) (ج) (1.0×5) (د) (1.0×2)

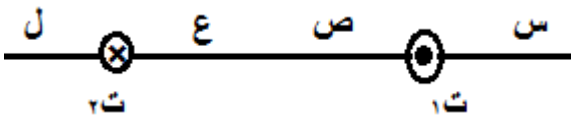
١٧٩ في الشكل المجاور عند تحريك الموصل (ص) مبتعدا عن الموصل (س) فان المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (هـ) :
(أ) يقل (ب) يزداد (ج) ينعدم (د) لا يتغير



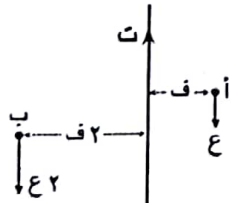
١٨٠ الشكل الذي يمثل الملف الذي ينعدم في مركزه المجال المغناطيسي هو : الجواب : د



١٨١ موصلان متوازيان يحملان تيارين متعاكسين كما في الشكل المجاور ، اذا كان $(ت١ < ت٢)$. ما النقطة المحتمل انعدام المجال المغناطيسي عندها؟ (س ، ص ، ع ، ل)

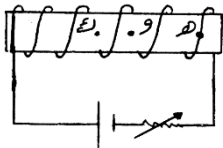


١٨٢ يبين الشكل المجاور موصل مستقيم يحمل تيار (ت) ، يمر بروتون من النقطة (أ) بسرعة (ع) ويمر بروتون اخر من النقطة (ب) بسرعة (ع٢) . أي العلاقات التالية صحيحة فيما يتعلق بالقوة المغناطيسية المؤثرة في كل من البروتونين :



(أ) $ق١ = ق٢$ (ب) $ق١ = \frac{1}{2} ق٢$ (ج) $ق١ = ٤ ق٢$ (د) $ق١ = ٢ ق٢$

١٨٣ يمتاز المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار الكهربائي المار في ملف لولبي عن المجال المغناطيسي لمغناطيس مستقيم بإمكانية التحكم في : (المقدار فقط ، كثافة الخطوط فقط ، اتجاهه فقط ، **مقداره واتجاهه**)



١٨٤ يمثل الشكل المجاور ملف لولبي يحمل تيار كهربائي فان :

($غ١ = غ٢$ ، $غ١ > غ٢$ ، $غ١ < غ٢$) ، ($غ١ = غ٢$ ، $غ١ > غ٢$ ، $غ١ < غ٢$) ، ($غ١ > غ٢$ ، $غ١ = غ٢$ ، $غ١ < غ٢$) ، ($غ١ = غ٢$ ، $غ١ > غ٢$ ، $غ١ < غ٢$)

١٨٥ شحنة الاختبار الموجبة في المجال الكهربائي تشبه في المجال المغناطيسي :

(أ) قطب جنوبي مفرد فقط (ب) قطب شمالي مفرد فقط

(ج) قطب شمالي مفرد او جنوبي مفرد (د) أي مغناطيس حر



١٨٦ النقطة التي ينعدم عندها المجال المغناطيسي المحصل في الشكل المجاور هي :

(أ) ل (ب) هـ (ج) ص (د) س

ت١ = ٤ أمبير ، ت٢ = ١٢ أمبير

١٨٧) عندما يمر تيار كهربائي في ملف لولبي فإنه يولد مجالاً مغناطيسياً خطوطه :

- (أ) منتظمة داخله وبعيدا عن طرفيه
(ب) مستقيمة منطبقة على مستوى الملف
(ج) دائرية عمودية على مستوى الملف
(د) اكبر ما يمكن عند طرفيه

١٨٨) من التطبيقات العملية على القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل يحمل تيار كهربائي مغمور في مجال مغناطيسي :

- (أ) مكبرات الصوت
(ب) مولدات الكهرباء
(ج) البطاقات الممغنطة
(د) المسارات النووية

١٨٩) عندما يمر تيار كهربائي في ملف دائري فإنه يولد مجالاً مغناطيسياً عند مركزه تكون خطوطه :

- (أ) دائرية منطبقة على مستوى الملف
(ب) دائرية عمودية على مستوى الملف
(ج) مستقيمة منطبقة على مستوى الملف
(د) مستقيمة عمودية على مستوى الملف

١٩٠) عندما يمر تيار كهربائي في موصل مستقيم فإنه يولد مجالاً مغناطيسياً خطوطه تكون :

- (أ) دائرية منطبقة على الموصل
(ب) دائرية ومستواها عمودي على الموصل
(ج) مستقيمة منطبقة على الموصل
(د) مستقيمة ومستواها عمودي على مستوى الملف

١٩١) عندما يمر تيار كهربائي في ملف لولبي فإنه يولد مجالاً مغناطيسياً خطوطه :

- (أ) مستقيمة وعمودية على مستوى الملف
(ب) مستقيمة ومنطبقة على مستوى الملف
(ج) دائرية وعمودية على مستوى الملف
(د) اكبر ما يمكن عند طرفيه

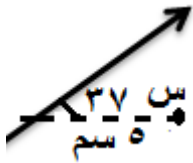
١٩٢) يمتاز المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار الكهربائي المار في ملف لولبي عن المجال المغناطيسي لمغناطيس مستقيم بإمكانية التحكم في : (أ) المقدار فقط (ب) كثافة الخطوط فقط (ج) اتجاهه فقط (د) مقداره واتجاهه

١٩٣) مقدار واتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة (س) الناتج عن سلك مستقيم يحمل تيار مقداره ٣

أمبير) في الشكل المجاور هو :

- (أ) 10×2^{-1} تسلا نحو +ز
(ب) 10×2^{-1} تسلا نحو -ز
(ج) 10×2^{-1} تسلا نحو +ز
(د) 10×2^{-1} تسلا نحو -ز

الفكرة ف : المسافة العمودية بين السلك والنقطة = ٥ جا ٣٧ = ٠,٦٤٥ = ٣ سم



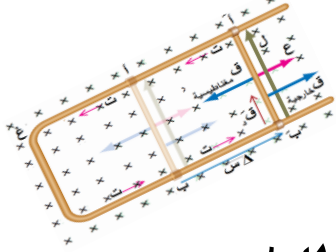
قوانين الفصل

القانون	استخدامه
$ق = س.هـ \times ع غ جا\theta$	القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة تدخل مجال مغناطيسي منتظم
$خ = ك ع$ $طح = \frac{1}{\rho} ك ع^2$ عند تسريع جسيم مشحون في مجال كهربائي منتظم يمكن حساب سرعته من معادلات الحركة او المعادلة الخاصة $او : ع = \sqrt{\frac{س^2}{ك}}$	قد تعطى سرعة الجسيم المشحون بعدة طرق
$نق = \frac{ع}{غ.س}$ ق مركزية = ق المغناطيسية ق مركزية = ك ت مركزي ت مركزي = $\frac{ع}{نق}$	لجسيم يدخل عموديا على المجال المغناطيسي (يتحرك بمسار دائري)
$ق لورنتز = ق كهربائية + ق مغناطيسية$ $ق كهربائية = س.هـ.م$ ق مغناطيسية = $س.هـ \times ع غ جا\theta$	في مسائل لورنتز
$\frac{م}{غ} = ع$	منتقي السرعات / الجسم متزن
$نق = \frac{ع}{غ.س} ، ، ، ، ، ع = \frac{م}{غ}$	مطياف الكتلة
$ق = ت ل غ جا\theta$	القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار مغمور في مجال مغناطيسي منتظم
$غ = ١ غ = ٢ غ \leftarrow \frac{ت الصغير}{س} = \frac{ت الكبير}{ف \pm س}$	س : نقطة التعادل لسلكين مستقيمين
$غ = \frac{ت \mu}{ف \pi^2}$ ، ف: البعد العمودي للنقطة عن مستقيم	المجال المغناطيسي لسلك مستقيم
$غ = \frac{ت \mu}{نق^2}$ $ن = \frac{عدد لفات قوس}{٣٦٠}$	المجال المغناطيسي عند مركز ملف دائري
$غ = \frac{ت \mu}{ل} = \mu ت / ن$ ، ، ، ، حيث $ل = \frac{ن}{ل}$ $ل = قطر اللفة \times عدد اللفات = (٢ نق) \times ن$	المجال المغناطيسي عند محور ملف لولبي

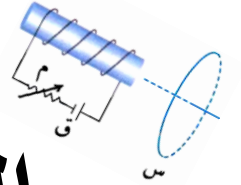
الوحيدي

في الفيزياء

الفرعين العلمي والصناعي



اوراق عمل في



الحث الكهرومغناطيسي

إعداد الأستاذ : جهاد الوحيدي

٠٧٩٧٨٤٠٢٣٩

ابو الجوج

لا تنغي عنه
الكتاب المدرسي

التدفق المغناطيسي

- (١) تعد ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي المبدأ الاساسي في العديد من التطبيقات الحديثة . اذكر بعض هذه التطبيقات ؟
(أ) مولدات الكهرباء (ب) الاتصالات (ج) البطاقات الممغنطة (د) وحدات التخزين
(٢) عرف التدفق المغناطيسي Φ ؟ هو عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق سطحا ما (وليس وحدة المساحة) عموديا عليه . وحدة قياس التدفق : ويبر = تسلا . م



إذا كان اتجاه المجال :
مواز للسطح $\theta = 90^\circ$
عمودي للسطح $\theta = 0^\circ$

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{A} = BA \cos \theta$$

أ: متجه المساحة ، θ : الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي ومتجه المساحة ، \vec{B} : قد يكون مجال مغناطيسي من الموصل نفسه او مؤثر خارجي

- (٣) متجه المساحة : هو متجه مقداره يساوي مساحة السطح (وليس وحدة المساحة) الذي تخترقه خطوط المجال المغناطيسي واتجاهه عمودي على السطح وخارج منه .
(٤) الويبر : هو التدفق المغناطيسي عبر وحدة المساحة من سطح ما عندما يخترقه عموديا مجال مغناطيسي مقداره (١) تسلا
(٥) ماذا نعني بقولنا ان التدفق المغناطيسي عبر سطح مغموور في مجال مغناطيسي (٥) ويبر ؟ هو التدفق المغناطيسي عبر وحدة المساحة من سطح ما يخترقه عموديا مجال مغناطيسي مقداره (٥) تسلا .

- (٦) ما هي العوامل التي يعتمد عليها التدفق المغناطيسي ؟ يمكن تغيير التدفق المغناطيسي الذي يخترق ملف بثلاث طرق اذكرها ؟
(أ) المجال المغناطيسي

واجب سؤال ٤ صفحة ١٩٠ بالكتاب

(ب) مساحة السطح
(ج) جيب تمام الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي ومتجه المساحة

(٧) متى يكون التدفق المغناطيسي :

- (أ) معدوم (صفر) : عندما يكون جتا $\theta = 0$ ، صفر ، $\theta = 90^\circ$ ، المجال عمودي على متجه المساحة ، المجال مواز للسطح
(ب) نصف قيمته العظمى : عندما يكون جتا $\theta = \frac{1}{2}$ ، المجال يصنع زاوية (٦٠) متجه المساحة ، المجال يصنع (٣٠) مع السطح
(ج) اكبر ما يمكن : عندما يكون جتا $\theta = 1$ ، $\theta = 0^\circ$ ، المجال مواز لمتجه المساحة ، المجال عمودي على للسطح

(٨) ما العوامل التي تعتمد عليها القيمة العظمى للتدفق المغناطيسي الذي يخترق سطحا ما ؟ (من العلاقة $\Phi = BA \cos \theta$)

- (٩) ماذا يحدث لقيمة التدفق المغناطيسي الذي يخترق سطحا ما كلما زادت الزاوية بين اتجاه خطوط المجال المغناطيسي و :
(أ) ومستوى السطح ؟ كلما زادت الزاوية مع السطح قلت الزاوية مع متجه المساحة فيزداد (جتا θ) فيزداد التدفق
(ب) متجه المساحة ؟ كلما زادت الزاوية مع متجه المساحة قل (جتا θ) فيقل التدفق

- (١٠) علل : يكون التدفق المغناطيسي صفرا عبر سطح مغلق يحيط بمغناطيس اسطواني . لانه لا يوجد مغناطيس بقطب مغناطيسي مفرد ، وخطوط المجال المغناطيسي مغلقة ، فعدد خطوط المجال المغناطيسي التي تدخل السطح المغلق المحيط بالمغناطيس = عدد خطوط المجال التي تخرج منه ، فالتدفق المغناطيسي الداخل في السطح = التدفق المغناطيسي الخارج منه ويخالفه في الاشارة لان الزاوية تغيرت من (٠) الى (١٨٠) ، فالتدفق المغناطيسي الكلي = صفرا

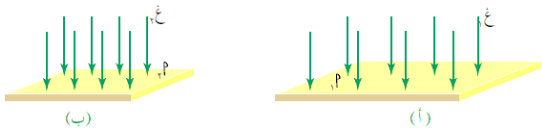
(١١) سطحان (أ) ، (ب) يخترق كل منهما مجال مغناطيسي كما في الشكل . في

أي الحالتين يكون المجال مغناطيسي اكبر مقدارا ؟ قارن بين التدفق

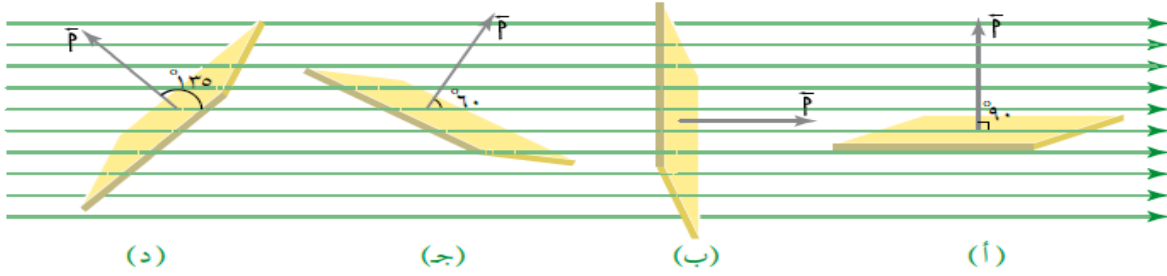
المغناطيسي عبر السطحين ؟ $\Phi_2 < \Phi_1$ لان المجال المغناطيسي

يتناسب مع كثافة خطوط المجال ، اما التدفق فهو عدد خطوط المجال

التي تقطع عموديا سطحا ما (وليس وحدة المساحة) ، وحيث ان عدد الخطوط متساوي فالتدفق متساوي ايضا .



١٢) في الشكل المجاور اذا كانت مساحة السطح $٠,٢$ م^٢ والمجال المغناطيسي $٠,٤$ تسلا . احسب التدفق المغناطيسي في كل حالة ؟



(أ) $\theta = 90^\circ$ ، ، ، ، $\Phi = B \cdot A \cdot \cos \theta = 0,4 \times 0,2 \times \cos 90^\circ = 0$ صفر
 (ب) $\theta = 0^\circ$ ، ، ، ، $\Phi = B \cdot A \cdot \cos \theta = 0,4 \times 0,2 \times \cos 0^\circ = 0,08$ ويبر
 (ج) $\theta = 60^\circ$ ، ، ، ، $\Phi = B \cdot A \cdot \cos \theta = 0,4 \times 0,2 \times \cos 60^\circ = 0,04$ ويبر
 (د) $\theta = 135^\circ$ ، ، ، ، $\Phi = B \cdot A \cdot \cos \theta = 0,4 \times 0,2 \times \cos 135^\circ = -0,056$ ويبر

١٣) ملف مستوي يدور حول محور في مجال مغناطيسي منتظم ، فان التدفق المغناطيسي ينعدم عندما يكون :
 (مستوى الملف مواز لخطوط المجال المغناطيسي - مستوى الملف عمودي على خطوط المجال المغناطيسي - متجه المساحة مواز لخطوط المجال المغناطيسي - العمودي على مستوى الملف مواز لخطوط المجال المغناطيسي)
 ١٤) ملف مستوي يدور حول محور في مجال مغناطيسي منتظم ، فان التدفق المغناطيسي يكون بقيمته العظمى عندما يكون :
 (مستوى الملف مواز لخطوط المجال المغناطيسي - مستوى الملف عمودي على خطوط المجال المغناطيسي - متجه المساحة مواز لخطوط المجال المغناطيسي - العمودي على مستوى الملف مواز لخطوط المجال المغناطيسي)

قانون فاراداي في الحث الكهرومغناطيسي

١٥) التيار الحثي (ت) : هو التيار المتولد في ملف نتيجة التغير في التدفق المغناطيسي عبره (وهو تيار لحظي)
 ١٦) عرف ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي؟ هي ظاهرة تولد التيار الحثي بسبب تغير التدفق المغناطيسي عبر ملف
 ١٧) قانون فارادي : متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف يتناسب طرديا مع المعدل الزمني للتغير في التدفق

العجلة المتوحدة :
 Φ ، t ، Δ

المغناطيسي الذي يخترقه. $\Phi = N \cdot \Delta \times \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ، ، ، ، ، $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{d\Phi}{dt}$

المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي ، او معدل نمو او تلاشي التدفق المغناطيسي (ويبر/ث)

١٨) Φ : تكون موجبة اذا كان $\Phi \Delta$ سالبة أي عندما يتناقص التدفق والعكس صحيح .

