

دار العلوم الحديثي في القاهرة
جامعة القاهرة

الفرعين العلمي والصناعي

٢٠١٨ - ٢٠١٩

توجيهي
٢٠٠١

اوراق عمل في الوحدة الثانية

المغناطيسية

دار العلوم الحديثي : القاهرة
جامعة القاهرة

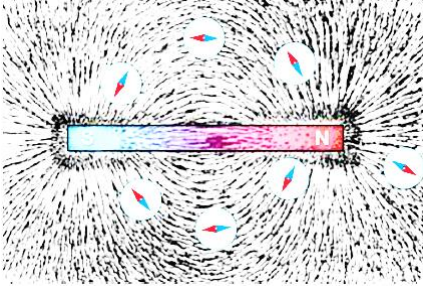
٢٤٠ ٢٣٩ ٠٧٩٧٨

ادو الجوج

الكتاب
الدراسي

مقدمة : المجال المغناطيسي

- (١) المجال المغناطيسي : هو المنطقة المحيطة بالمغناطيسي وتظهر فيها اثار القوة المغناطيسية .
- (٢) عرف 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 ؟

(أ) برادة الحديد

(ب) الابرة المغناطيسية

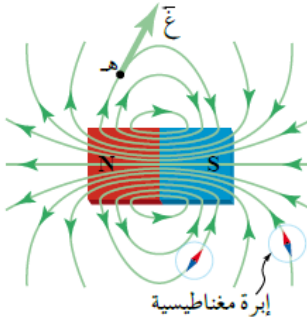
- (٤) اذكر خصائص خطوط المجال المغناطيسي ؟

(أ) مغلقة : أي تخرج من القطب الشمالي وتدخل في الجنوبي خارج المغناطيس ، ومن القطب الجنوبي الى الشمالي داخل المغناطيس
(ب) لا تتقاطع .

(ج) وهمية

- (د) يعبر عن مقدار المجال المغناطيسي في منطقة ما بكثافة خطوط المجال في تلك المنطقة (علاقة طردية)

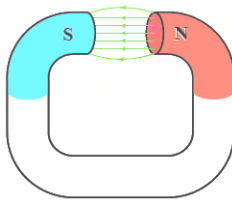
- (٥) يحدد اتجاه المجال المغناطيسي عند نقطة ما بطريقتين :



(أ) نظريا : من اتجاه المماس لخط المجال عند نقطة ما

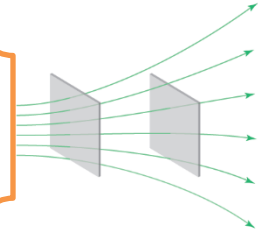
(ب) عمليا : باستخدام ابرة مغناطيسية توضع عند تلك النقطة حيث يشير القطب الشمالي للابرة المغناطيسية الى اتجاه المجال عندها .

- (٦) المجال المغناطيسي نوعان :



مجال منتظم
بعيدا عن
الاطراف

مجال غير
منتظم



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

- (٨) خصائص المجال المغناطيسي المنتظم :

(أ) ثابت في المقدار والاتجاه

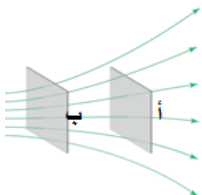
(ب) خطوطه مستقيمة متوازية

(ج) المسافات بين خطوطه متساو

- (٩) علل ما يلي :

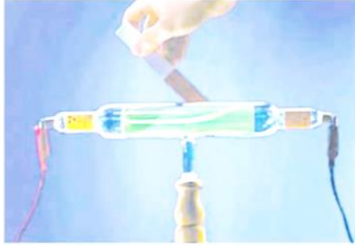
(أ) خطوط المجال المغناطيسي مغلقة . لأنه لا يوجد قطب مغناطيسي مفرد

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



- (١٠) اذا علمت ان السطحين (أ ، ب) في الشكل المجاور لهما المساحة نفسها فأي منهما يكون مقدار المجال المغناطيسي عند اكبر ؟ لماذا ؟ (ب) لان مقدار المجال يتناسب طرديا مع كثافة الخطوط ، وكثافة الخطوط عند (ب) اكبر من (أ)

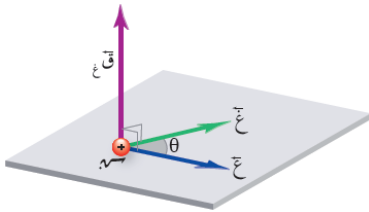
القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة تتحرك في مجال مغناطيسي منتظم



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

$$\vec{q} = \vec{v} \times \vec{B} \quad \leftarrow \quad \leftarrow \quad \leftarrow$$

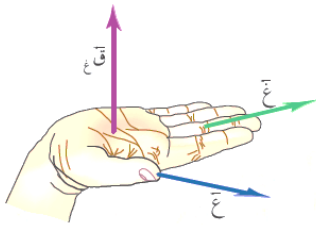
$$\vec{q} = \vec{v} \times \vec{B} \times \sin \theta \quad \theta : \text{الزاوية بين اتجاه المجال واتجاه الحركة}$$



(١٢) القوة المغناطيسية (ق) عمودية دائما على كل من (ع) ، (غ)
(١٣) 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 :

$$\vec{B} = \frac{\vec{q}}{v \sin \theta}$$

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



(١٥) 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 .

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

(١٧) 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

(١٨) يمكن استخدام قانون نيوتن لحساب تسارع الجسيم المشحون $\vec{q} = m \vec{a}$

(١٩) يمكن حساب سرعة الجسيم المشحون بعدة طرق :

○ الزخم الخطي $\vec{p} = m \vec{v}$ $\vec{q} = m \vec{v}$ (كغ.م/ث)

○ الطاقة الحركية $\vec{p} = m \vec{v}$ $\vec{q} = m \vec{v}$ (جول)

○ عند تسريع جسيم من السكون في مجال كهربائي منتظم : نستخدم معادلات الحركة ، $\vec{q} = m \vec{a}$ ، $\vec{q} = m \vec{v}$



(٢٠) 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

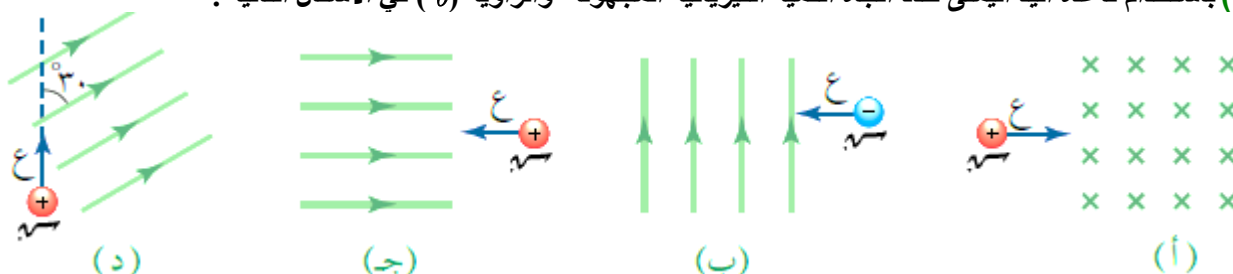
- (٢١) ما هي وحدة المجال المغناطيسي في النظام العالمي ؟ تسلا او نيوتن . ث / كولوم . م
(٢٢) ما هي وحدة المجال المغناطيسي في النظام الغاوسي ؟ غاوس = 10^{-4} تسلا
(٢٣) اشتق وحدة المجال المغناطيسي حسب النظام العالمي ؟

$$[B] = \frac{[F]}{[I][L]} = \frac{\text{نيوتن}}{\text{كولوم} \cdot \text{م}} = \text{تسلا}$$