١٩) كيف يتم حساب التغير في التدفق ($\Phi \Delta$) ؟

إذا تغير المجال المغناطيسي

• $\Phi \Delta = \Delta B \cdot A \cdot \cos \theta$

إذا تغيرت مساحة الملف أو السطح

• $\Phi \Delta = B \cdot \Delta A \cdot \cos \theta$

إذا دار الملف أو تغيرت الزاوية

• $\Phi \Delta = B \cdot A \cdot \Delta \cos \theta$

إذا تغير مغنرتان أو أكثر

• $\Phi \Delta = \Phi_2 - \Phi_1 = B_2 \cdot A_2 \cdot \cos \theta_2 - B_1 \cdot A_1 \cdot \cos \theta_1$

٢٠) ماذا تعني الإشارة السالبة في قانون فارادي ؟ تعني ان القوة الدافعة الحثية تنشأ بحيث تقاوم التغير في التدفق المغناطيسي الذي كان سببا في توليدها .

٢١) وضح اهمية قانون فارادي في الحث ؟ انه يعطي مقدار القوة الدافعة الحثية المتولدة في ملف نتيجة تغير التدفق المغناطيسي الذي يخترقه بغض النظر عن شكل الملف .

٢٢) ملف دائري مغمور في مجال مغناطيسي منتظم يخترقه عموديا . اذكر ثلاث طرق لتوليد تيار حثي فيه ؟ (نفس عوامل تغيير التدفق المغناطيسي)

- (أ) تغيير مقدار المجال المغناطيسي زيادة او نقصان
(ب) تغيير الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي و متجه المساحة عن طريق عكس اتجاه المجال المغناطيسي او دوران الملف داخل المجال المغناطيسي بحيث يتغير عدد الخطوط التي تخترق الملف .
(ج) تغيير المساحة التي يخترقها المجال المغناطيسي عن طريق اخراج الملف من المجال المغناطيسي ثم ادخاله مرة اخرى ، او ضغط الملف لتقل مساحته او شده لتزداد مساحته

٢٣) اثبت ان (ويبر/ث) تكافئ فولت ؟ ويبر /ث = $\frac{\text{تسلا} \cdot \text{م}^2}{\text{ث}} = \frac{\text{نيوتن} \cdot \text{م} \cdot \text{ث} \cdot \text{م}^2}{\text{كولوم} \cdot \text{م} \cdot \text{ث}} = \frac{\text{نيوتن} \cdot \text{م}}{\text{كولوم}} = \text{جول} / \text{كولوم} = \text{فولت}$

٢٤) وضع مغناطيس مقابل ملف على سطح مستو ثم حركا معا بحيث بقيا في المستوى نفسه في اثناء حركتهما وبقي البعد بينهما ثابتا . هل تتولد في الملف قوة دافعة كهربائية حثية ؟ لماذا ؟ انطلقا من قانون فارادي ولان عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق الملف بقيت ثابتة فيبقى التدفق ثابتا ($\Delta \Phi = 0$) فلا تتولد قوة دافعة حثية .

٢٥) ملف عدد لفاته (ن) لفة ومساحة اللفة الواحدة (أ) سم^٢ مغمور في مجال مغناطيسي منتظم (غ) تسلا مواز لمتجه المساحة . اذا زاد المجال المغناطيسي عبر الملف الى ضعفه ما كان عليه في الفترة الزمنية (Δz) ثانية . فما متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف ؟

$$\Delta \Phi = 0 \quad \Leftarrow \quad \Delta \Phi = 2 \cdot \Delta \Phi \quad \Leftarrow \quad \Delta \Phi = \Delta \Phi - \Delta \Phi \quad \Leftarrow \quad \Delta \Phi = \Delta \Phi \quad \Leftarrow \quad \Delta \Phi = \Delta \Phi \quad \Leftarrow \quad \Delta \Phi = \Delta \Phi \quad \Leftarrow \quad \Delta \Phi = \Delta \Phi \quad \Leftarrow \quad \Delta \Phi = \Delta \Phi$$

٢٦) غمر ملف عدد لفاته (٥٠٠) لفة في مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل ، فكان التدفق المغناطيسي عبره (٠,٦) ويبر . احسب :

(أ) متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف عندما ينعكس اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر فيه خلال (٠,٢) ثانية .

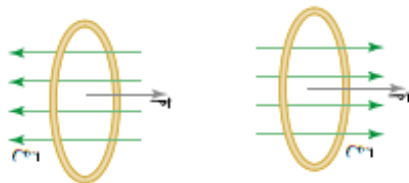
(ب) متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف اذا تلاشى المجال المغناطيسي المؤثر فيه خلال (٠,١) ث .

(ج) المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي عندما يصبح متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية (- ١٠٠٠ فولت)

(أ) $\Delta \Phi = \frac{\Delta \Phi}{\Delta z} = \frac{0,6 - 0,6}{0,2} \times 5000 = 30000$ فولت

(ب) $\Delta \Phi = \frac{\Delta \Phi}{\Delta z} = \frac{0,6 - 0}{0,1} \times 5000 = 30000$ فولت

(ج) $\Delta \Phi = \frac{\Delta \Phi}{\Delta z} = 1000 = \frac{\Delta \Phi}{\Delta z} \times 5000 = 0,2$ ويبر/ث



٢٧) يؤثر مجال مغناطيسي مقداره (٢) تسلا على ملف مربع طول ضلعه (٤) م مكون من (١٠٠) لفة وكان اتجاه المجال يصنع زاوية (٣٧°) مع السطح ، احسب :

أ- المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي عندما يصبح متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية (- ١٠٠٠) فولت ؟
قد / - = ن $\frac{\partial \Delta}{\partial t} \leftarrow 1000 = 1000 \times \frac{\partial \Delta}{\partial t} \leftarrow \frac{\partial \Delta}{\partial t} = 10 \text{ ويبر / ث } ، ، ، ، \text{ لاحظ قد / - : } ، \frac{\partial \Delta}{\partial t} : +$

ب- القوة الدافعة الحثية المتولدة ؟

١. اذا نقص التدفق بمقدار (٥) ويبر/ث ؟ قد / - = ن $\frac{\partial \Delta}{\partial t} = (5-) \times 1000 = 5000$ فولت

٢. اذا تلاشى المجال المغناطيسي خلال ٤ ثوان ؟

قد / - = ن $\frac{\partial \Delta}{\partial t} = \frac{\Delta}{t} = \frac{0.16 \times 10^{-2} \times 1000}{4} = 0.04$ فولت

٣. اذا زاد المجال المغناطيسي بمقدار (٤) تسلا / ث ؟

قد / - = ن $\frac{\partial \Delta}{\partial t} = \frac{\Delta}{t} = \frac{0.16 \times 10^{-2} \times 1000}{4} = 0.04$ فولت

٤. اذا اصبح السطح مواز لاتجاه المجال خلال ٠,٢ ثانية ؟

قد / - = ن $\frac{\partial \Delta}{\partial t} = \frac{\Delta}{t} = \frac{0.16 \times 10^{-2} \times 1000}{0.2} = 0.8$ فولت

٥. اذا تضاعف طول الضلع مرتان خلال ٠,١ ثانية ؟ سيصبح طول الضلع = ٨ م ، أ، = ٦٤ م

قد / - = ن $\frac{\partial \Delta}{\partial t} = \frac{\Delta}{t} = \frac{0.16 \times 10^{-2} \times 1000}{0.1} = 1.6$ فولت

٦. اذا تضاعفت المساحة مرتان خلال ٠,١ ثانية ؟

قد / - = ن $\frac{\partial \Delta}{\partial t} = \frac{\Delta}{t} = \frac{0.16 \times 10^{-2} \times 1000}{0.1} = 1.6$ فولت

٧. اذا عكس المجال اتجاهه خلال ٢ ملي ثانية ؟ قد / - = ن $\frac{\partial \Delta}{\partial t} = \frac{\Delta}{t} = \frac{0.16 \times 10^{-2} \times 1000}{0.002} = 8000$ فولت

٨. اذا تضاعف طول ضلعه واصبح مستوى الملف يصنع زاوية ٥° خلال ثانيتين ؟

قد / - = ن $\frac{\partial \Delta}{\partial t} = \frac{\Delta}{t} = \frac{0.16 \times 10^{-2} \times 1000}{2} = 0.08$ فولت

٢٨) ملف عدد لفاته (٢٠٠ لفة) ومساحة مقطعه (٢٠ سم^٢) . جد مقدار القوة الدافعة الحثية المتولدة في الحالات التالية :

أ) اذا تغير التدفق المغناطيسي الذي يخترقه بمعدل (٠,٢ ويبر/ث) ؟ (- ٤٠ فولت)

ب) اذا تغير المجال المغناطيسي الذي يخترقه عموديا بمعدل (٠,٢ تسلا/ث) ؟ (- ٠,٠٨ فولت)

ج) اذا تناقصت مساحة مقطعه بمعدل (٢ مم^٢/ث) علما بان المجال المغناطيسي الذي يخترقه عموديا (٠,١ تسلا) ؟ (- ٠,٠٨ فولت)

د) اذا كان يخترقه مجال مغناطيسي منتظم (٠,٣ تسلا) ، ثم عكس اتجاه المجال خلال (٠,١ ث) ؟ (- ١٢٠٠ فولت)

هـ) اذا كان يخترقه مجال مغناطيسي منتظم (٠,٣ تسلا) موازيا لمتجه المساحة ، ثم دار الملف حتى اصبح متجه المساحة عموديا على خطوط المجال خلال (١,٢ ث) ؟ (- ٠,١ فولت)

و) اذا كان المعدل الزمني للتغير في التدفق (٠,٠٤ ويبر/ث) ؟ (- ٨ فولت)

ز) اذا كان متجه المساحة يصنع زاوية (٦٠) مع اتجاه مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٠,٢ تسلا) ثم تلاشى المجال خلال (٢ ث) ؟ (- ٠,٠٢ فولت)

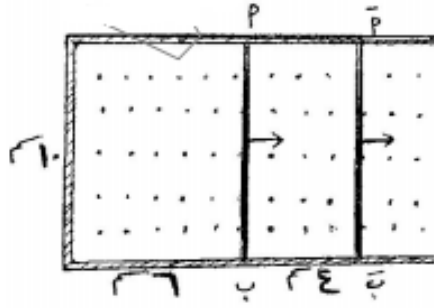
اضاءات مهمة جدا قبل استخدام قانون فارادي او التدفق المغناطيسي :

١- اعتبر متجه المساحة مع اتجاه خطوط المجال في الوضع الابتدائي دائما يعني ($\theta = 0$) .

٢- (Φ ، غ ، ت) مرتبطة معا فمثلا اذا عكس المجال اتجاهه فان التيار يعكس اتجاهه ويعكس التدفق

اشارته : $\Phi_1 = -\Phi_2$ و $G_1 = -G_2$ و $T_1 = -T_2$ كذلك اذا تلاشى (انعدم) احدهم يتلاشى الجميع

٢٩) ش ٢٠١٤ انزلق السلك (أ ب) الى الوضع (أ' ب') بسرعة ثابتة كما في الشكل المجاور خلال (٠,١) ثانية في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٠,٢) تسلا ، احسب :



(أ) التغيير في التدفق المغناطيسي عبر الحلقة المكونة من السلك والمجرى

(ب) القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في السلك خلال حركته

(ج) اتجاه التيار الحثي المتولد في السلك اثناء حركته ؟

(أ) $\Delta \Phi = \Delta \text{جتا} \theta$ ، حيث $\Delta \theta = 40^\circ = 10^\circ \times 4$ سم^٢ = $0,2 \times 10^{-1} \times 40 = 0,8 \times 10^{-1}$ جتا^٤ وبيبر

(ب) $ق د = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0,8 \times 10^{-1}}{0,1} = 0,8$ فولت

(ج) مع عقارب الساعة (ستمر طريقة تحديد اتجاه التيار في درس لنز لاحقاً)

٣٠) ملف على شكل مربع طول ضلعه (١٠ سم) ويتكون من (٢٠٠ لفة) ومقاومته (٢ أوم) سلط على الملف مجال مغناطيسي

يتعامد مع مستواه فإذا تغير المجال المغناطيسي تغيراً منتظماً من (صفر) الى (٢ تسلا) خلال (ثانيتين) فاحسب :

أ- مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف اثناء تغير المجال ب- مقدار التيار الحثي المتولد في الملف

أ- $ق د = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 200}{2} = 2$ فولت

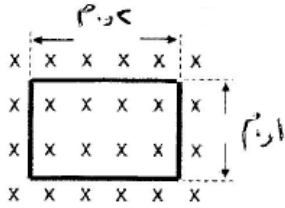
ب- $ت = \frac{ق د}{R} = 1$ أمبير

تدريب

٣١) ص ٢٠١٤ ملف مستطيل الشكل عدد لفاته (١٠٠) لفة مغمور في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٠,٢) تسلا عمودياً على

مستواه كما في الشكل احسب القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف اذا دار الملف ربع دورة بحيث يصبح مستواه مواز لاتجاه

خطوط المجال المغناطيسي خلال (٠,٢) ثانية ؟ ثم اذا دار نصف دورة ؟



$ق د = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{100 \times 0,2 \times (0,2 - 0)}{0,2} = 2$ فولت

$ق د = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{100 \times 0,2 \times (0,2 - 0)}{0,2} = 2$ فولت

٣٢) ملف عدد لفاته (٢٠٠) لفة ومساحة مقطع كل لفة من لفاته (٠,٨) سم^٢ موضوع في مجال مغناطيسي مقداره (٢٠) تسلا فإذا

كان متجه مساحة الملف باتجاه المجال المغناطيسي فاحسب :

(أ) التدفق المغناطيسي عبره ؟

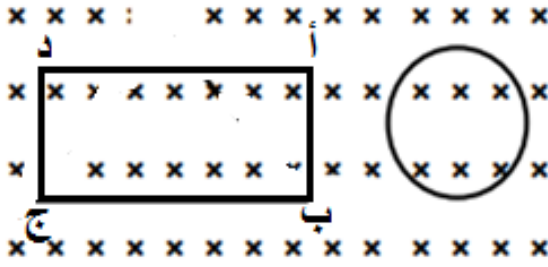
(ب) متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية الطردية المتولدة فيه اذا تلاشى المجال المغناطيسي في مدة زمنية مقدارها

(٠,٠٢) ثانية ؟

(أ) $\Phi = \text{جتا} \theta = 20 \times 0,8 \times 10^{-4} = 1,6 \times 10^{-3}$ وبيبر

(ب) $ق د = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{1,6 \times 10^{-3}}{0,02} = 0,08$ فولت

٣٣) وضع مستطيل (أ ب ج د) عموديا على مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٥,٥) تسلا ، اذا كان طول ضلعه (١٠) سم ، وعرضه (٥) سم . وتغير المستطيل الى حلقة دائرية خلال (٥,٥) ث وكانت مقاومته (٢) Ω . احسب التيار الحثي المتولد في الحلقة خلال تلك الفترة ؟



مساحة المستطيل = الطول × العرض

$${}^2\text{م}^{-1} \times 50 = ({}^2\text{م}^{-1} \times 5) \times ({}^2\text{م}^{-1} \times 10) =$$

محيط الدائرة = محيط المستطيل

$$\pi \times 2 = 2 \times \text{الطول} + 2 \times \text{العرض}$$

$$\pi \times 2 = 10 + 20 = 30 \text{ سم} \leftarrow \text{نق} = \frac{30}{\pi} \times {}^2\text{م}^{-1}$$

$$\text{مساحة الدائرة} = \pi \times \text{نق}^2 = \pi \times \left(\frac{30}{\pi} \times {}^2\text{م}^{-1} \right)^2 = {}^2\text{م}^{-1} \times 900 = {}^2\text{م}^{-1} \times 72 = {}^2\text{م}^{-1} \times \frac{900}{\pi^2}$$

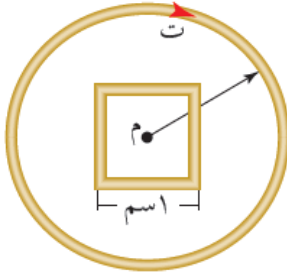
$$\text{ق}^{\prime} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Phi \Delta}{\Delta t} = \frac{{}^2\text{م}^{-1} \times (50 - 72)}{0.5} \times 1 = -0.11 \text{ فولت}$$

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{0.11}{2} = 0.055 \text{ أمبير}$$

ملاحظة : يتغير التدفق عبر ملف (سطح) اما من نفس الملف (حث ذاتي) او من موثر خارجي

٣٤) (س ٢ ص ١٩٢ و) يبين الشكل مقطعا لملف لولبي مكون من (١٠٠) لفة طوله (٢٠) سم ومساحة مقطعه (٣٠) سم^٢ ويمر فيه تيار كهربائي (٣) أمبير باتجاه دوران عقارب الساعة وضع في مركزه

ملف مربع الشكل طول



مميز

ضلعه (١) سم وعدد لفاته لفة واحدة جد :

(أ) المجال المغناطيسي الناشئ داخل الملف اللولبي مقدارا واتجاها ؟

(ب) التدفق المغناطيسي عبر الملف المربع ؟

(ج) متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف المربع اذا تلاشى التيار

الكهربائي في الملف اللولبي خلال (٣) ث ؟

(د) التيار الكهربائي الحثي المتولد في الملف المربع مقدارا واتجاها اذا كانت مقاومته (٥,٥) فولت ؟ (اتجاه التيار يتحدد من لنز)

$$(أ) \text{ غ لولبي} = \frac{\mu_0 n I}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times \pi \times 3}{20 \times 10^{-2}} = 1.88 \times 10^{-4} \text{ تسلا نحو (- ز)}$$

(ب) $\Phi = \text{غ موثر أ جتا} = 1.88 \times 10^{-4} \times 10 \times \pi \times 3 = 1.72 \times 10^{-3} \text{ وبيبر } (\theta = 0 \text{ لان المجال عمودي على مستوى اللفات})$

(ج) اذا تلاشى التيار في الملف \leftarrow يتلاشى المجال المغناطيسي للملف \leftarrow يتلاشى التدفق المغناطيسي عبر المربع ($\Phi = 0$)

$$\text{ق}^{\prime} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Phi \Delta}{\Delta t} = \frac{1.72 \times 10^{-3} - 0}{3} \times 1 = 5.73 \times 10^{-4} \text{ فولت}$$

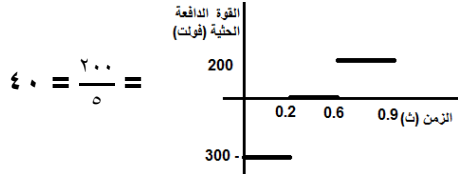
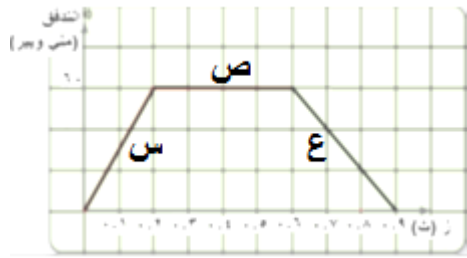
(د) $t = \frac{Q}{I} = \frac{|\text{ق}^{\prime}|}{I} = \frac{5.73 \times 10^{-4} \times \pi \times 10}{2} = 9.0 \times 10^{-5} \text{ أمبير}$ ، عند انعدام التيار الكهربائي في الملف اللولبي سيقل التدفق الذي يخترق المربع

وحسب قاعدة لنز يكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة

عند رسم Φ مع الزمن وكان : $\Phi \Delta$: يعني نرسم خط متزايد

$\Phi \Delta$: يعني نرسم خط متناقص

$\Phi \Delta$: يعني نرسم خط ثابت



٣٥ يتغير التدفق المغناطيسي خلال ملف عدد لفاته ١٠٠٠ لفة حسب المنحنى البياني الموضح بالشكل . مستعينا بالرسم احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتوسطة في كل مرحلة من مراحل تغير التدفق ؟

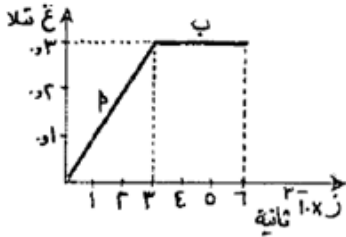
$$\text{ق (د) س} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{1000 \times (-60 - 10)}{0.2} = -3000 \text{ فولت}$$

$$\text{ق (د) ص} = \text{صفر لان التدفق ثابت}$$

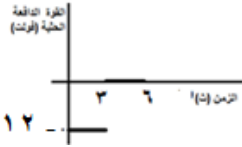
$$\text{ق (د) ع} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{1000 \times (0 - 60)}{0.3} = -2000 \text{ فولت}$$

ب) التيار الحثي المتولد في المرحلة الثالثة إذا كانت مقاومة الملف ٥ أوم ؟ ت
ج) ارسم خطا بيانيا يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الحثية والزمن ؟

٣٦ يمثل الرسم البياني المجاور تغير مجال مغناطيسي بالنسبة للزمن . إذا كان هذا المجال يخترق ملفا عدد لفاته ٦٠٠ لفة ومساحة اللفة الواحدة $2 \times 10^{-2} \text{ م}^2$ بحيث يكون مستواه عمودي على المجال . احسب :



أ) التغير في التدفق المغناطيسي عبر الملف في المرحلتين (أ ، ب)
ب) القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتوسطة المتولدة في المرحلتين (أ ، ب)
ج) ارسم خطا بيانيا يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الحثية والزمن
أ) $(\Phi \Delta) = \Delta \Phi \times \text{أ جتا} = (3 - 0) \times 2 \times 10^{-2} \times 600 = 360 \text{ وبيبر}$
ب) $(\Phi \Delta) = \Delta \Phi \times \text{أ جتا} = (3 - 0) \times 2 \times 10^{-2} \times 600 = 360 \text{ وبيبر}$

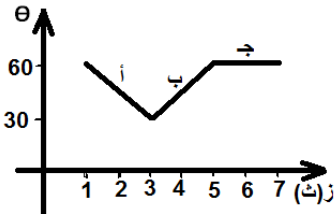


عند رسم ق/د مع الزمن تكون درج

$$\text{ب) ق (د) ا} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{1000 \times 60}{3-1} = 3000 \text{ فولت}$$

$$\text{ق (د) ب} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0}{5-3} = 0 \text{ فولت}$$

٣٧ الشكل المجاور يمثل علاقة تغير الزاوية المحصورة بين مستوى الملف والمجال المغناطيسي عبر ملف عدد لفاته ١٠٠ لفة مع الزمن ومساحة مقطع لفته 2 سم^2 ومغمور في مجال مغناطيسي مقداره ٤ تسلا .



أ) احسب القوة الدافعة الحثية في المناطق (أ ، ب ، ج)
ب) ارسم خطا بيانيا يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الحثية والزمن

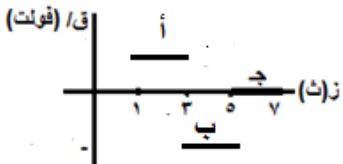
$$\text{أ- ق (د) ا} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta \Phi \cos \theta}{\Delta t} = \frac{1000 \times 2 \times 4 \times (30 - 60)}{3-1} = -12000 \text{ فولت}$$

$$\text{ق (د) ب} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta \Phi \cos \theta}{\Delta t} = \frac{1000 \times 2 \times 4 \times (60 - 60)}{5-3} = 0 \text{ فولت}$$

$$\text{ق (د) ج} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta \Phi \cos \theta}{\Delta t} = \frac{1000 \times 2 \times 4 \times (30 - 60)}{7-5} = -12000 \text{ فولت}$$

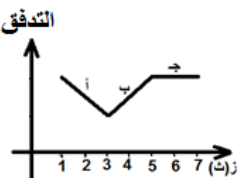
ب- الرسم المجاور .

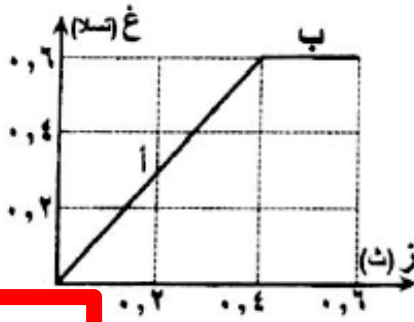
واجب سؤال ٩ صفحة ١٩١ بالكتاب



٣٨ في الشكل المجاور يتغير التدفق المغناطيسي مع الزمن عبر ملف لحركة مغناطيس بالنسبة لملف . اجب عما يلي :

أ) في أي فترة يتولد فيها قوة دافعة حثية موجبة في الملف ؟ (أ)
ب) في أي فترة يقترب فيها المغناطيس عن الملف ؟ (ب)
ج) في أي فترة لا يتولد فيها تيار حثي في الملف ؟ (ج)

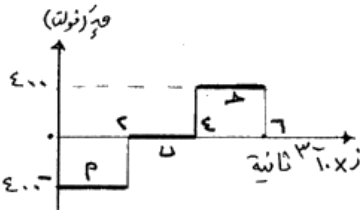




- ٣٩ عند تحريك مغناطيس داخل ملف بتغير المجال المغناطيسي الذي يخترق الملف بالنسبة الى الزمن وفق الرسم البياني المجاور ، اذا علمت ان عدد لفات الملف (١٠٠٠) لفة ومساحة مقطع ملفه (١٠ م^٢) ، واتجاه المجال المغناطيسي يوازي متجه المساحة ، اجب عما يلي : (١١ علامة)
- أ) حسب متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف في الفترتين الزمنيتين (أ ، ب) ؟
- ب) مثل بياننا العلاقة البيانية بين القوة الدافعة الحثية والزمن في الفترتين الزمنيتين (أ ، ب) ؟

عند رسم Φ مع الزمن يكون الشكل درج

- ٤٠ يمثل الشكل المجاور العلاقة بين القوة الدافعة الكهربائية الحثية والزمن لملف دائري عدد لفاته (١٠) لفة مستواه يتغير باستمرار من وضع يكون فيه مواز لخطوط المجال المغناطيسي الى وضع يكون مستواه عمودي على خطوط المجال المغناطيسي . اجب عما يلي : (١٢ علامة)

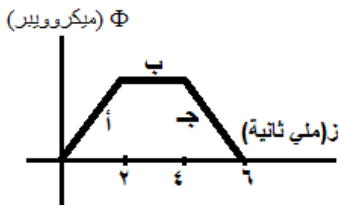


- أ) احسب التغير في التدفق المغناطيسي في كل مرحلة من المراحل (أ،ب،ج) ؟
- ب) ارسم خطا بيانيا يوضح العلاقة بين التغير في التدفق المغناطيسي والزمن ؟
- ج) ما الفترة الزمنية التي يتولد خلالها تيار حثي يقاوم الزيادة في التدفق عبر الملف ؟ وضح إجابتك

$$\text{ق(د)} = \Delta \Phi = \Delta \left(N \frac{\partial \Phi}{\partial t} \right) = 400 - 0 = 400 \text{ V} \quad \left(\text{ق(د)} = 10 \times \frac{\partial \Phi}{\partial t} \right)$$

$$\text{ق(د)} = \Delta \Phi = \Delta \left(N \frac{\partial \Phi}{\partial t} \right) = 0 - 400 = -400 \text{ V} \quad \left(\text{ق(د)} = 10 \times \frac{\partial \Phi}{\partial t} \right)$$

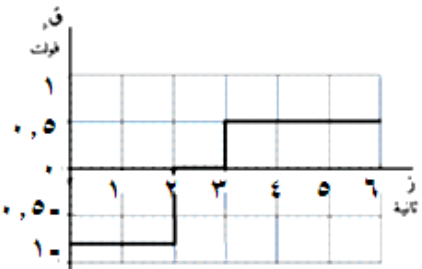
$$\text{ق(د)} = \Delta \Phi = \Delta \left(N \frac{\partial \Phi}{\partial t} \right) = 0 - 0 = 0 \text{ V} \quad \left(\text{ق(د)} = 10 \times \frac{\partial \Phi}{\partial t} \right)$$



واجب سؤال ٦ صفحة ١٩١

- ب) الرسم المجاور
ج) (اول ٢ ملي ثانية) لان $\Delta \Phi$ موجبة

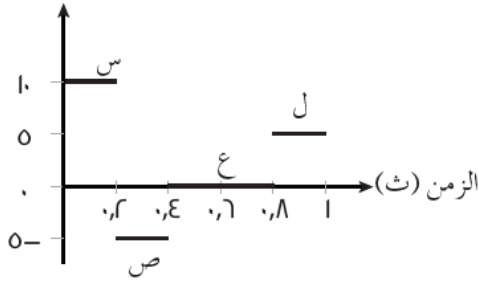
- ٤١ الشكل يمثل العلاقة البيانية بين تغير القوة الدافعة الحثية المتولدة في ملف عدد لفاته ٢٠٠ لفة مع تغير الزمن ، احسب :
- أ) التغير في التدفق خلال الثواني الثلاث الاخيرة
- ب) ما الفترة الزمنية التي يتولد خلالها تيار حثي يقاوم التغير في التدفق عبر الملف ؟ وضح إجابتك



$$\text{ق(د)} = \Delta \Phi = \Delta \left(N \frac{\partial \Phi}{\partial t} \right) = 0.5 - 0 = 0.5 \text{ V} \quad \left(\text{ق(د)} = 200 \times \frac{\partial \Phi}{\partial t} \right)$$

- ب) خلال اول ثانيتين ، وخلال الثواني الثلاث الاخيرة لان $\Delta \Phi \neq 0$
- ج) في الفترة (٢-٣) ثانية ، لان القوة الدافعة الحثية = صفر

ق (فولت)

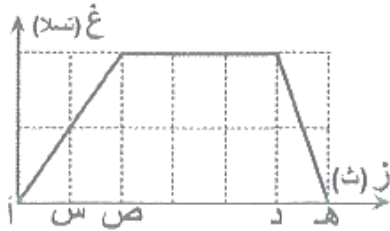


٤٢ ملف مساحة مقطعه (٢٠ سم^٢) وعدد لفاته (١٠٠ لفة) ، اذا تغيرت القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة مع الزمن كما في الشكل المجاور . تأمل الشكل ثم اجب عن الاسئلة التالية :

- (أ) حدد الفترة او الفترات الزمنية التي :
 (أ) يكون فيها التيار الحثي بحيث يقوم النقصان في التدفق المغناطيسي ؟
 (ب) يكون فيها اتجاه المجال المغناطيسي الحثي باتجاه المجال المغناطيسي الاصيلي ؟
 (ج) تكون فيها القوة الدافعة الحثية بحيث تقاوم النقصان في التدفق المغناطيسي عبر الملف ؟
 (د) لا يتولد تيار حثي في الملف ؟
 (هـ) تكون فيها القوة الدافعة الحثية بحيث تقاوم التغير في التدفق المغناطيسي ؟
 (و) يتزايد فيها المجال المغناطيسي الحثي ؟
 (ز) يكون فيها التغير في التدفق المغناطيسي اكبر ما يمكن ؟
 (ب) جد التغير في المجال المغناطيسي الذي يخترقه الملف عموديا خلال الفترة (ص) ؟ (٥ تسلا)

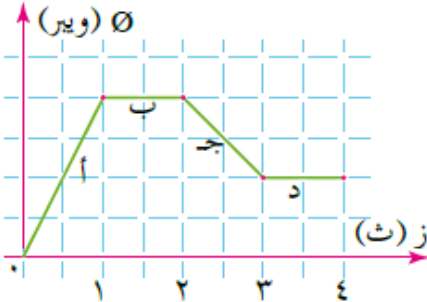
الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
الاجابة	س ، ل	س ، ل	س ، ل	ع	س ، ص ، ل	ص	س

٤٣ يتغير المجال المغناطيسي الذي يخترق ملفا بالنسبة للزمن كما هو موضح بالشكل . الفترة الزمنية التي يكون عندها التدفق المغناطيسي اكبر ما يمكن هي :



- (أ) (أ س) (ب) (أ ص) (ج) (ص د) (د) (د هـ)

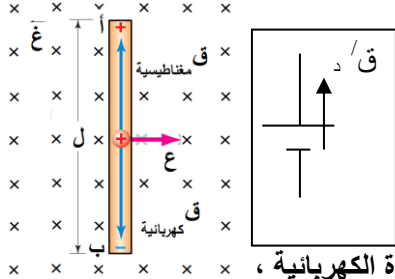
٤٤ مثل التدفق المغناطيسي مع الزمن بيانيا كما في الشكل لحركة مغناطيس بالنسبة الى ملف . نستنتج من التمثيل ان قوة دافعة كهربائية حثية ستتولد في اثناء :



- (أ) الفترتين (أ ، ب) (ب) الفترتين (ب ، ج) (ج) الفترتين (أ ، ج) (د) الفترتين (ج ، د)

القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في موصل مستقيم يتحرك في مجال مغناطيسي

(٤٥) فسر ما يأتي :



(أ) تولد قوة دافعة كهربائية حثية (فرق جهد) عند طرفي موصل يتحرك بسرعة ثابتة عمودياً على خطوط المجال المغناطيسي منتظم . حيث ان المجال المغناطيسي يؤثر بالشحنات الكهربائية بقوة مغناطيسية تجعل الشحنات الموجبة تتجمع عند طرف والشحنات السالبة عن الطرف المقابل حسب قاعدة اليد اليمنى، فينشأ مجال كهربائي داخل الموصل يؤثر في الشحنات بقوة كهربائية عكس اتجاه القوة المغناطيسية حسب العلاقة ($q = m \cdot v$) وباستمرار حركة الموصل يستمر تراكم

الشحنات الكهربائية على طرفي الموصل ما يزيد المجال الكهربائي ومن ثم تزداد القوة الكهربائية، حتى يصل الى الاتزان حيث تتساوى القوة الكهربائية مع القوة المغناطيسية فيتوقف انتقال الشحنات ونتيجة ذلك يتولد فرق جهد بين طرفي الموصل

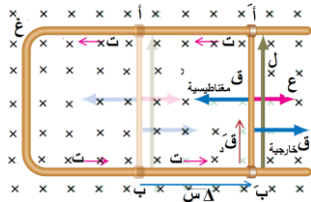
(ب) ضرورة استمرار حركة الموصل لتوليد القوة الدافعة الحثية . لانه عندما تتوقف حركة الموصل تنعدم القوة المغناطيسية التي تحرك الشحنات على طرفي الموصل فلا تعود الشحنات تتجمع على طرفيه فتتوقف القوة الدافعة الحثية وكذلك فرق الجهد بين طرفيه

(ج) بعد فترة من سحب موصل بسرعة ثابتة باتجاه عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم تتوقف حركة الشحنات الحرة داخل الموصل باتجاه طرفيه بعد فترة . لانه يصل الى وضع الاتزان حيث تتساوى القوتان الكهربائية والمغناطيسية وتتعاكسان .