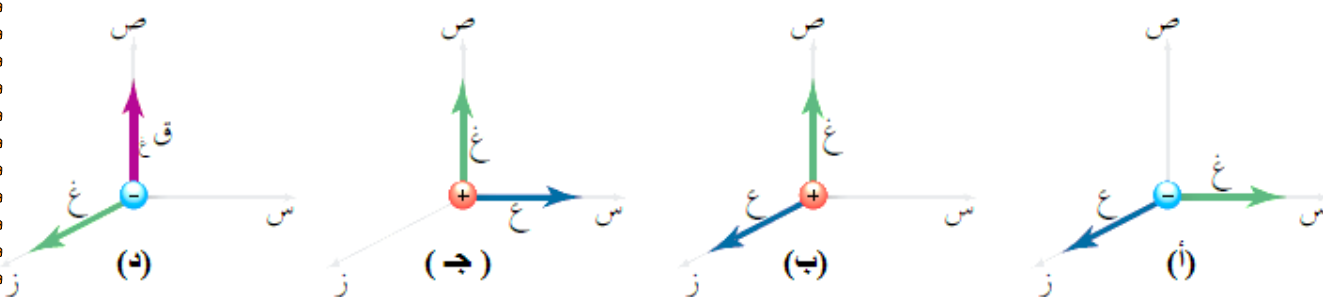
- (٢٤) قارن بين تأثير القوة الكهربائية والمغناطيسية في شحنة كهربائية ؟

القانون	القوة الكهربائية	القوة المغناطيسية
تأثيرها على الشحنات الساكنة	يؤثر بقوة في الشحنات المتحركة والساكنة	يؤثر بقوة في الشحنات المتحركة فقط
تأثيرها على سرعة الجسم المتحرك	تغير مقدار واتجاه السرعة . لذلك يستخدم المجال الكهربائي لتسريع الشحنة	تغير اتجاه السرعة فقط . لذلك يستخدم المجال المغناطيسي لتوجيه الشحنة
بذل شغل لتحريك الشحنة	تبذل شغل	لا تبذل شغل
اتجاه القوة بالنسبة لاتجاه المجال	القوة موازية للمجال	القوة عمودية على المجال

- (٢٥) باستخدام قاعدة اليد اليمنى حدد اتجاه الكمية الفيزيائية المجهولة والزوايا (θ) في الاشكال التالية .

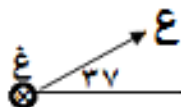


ق : + ص ، $\theta = 90^\circ$ ق : + ز ، $\theta = 90^\circ$ ق : صفر ، $\theta = 180^\circ$ ق : - ز ، $\theta = 30^\circ$

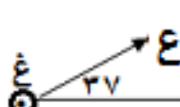


ق : - ص ، $\theta = 90^\circ$ ق : - س ، $\theta = 90^\circ$ ق : + ز ، $\theta = 90^\circ$ ق : + س ، $\theta = 90^\circ$

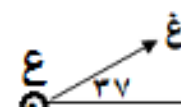
شحنة
سالبة



شحنة
سالبة



شحنة
سالبة



$\theta = 90^\circ$ ، ق : ٥٣ جنوب الشرق ، $\theta = 90^\circ$ ، ق : ٥٣ شمال الغرب ، $\theta = 90^\circ$ ، ق : ٥٣ جنوب الشرق

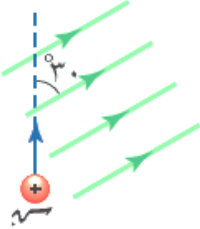
(٢٦) متى تكون القوة المغناطيسية المؤثرة على جسيم مشحون يتحرك خلال مجال مغناطيسي :
(أ) اكبر ما يمكن : عندما $\theta = 1 \Rightarrow \theta = 90^\circ \Rightarrow \vec{v} \perp \vec{B}$ ، ع متعامدتان
(ب) اقل ما يمكن (معدومة) :
✓ إذا كان اتجاه السرعة مواز لاتجاه المجال . عندما $\theta = 0 \Rightarrow \theta = 0^\circ \Rightarrow \vec{v} \parallel \vec{B}$ ، ع متوازيتان
✓ إذا كان الجسيم المشحون ساكن ($v = 0$)
✓ إذا كان الجسيم غير مشحون .

(ج) نصف قيمتها العظمى : عندما $\theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ \Rightarrow \vec{v}$ ، ع بينهما زاوية مقدارها 30°
(٢٧) 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 وبالتالي : $q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta = 0$ جا ع غ صفر

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

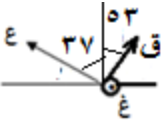
(٢٨) في الشكل المجاور احسب القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم شحنته (٤) ميكروكولوم قذف بسرعة (٦) ميغا م/ث داخل مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٠,٠١) تسلا ؟



تدريب

$$q = 4 \times 10^{-6} \text{ C}, v = 6 \times 10^6 \text{ m/s}, B = 0.01 \text{ T}, \theta = 30^\circ \Rightarrow F = qvB \sin \theta = 1.2 \times 10^{-4} \text{ N} \quad (\otimes) \text{ او } (-z)$$

(٢٩) تحركت شحنة مقدارها (١) ميكروكولوم وكتلتها (٢ × ١٠^{-١٠}) كغ بطاقة حركية مقدارها (٤ × ١٠^{-١٢}) جول بزاوية (٣٧) غرب الشمال فأتى فيها مجال مغناطيسي مقداره (٢ × ١٠^{-١٠}) تسلا باتجاه الناظر . جد القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة ؟

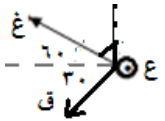


تدريب

$$q = 1 \times 10^{-6} \text{ C}, v = 2 \times 10^6 \text{ m/s}, B = 2 \times 10^{-10} \text{ T}, \theta = 37^\circ \Rightarrow F = qvB \sin \theta = 1.49 \times 10^{-10} \text{ N}$$

ق غ = $q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta = 1.49 \times 10^{-10} \text{ N}$ جا $\theta = 90^\circ$ ، ٥٣ شرق الشمال

(٣٠) تحركت شحنة مقدارها (١) ميكروكولوم وكتلتها (٢ × ١٠^{-١٠}) كغ بزمع مقدارها (٤ × ١٠^{-١٠}) كغ/م/ث نحو الناظر فأتى فيها مجال مغناطيسي مقداره (٢ × ١٠^{-١٠}) تسلا باتجاه ٦٠ شمال الغرب . احسب : القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة ؟

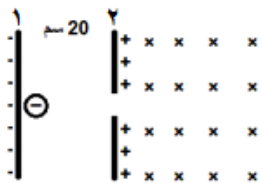


تدريب

$$q = 1 \times 10^{-6} \text{ C}, v = 2 \times 10^6 \text{ m/s}, B = 2 \times 10^{-10} \text{ T}, \theta = 60^\circ \Rightarrow F = qvB \sin \theta = 1.49 \times 10^{-10} \text{ N}$$

ق غ = $q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta = 1.49 \times 10^{-10} \text{ N}$ جا $\theta = 90^\circ$ ، ٣٠ جنوب الغرب

(٣١) جسيم كتلته (٤ × ١٠^{-١٠}) كغ اكتسب (١٠) الكترون . تم تسريعه باستخدام مجال كهربائي منتظم مقداره (١٠٠) نيوتن/كولوم بدءاً من السكون من اللوح السالب كما في الشكل ثم دخل مجال مغناطيسي منتظم يتجه للداخل مقداره (٤) تسلا . احسب مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم لحظة دخوله المجال المغناطيسي ؟



$$q = 4 \times 10^{-10} \text{ C}, v = 10^6 \text{ m/s}, B = 4 \text{ T} \Rightarrow F = qvB = 1.6 \times 10^{-3} \text{ N}$$