(٤٦) ماذا يحدث لحظة الوصول الى حالة الاتزان لموصل يتحرك بسرعة ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم ؟

- (أ) تتساوى القوتان الكهربائية والمغناطيسية . $q = \epsilon$
(ب) يتوقف انتقال الشحنات على طرفي الموصل ، وتصل الشحنة لقيمتها العظمى ، والكثافة السطحية تصل لقيمتها العظمى
(ج) يصل المجال الكهربائي لقيمتها العظمى وهي : $\epsilon = \epsilon \sin \theta$ او $q = q' \sin \theta = l \cdot m$
(د) تصبح القوة الكهربائية اكبر ما يمكن . $q = m \cdot v$ او $q = \epsilon \sin \theta$
(هـ) تصل القوة الدافعة الحثية لقيمتها العظمى وهي : $q = l \cdot \epsilon$

(٤٧) قانون فرق الجهد او القوة الدافعة الحثية المتولدة بين طرفي موصل يتحرك بسرعة ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم :



$$q = l \cdot \epsilon = \epsilon \sin \theta$$

(٤٨) اشتق القانون $q = l \cdot \epsilon \sin \theta$ ؟

عند انتقال الشحنة من طرف لآخر بفعل القوة المغناطيسية فان الشغل الذي تبذله هذه القوة :
 $q = \epsilon \sin \theta$

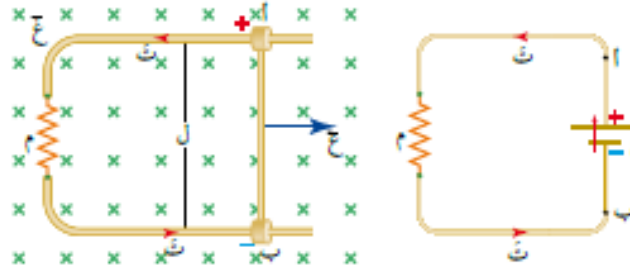
$$= (m \cdot v \sin \theta) \cdot l \cdot \epsilon \sin \theta \quad \text{وحيث ان } (q, \epsilon) \text{ متعامدتان فان } \theta = 90^\circ, \quad \text{هـ : بين } q, l$$

$$= (m \cdot v \sin \theta) \cdot l \cdot \epsilon \sin \theta \quad \text{وبقسمة الطرفين على } (m \cdot v) \quad \text{وحيث } q = l \cdot \epsilon \sin \theta \quad \text{فان } q = l \cdot \epsilon \sin \theta$$

(٤٩) لتحديد اتجاه القوة الدافعة الحثية وبالتالي اتجاه التيار الحثي استخدم قاعدة اليد اليمنى :
الابهام : ϵ ، الاصابع : ϵ ، الكف : q او v او طرف تجمع الشحنات الموجبة

(٥٠) كيف يمكن ان يتحرك الموصل بسرعة ثابتة ؟ عندما يتحقق الشرط التالي : $q = \epsilon \sin \theta$

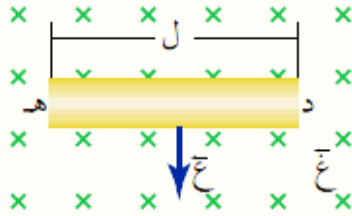
يصبح الموصل
مصدر للطاقة
الكهربائية أي
يصبح بطارية



تتعدم القوة الدافعة
الحثية إذا كان
الموصل مواز للمجال
المغناطيسي

٥١ عندما يتحرك موصل مستقيم بسرعة محددة في مجال مغناطيسي منتظم قد تتولد في الموصل قوة دافعة حثية وقد لا تتولد .
وضح كيف يتم ذلك ؟ إذا كان الموصل مواز للمجال المغناطيسي لا يتغير التدفق لانه لم يقطع خطوط المجال المغناطيسي فلا
يتولد قوة دافعة حثية اما اذا كان طول الموصل عموديا على اتجاه المجال المغناطيسي فيقطع الخطوط ويتغير التدفق وتتولد
قوة دافعة حثية .

٥٢ ما هي العوامل التي يعتمد عليها متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في موصل مستقيم يتحرك في مجال
مغناطيسي منتظم موضحا العلاقة بين متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة وكل عامل ؟
تناسب طرديا مع كل من طول الموصل وسرعته والمجال المغناطيسي

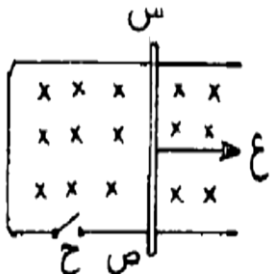


٥٣ بناء على الشكل اجب عما يلي :
أ) حدد أي طرفي الموصل المتحرك (هـ) او (د) يكون جهده اعلى ؟ (د) حسب قاعدة اليد
اليمنى للقانون : $\epsilon = l v B$
ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي داخل الموصل ؟ (د) ← (هـ) أي من نقطة الجهد العالي
(د) الى نقطة الجهد المنخفض (هـ)

ملاحظة : في المسائل الكلامية لموصل يتحرك في مجال مغناطيسي ، اولا استخدام قاعدة اليد اليمنى للقانون ($\epsilon = l v B$) لنحدد
نقطة تجمع الشحنات الموجبة والسالبة واتجاه القوة الدافعة الحثية وبالتالي اتجاه التيار .

ثم باستخدام قاعدة اليد اليمنى للقانون ($\epsilon = l v B$) نحدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة بالموصل واتجاه حركته .

٥٤ علل القوة اللازمة لتحريك السلك (س) حر الحركة نحو اليمين بسرعة ثابتة والمفتاح ح
مغلق تكون اكبر منها عندما يكون المفتاح (ح) مفتوحا . والمفتاح مغلق يتولد تيار حثي عكس
عقارب الساعة ، وبالتالي حسب $\epsilon = l v B$ ت ل غ جا \ominus يتولد قوة مغناطيسية في الموصل (س ص)
نحو اليسار تعيق الحركة . او حسب لينز .



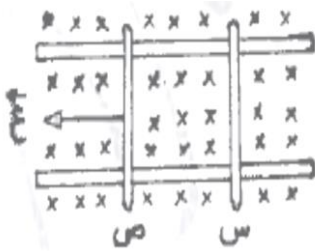
٥٥ ش ٢٠١٢ (س ، ص) سلكان فلزيان قابلان للحركة على مجرى فلزي غمرا في مجال مغناطيسي
منتظم كما في الشكل . إذا سحب السلك ص نحو اليسار بسرعة ثابتة ، ماذا يحدث للسلك س ؟

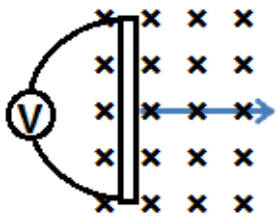
فسر اجابتك . (٤ علامات) . نتيجة حركة الموصل (ص) تتراكم الشحنات الموجبة في

الطرف السفلي والسالبة في الطرف العلوي فيتولد تيار في الموصل (س) لأعلى وحسب

قاعدة كف اليد اليمنى يتأثر الموصل (س) بقوة مغناطيسية نحو اليسار فيقترب من السلك

(ص) . او حسب لينز



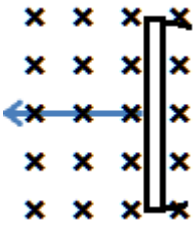


تدريب

٥٦) تحرك موصل بسرعة ثابتة مقدارها (٢٠م/ث) عموديا على مجال مغناطيسي منتظم ووصل طرفا الموصل بفولتميتر ، وبعد ان تحرك الموصل مسافة (٥٠سم) وصلت قراءة الفولتميتر لأكبر قيمة لها وهي (٥ فولت) ثم تحرك مسافة اضافية مقدارها (٣٠) سم. والان اجب عما يلي مع التفسير :
(أ) لماذا تنمو قراءة الفولتميتر تدريجيا وتثبت عند قيمة معينة ؟ تنمو لان تراكم الشحنات على الاطراف يزداد مع استمرار الحركة ، وتثبت عندما نصل الى حالة الاتزان فيتوقف انتقال الشحنات على الاطراف .

(ب) ماذا يحدث لقيمة المجال الكهربائي اثناء مسافة (٥٠سم) الاولى و (٣٠سم) الاضافية ؟ اثناء مسافة (٥٠سم) : يزداد المجال لزيادة تراكم الشحنات مع استمرار الحركة ، (٣٠سم) الاضافية : تثبت قيمة المجال لانه وصل لقيمه العظمى عند الاتزان .

(ج) ماذا يحدث للقوة المغناطيسية والقوة الكهربائية خلال (٥٠سم) الاولى و (٣٠سم) الاضافية ؟ خلال (٥٠سم) : القوة المغناطيسية ثابتة اما القوة الكهربائية فتزداد لان المجال يزداد ، (٣٠سم) الاضافية : القوتان ثابتتان لاننا وصلنا للاتزان
(د) ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر عندما يتحرك الموصل المسافة الاضافية (٣٠سم) في المجال المغناطيسي ؟ تثبت
(هـ) ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر اذا توقف الموصل عن الحركة ؟ ينعدم ، لانعدام القوة المغناطيسية التي تفصل الشحنات



٥٧) لديك موصل يتحرك نحو اليسار بسرعة ثابتة وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم يتجه خارج الورقة . اجب عما يلي :

(أ) حدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة موجبة والكترون في الموصل ؟ الموجبة لاعلى ، والالكترون لاسفل

(ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي المتولد في الموصل ؟ لاسفل

(ج) حدد اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة موجبة والكترون في الموصل ؟ الموجبة لاسفل والالكترون لاعلى

(د) حدد عند اي النقاط تتجمع الشحنات الموجبة والالكترونات السالبة ؟ الموجبة فوق والالكترونات السالبة تحت

(هـ) حدد اتجاه القوة الدافعة الحثية المتولدة في الموصل ؟ لاعلى

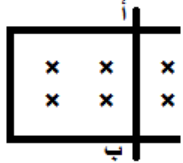
(و) حدد القوى المؤثرة على الكترون في الموصل ؟ مغناطيسية لاسفل والكهربائية لاعلى

(ز) متى تتوقف حركة الشحنات ؟ عندما تتساوى القوتان الكهربائية والمغناطيسية

(ح) هل قيمة المجال الكهربائي ثابتة اثناء حركة الموصل ؟ لماذا ؟ لا ، لانه مع حركة الموصل تزداد الشحنات على الطرفين

(ط) متى تصل قيمة المجال الكهربائي لقيمه العظمى ؟ عندما تتساوى القوتان الكهربائية والمغناطيسية

٥٨) في الشكل اذا كان طول الموصل (أ ب) (١٠ سم) ومقاومة الدارة (٢ أوم) والمجال المغناطيسي (٤ تسلا) ويتحرك نحو اليمين بسرعة ثابتة مقدارها (٢ م / ث) فأحسب :



(أ) القوة الدافعة الحثية المتولدة في الموصل ؟

$$ق_{د} = \mathcal{E} = 2 \times 10^{-1} \times 4 \times 0,8 = 0,8 \text{ فولت}$$

(ب) التيار الحثي المتولد في الموصل ؟ $ت = \frac{ق_{د}}{م} = \frac{0,8}{2} = 0,4$ أمبير

(ج) احسب اكبر مجال كهربائي يتولد بين طرفي الموصل ؟ $ج = ل = م \leftarrow 0,8 = 10^{-1} \times 10 \times م \leftarrow م = 8 \text{ فولت/م}$

(د) أي طرف يكون جهده أعلى؟ الطرف (أ) حسب قاعدة قبضة كف اليد اليمنى للقانون $ق = ش \mathcal{E} \Theta$ جا

(هـ) حدد اتجاه المجال الكهربائي داخل الموصل ؟ (أ) ← (ب)

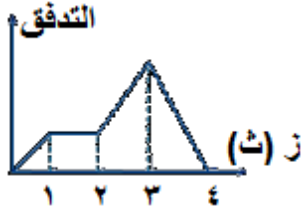
(و) القوة المغناطيسية المؤثرة بالموصل ؟ $ق = ت ل \mathcal{E} \Theta = 0,4 \times 10^{-1} \times 10 \times 4 \times 0,16 = 90$ نيوتن للييسار

(ز) القوة الخارجية التي تسحب الموصل بسرعة ثابتة ؟ $ق = ق = 90$ نيوتن واتجاهها نحو اليمين (مع اتجاه الحركة)

(ح) هل يتغير متوسط القوة الدافعة الحثية اذا كان طول الموصل موازيا لاتجاه المجال المغناطيسي ؟ وضح اجابتك .

نعم يتغير ويصبح صفرا ، لان الموصل في هذه الحالة لا يقطع خطوط المجال المغناطيسي فلا يحدث أي تغير في التدفق المغناطيسي عبره أي ان $(ق_{د} = 0)$

٥٩) يتغير التدفق المغناطيسي الذي يعبر ملف مع الزمن لحركة مغناطيس بالنسبة للملف كما في الرسم البياني الموضح في الشكل . اجب عما يلي :



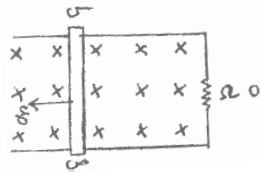
(أ) عند أي ثانية يكون مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف أكبر ما يمكن؟
فسر اجابتك؟ عند الثانية الرابعة ، لانه وحسب قانون فارادي وحيث ان الزمن ثابت (= ١ ث) فان القوة الدافعة الحثية تعتمد طرديا على التغير في التدفق ، والتغير في التدفق اكبر ما يمكن في الثانية الرابعة

(ب) عند أي ثانية يقترب المغناطيس من الملف ؟ عند الثانية ١ + ٣

(ج) عند أي ثانية يتوقف المغناطيس عن الحركة ؟ عند الثانية ٢

٦٠) ش ٢٠١٥ موصل (س ص) طوله (٢٠) سم يتحرك بسرعة ثابتة على سلكين متوازيين ومتصلين بمقاومة (٥) اوم وبوجود مجال مغناطيسي منتظم (٤) تسلا كما في الشكل المجاور ، تكون فرق جهد بين طرفي الموصل (١٠) فولت ، اجب عما يلي :

(أ) ما سبب تكون فرق الجهد بين طرفي الموصل (س ص) ؟ نتيجة حركة الموصل وتأثر الشحنات بقوة مغناطيسية فتتركز الشحنات الموجبة عند الطرف (ص) والسالبة عند (س) .



(ب) احسب مقدار السرعة التي يتحرك بها الموصل ؟

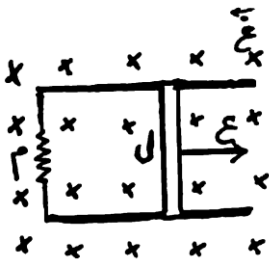
$$ق = \frac{d\Phi}{dt} = E = 10 \text{ فولت} = \frac{B \cdot l \cdot v}{1} \Rightarrow v = \frac{E}{B \cdot l} = \frac{10}{4 \times 0.2} = 12.5 \text{ م/ث}$$

(ج) احسب مقدار القوة الخارجية المؤثرة في الموصل ؟ ق خارجية = ق مغناطيسية = ت ل غ جا $\theta = 90^\circ$

$$F = I \cdot l \cdot B = \frac{E}{R} \cdot l \cdot B = \frac{10}{5} \cdot 0.2 \cdot 4 = 1.6 \text{ نيوتن} \text{ لكن } t = \frac{Q}{I} = \frac{1}{0.2} = 5 \text{ أمبير}$$

٦١) ملف يتكون من (١٠) لفة ومساحة سطحه (١٠ × ١٠ م^٢) يخترقه مجال مغناطيسي منتظم (٠,٦ تسلا) اتجاهه مع اتجاه متجه المساحة . احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف اذا عكس اتجاه المجال المغناطيسي خلال (١,٢) ث (١٦ علامة) (١٠ فولت) ؟

٦٢) ص ٢٠١٧ موصل طوله (ل) قابل للحركة على سلكين فلزيين متوازيين كما في الشكل . اذا تحرك الموصل بسرعة ثابتة (ع) نحو اليمين . اثبت ان القوة المغناطيسية المؤثرة في الموصل اثناء حركته تعطى بالعلاقة : (٤ علامات)



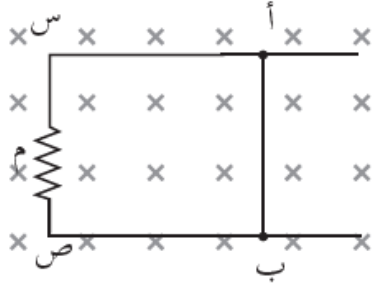
$$ق = \frac{d\Phi}{dt} = E$$

٦٣) طائرة طول كل من جناحيها (٣٥ م) وتطير افقيا بسرعة (٣٦٠ كم/ساعة) ، فاذا علمت ان المركبة العمودية للمجال المغناطيسي الارضي (٤ × ١٠^{-٥} تسلا) . جد مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة بين طرفي جناحيها ؟ (قاعدة : ناخذ مركبة المجال المغناطيسي الارضي العمودية على اتجاه حركة الطائرة او الموصل . ٢٨ × ١٠^{-٥} فولت)

$$E = 360 \text{ كم/س} = \frac{1000 \times 360}{60 \times 60} = 100 \text{ م/ث}$$

$$ق = \frac{d\Phi}{dt} = E = 100 \text{ فولت} = 100 \times (35 \times 2) \times 4 \times 10^{-5} = 28 \times 10^{-2} \text{ فولت}$$

٦٤) يبين الشكل موصل طوله (٥، ١م) يتحرك بسرعة (ع) عموديا على مجال مغناطيسي منتظم (٢، ٠ تسلا) ، فإذا كانت المقاومة (٦، ٥ Ω) وتولد فيها تيار حتي (٥، ٢ أمبير) واتجاهه من (ص) الى (س) . اجب عما يلي :



- (أ) ما مقدار السرعة (ع) ؟ وما اتجاه حركة الموصل ؟ (٥٠ م/ث نحو - س)
(ب) ما مقدار المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي عبر المساحة المحصورة ؟ (- ١٥ وبيبر/ث)
(ج) ما مقدار واتجاه المجال الكهربائي داخل الموصل ؟ (١٠ فولت من (أ) الى (ب) داخل الموصل)
(د) جد الحرارة المتولدة في الموصل خلال (٢، ٠ ث) ؟ (٧، ٥ جول)

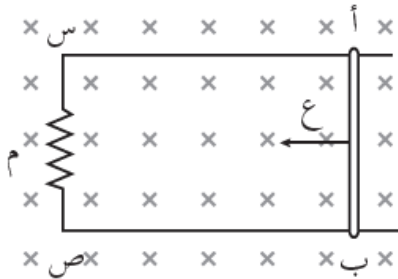
٦٥) في الشكلين ، حدد اي طرفي الموصل (ا) او (ب) يكون جهده اعلى عند تحريكه عموديا على مجال مغناطيسي مقداره (٤، ٠ تسلا) وقاطعا خطوطه بسرعة (٥ م/ث) . وما مقدار القوة الدافعة الحثية المتولدة اذا كان طول الموصل (٥٠ سم) ؟



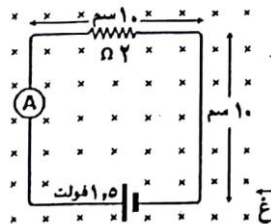
- الشكل (١) الطرف (أ) : + ، الشكل (٢) الطرف (أ) :-
ق.د = $\epsilon = v \cdot B \cdot l = ٥ \times ٠,٥ \times ٠,٤ = ١$ فولت للشكلين

٦٦) يبين الشكل موصل مستقيم طوله (٨٠ سم) يتحرك بسرعة (٥ م/ث) باتجاه (- س) عموديا على مجال مغناطيسي منتظم (١، ٠ تسلا) . فإذا كانت المقاومة (٥ م) = (٢، ٥ Ω) . اجب عما يلي :

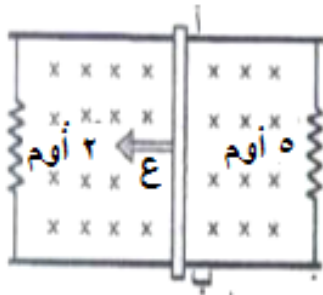
(أ) ما مقدار القوة الدافعة الحثية المتولدة في الموصل (أ ب) ؟ واي الطرفين جهده اعلى ؟ (٤، ٠ ، ب : +)
(ب) ما مقدار التيار الحثي المتولد في المقاومة وما اتجاهه ؟ (٢ أمبير من (ص) الى (س) عبر المقاومة)
(ج) ما مقدار المجال الكهربائي داخل الموصل وحدد اتجاهه ؟ (٥، ٠ فولت/م ، من (ب) الى (أ))
(د) ما الشرط اللازم توفره ليستمر تولد القوة الدافعة نفسها في الموصل ؟ (ان يستمر بالحركة قاطعا خطوط المجال بالاتجاه نفسه والسرعة نفسها)
(هـ) كيف يمكن زيادة القوة الدافعة الحثية المتولدة في الموصل ؟ (بزيادة السرعة او المجال المغناطيسي)
(و) كيف يمكن عكس القطبية الكهربائية لطرفي الموصل ؟ (بعكس اتجاه الحركة او عكس اتجاه المجال المغناطيسي)
(ز) ما مقدار التغير في التدفق المغناطيسي الذي يخترق المساحة المحصورة بين المقاومة والموصل خلال (٢، ٠ ث) ؟ (- ٠,٠٨ وبيبر ، والاشارة السالبة تعني تناقص التدفق)



٦٧) يبين الشكل دارة كهربائية بسيطة مغمورة كليا في مجال مغناطيسي منتظم باتجاه (ز-) ، اذا تناقص المجال المغناطيسي بمعدل (٢٠٠ تسلا/ث) . احسب قراءة الاميتر ؟ (١٣ علامة)



٦٨) اثرت قوة على موصل أ ب طوله (٢٠) سم ينزلق على موصلين متوازيين فحركته بسرعة ثابتة (٨) م/ث باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم ٢,٥ تسلا كما في الشكل، احسب:



(أ) فرق الجهد الكهربائي بين طرفي الموصل (أ ب)؟ ما علاقته بفرق الجهد بين طرفي كل من المقاومتين؟

(ب) التيار الكهربائي الحثي المتولد في كل من المقاومتين ٥ Ω، ٢ Ω؟

(ج) مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الموصل (أ ب) واتجاهها؟

(د) مقدار القوة الخارجية التي تسحب الموصل (أ ب)؟

(هـ) القدرة الكهربائية المستهلكة في كل من المقاومتين؟

(و) احسب القيمة العظمى للمجال الكهربائي المتولد بين طرفي الموصل (أ ب)؟

(أ) جاب = $\frac{ق د}{ل} = ع$ ل غ = $٢,٥ \times ٠,٢ \times ٨ = ٤$ فولت، ،،، لان الموصل والمقاومات على التوازي فان فرق الجهد متساوي
(جاب = ١ ج = ٢ ج = ٢)

(ب) ت_١ = $\frac{ق د}{ل} = ع = ٠,٨$ أمبير ،،،،،،،،، ت_٢ = $\frac{ق د}{ل} = ع = ٢$ أمبير

والتيار المار في الموصل (أ ب) = $٠,٨ + ٢ = ٢,٨$ أمبير لأسفل

(ج) ق المغناطيسية = ت ل غ جا = $٢,٨ \times ٠,٢ \times ٩٠ = ١,٤$ نيوتن لليمين

(د) ق المغناطيسية = ق الخارجية = ت ل غ جا = $٢,٨ \times ٠,٢ \times ٩٠ = ١,٤$ نيوتن لليسار

(هـ) القدرة = ت^٢ م = $٠,٨^٢ \times ٥ = ٣,٢$ واط ،،، القدرة = ت^٢ م = $٢^٢ \times ٢ = ٨$ واط

(و) ج د = $\frac{ق د}{ل} = م$ ،،،،،،،، $٢٠ \times ١٠^{-٢} \times ٢٠ = ٤$ م ،،،،،،،، م = ٢٠ فولت/م

٦٩) ساقان معدنيان متوازيان (س، ص) ومقاومتها مهمة والبعد

بينهما (١٠) سم و متصلين بمقاومة مقدارها (٥) Ω، كما في الشكل

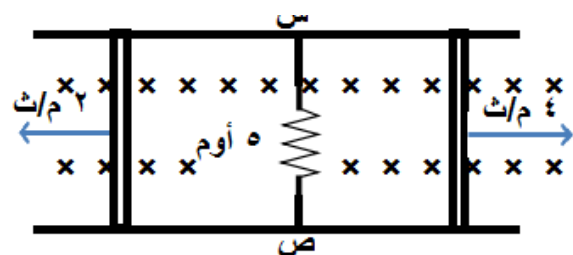
، وتحتوي ايضا على ساقين معدنيين مقاومة الساق الاول (١٠) Ω

ويتحرك بسرعة (٤) م/ث، ومقاومة الساق الثاني (١٥) Ω

وتتحرك بسرعة (٢) م/ث وتنزلقان على الساقين المتوازيين، يؤثر

على الدارة مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٠,١) تسلا نحو

الداخل. احسب مقدار واتجاه التيار في المقاومة (٥) Ω؟



فكرة الحل :

حسب قاعدة اليد اليمنى ، الساق الايمن يتولد فيه تيار حثي (ت١) باتجاه (ص+) والساق الايسر يتولد فيه تيار حثي (ت٢) باتجاه

(- ص)

نفرض اتجاه (ت١) كما في الشكل

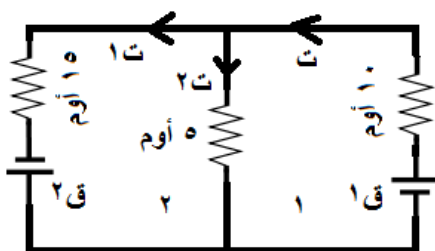
من كيرشوف الاول : ت = ت١ + ت٢

$ق د١ = ع غ ل = ٤ \times ٠,١ \times ١٠ = ٠,٤$ فولت

$ق د٢ = ع غ ل = ٢ \times ٠,١ \times ١٠ = ٠,٢$ فولت

طبق كيرشوف الثاني في الحقتين

ينتج ان تيار الفرع الاوسط (ت٢) = $٠,٤ - ٠,٢ = ٠,٢$ أمبير واتجاهه (س ← ص)



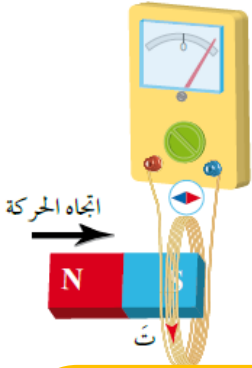
قانون لنز - تمت

(ت) نفحص التدفق (زاد او نقص) فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا حثيا ينتج منه - (م) مجال مغناطيسي حثي اتجاهه (بنفس او عكس اتجاه المجال المغناطيسي المولد او المسبب) يقاوم التغيير (الزيادة او النقص) في التدفق - (ت) وحسب قاعدة قبضة اليد اليمنى نحدد اتجاه التيار الحثي

قانون لنز

٧٠ قانون لنز : يكون اتجاه التيار الحثي في ملف بحيث ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم التغيير في التدفق المغناطيسي المسبب له. ويستخدم لتحديد اتجاه التيار الحثي
٧١ ما هي اهمية قانون لنز ؟ تحديد العلاقة بين اتجاهي المجال المغناطيسي الحثي والمجال المغناطيسي المسبب له ، أي انه يحدد اتجاه المجال المغناطيسي الحثي فنحدد اتجاه التيار الحثي .

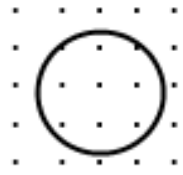
٧٢ كيف يقاوم التيار الحثي التغيير في التدفق المغناطيسي ؟ بان يكون اتجاهه بحيث يتولد عنه مجال مغناطيسي حثي باتجاه المجال المغناطيسي الاصلي نفسه الذي يخترق الملف اذا كان التدفق المغناطيسي يتناقص ، او يتولد عنه مجال مغناطيسي حثي بعكس اتجاه المجال المغناطيسي الاصلي الذي يخترق الملف اذا كان التدفق المغناطيسي يزداد .



٧٣ الحالات التي يقل فيها التدفق المغناطيسي : من القانون $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$
 (أ) اذا قلت مساحة الملف (أ)
 (ب) اذا قل المجال المغناطيسي (غ) بسبب:
 ١. ابتعاد المغناطيس او الملف
 ٢. اذا نقص تيار الملف اللولبي او الدائري او السلك المستقيم بسبب :
 ١. فتح المفتاح
 ٢. زيادة المقاومة المتغيرة

اذا قل التدفق : فان قطب المغناطيسي الحثي عكس القطب القريب المؤثر او المجال المغناطيسي. (قلع : قل - عكس)
 اذا زاد التدفق : فان قطب المغناطيسي الحثي نفس القطب القريب المؤثر او المجال المغناطيسي. (زادن : زاد - نفس)

٧٤ حدد مع التفسير اتجاه التيار الحثي في الحلقة في الحالات التالية :



(أ) اذا نقصت قيمة المجال : فان التدفق يقل ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم النقص في التدفق المغناطيسي بنفس اتجاه المجال المؤثر (+ ز) المسبب للنقص في التدفق، ويكون اتجاه التيار الحثي حسب قاعدة اليد اليمنى عكس عقارب الساعة.
 (ب) اذا زادت مساحة الحلقة : فان التدفق يزداد، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي عكس اتجاه المجال المؤثر (- ز) ، ويكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة.
 (ج) اذا بقيت المساحة والمجال ثابتان : التدفق ثابت ، لن يتولد تيار حثي .

٧٥ حلقة دائرية موصلة تدخل تدريجياً في منطقة مجال مغناطيسي منتظم ، كما في الشكل ، حدد اتجاه التيار الحثي المتولد في كل حالة مع ذكر السبب ؟

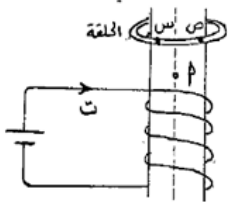


في الحالات (أ ، ه ، ج) لا يتولد تيار حثي لعدم حدوث تغير في التدفق المغناطيسي .

في الحالة (ب) يزداد التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تياراً كهربائياً حثياً ينتج منه مجال مغناطيسي حثي عكس اتجاه

المجال المؤثر (للخارج) يقاوم الزيادة في التدفق ، ويكون اتجاه التيار الحثي عكس عقارب الساعة .

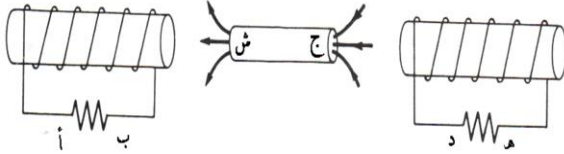
في الحالة (د) يقل التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تياراً كهربائياً حثياً ينتج منه مجال مغناطيسي حثي بنفس اتجاه المجال المؤثر (للخارج) يقاوم النقص في التدفق ، ويكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة .



٧٦ اسقطت حلقة فلزية وهي في وضع افقي باتجاه محور ملف لولبي كما هو مبين في الشكل :
أ) ما القطب المغناطيسي الذي يمثل الرمز أ ؟ شمالي

ب) كيف يتغير التدفق المغناطيسي المتولد في الحلقة عبر الجزء القريب من الناظر س ص ؟
يزداد التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تياراً كهربائياً حثياً ينتج منه مجال مغناطيسي يقاوم الزيادة في التدفق فيتكون (قطب شمالي قريب)، وبالتالي تيار حثي مع عقارب الساعة (ص ← س)

٧٧ في الشكل ، عند تحريك المغناطيس ، ينشأ قوة دافعة حثية في كل من الملفين ، حدد اتجاه التيار في كل من الملفين اذا تحرك المغناطيس نحو اليمين ؟ وفسر اجابتك ؟



بالنسبة للملف الايسر : فان التدفق يقل ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد

تياراً كهربائياً حثياً ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم النقص

في التدفق المغناطيسي بنفس اتجاه المجال المؤثر (قطب جنوبي

قريب) ، ويكون اتجاه التيار الحثي حسب قاعدة اليد اليمنى مع

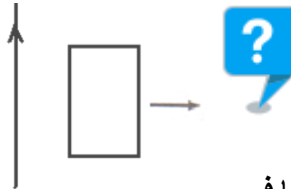
عقارب الساعة .

بالنسبة للملف الايمن : فان التدفق يزداد ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تياراً كهربائياً حثياً ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم

الزيادة في التدفق المغناطيسي عكس اتجاه المجال المؤثر (قطب جنوبي قريب) ، ويكون اتجاه التيار الحثي حسب قاعدة اليد

اليمنى عكس عقارب الساعة .

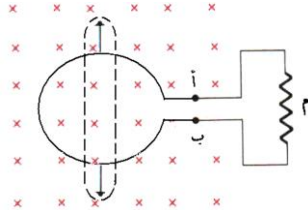
٧٨ في الشكل اذا سحبت الحلقة لليمين بسرعة ثابتة بعيداً عن السلك الذي يحمل تيار ثابت ، حدد اتجاه التيار الحثي المتولد في الحلقة ؟ (مع عقارب الساعة)



٧٩ حلقة دائرية مرنة قطرها (١٠ سم) موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٢ ، ١ تسلا) كما في

الشكل ، فإذا سحبت الحلقة من النقاط الموضحة بالأسهم حتى أصبحت مساحة الحلقة = صفر خلال (٢ ، ٠ ثانية) .

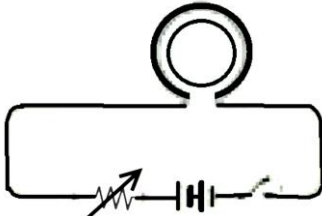
أ) احسب متوسط القوة الدافعة الحثية في الدارة ؟



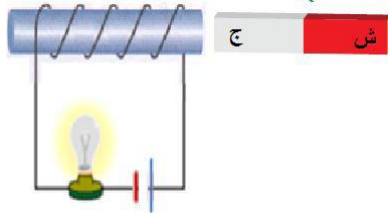
$$Q_1 = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B \Delta A}{\Delta t} = \frac{1 \times 10 \times \pi \times 0.2}{2} = 3.14 \text{ فولت}$$

$$Q_2 = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B \Delta A}{\Delta t} = \frac{1 \times 10 \times \pi \times 0.2}{2} = 3.14 \text{ فولت}$$

ب) ما اتجاه التيار الحثي في المقاومة (م) ؟ (مع عقارب الساعة) حسب لينز .

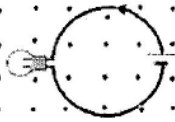


٨٠) حدد اتجاه التيار الحثي في الملف الأصغر مع التفسير عند :
أ) إغلاق الدارة الكهربائية : يزداد التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق نحو الخارج وبالتالي يتولد تيار حثي عكس عقارب الساعة .
ب) زيادة مقاومة الدارة الكهربائية : يقل التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم النقص في التدفق نحو الداخل ويكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة .
ج) عكس قطبية البطارية ، وإغلاق الدارة الكهربائية: يزداد التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق نحو الداخل وبالتالي ويكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة .

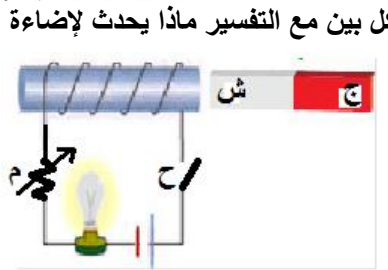


٨١) وضع مع التعليل ما يحدث للمصباح في حالة :
أ) إبعاد المغناطيس : فان التدفق يقل ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم النقص في التدفق المغناطيسي بنفس اتجاه المجال المؤثر (قطب شمالي قريب) ، ويكون اتجاه التيار الحثي حسب قاعدة اليد اليمنى بنفس اتجاه التيار الاصلى فتزداد الاضاءة .
ب) تقرب المغناطيس : فان التدفق يزداد ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي عكس اتجاه المجال المؤثر (قطب جنوبي قريب) ، ويكون اتجاه التيار الحثي حسب قاعدة اليد اليمنى عكس اتجاه التيار الاصلى فتقل الاضاءة .

٨٢) ص ٢٠١٤ مصباح مضي متصل مع حلقة دائرية مغمورة في مجال مغناطيسي منتظم عموديا على مستوى الحلقة كما في الشكل المجاور . ماذا يحدث لاضاءة المصباح مع التفسير في الحالتين
أ) عند حركة الحلقة داخل المجال بحيث يبقى مستواها عموديا على المجال ؟ (كما هو)
ب) اثناء خروج الحلقة من منطقة المجال ؟ (يزداد)



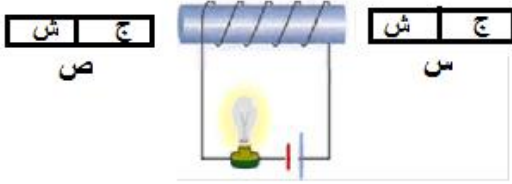
تدريب



تدريب

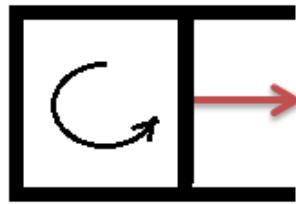
٨٣) ش ٢٠١٦ اضافي يبين الشكل مغناطيس بالقرب من دارة كهربائية ، معتمدا على الشكل بين مع التفسير ماذا يحدث لاضاءة المصباح في الحالات التالية :
أ) اذا تحرك المغناطيس نحو الملف
ب) اذا تحركت الدارة الكهربائية بعيدا عن المغناطيس
أ) يزداد التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق عكس اتجاه المجال المؤثر (قطب شمالي قريب) ، يتولد تيار حثي مع اتجاه التيار الاصلى فتزداد الاضاءة
ب) يقل التدفق ، يتولد مجال مغناطيسي حثي يقوم النقص في التدفق بنفس اتجاه المجال المؤثر (قطب جنوبي قريب) ، ويكون اتجاه التيار الحثي عكس اتجاه التيار الاصلى فتقل الاضاءة

ملاحظة : ادرس تأثير كل مغناطيس ثم نجد محصلة تأثير المغناطيسان . ولان الوضعان متماثلان فانهما يولدان نفس قيمة التيار (٨٤) ش ٢٠١٦ علمي على جانبي الملف وعلى نفس البعد مغناطيسين متماثلين . بين مع التفسير ما يحدث لإضاءة المصباح في الحالات التالية :

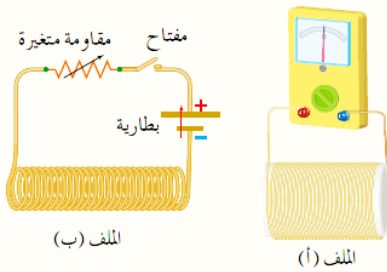


- (أ) إذا تحرك المغناطيسان بنفس اللحظة وبنفس السرعة نحو الملف . تزداد
(ب) إذا تحرك المغناطيسان بنفس اللحظة وبنفس السرعة بعيدا عن الملف . تقل
(ج) إذا تحرك المغناطيسان بنفس اللحظة وبنفس السرعة بحيث (س) مقتربا من الملف و (ص) مبتعدا عن الملف . لا تتغير

ش ٢٠١٥ في الشكل المجاور الموصلين (١) و (٢) قابلين للحركة على سلكين متوازيين ومتعامدين مع مجال مغناطيسي منتظم ، اذا بدأ المجال المغناطيسي بالتناقص تدريجيا . صف حركة الموصلين مفسرا اجابتك ؟ يتناقص التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال حثي بنفس اتجاه المجال الاصيلي (للدخل) يقاوم النقص في التدفق ، فيكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة ، أي ان تيار (١) للأسفل وبالتالي يتأثر بقوة مغناطيسية لليمين حسب قاعدة اليد اليمنى ، والتيار في السلك (٢) لأعلى وبالتالي يتأثر بقوة مغناطيسية لليسار فيتباعدان .

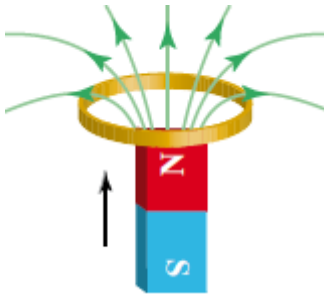


- (٨٥) عند تحريك الموصل المستقيم بسرعة ثابتة نحو اليمين ، تولد تيار حثي بالاتجاه الموضح بالشكل . حدد اتجاه المجال المغناطيسي الذي توجد فيه المجموعة ؟ التدفق يزداد (لان المساحة تزداد) فيتولد قوة دافعة حثية تقاوم الزيادة في التدفق الذي كان سبب في توليدها ، فيتولد تيار حثي يولد مجال مغناطيسي حثي عكس اتجاه المولد له ، وحيث ان اتجاه التيار الحثي عكس عقارب الساعة فان اتجاه المجال المغناطيسي الحثي فيه يكون نحو (+z) ويكون اتجاه المجال المغناطيسي المولد نحو (-z)



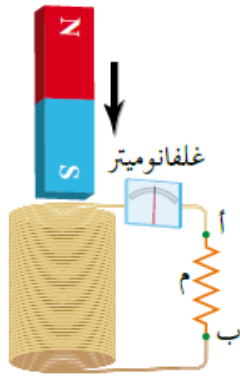
- (٨٦) حدد نوع كل من القطبين المتقابلين للملفين (أ ، ب) ، واتجاه التيار الحثي في الملف (أ) في الحالات التالية :
(أ) لحظة اغلاق دارة الملف (ب) ؟ يزداد التدفق ، الملف (ا) جنوبي والملف (ب) جنوبي ، ت' : عكس عقارب الساعة
(ب) في اثناء زيادة المقاومة المتغيرة في دارة الملف (ب) ؟ يقل التدفق ، الملف (ا) شمالي والملف (ب) جنوبي ، ت' : مع عقارب الساعة
(ج) في اثناء ادخال قلب حديد في الملف (ب) ؟ يزداد التدفق ، نفس فرع (أ)

(٨٧) في الشكل المجاور ، حدد اتجاه التيار الحثي المتولد في الحلقة اثناء اقتراب المغناطيس منها موضحا السبب ؟ يتولد تيار حثي مع عقارب الساعة .



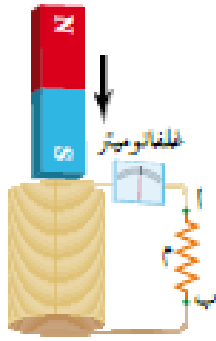
(٨٨) اذا حركت مغناطيس داخل ملف فستشعر بمقاومة لهذه الحركة . لماذا تكون هذه المقاومة اكبر في ملف عدد لفاته اكبر ؟ لانه يزداد التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي عكس اتجاه المجال المؤثر فتتولد قوة تنافر مغناطيسي تعيق تقدم المغناطيس باتجاه الملف . وكلما زاد عدد اللفات زاد المجال المغناطيسي فتزداد قوة التنافر المغناطيسي .

٨٩ اسقط طالب مغناطيس داخل ملف كما في الشكل فتحرك المغناطيس بتسارع اقل من تسارع السقوط الحر فافتراض الطالب انه توجد قوة معاكسة لقوة الجاذبية الارضية تؤثر في حركة المغناطيس . اثبت صحة هذه الفرضية ؟

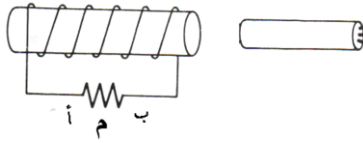


اثناء سقوط المغناطيس نحو الملف ، تتولد في الملف قوة دافعة حثية تولد تيار حثي ينشأ عنه مجال مغناطيسي باتجاه معاكس لاتجاه المجال المغناطيسي للمغناطيس يعمل على ابطاء سرعة المغناطيس

٩٠ انبوب زجاجي مفتوح الطرفين ومثبت بشكل راسي الى حامل خشبي وملفوف على الانبوب سلك فلزي معزول على شكل ملف لولبي ، احضرت قطعة مغناطيس واسقطت من خلال الانبوب ، وعندما خرجت ابعدت بعيدا ، ثم احضرت قطعة فولاذية مشابهة تماما للقطعة المغناطيسية واسقطت بنفس الكيفية ، فأبي القطعتين تستغرق زمنا اطول اثناء مرورها في الانبوب ؟ فسر اجابتك ؟ القطعة المغناطيسية تستغرق زمنا اطول ، لأنه عند اقتراب احد طرفي القطعة المغناطيسية من طرف الانبوب العلوي يزداد التدفق المغناطيسي ، فيتولد مجال مغناطيسي عكس اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر فيحدث تناافر يعيق نزول القطعة ولكن وزنها يساعدها على النزول ، ولحظة الخروج من الطرف الاخر يتناقص التدفق فيتولد مجال مغناطيسي بنفس اتجاه المجال المؤثر فيحدث تجاذب يعيق نزولها ولكن وزنها يساعدها على النزول . اما القطعة الفولاذية فتسقط سقوطا حرا بتأثير وزنها فقط .

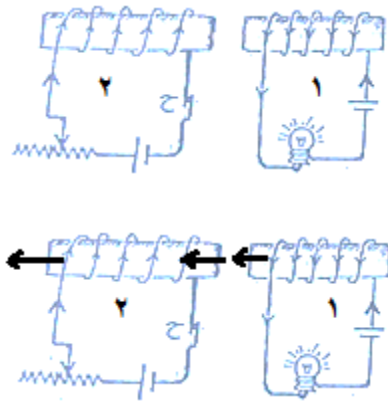


٩١ في الشكل نشأ تيار في المقاومة من (أ) الى (ب) حدد نوع قطب المغناطيس القريب اذا :

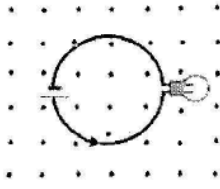


(أ) قرب المغناطيس من الملف : فان التدفق يزداد ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حتى يقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي عكس اتجاه المجال المؤثر (قطب شمالي قريب) ، لذلك يكون قطب المغناطيس القريب شمالي .
(ب) ابعاد المغناطيسي : قطب جنوبي

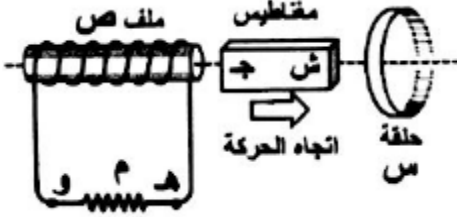
٩٢ يبين الشكل ملفين متجاورين ، اذكر ثلاث طرق يمكنك القيام بها في دارة الملف (٢) مع المحافظة على اتجاه البطارية فيها لتقليل اضاءة المصباح في دارة الملف (١) ؟ مفتاح الحل هو معرفة هل التدفق يتناقص ام يزداد ، فلتقليل الاضاءة يجب ان يقل التيار الكلي في دارة المصباح ← لذلك يجب ان يكون اتجاه التيار الحثي عكس اتجاه التيار الاصيل في الدارة أي يكون مع عقارب الساعة ← وحسب قاعدة قبضة اليد اليمنى يكون اتجاه المجال المغناطيسي الحثي في الملف (١) (شمالي قريب) .
وهنا احتمالان لاتجاه المجال المغناطيسي المؤثر : الاحتمال الاول ان يكون اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر بنفس اتجاه المجال المغناطيسي وعندها يكون التدفق يتناقص ويتم ذلك بعدة طرق منها تثبيت اقطاب البطارية مع زيادة المقاومة المتغيرة ، تثبيت اقطاب البطارية وفتح المفتاح او تثبيت اقطاب البطارية وابعاد الدارة الثانية .
اما الاحتمال الثاني ان يكون اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر عكس اتجاه المجال المغناطيسي الحثي وعندها يكون التدفق يزداد ويتم ذلك بعدة طرق منها عكس اتجاه البطارية مع تقليل المقاومة المتغيرة او عكس اتجاه البطارية وغلقت المفتاح او غلقت المفتاح وتقريب الدارة الثانية .



٩٣ مصباح مضي يتصل مع حلقة دائرية مغمورة في مجال مغناطيسي منتظم عموديا على مستوى الحلقة كما في الشكل المجاور . اذكر ثلاث طرق يمكنك من خلالها زيادة اضاءة المصباح دون تغيير اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر ؟ (مفتاح الحل) تزداد الاضاءة اذا تولد تيار حثي بنفس اتجاه التيار الاصلي المار بالمصباح ← وحسب قاعدة قبضة اليد اليمنى يتولد مجال مغناطيسي حثي نحو الخارج ⊙ ← نلاحظ ان اتجاه المجال المغناطيسي الحثي والمؤثر بنفس الاتجاه ← يتناقص التدفق ← يتم ذلك باخراج الحلقة تدريجيا او تصغير مساحة الحلقة او تقليل المجال المؤثر تدوير الحلقة ربع دورة

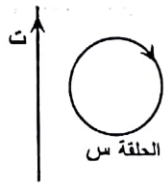


٩٤ عند تحريك المغناطيس المستقيم بالاتجاه الموضح بالشكل ، فان اتجاه التيار الحثي المتولد في الحلقة (س) والملف (ص) على الترتيب عند النظر للحلقة من اليمين :

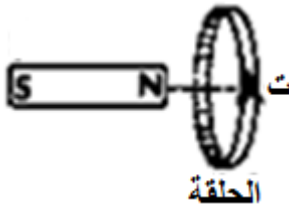


- (أ) مع عقارب الساعة ومن هـ الى و
(ب) عكس عقارب الساعة ومن هـ الى و
(ج) مع عقارب الساعة ومن و الى هـ
(د) عكس عقارب الساعة ومن و الى هـ

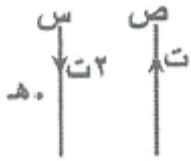
٩٥ يتولد تيار كهربائي حثي في الحلقة (س) بالاتجاه الموضح بالشكل عند تحريك الحلقة باتجاه محور :
(السيني الموجب - السيني السالب - الصادي الموجب - الصادي السالب)



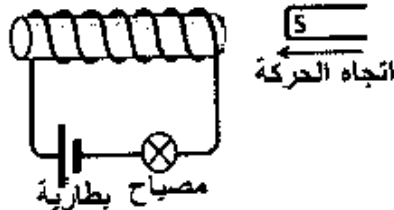
٩٦ في اي اتجاه يتحرك المغناطيس حتى يتولد تيار حثي في الحلقة بالاتجاه الموضح بالشكل المجاور ؟ (+ س ، - س ، + ص ، - ص)



٩٧ في الشكل المجاور عند تحريك الموصل (ص) مبتعدا عن الموصل (س) فان المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (هـ) :
(أ) يقل (ب) يزداد (ج) ينعدم (د) لا يتغير



٩٨ عند تحريك المغناطيس بالاتجاه الموضح في الشكل المجاور فان التيار الكهربائي الحثي يكون :

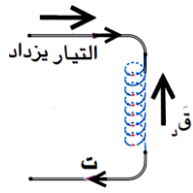


- (أ) باتجاه التيار الاصلي فتزداد شدة اضاءة المصباح
(ب) باتجاه التيار الاصلي فتقل شدة اضاءة المصباح
(ج) عكس اتجاه التيار الاصلي فتزداد شدة اضاءة المصباح
(د) عكس اتجاه التيار الاصلي فتقل شدة اضاءة المصباح

الحث الذاتي

- ٩٩) التغير في التدفق المغناطيسي عبر ملف ينتج من مسبب خارجي او داخلي . وضح ذلك بمثال على كل نوع ؟
(أ) مسبب خارجي : مثل تقريب مغناطيس من ملف او ابعاده (امثلة قاعدة لينز).
(ب) مسبب داخلي (ذاتي) : مثل ظاهرة الحث الذاتي .