ق محصلة = $q \cdot v \cdot B = 1.6 \times 10^{-3} \text{ N}$ جا $\theta = 90^\circ$ ، ٤٠ م/ث

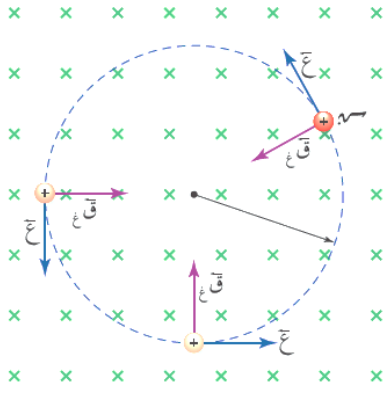
$$q = 4 \times 10^{-10} \text{ C}, v = 10^6 \text{ m/s}, B = 4 \text{ T} \Rightarrow F = qvB = 1.6 \times 10^{-3} \text{ N}$$

ق غ = $q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta = 1.6 \times 10^{-3} \text{ N}$ جا $\theta = 90^\circ$ ، ٤٠ م/ث

حركة جسيم مشحون في مجال مغناطيسي منتظم

(٣٢) من خلال دراستك لدخول جسيم مشحون عموديا مجال مغناطيسي اجب عما يلي :

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



$$(ج) \text{ كيف تحسب نصف قطر مساره ؟ } \text{نق} = \frac{E_K}{\frac{q}{r} B} = \frac{v}{\omega} = \frac{v}{\frac{qB}{m}}$$

(د) ما اهمية هذه العلاقة ؟ تكمن في امكانية التحكم في مقدار نصف قطر مسار الجسيم المشحون

(هـ) اشتق قانون حساب نصف قطر جسيم مشحون يدخل عموديا مجال مغناطيسي ؟

$$\Delta \text{ ق مركزية} = \text{ك ت مركزي}$$

$$\frac{E_K}{\frac{q}{r} B} = \text{نق} \leftarrow \frac{E_K}{\frac{q}{r} B} = \text{نق}$$

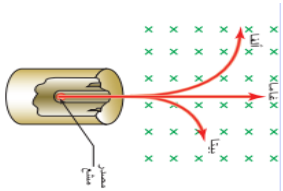
$$\text{ق المركزية} = \text{ك ت مركزي}$$

$$\frac{q}{r} B = \text{ت مركزي}$$

(٣٣) كيف يمكن التحكم في نصف قطر مسار دائري لجسيم مشحون يتحرك خلال مجال مغناطيسي ؟ (أي ما هي العوامل) ؟
بالتحكم بالسرعة وكتلة الجسيم طرديا ، والمجال المغناطيسي الشحنة عكسيا

(٣٤) علل ما يلي :

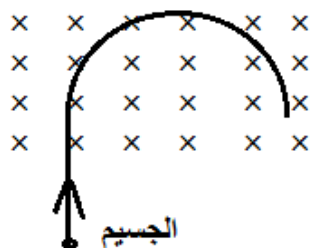
- (أ) لا تبذل القوة المغناطيسية شغلا على جسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم ؟ او القوة المغناطيسية لا تغير مقدار سرعة جسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم ؟ او القوة المغناطيسية لا تغير الطاقة الحركية لجسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم ؟ او المجال المغناطيسي لا يكسب الجسيم المشحون طاقة حركية او يسحبها منه ؟
لان القوة المغناطيسية عمودية على اتجاه اذاحة (السرعة) حسب ش = ق ف جتا ٩٠ = ٠ وحسب مبرهنة الشغل - الطاقة (ش = Δ ط = 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 تغير لانها غير مشحونة

(٣٥) قذف جسيم شحنته (١) بيكوفاراد وكتلته (٢ × ١٠^{-٧}) كغ بسرعة (٩ × ١٠^{-٦}) م/ث نحو (+) عموديا على مجال مغناطيسي فاكسب تسارعا مركزيا (٩ ، ٠) م/ث^٢ نحو (+) لحظة مروره بنقطة ما . جد المجال المغناطيسي عند تلك النقطة مقدارا واتجاها ؟



(٣٦) ش ٢٠١٧ جسيم مشحون بشحنة كهربائية كتلته (٢ × ١٠^{-٨}) كغ يتحرك بسرعة (٥ × ١٠^{-٦}) م/ث

دخل عموديا على مجال مغناطيسي منتظم واتخذ داخل المجال المغناطيسي مسارا دائريا نصف

قطره (٢) سم كما في الشكل المجاور . اجب عما يلي : (٤ علامات)

واجب

(أ) لماذا اتخذ الجسيم مسارا دائريا ؟

(ب) ما نوع شحنة الجسيم ؟ (سالبة)

(ج) احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم ؟ (٢٥ × ١٠^{-٦} نيوتن)

الانحراف يتناسب عكسيا مع نصف القطر

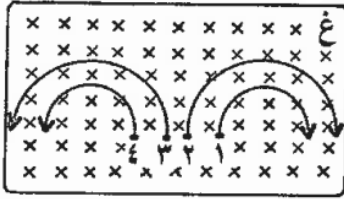
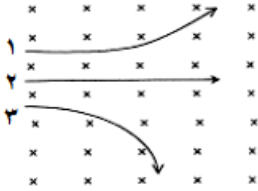
اتجاه القوة باتجاه انحراف الجسيم او باتجاه مركز
دائرة مسار الجسيم

(٣٧) 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 : $\frac{E}{B} = \frac{v}{r}$ ، ع ، ك ، غ متساوية للجسيمات

(ج) ايهما انحرافه اكبر؟ ٣ (اي نصف قطره اكبر)



(٣٨) ادخلت اربع شحنت متساوية في مقدار كل من الشحنة والسرعة مجالا مغناطيسيا منتظما

فاتخذت المسارات الممبينة بالشكل ، فحدد الجسم الذي يحمل شحنة سالبة واكبر كتلة ؟
٢ لان العلاقة بين نصف القطر والكتلة طردية ، له اكبر نصف قطر لذلك اكبر كتلة

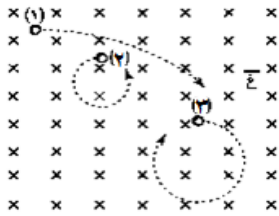
حسب العلاقة : $\frac{E}{B} = \frac{v}{r}$ ، ع ، ك ، غ متساوية للجسيمات

(٣٩) 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 ؟

نوع الشحنت : ١ : - ، ٢ : + ، ٣ : - حسب قاعدة كف اليد اليمنى
٢ < ٣ < ١ لان العلاقة طردية بين نصف القطر والسرعة

حسب العلاقة : $\frac{E}{B} = \frac{v}{r}$ ، ع ، ك ، غ متساوية للجسيمات



(٤٠) 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

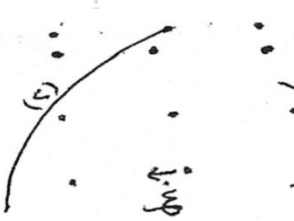
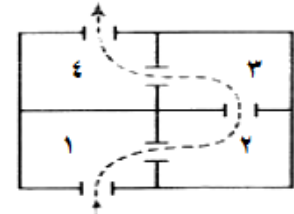
(٤١) ش ٢٠١٦ يمثل الشكل المجاور مسار جسيمين (١ ، ٢) مشحونين بشحنتين متساويتين في المقدار

ولهما نفس الكتلة في مجال مغناطيسي منتظم، فاذا 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



(٤٢) 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 يتاثر 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 المشحون دائما عمودية على اإزاحة الجسيم.

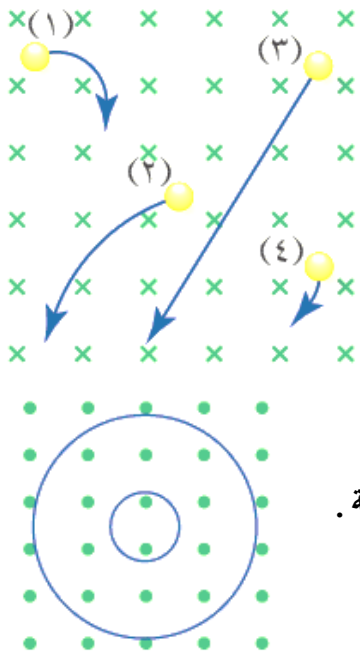
(ج) ماذا يحدث لنصف قطر المسار الدائري في الحالتين التاليتين :

(١) اذا اصبحت سرعة الجسيم مثلي ما كانت عليه ؟ يتضاعف مرتان

(٢) اذا اصبحت المجال المغناطيسي مثلي ما كان عليه ؟ يقل للنصف

- ٤٣) 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 ق = غ = س ع غ محصلة 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 $\leftarrow 8 \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-10} \times 2 \times 10^3$ ت م $\leftarrow 2 \times 10^3$ م/ث نحو المركز
- (ج) نق = ع ك = غ $\leftarrow \frac{2 \times 10^{-10} \times 2 \times 10^3}{2 \times 10^{-10} \times 2 \times 10^3} = 0,5$ م يسلك الجسيم مسار دائري نصف قطره $(0,5)$ م
- (د) خ = ك ع $\leftarrow 2 \times 10^{-10} \times 2 \times 10^3 = 8 \times 10^{-7}$ م / ث
- (هـ) تبقى كما هي لان القوة المغناطيسية تغير اتجاه السرعة وليس مقدارها

مراجعة ٥ - ٣



- ٤٤) 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
 $4 \leftarrow 3 \leftarrow 2 \leftarrow 1$

- ٤٥) 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 الالكترون هي الاصغر فان المسار الصغير يمثل مسار الالكترون 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 .

قوة لورنتز

- ٤٦) بعض الاجهزة الكهربائية المستخدمة في الطب والصناعة والابحاث العلمية على مجالين متعامدين : كهربائي ومغناطيسي

ومن الاجهزة البحثية هذه :
(أ) مننقي السرعات
(ب) مطياف الكتلة

- ٤٧) ما هي قوة لورنتز ؟ هي القوة المحصلة للقوتين الكهربائية والمغناطيسية

المؤثرة في الجسيمات المشحونة المتحركة في مجالين متعامدين كهربائي ومغناطيسي .

إذا كانت قوة لورنتز المؤثرة في جسيم مشحون $= 0$ فان الجسيم يكمل حركته بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم (متزن)

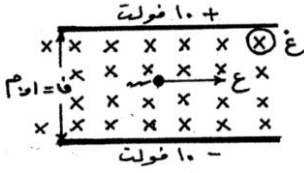
عبارات تدل على ان الجسيم متزن :
(١) يتحرك بسرعة ثابتة لاعلى او لليسار او
(٢) يتحرك بخط مستقيم بلا انحراف
(٣) يبقى محافظ على اتجاه حركته بخط مستقيم

(٤٨) ما هو قانون لورنتز ؟

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

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

(٤٩) صفيحتان مشحونتان ومغمورتان في مجال مغناطيسي منتظم (٠, ٢) تسلا ، تحرك جسيم مشحون مهمل الكتلة شحنته (٢) ميكروكولوم بسرعة (١ × ١٠^٤) م/ث بالاستعانة بالقيم والاتجاهات المثبتة على الشكل اجب عما يلي :
(أ) احسب القوة المغناطيسية المؤثرة على الجسيم مقداراً واتجاهاً ؟



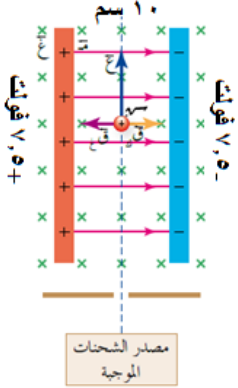
$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} = 2 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^4 \times 2 = 4 \times 10^{-2} \text{ N}$$

(ب) احسب القوة الكهربائية المؤثرة على الجسيم مقداراً واتجاهاً ؟
لحساب م : ج = ف م : ١٠ - ١٠ = ١٠ × ٠,١ = م = ٢٠٠ نيوتن/كولوم
ق = م = م = ٢٠٠ × ٢ × ١٠^{-٦} = ٤ × ١٠^{-٤} نيوتن (↓)

(ج) احسب القوة المحصلة المؤثرة في الجسيم اثناء حركته ؟ وماذا تسمى هذه القوة ؟ القوة المحصلة تسمى قوة لورنتز
ق المحصلة = ٤ × ١٠^{-٤} - ٤ × ١٠^{-٤} = ٣٦ × ١٠^{-٤} نيوتن ↑
(د) باي اتجاه سيتحرك الجسيم ؟ باتجاه محصلة القوة اي نحو الاعلى
(هـ) كم يجب ان يكون المجال الكهربائي بين الصفيحتين حتى يتحرك الجسيم دون ان ينحرف عن مساره ويبقى في خط مستقيم

$$q\vec{E} = -q\vec{v} \times \vec{B} \Rightarrow E = -vB = -2 \times 10^4 \times 2 = -4 \times 10^4 \text{ V/m}$$

(٥٠) في الشكل صفيحتان متوازيتان مشحونتان ، ويمر بينهما جسيم مشحون شحنته (+٤) ميكروكولوم وبسرعة (٣٠٠) م/ث باتجاه الصادات الموجب والصفيحتان مغمورتان في مجال مغناطيسي منتظم (٠, ٥) تسلا بعيداً عن الناظر



(أ) جد القوة المحصلة المؤثرة في الشحنة مقداراً واتجاهاً ؟ وصف حركة الجسيم ؟
(ب) اذا كانت سرعة الجسيم اكبر من (٣٠٠) م/ث فماذا يحدث لحركته ؟

$$q\vec{E} = q\vec{v} \times \vec{B} = 4 \times 10^{-6} \times 300 \times 0.5 = 6 \times 10^{-4} \text{ N (up)}$$

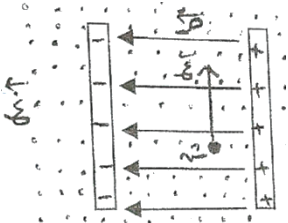
$$\text{حيث : ج = ف م } = 7.5 - (7.5) = 0 \text{ فولت/م}$$

$$q\vec{E} = q\vec{v} \times \vec{B} \Rightarrow E = vB = 300 \times 0.5 = 150 \text{ V/m}$$

ق المحصلة = ق = ق = صفر لذلك الجسيم يحافظ على حركته بخط مستقيم وسرعة ثابتة

(ب) عندها ستصبح القوة المغناطيسية اكبر من القوة الكهربائية ويفقد اتزانه فينحرف باتجاه (- س).