١٠٠) عرف ظاهرة الحث الذاتي ؟ هي تولد قوة دافعة كهربائية حثية في ملف بسبب تغير التدفق المغناطيسي من الملف ذاته



١٠١) عرف المحث : ملف لولبي يتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية وينمو او يتلاشى فيه التيار تدريجيا

١٠٢) ما هي انواع القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية ؟

(أ) القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية العكسية : بسبب زيادة التيار المار في المحث تتولد القوة الدافعة الحثية الذاتية معاكسة لمحصول القوة الدافعة للمصدر لتقاوم الزيادة في التدفق حسب لنز



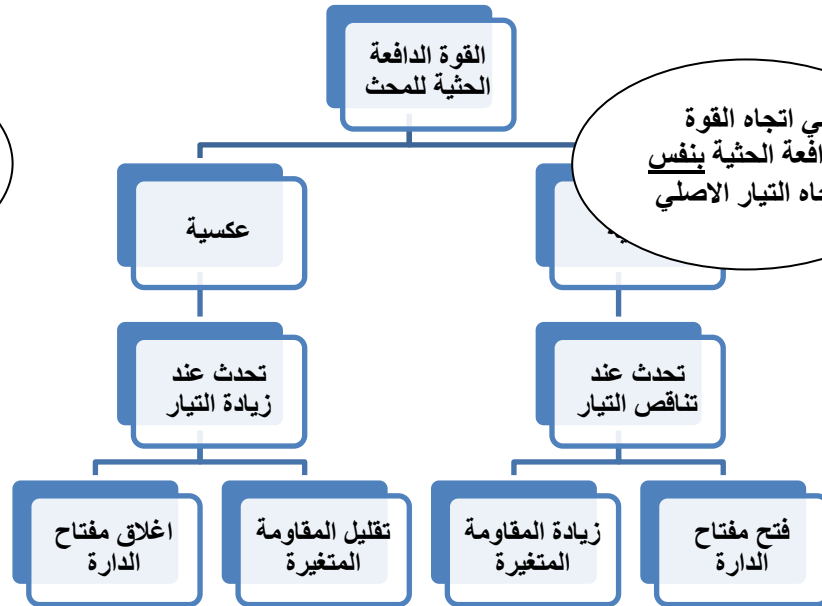
(ب) القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية الطردية: بسبب النقص في التيار المار في المحث تتولد القوة الدافعة الحثية الذاتية بنفس اتجاه محصول القوة الدافعة للمصدر لتقاوم النقص في التدفق حسب لنز

١٠٣) في الشكل المجاور اتجاه القوة الدافعة الحثية الذاتية . حدد اتجاه التيار المار في الملف إذا كان التيار



- (أ) متزايد : (لليسار)
(ب) متناقص : (لليمين)

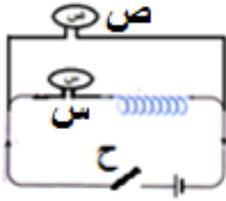
يعني اتجاه القوة
الدافعة الحثية عكس
اتجاه التيار الاصيل



١٠٤) علل : عدم وصول التيار قيمته العظمى لحظة غلق الدارة التي تحوي محثا . بسبب ظاهرة الحث الذاتي للمحث حيث ان المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربائي الذي يمر في الملف يؤدي لزيادة التدفق المغناطيسي عبره فتنشأ قوة دافعة كهربائية حثية عكسية في الملف وفق قانون لنز لتقاوم الزيادة في التيار لحظة اغلاق الدارة .

١١٦) قارن اضاءة كل من المصباحين في الحالتين :

- (أ) لحظة غلق المفتاح ؟ يضيء المصباح (ص) بشكل لحظي ، اما (س) يضيء بشكل خافت جدا ، بسبب ظاهرة الحث الذاتي
- (ب) لحظة فتح المفتاح ، اذا كان المفتاح اصلا مغلق فترة زمنية كافية ؟ يبقى (س) مضيء لان المحث يعيق تلاشي التيار ويكون التيار بقيمته العظمى ، (ص) يطفى لان التيار انعدم مباشرة
- (ج) بعد مرور فترة كافية على اغلاق الدارتين ؟ يضيئان اضاءة تامة لان التيار وصل قيمته العظمى



١١٧) صف اضاءة المصباح في كلا الدارتين فسرا اجابتك في الحالات التالية :

- (أ) لحظة اغلاق الدارتين ؟ يضيء المصباح (ص) بشكل لحظي (فوري) اما المصباح (س) فان الاضاءة خافتة جدا بسبب ظاهرة الحث الذاتي

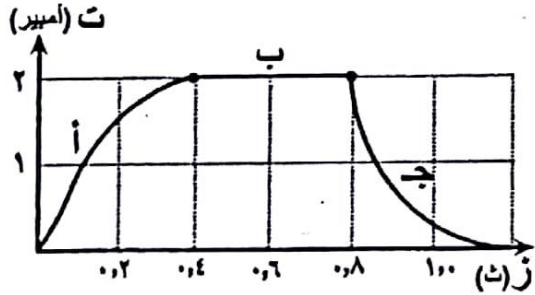


- (ب) بعد مرور فترة كافية على اغلاق الدارتين ؟ تتساوى اضاءة المصباحين لان التغيير في التدفق عبر المحث يصبح صفرا فتنعدم ظاهرة الحث الذاتي

١١٨) معتمدا على الشكل المجاور الذي يمثل العلاقة البيانية بين التيار

والزمن لدارة كهربائية تحتوي محث محاثته (٤ هنري) ومصباح

وبطارية موصولة على التوالي . اجب عما يلي :



- (أ) ما القيمة العظمى للتيار ؟ (٢ أمبير)

- (ب) صف اضاءة المصباح في كل من الفترتين (أ) و (ب) ؟ في الفترة (أ)

تبدأ الاضاءة قليلة ثم تزداد نتيجة نمو التيار الحثي ، اما الفترة (ب)

تثبت الاضاءة

- (ج) ماذا يحدث للقوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في المحث اذا

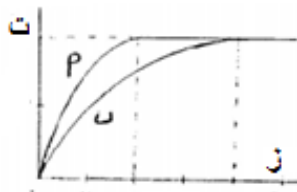
انقصت محاثته الى ربع قيمتها الاصلية ؟ تقل للربع حسب العلاقة :

$$ق = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

١١٩) في الشكل المجاور الذي يمثل العلاقة بين التيار المار في دارة محث مع الزمن ؟ أي

المنحنين محاثته اكبر ؟ لماذا ؟ المنحنى (ب) ، لان معدل نمو التيار ابطأ ، و لانه احتاج

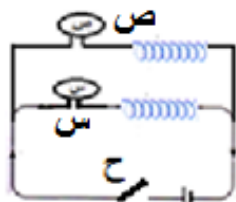
لوقت اطول ليصل لقيمته العظمى



١٢٠) مصباحان كما في الشكل ، اغلق المفتاح واحتاج المصباح (س) مدة (٤) ثوان حتى يضيء اضاءة تامة ، اما المصباح (ص)

احتاج مدة (١٠) ثوان حتى يضيء اضاءة تامة . أي المصباحين يتصل بمحاثته اكبر ؟ فسر اجابتك

المصباح (ص) لان نمو التيار فيه ابطأ

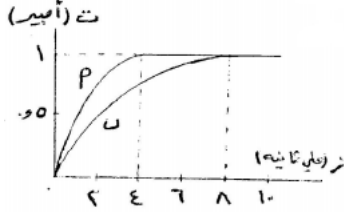


١٢١) محث محاثته (٥) هنري ، وعدد لفاته (٤٠٠) لفة ، اغلقت دارته وبعد (٠,٠٢) ثوان وصل التيار

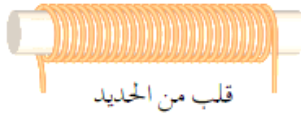
الى قيمته العظمى وكان المعدل الزمني للتغيير في التدفق المغناطيسي عبر المحث (٠,٠٨) وبيبرث .

احسب التغيير في التيار الكهربائي في تلك الفترة الزمنية ؟

١٢٢ في تجربة لقياس معدل نمو التيار في دائرة مقاومة ومحث ، رسمت العلاقة بين التيار المار في المحث والزمن فتم الحصول على المنحنى (أ) وعند تغيير محاثة المحث تم الحصول على المنحنى (ب) ، معتمدا على الشكل اجب عما يلي :



- (أ) ما القيمة العظمى للتيار ومتى يصل إليها في المنحنى (أ)؟ ١ أمبير ، بعد ٤ ملي ثانية
(ب) ما اثر محاثة المحث في المعدل الزمني لتغير التيار فيه ؟ تعيق نمو التيار ، فكلما زادت المحاثة كان معدل نمو التيار ابطأ واحتاج التيار وقت اطول ليصل لقيمه العظمى .
(ج) في اي الحالتين كانت قيمة المحاثة اكبر؟ لماذا ؟ ب ، لان نمو التيار ابطا او احتاج التيار لوقت اطول ليصل لقيمه العظمى
(د) اذكر طريقتين لزيادة المحاثة ؟ زيادة كل من : عدد اللفات والنفاذية المغناطيسية ومساحة مقطع الملف وتقليل طول الملف

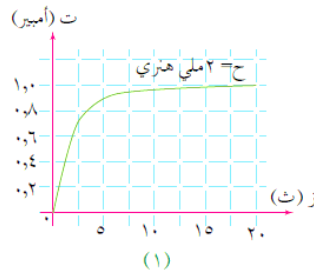
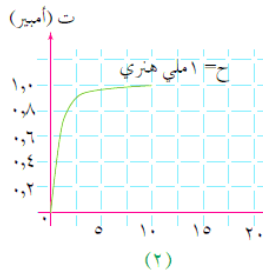


١٢٣ لديك ملفتان لولبيان متماثلان ، لفات احدهما لفت حول قلب من الحديد كما في الشكل . بين اثر نوع مادة القلب في مقدار محاثة المحث علما بان (μ الحديد = ٥٠٠٠ μ) ؟ تزداد المحاثة (٥٠٠٠) ضعف .



١٢٤ ملف لولبي طوله (ل) ومساحة مقطعه (أ) . ما اثر كل مما ياتي في محادثته : (غلف و عرف)

- (أ) زيادة عدد لفاته الى الضعفين ؟ (تزداد اربع مرات اي ح ٤ = ح ١)
(ب) وضع قلب حديدي داخله (μ حديد = ٥٠٠٠ μ) ؟ (تزداد ٥٠٠٠ مرة اي ح ٥٠٠٠ = ح ١)
(ج) تقليل طوله بمقدار (ل) وزيادة مساحة مقطعه بمقدار (أ) ؟ (تزداد ٥/٦ مرة اي ح ٥/٦ = ح ١) ملاحظة أ ، ٧/٦



١٢٥ من خلال الشكل المجاور بين اثر محاثة المحث في المعدل الزمني لتغير التيار فيه ؟ يحتاج التيار لوقت اطول للوصول الى قيمته العظمى . ففي الشكل (أ) المحاثة (٢) ملي هنري استغرق التيار (٢٠) ملي ثانية للوصول الى قيمته العظمى وهي (١ أمبير) ، اما في الشكل (ب) المحاثة (١) ملي هنري فاستغرق التيار (١٠) ملي ثانية للوصول الى قيمته العظمى فكلما زادت المحاثة قل معدل نمو او تلاشي التيار (علاقة عكسية)

١٢٦ دائرة كهربائية محثا ومقاومة متغيرة وبطارية ومفتاحا مفتوحا ، اذكر طريقتين لتوليد قوة دافعة حثية عكسية في المحث ؟ (اغلاق المفتاح وتقليل قيمة المقاومة ، لحظة غلق المفتاح)

١٢٧ ملف لولبي حثته (٤) هنري . ماذا يحدث لمحادثته في الحالات التالية مفسرا اجابتك :
(أ) اذا ضغط الملف ليقل طوله الى الثلث مع بقاء عدد اللفات ثابت .
(ب) اذا قل عدد اللفات الى الربع مع ثبات طوله .

(أ) حسب العلاقة : $H = \frac{N^2 \mu}{l}$ حيث ان : ن ، أ ، μ ثابتة فان المحاثة تتناسب عكسيا مع الطول وبالتالي تزداد المحاثة ثلاثة اضعاف ما كانت عليه (ح ٣ = ح) \Leftarrow ح = ١/٣ × ٤ = ٤/٣ هنري

(ب) حسب العلاقة : $H = \frac{N^2 \mu}{l}$ حيث ان : ل ، أ ، μ ثابتة فان المحاثة تتناسب طرديا مع مربع عدد اللفات وبالتالي نقل المحاثة بمقدار (١٦) ضعف عما ما كانت عليه (ح ١/١٦ = ح) \Leftarrow ح = ١/١٦ × ٤ = ١/٤ هنري

١٢٨ (تلاشى التيار في ملف عدد لفاته ١٠٠ لفة من ١٥ أمبير خلال ٠,١ ثانية فإذا كانت القوة الدافعة الكهربية الحثية الذاتية الطردية الناتجة ٥٠ فولت فاحسب :

- (أ) المعدل الزمني لتغير التيار
(ب) محاطة المحث
(ج) التغير في التدفق الذي يخترق الملف اللولبي ؟
(د) القيمة العظمى للتدفق الكهناطيسي ؟
- (أ) $\frac{\Delta t}{\Delta z} = \frac{100 - 0}{0.1} = 1000$ أمبير / ث
(ب) $ق د = ح - = \frac{\Delta t}{\Delta z} \times 50 = 50 \times 1000 = 50000$ هنري
(ج) $ق د = ن - = \frac{\Delta \Phi}{\Delta z} \times 100 = 50 \times 100 = 5000$ هنري

١٢٩ (إذا كانت القوة الدافعة الحثية المتولدة في ملف (٠,٠٥) فولت عندما يتزايد التيار بمعدل (٠,٠٦) أمبير/ث . احسب :

- (أ) محاطة المحث ؟
(ب) إذا كان الملف لولبي ومكون من (٣٠٠) لفة اوجد التدفق المغناطيسي عبر كل لفة عندما يكون التيار (٠,٨) أمبير ؟
- (أ) $ق د = ح - = \frac{\Delta t}{\Delta z} \times 0.05 = 0.06 \times 0.05 = 0.003$ هنري
(ب) $ق د = ح - = \frac{\Delta t}{\Delta z} \times 0.05 = 0.06 \times 0.05 = 0.003$ هنري

١٣٠ (ملف لولبي حجمه (١٠) سم^٣ ويمر فيه تيار مقداره (٢) أمبير ويتولد مجال مغناطيسي عند مركزه مقداره (٢) ملي تسلا . احسب معامل الحث الذاتي للملف ؟

- (ب) احسب القوة الدافعة الحثية || تلاشى التيار خلال (٠,٢) ث ؟
- (أ) $غ = \mu \times ن = 4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 10^3 = 2.51 \times 10^{-3}$ ت/م حيث $ن = ن / ل$
 $ح = \frac{\mu^2}{ل} \times (ن / ل) = \frac{4\pi^2 \times 10^{-14} \times 10^6}{0.2} = 3.14 \times 10^{-8}$ هنري
(ب) $ق د = ح - = \frac{\Delta t}{\Delta z} \times 0.05 = 0.06 \times 0.05 = 0.003$ فولت

١٣١ (ملف لولبي قلبه حديدي عدد لفاته ١٠٠ لفة طوله ١٠ سم ونصف قطره ٢ ملم يسري فيه تيار ٥ أمبير، μ الحديد = ٠,٠٠٢ ويبر/أمبير.م . احسب :

- (أ) محاطته
(ب) القوة الدافعة الحثية الذاتية المتولدة والتغير في التدفق عبر احدى لفات الملف في الحالات التالية :
١. إذا تلاشى المجال المغناطيسي خلال ٢ ملي ثانية ؟
٢. إذا عكس المجال المغناطيسي اتجاهه خلال ١ ملي ثانية ؟

أ- $ح = \frac{\mu^2}{ل} \times (ن / ل) = \frac{4\pi^2 \times 10^{-14} \times 10^6}{0.1} = 3.14 \times 10^{-8}$ هنري
ب- (١) $ق د = ح - = \frac{\Delta t}{\Delta z} \times 5 = 0.002 \times 5 = 0.01$ فولت
 $ق د = ن - = \frac{\Delta \Phi}{\Delta z} \times 100 = \pi^2 \times 100 = 3.14 \times 10^4$
(٢) $ق د = ح - = \frac{\Delta t}{\Delta z} \times 5 = 0.002 \times 5 = 0.01$ فولت
 $ق د = ن - = \frac{\Delta \Phi}{\Delta z} \times 100 = \pi^2 \times 100 = 3.14 \times 10^4$ ويبر

١٣٢ ملف عدد لفاته (١٠٠) لفة يمر فيه تيار مقداره (٥) أمبير فيحدث تدفق (٥٠) ويبرر . عكس اتجاه التيار خلال زمن قدره (٠,٥) ث . جد :

$$\begin{aligned} \text{ت} = ٥ , \text{ت} = ٥ \\ \text{٥} = ٥ , \text{٥} = ٥ \\ \text{٥} = ٥ , \text{٥} = ٥ \end{aligned}$$

(أ) القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية المتولدة فيه ؟
(ب) معامل الحث الذاتي له ؟

(أ) $ق' = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{0 - 0.5}{0.5} \times 100 = 100$ فولت

(ب) $ق' = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{0 - 0.5}{0.5} \times 50 = 50$ هنري

١٣٣ ملف لولبي طوله (٢٠) سم ونصف قطره (٧) سم وعدد لفاته (٢٠٠) لفة يحمل تيار كهربائي (٠,١) أمبير . احسب :

(أ) التدفق المغناطيسي خلال مقطع الملف ؟
(ب) محاطة الملف ؟
(ج) القوة الدافعة الحثية المتولدة اذا تلاشى التيار خلال ثانيتين ؟

(أ) $\Phi = \mu_0 n I A = (4\pi \times 10^{-7}) \times (200) \times (0.1) \times (\pi \times 7^2) = 0.314$ جتا