(٥١) ش ٢٠١٦ يبين الشكل المجاور مجال كهربائي منتظم (٦٠٠) فولت/م متعامد مع مجال مغناطيسي منتظم (غ)، فاذا تحركت شحنة كهربائية موجبة تحت تاثير المجالين بسرعة ثابتة للاعلى مقدارها (٣١٠ × ٥) م/ث ، اجب عما يلي :

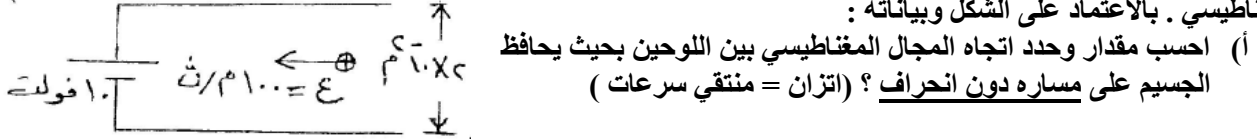


(أ) حدد اتجاه كل من القوتين المؤثرتين في الشحنة ؟ (ق = - : س ، ق = + : س)

(ب) احسب مقدار المجال المغناطيسي المنتظم ؟ مساعدة : الجسيم متزن (منتقي سرعات)

(ج) متى تنحرف الشحنة في مسارها نحو اليمين ؟ (عندما تزداد القوة المغناطيسية او احد عواملها مثل الشحنة او السرعة او المجال)

(٥٢) ص ٢٠١٤ يمثل الشكل المجاور جسيم مشحون بشحنة موجبة يتحرك بسرعة ثابتة عموديا على مجالين متعامدين كهربائي ومغناطيسي . بالاعتماد على الشكل وبياناته :



الجسيم متزن لانه يتحرك دون انحراف بفعل قوة كهربائية لأسفل وبالتالي قوة مغناطيسية لأعلى وحسب قاعدة كف اليد اليمنى فإن اتجاه المجال المغناطيسي للخارج :



تدريب

$$qE = qvB \Rightarrow E = vB \Rightarrow B = \frac{E}{v} = \frac{100}{10} = 10 \text{ Tesla}$$

- (ب) ماذا سيحدث لحركة الجسيم اذا كانت سرعته اكبر من (١٠٠) م/ث ؟ فسر اجابتك ؟ ينحرف لأعلى ، لأنه ستصبح القوة المغناطيسية (أعلى) اكبر من القوة الكهربائية (لأسفل) فتتحرف لأعلى
- (ج) ماذا سيحدث لحركة الجسيم اذا كان فرق جهد المصدر اكبر من (١٠) فولت ؟ فسر اجابتك ؟ ينحرف لأسفل ، لأنه حسب العلاقة (ج = ف م) فإن المجال الكهربائي سيزداد الضعف وبالتالي القوة الكهربائية تزداد وعندها ستصبح القوة الكهربائية (لأسفل) اكبر من القوة المغناطيسية (لأعلى) فتتحرف لأسفل
- (د) ماذا سيحدث لحركة الجسيم اذا ضاعفنا المسافة بين الصفيحتين ؟ فسر اجابتك ؟ ينحرف لأعلى ، لأنه حسب العلاقة (ج = ف م) فإن المجال الكهربائي سيقبل للنصف وبالتالي القوة الكهربائية تقل وعندها ستصبح القوة الكهربائية (لأسفل) اقل من القوة المغناطيسية (لأعلى) فتتحرف لأعلى
- (هـ) متى تنحرف الشحنة في مسارها نحو الأعلى ؟ عندما تكون القوة المغناطيسية اكبر من الكهربائية
- (و) متى تنحرف الشحنة في مسارها نحو الأسفل ؟ عندما تكون القوة المغناطيسية اصغر من الكهربائية

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



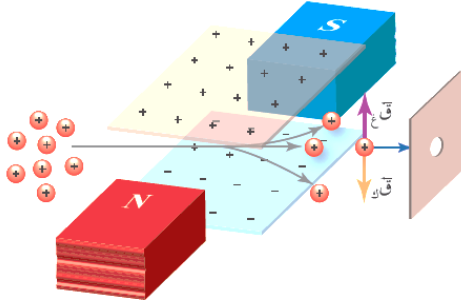
- أ) ماذا تسمى محصلة القوى المؤثرة في الشحنة ؟ قوة لورنتز
- ب) احسب سرعة الشحنة اذا كان المجال الكهربائي (٤٠٠) فولت/م والمجال المغناطيسي (٠,٨) تسلا ؟ (٥٠٠ م/ث) (اتزان = منتقي سرعات)
- ج) صف حركة الشحنة اذا كانت سالبة . فسر اجابتك ؟ تبقى بنفس الاتجاه والسرعة لان القوى تبقى متعكسة ومتساوية

(٥٤) (س ٨ ص ١٦٢) ف) يتحرك بروتون بسرعة (١,٦ × ١٠^٦) م/ث نحو (+) فيدخل الى منطقة مجال كهربائي (٢٠٠٠) نيوتن/كولوم اتجاهاه نحو (-) ص) :

- أ) جد القوة الكهربائية المؤثرة في البروتون مقداراً واتجاهاً ؟ (٣,٢ × ١٠^{-١٦} 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 اتجاهاه ؟ (٠,١٢٥ تسلا نحو - ز)
- 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 ومتعكسة لان الشحنة تضاعفت)

منتقى السرعات

٥٥ من خلال دراستك لجهاز منتقى السرعات اجب عما يلي :



- (أ) ما هي فكرة او مبدأ عمل منتقى السرعات ؟ مبدأ عمله هو ان قوة لورنتز المؤثرة في جسيم مشحون $q \cdot v \cdot B$ وبالتالي فان الجسيم يكمل حركته بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم دون انحراف بمعنى ان الجسيم متزن ($q \cdot v \cdot B = q \cdot E$) ومتعاكستان .
(ب) ما الهدف من الجهاز ؟ اختيار حزمة من الجسيمات المشحونة المتحركة بسرعة محددة
(ج) ما الشرط اللازم تحققه لكي يعمل المجالان الكهربائي والمغناطيسي معا لانتقاء سرعة محددة للجسيمات المتحركة ؟
يجب ان تكون النسبة $\left(\frac{v}{E} \right) = E$ الجسيم او ان تكون $q \cdot v \cdot B = q \cdot E$ ومتعاكستان

(د) كيف تتحكم بسرعة الجسيم في منتقى السرعة ؟ عن طريق تغيير (m ، q) لتكون : $\frac{m}{q} = E$

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

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

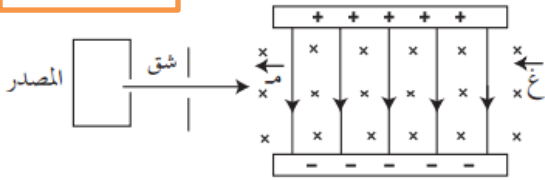
٢. اذا كانت سرعته (E) اكبر او اقل من النسبة $\frac{v}{B}$ فان الجسيم ينحرف عن مساره باتجاه القوة الاكبر

٥٦ في الشكل المجاور جسيم شحنته موجبة ومهمل الكتلة يدخل مجالين مغناطيسي وكهربائي منتظمين . اجب عن الاسئلة التالية :

(أ) حدد اتجاه كل من القوتين المؤثرة في الشحنة ؟ ($q \cdot E$ ، $q \cdot v \cdot B$)

(ب) اذا كانت القوتان متساويتين في المقدار فكيف تتحرك الشحنة ؟ بخط مستقيم وسرعة ثابتة نحو الشرق

تدريب



(ج) ماذا يحصل لو كانت الشحنة سالبة ؟ ينعكس اتجاه القوتان فقط

(د) جد السرعة (E) التي تتحرك بها الشحنة حتى تستمر في

مسارها دون انحراف بدلالة المجالين في منتقى السرعات ؟

$$q \cdot v \cdot B = q \cdot E \Rightarrow v = \frac{E}{B}$$

(هـ) ماذا يحدث اذا كانت سرعة الشحنة اقل من (E) ؟ سينحرف الجسيم باتجاه القوة الكهربائية اي نحو الاسفل