(ب) $ق' = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{0 - 0.314}{2} = 0.157$ هنري

(ج) $ق' = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{0 - 0.314}{2} = 0.157$ فولت

١٣٤ محث عدد لفاته (٢٠٠) لفة يمر فيه تيار كهربائي (٢) أمبير) فيتولد مجال مغناطيسي تدفقه (١٠٠) ويبرر . احسب عما يلي : (١٣ علامة)

(أ) احسب القوة الدافعة الحثية المتولدة في المحث اذا انعدم مرور التيار الكهربائي في المحث خلال (٠,٢) ث
(ب) احسب معامل الحث الذاتي للمحث
(ج) ما تفسير الاشارة السالبة في قانون فارادي

(أ) $ق' = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{0 - 0.2}{0.2} \times 200 = 200$ فولت

(ب) $ق' = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{0 - 0.2}{0.2} \times 200 = 200$ هنري

(ج) تتولد القوة الدافعة الحثية بحيث تقاوم التغير في التدفق المغناطيسي حسب لنز

١٣٥ تغيير التيار في دارة محث من (٣) أمبير الى (٧) أمبير خلال (٠,٢) ث . فاذا كانت محاطة المحث (٢٠) هنري وعدد لفاته (١٠٠٠) لفة فاحسب اثناء المدة الزمنية التي تغير فيها التيار الكهربائي :

(أ) القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية العكسية المتولدة في المحث ؟
(ب) التغير في التدفق المغناطيسي عبر المحث ؟
(ج) متوسط التغير في التدفق المغناطيسي بالنسبة الى الزمن ؟

(أ) $ق' = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{0 - 4000}{0.2} = 20000$ فولت

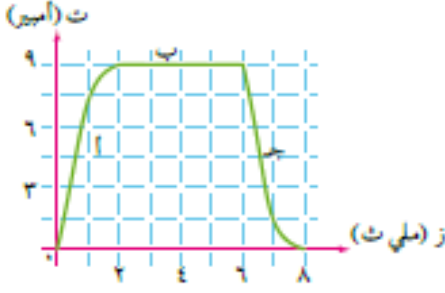
(ب) $ق' = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{0 - 4000}{0.2} = 20000$ ويبرر

(ج) $ق' = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{0 - 4000}{0.2} = 20000$ ويبرر/ث

١٣٦ ملف لولبي طوله (٥٠) سم ونصف قطر مقطعه (٤) سم ، اذا كان بداخله مادة النفاذية المغناطيسية لها مثلا النفاذية المغناطيسية للفراغ وعدد اللفات لوحدة الاطوال منه (١٢) لفة/سم . اوجد محاطة الملف ؟

$ح = \frac{\mu_0 \mu_r n^2 A l}{2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 9 \times (\pi \times 4^2) \times (0.5)}{2} = 0.0047$ هنري

(١٣٧) يتغير التدفق المغناطيسي في دائرة محث محاثته (٠,٢) هنري من لحظة غلق دارته حتى تلاشي التيار فيها بعد فتح الدارة وفق المنحنى في الشكل . مستعينا بالشكل اجب عن الاسئلة التالية :



- (أ) ماذا تمثل كل فترة من الفترات (أ ، ب ، ج) ؟
 (ب) ما اثر زيادة المحاثه للضعف على القوة الدافعة الحثية ؟
 (ج) احسب متوسط القوة الدافعة الحثية الذاتية المتولدة في كل فترة من الفترات (أ ، ب ، ج) ؟
 (أ) الفترة (أ) تمثل مرحلة نمو التيار عند غلق المفتاح ، الفترة (ب) تمثل مرحلة ثبات التيار، الفترة (ج) تمثل مرحلة تلاشي التيار عند فتح المفتاح
 (ب) حسب العلاقة : $ق = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \times ح$ ، عند ثبات المعدل الزمني للتغير في التيار (الوجود منحنى واحد للتيار) فان القوة الدافعة تزداد الضعف لانها تتناسب طرديا مع المحاثه

(ج) $ق = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \times ح = - \frac{9-0}{2-0} \times 0,2 = -1,0 \times 2 = -2,0$ فولت

$ق = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \times ح = - \frac{9-9}{6-2} \times 0,2 = 0$

$ق = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \times ح = - \frac{9-0}{8-6} \times 0,2 = -1,0 \times 2 = -2,0$ فولت

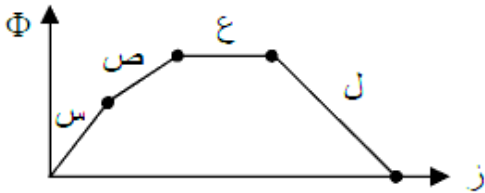
- (١٣٨) ملف لولبي عدد لفاته (١٠٠ لفة) وطول محوره (١٠ سم) ومساحة مقطعه (١٠ سم^٢) . جد :
 (أ) محاثه الملف ؟ ($١٠ \times \pi^2$ هنري)
 (ب) القوة الدافعة الحثية المتولدة في الحالات التالية :
 (أ) اذا تناقص التيار المار فيه بمعدل (٢٠ أمبير/ث) ؟ ($١٠ \times \pi^2$ هنري)
 (ب) اذا كان يمر فيه تيار مقداره (٥ أمبير) ثم عكس اتجاهه خلال (٠,١ ث) ؟ ($١٠ \times \pi^2$ هنري)
 (ج) اذا تناقص التدفق المغناطيسي الذي يخترقه بمعدل (٠,٢ وبيبر/ث) ؟ (٢٠ فولت)

(١٣٩) اثبت ان :

(أ) هنري . أمبير^٢ = جول ؟ $\frac{\text{فولت} \cdot \text{أمبير}^2}{\text{أمبير}} = \frac{\text{فولت} \cdot \text{ث} \cdot \text{أمبير}}{\text{ث}} = \text{فولت} \cdot \text{ث} \cdot \text{أمبير} = \text{كولوم} \cdot \text{فولت} = \text{جول}$

(ب) أمبير . وبيبر = جول ؟ $\frac{\text{كولوم}}{\text{ث}} \cdot \text{تسلا} \cdot \text{م}^2 = \frac{\text{نيوتن}}{\text{كولوم}} \cdot \frac{\text{كولوم}}{\text{ث}} \cdot \text{م}^2 = \frac{\text{نيوتن}}{\text{كولوم}} \cdot \frac{\text{ث}}{\text{م}} \cdot \text{كولوم} \cdot \text{م} = \text{نيوتن} \cdot \text{م} = \text{جول}$

(١٤٠) يتغير التدفق المغناطيسي خلال ملف حسب المنحنى الموضح بالشكل . ان المرحلة التي تعدم فيها القوة الدافعة الحثية المتوسطة المتولدة في الملف هي :



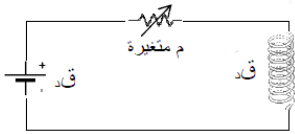
- (أ) س (ب) ص (ج) ع (د) ل

(١٤١) ميل منحنى العلاقة بين التيار المار في محث يتكون من لفة واحدة والتدفق المغناطيسي خلاله يمثل :
 (أ) محاثه المحث (ب) التدفق المغناطيسي (ج) المجال المغناطيسي (د) السماحية المغناطيسية

(١٤٢) ملف لولبي مادة قلبه الحديد ومحاثته (ح) اذا ازيل القلب الحديدي من داخله فان محاثته :
 (أ) تصبح صفرا (ب) تقل (ج) تزداد (د) لا تتغير

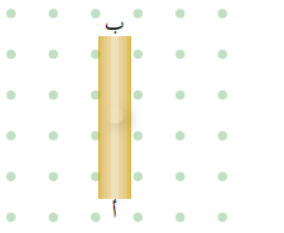
١٤٣ (أ) تسلا (ب) هنري (ج) فولت (د) ويبر
محاثة المحث الذي تتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية مقدارها فولت واحد عندما يتغير فيه التيار الكهربائي بمعدل أمبير واحد كل ثانية تسمى :

١٤٤ (أ) لحظة فتح دارة تحتوي على محث تنشأ قوة دافعة كهربائية حثية ذاتية في الملف تكون :
(أ) طردية ، فينمو التيار الكهربائي في الدارة تدريجيا .
(ب) عكسية ، فينمو التيار الكهربائي في الدارة تدريجيا .
(ج) طردية ، فيتلاشى التيار الكهربائي في الدارة تدريجيا .
(د) عكسية ، فيتلاشى التيار الكهربائي في الدارة تدريجيا



١٤٥ (أ) زيادة المقاومة (ب) نقصان المقاومة (ج) ثبات المقاومة (د) وصول التيار قيمته العظمى
في الشكل المجاور تتولد (ق د) القوة الدافعة الكهربائية الحثية طردية عندما يتم :

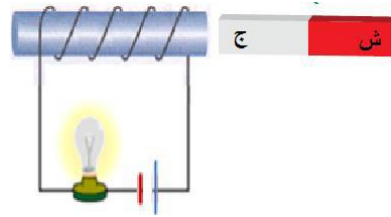
١٤٦ (أ) موصل مستقيم (ب) موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل ، إذا اردنا ان يكون الطرف (أ) أعلى جهدا بالنسبة الى الطرف (ب) فإنه يتعين التأثير بقوة خارجية لتحريك الموصل باتجاه :
(أ) + س (ب) - س (ج) + ص (د) - ص



١٤٧ (أ) متزايد نحو اليسار (ب) متزايد نحو اليمين (ج) متناقص نحو اليسار (د) ثابت نحو اليمين
في الشكل المجاور اتجاه القوة الدافعة الحثية الذاتية . فالتيار الكهربائي المار في الملف :

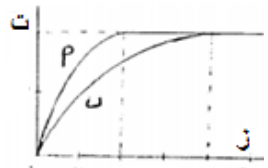


١٤٨ (أ) زيادة التدفق المغناطيسي ، ولذا يصبح طرف الملف المقابل للمغناطيس قطبا مغناطيسيا شماليا .
(ب) نقصان التدفق المغناطيسي ، ولذا يصبح طرف الملف المقابل للمغناطيس قطبا مغناطيسيا شماليا .
(ج) زيادة التدفق المغناطيسي ، ولذا يصبح طرف الملف المقابل للمغناطيس قطبا مغناطيسيا جنوبيا .
(د) نقصان التدفق المغناطيسي ، ولذا يصبح طرف الملف المقابل للمغناطيس قطبا مغناطيسيا جنوبيا .

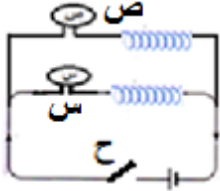


١٤٩ (أ) تزداد عند ابعاد الملف (ب) تزداد عند تقريب الملف (ج) تبقى ثابتة عند تحريك الملف والمغناطيس باتجاه بعضهما البعض (د) تبقى ثابتة عند تحريك الملف والمغناطيس بعيدا عن بعضهما البعض

١٥٠ (أ) محاثة (أ) > محاثة (ب) (ب) محاثة (ب) > محاثة (أ) (ج) محاثة (أ) = محاثة (ب) (د) التيار في الحالتين يصل لاقصى قيمة عند نفس الزمن



١٥١ مصباحان كما في الشكل ، اغلق المفتاح واحتاج المصباح (س) مدة (٤) ثوان حتى يضى اضاءة تامة ، اما المصباح (ص) احتاج مدة (١٠) ثوان حتى يضى اضاءة تامة . نستنتج من ذلك ان :

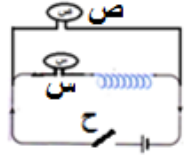


(أ) المحاطة المتصلة مع المصباح (ص) > المحاطة المتصلة مع المصباح (س)

(ب) المحاطة المتصلة مع المصباح (ص) < المحاطة المتصلة مع المصباح (س)

(ج) المحاطة المتصلة مع المصباح (ص) = المحاطة المتصلة مع المصباح (س)

(د) المعدل الزمني لنمو التيار في المصباح (س) > المعدل الزمني لنمو التيار في المصباح (ص)



١٥٢ في الدارة المجاورة فانه لحظة فتح المفتاح (ح) نلاحظ :

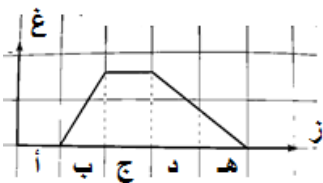
(أ) المصباح (س) يبقى مضيئ والمصباح (ص) يبقى مضيئ

(ب) المصباح (س) يطفأ والمصباح (ص) يبقى مضيئ

(ج) المصباح (س) يبقى مضيئ والمصباح (ص) يطفأ

(د) المصباح (س) لا يضى والمصباح (ص) لا يضى

١٥٣ ملف لولبي عدد لفاته (ن) ومحاطته (ح) ، اذا زيدت عدد لفاته بنفس اتجاه اللف لتصبح (٢ن) مع بقاء طوله ثابتا فان محاطته تصبح : (أ) ٤ ح (ب) ٢ ح (ج) ح (د) ٠.٥ ح



١٥٤ رسمت العلاقة بين التغير في المجال المغناطيسي الذي يخترق عموديا مستوى حلقة دائرية

مغمورة كما في الشكل المجاور ، ان اكبر مقدار للتغير في التدفق المغناطيسي الذي يخترق

الحلقة هو عند المنطقة : (ب ، ج ، د ، هـ)

١٥٥ يشير اتجاه القطب الشمالي للابرة المغناطيسية عند نقطة الى : القطب الجنوبي للمغناطيس -

القطب الشمالي للمغناطيس - اتجاه المجال المغناطيسي عند تلك النقطة - مقدار المجال المغناطيسي

١٥٦ عند تحريك المغناطيسي بالاتجاه الموضح في الشكل المجاور فان التيار

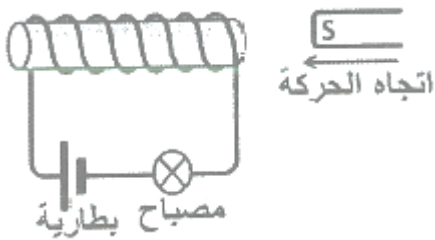
الكهربائي الحثي يكون :

(أ) باتجاه التيار الاصلي فتزداد شدة اضاءة المصباح

(ب) باتجاه التيار الاصلي فتقل شدة اضاءة المصباح

(ج) عكس اتجاه التيار الاصلي فتزداد شدة اضاءة المصباح

(د) عكس اتجاه التيار الاصلي فتقل شدة اضاءة المصباح



١٥٧ موصل مستقيم طوله (٤ م) ومقاومته (٠.٢ أوم) يتحرك عموديا على مجال مغناطيسي منتظم (٠.٥ تسلا) ينزلق على

مجرى فلزي دون احتكاك فيتولد حثي (٤ أمبير) فان الموصل يتحرك بسرعة مقدارها بوحدة (م/ث) هي :

(أ) (٢) (ب) (٤) (ج) (٦) (د) (٨)

١٥٨ ملف لولبي مادة قلبه الحديد ومحاطته (ح) اذا ازيل القلب الحديدي من داخله فان محاطته :

(أ) تصبح صفرا (ب) تقل (ج) تزداد (د) لا تتغير

١٥٩ يعمل الحث الذاتي في دارة كهربائية على :

(أ) اسراع نمو التيار واسراع تلاشييه

(ب) ابطاء نمو التيار وابطاء تلاشييه

(ج) اسراع نمو التيار وابطاء تلاشييه

(د) ابطاء نمو التيار واسراع تلاشييه

١٦٠ من الكميات التي لا تعتمد على الابعاد الهندسية :
(أ) المواسعة (ب) المحاثية (ج) المقاومة

(د) القوة الدافعة الكهربائية

١٦١ تعتمد محاثية الملف اللولبي على :

(أ) التيار الكهربائي المار فيه
(ج) التدفق المغناطيسي الذي يخترقه

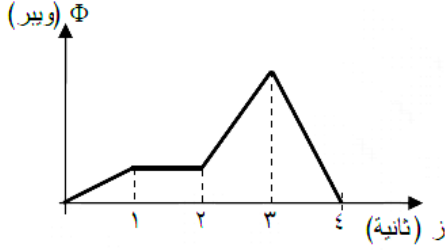
(ب) الابعاد الهندسية له

(د) المجال المغناطيسي المتولد خلاله

١٦٢ يتغير التدفق المغناطيسي عبر ملف مع الزمن كما في الشكل المجاور . تكون

القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف اكبر ما يمكن خلال الثانية :

(أ) الاولى (ب) الثانية (ج) الثالثة (د) الرابعة



قوانين الفصل

التدفق المغناطيسي	$\Phi = \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} \cos \theta$
لحساب التغير في التدفق المغناطيسي	$\Delta \Phi = \oint \Delta \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} \cos \theta$ المجال متغير $\Delta \Phi = \oint \mathbf{B} \cdot \Delta \mathbf{A} \cos \theta$ المساحة متغيرة $\Delta \Phi = \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} \cos \Delta \theta$ الزاوية متغيرة وإذا كان اكثر من كمية متغيرة : $\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A}_2 \cos \theta_2 - \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A}_1 \cos \theta_1$
حساب القوة الدافعة الحثية	$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt}$
القوة الدافعة الحثية لموصل يتحرك بسرعة ثابتة في مجال مغناطيسي	$\mathcal{E} = v B l$
لحساب التيار الحثي وانتبه خذ القوة الدافعة الحثية موجبة	$i = \frac{ \mathcal{E} }{R}$
محاثة المحث (من خلال ابعاده الهندسية)	$C = \frac{\mu_0 \mu_r N^2 A}{l}$

انتقلت بتوفيق الله