(و) ماذا يحدث اذا كانت سرعة الشحنة اكبر من (E) ؟ سينحرف الجسيم باتجاه القوة المغناطيسية اي نحو الاعلى

(ز) اذكر ثلاثة طرق تجعل فيها الجسيم الموجب ينحرف نحو الاسفل ؟ جعل القوة المغناطيسية اكبر من القوة الكهربائية

حيث نزيد : E ، B او نقلل : m

٥٧ الحالة التي يمكن ان يكون فيها المجال الكهربائي يساوي المجال المغناطيسي عندما يدخل جسيم جهاز منتقى السرعات هي

عندما تكون سرعة الجسيم بوحدة (م/ث) : ١ ، صفر ، ١٠ ، كبيرة جدا

٥٨ في منتقى السرعات اذا كان المجال الكهربائي ثلث المجال المغناطيسي فان سرعة الجسيم المشحون المنتقى بوحدة (م/ث) :

$$\frac{1}{3} , 1 , 9$$

٥٩ في منتقى السرعات اذا كان المجال الكهربائي اربعة اضعاف المجال المغناطيسي فان سرعة الجسيم المشحون حتى لا ينحرف

عن مساره بوحدة (م/ث) هي : ٤ ، ١ ، ١٦

مطياف الكتلة

(٦٠) اذكر اثنين من استخدامات مطياف الكتلة ؟

١. فصل الايونات المشحونة بعضها عن بعض وفق نسبة شحنة كل منها الى

كتلتها ($\frac{m}{k}$) وبالتالي معرفة شحنتها وكتلتها

٢. دراسة مكونات بعض المركبات الكيميائية

(٦١) 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 $\frac{m}{k} = \frac{v}{E}$

وبعد ان تخرج منه تدخل منطقة اخرى فيها مجال مغناطيسي اخر (غ). اتجاهه بنفس اتجاه المجال المغناطيسي في منتقي السرعات يجبر الشحنات على الحركة في مسار دائري يتناسب نصف قطره طرديا مع كتلة هذه الجسيمات

فيستخدم بمجس خاص حساس للجسيمات فتحدد النسبة ($\frac{m}{k}$) اعتمادا على نصف القطر حسب العلاقة : $\text{نق} =$

$$\frac{E}{k} = \frac{v}{\text{نق}} \Rightarrow \frac{E}{k} = \frac{v}{\text{نق}}$$

غ : المجال المغناطيسي لمنتقي السرعات التي تحتوي مجالين كهربائي ومغناطيسي (في منطقة المسار بدون انحراف)
غ. : المجال المغناطيسي في المنطقة الخالية من المجال الكهربائي (في منطقة المسار الدائري)
ب) وضح دور كل من المجال المغناطيسي (غ) والمجال المغناطيسي (غ). ؟ المجال المغناطيسي (غ) يعمل على توليد قوة مغناطيسية تساوي في المقدار وتعاكس القوة الكهربائية لضمان بقاء الشحنة متحركة في خط مستقيم . بينما المجال المغناطيسي (غ). يجبر الجسيمات المشحونة على الحركة في مسار دائري يتناسب نصف قطره طرديا مع

كتلة هذه الجسيمات وبالتالي حساب النسبة ($\frac{m}{k}$)

(٦٢) اشتق العلاقة التالية لنصف قطر الجسيم المشحون في مطياف الكتلة $\text{نق} = \frac{m \cdot k}{E}$ ؟

(٦٣) 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 (غ) مقداره (١٠^{-٣}) تسلا ، ثم دخلت الجسيمات

الى مجال مغناطيسي اخر (غ). مقداره (٥) ملي تسلا 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) ؟

ب) احسب النسبة ($\frac{m}{k}$) ؟

$$\text{أ- ج} = \text{ف} = \text{م} \Rightarrow 20 = 10 \times 10^{-3} \times \text{م} \Rightarrow \text{م} = 2 \times 10^{-3} \text{ نيوتن / كولوم}$$

$$\text{ع} = \frac{m}{k} = \frac{10 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \text{ م / ث}$$

$$\text{ب- نق} = \frac{E}{k} = \frac{20}{2 \times 10^{-3}} = 10000 \text{ كولوم/كغ} \quad (\text{القطر} = 2 \text{ مم} \Rightarrow \text{نق} = 1 \text{ مم})$$

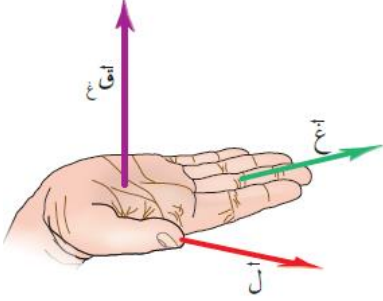
القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل مستقيم يحمل تيار

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

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

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

قاعدة اليد اليمنى كما في الشكل المجاور
0 : الزاوية بين متجه الطول والمجال المغناطيسي



(٦٥) اشتق القانون $\vec{F} = I \vec{L} \times \vec{B}$

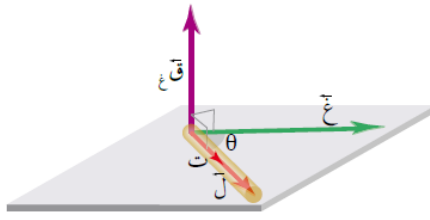
ق مغناطيسية على السلك = ق محصلة المؤثرة على الالكترونات التي تتحرك بالسلك

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

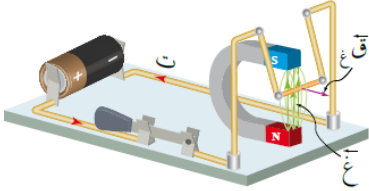
$$\vec{F} = I \vec{L} \times \vec{B}$$

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

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



(٦٦) 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 .



(٦٧) متى تكون القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار في مجال مغناطيسي منتظم ؟
(أ) اكبر ما يمكن : عندما $\theta = 90^\circ$ ، $\vec{F} \perp \vec{B}$ ، $\vec{F} \perp \vec{I}$

(ب) اقل ما يمكن (معدومة) : عندما $\theta = 0^\circ$ او $\theta = 180^\circ$ ، $\vec{F} \parallel \vec{B}$ ، $\vec{F} \parallel \vec{I}$

(ج) نصف قيمتها العظمى : عندما $\theta = 30^\circ$ ، $\vec{F} \perp \vec{B}$ ، $\vec{F} \perp \vec{I}$

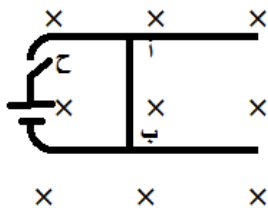
(٦٨) ما هي العوامل التي تعتمد عليها (كيف يمكن التحكم ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار في مجال مغناطيسي منتظم ؟ التيار والطول والمجال وجيب الزاوية .

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

(أ) مكبرات الصوت

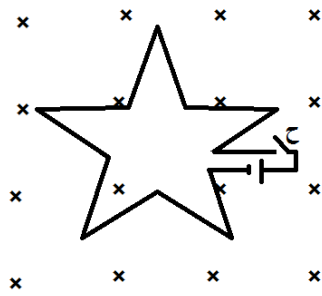
(ب) الجلفانوميتر : ويستخدم للكشف عن التيارات الكهربائية الصغيرة .

(ج) المحرك الكهربائي الموجود في المراوح والسيارات الهجينة .



(٧٠) في الشكل سلك (أ ب) حر الحركة في مجال مغناطيسي يتجه نحو الداخل . ماذا يحدث للسلك

(أ) عند اغلاق المفتاح ؟ يسري فيه تيار نحو الاسفل $\Rightarrow$ يتولد فيه قوة مغناطيسية نحو اليمين فيتحرك نحو اليمين



(٧١) في الشكل ماذا يحدث للسلك بعد إغلاق المفتاح ، ثم فسر ما يحدث إذا عكس اتجاه التيار ؟
يسري فيه تيار عكس عقارب الساعة $\Leftarrow$ يتولد فيه قوة مغناطيسية نحو الداخل $\Leftarrow$ فتتكشف الحلقة

إذا عكس اتجاه التيار : يسري فيه تيار مع عقارب الساعة $\Leftarrow$ يتولد فيه قوة مغناطيسية نحو الخارج $\Leftarrow$ فتتسع الحلقة

(٧٢) حدد الاتجاه الثالث (القوة – المجال – التيار) المفقود في الأشكال التالية لسلك مستقيم يحمل تيار في مجال مغناطيسي منتظم .

ق = ٣٣١ غ

ق = ٣٣١ غ

ق = ٣٣١ غ

ق = ٣٣١ غ

ق = ٣٣١ غ

ق = ٣٣١ غ

ق = ٣٣١ غ

ق = ٣٣١ غ

ق = ٣٣١ غ

ق = ٣٣١ غ

ق = ٣٣١ غ

ق = ٣٣١ غ

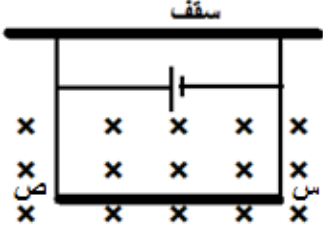
(٧٣) في الشكل المجاور إذا كان المجال المغناطيسي ٥ تسلا والتيار المار في السلك ٢ أمبير وطول السلك ٣ م . احسب القوة المغناطيسية المؤثرة بالسلك ؟

$\vec{F} = \vec{I} \times \vec{B}$ $\Rightarrow F = 2 \times 3 \times 5 = 30$ نيوتن ،
(٥٣ شمال الشرق)

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

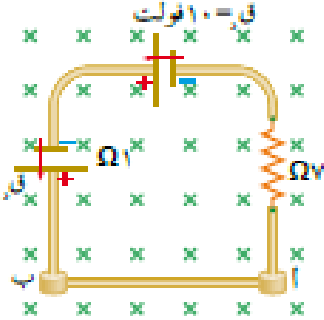
$\vec{F} = \vec{I} \times \vec{B}$ $\Rightarrow F = 2 \times 10 \times 2 = 40$ نيوتن ،
(٥٣ شمال الشرق)

(٧٥) موصل (س ص) معلق بواسطة سلكين مرنيين (نابضين مثلا) كما في الشكل كتلة وحدة الاطوال منه (٠,٠٤) كغ/م موجود في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٣,٦) تسلا . كما مقدار التيار اللازم ليسري في الموصل حتى ينعدم الشد في السلكين ويتزن الموصل ؟
ق غ ↑ = و ↓ : من المساواة نجد مقدار التيار ← ت ل غ جا θ = ك ج



$$\leftarrow \text{ت ل غ} \xrightarrow{\times} \text{محصلة جا} = 90 \text{ جا} \xrightarrow{\text{ك}} \text{ج} \leftarrow \text{ت} \times 3,6 = 90 \times 0,04 = 10 \text{ ت} \leftarrow \text{ت} = \left(\frac{1}{9}\right) \text{ أمبير}$$

(٧٦) (س ص ١٩٣ و) مجال مغناطيسي منتظم (١٠) تسلا كما في الشكل ، فإذا كان الموصل (أ ب) قابلا للانزلاق على امتداد محور الصادات دون احتكاك وكتلة وحدة الاطوال منه (٢٠) غ/سم فاحسب القوة الدافعة الكهربائية (ق د) التي تجعل الموصل (أ ب) متزنا ؟



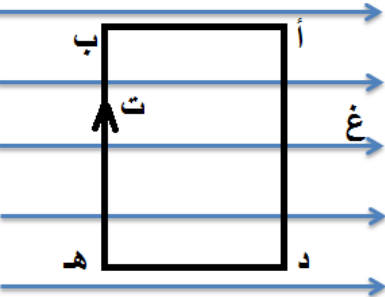
$$\text{و} \leftarrow \text{ق غ} \uparrow \leftarrow \text{ك ج} \leftarrow \text{ت ل غ جا} \theta \leftarrow \text{ك ج} \leftarrow \text{ت ل غ جا} \theta$$

$$\leftarrow \text{ت} = 10 \times \frac{20 \times 10^{-3}}{10 \times 1} = 1 \text{ ت} \leftarrow \text{ت} = 2 \text{ أمبير واتجاهه نحو اليمين}$$

هذه دائرة كهربائية بسيطة :

$$\text{ت} = \frac{\sum \text{ق}}{\sum \text{م}} \leftarrow 2 = \frac{\text{ق} + 10}{8} \leftarrow \text{ق د} = 6 \text{ فولت}$$

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



$$\begin{aligned} \text{الضلع (أ ب) : ق} &= \text{ت ل غ جا} \theta \leftarrow \text{ق} = 6 \times 10 \times 8 \times \sin 90^\circ = 480 \text{ صفر} \\ \text{الضلع (ج د) : ق} &= \text{ت ل غ جا} \theta \leftarrow \text{ق} = 6 \times 10 \times 8 \times \sin 90^\circ = 480 \text{ صفر} \\ \text{الضلع (أ د) : ق} &= \text{ت ل غ جا} \theta \leftarrow \text{ق} = 6 \times 10 \times 8 \times \sin 0^\circ = 0 \\ \text{الضلع (ب ج) : ق} &= \text{ت ل غ جا} \theta \leftarrow \text{ق} = 6 \times 10 \times 8 \times \sin 0^\circ = 0 \end{aligned}$$

المجال المغناطيسي الناشئ عنه سلك او ملف يحمل تيار كهربائي

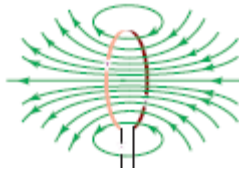
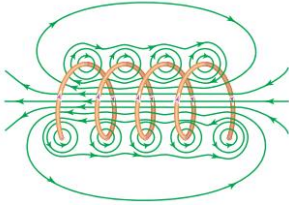
$\mu = 4\pi \times 10^{-7}$ وبيبر / أمبير . م
نستخدم قاعدة قبضة اليد اليمنى
لتحديد اتجاه المجال

$$\text{غ} = \frac{\mu \text{ ت}}{\pi \text{ ر}^2} \text{ المجال المغناطيسي لسلك مستقيم يحمل تيار}$$

$$\text{غ} = \frac{\mu \text{ ت ن}}{2 \text{ نق}} \text{ المجال المغناطيسي لملف دائري عند مركزه}$$

$$\text{غ} = \frac{\mu \text{ ت ن}}{\text{ل}} \text{ المجال المغناطيسي لملف لولبي عند محوره}$$

$\frac{\text{ن}}{\text{ل}} = \text{ن}^{\prime}$
ن : عدد اللفات
ل : عدد اللفات



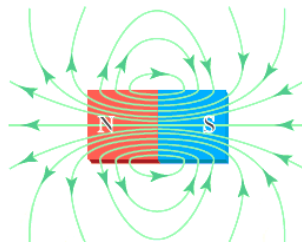
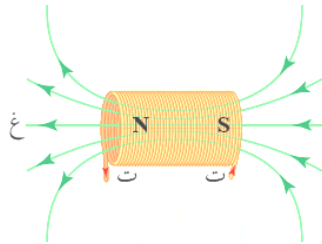
(٧٨) خصائص وشكل المجال المغناطيسي لكل من :

- (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 ، بعيدا عن المركز تنحني الخطوط ويكون المجال غير منتظم

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

(٧٩) اذكر تطبيق واحد على استخدام الملفات الدائرية ؟ في المحول الكهربائي

(٨٠) 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 .



(٨١) 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 التيار المار فيه

(٨٢) (س ١ ص ١٥٣ م) هل تتغير قيمة المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي عند الانتقال من منتصف محور الملف نحو طرفيه ؟ لماذا ؟ نعم ، تتناقص قيمته والسبب ان خطوط المجال تتباعد تدريجيا عن بعضها كلما اقتربنا من الاطراف

(٨٣) كيف سيتاثر المجال المغناطيسي المتولد عند نقطة تقع على محور الملف اللولبي وبعيدا عن طرفيه في الحالات التالية :

(أ) زيادة قطر كل لفه الى ضعفي 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 ، وبالنسبة لن تتغير قيمة المجال

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

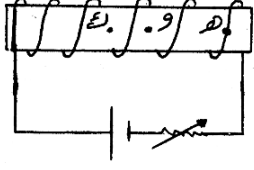
(٨٥) كلما زاد تراص حلقات الملف اللولبي ← زاد انتظام مجاله .

(٨٦) علل ما يلي :

(أ) نحسب المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري فقط . لانه يكون منتظم هناك

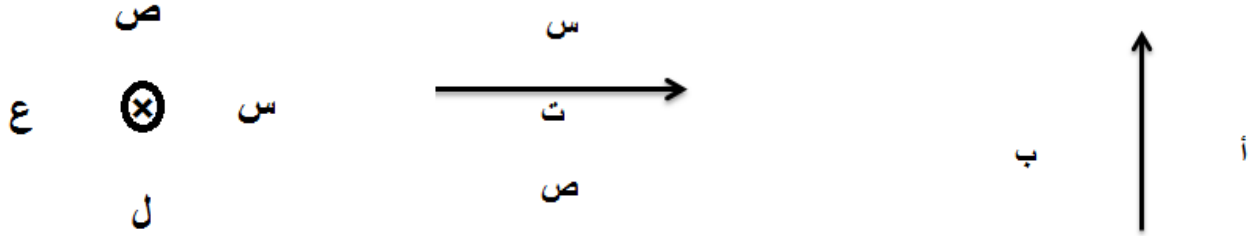
(ب) نحسب المجال المغناطيسي عند محور الملف اللولبي فقط . لانه يكون منتظم هناك

- (ج) اذا تحرك جسيم مشحون على طول محور ملف لولبي فانه لا يتأثر بأي قوة مغناطيسية ؟ لان السرعة موازية للمجال المغناطيسي
(د) اذا وضع سلك مستقيم يحمل تيار على طول محور ملف لولبي فانه لا يتأثر بأي قوة مغناطيسية ؟ لان التيار مواز للمجال المغناطيسي



- (٨٧) يمثل الشكل المجاور ملف لولبي يحمل تيار كهربائي فان :
($G_H = G_V$ ، $G_H = G_K$) ، ($G_H > G_V$ ، $G_H = G_K$)
($G_H > G_V$ ، $G_H = G_K$) ، ($G_H < G_V$ ، $G_H = G_K$)

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



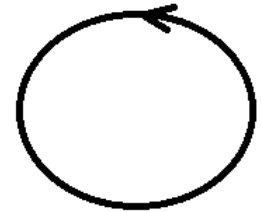
- (أ : للداخل ، ب : للخارج) (س : للخارج ، ص : للداخل) (س : ل : ، ع : ، ص :) (س : ل : ، ع : ، ص :)



(س +)



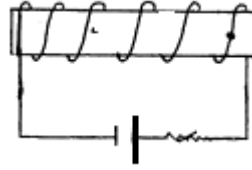
(- ص)



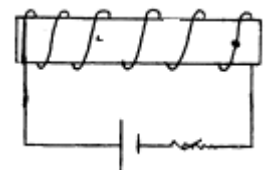
(+ ج)



(+ ص)

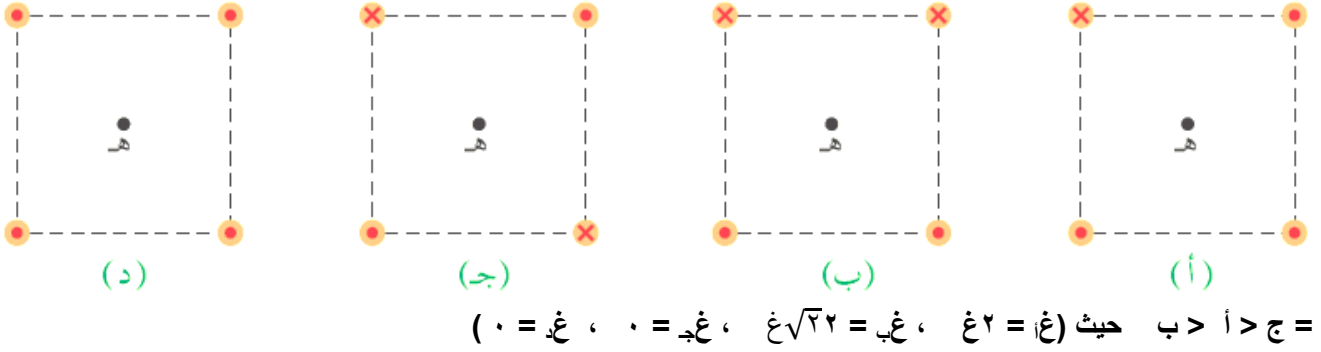


(+ س)



(- س)

- (٨٩) 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) ؟



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



أ) جد اتجاه التيار (ت₂) ؟

ب) ايهما اكبر (ت₁) ام (ت₂) ؟ فسر اجابتك ؟

أ- للداخل

ب- حسب القانون : غ = $\frac{\mu}{\pi r^2} I$ ، ، ، ، ، (ت₂) < (ت₁) لان سلك التيار الثاني ابعد من سلك التيار الاول

٩١) يبين الشكل موصلين مستقيمين طويلين متعامدين يمر في كل منهما تيار مقداره (١٢) أمبير . جد :

أ) المجال المغناطيسي المحصل مقدارا واتجاها عند كل من النقطتين (أ) ، (ب) ؟

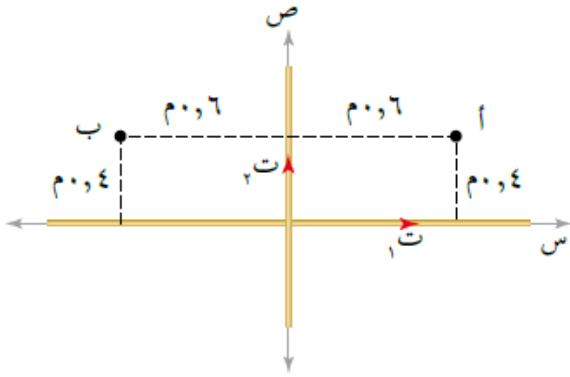
ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة مقدارها (١) ميكروكولوم لحظة مرورها بالنقطة (أ) بسرعة (١٠٠) م/ث

نحو الداخل ؟

ج) كم يجب ان يكون تيار الموصل الاول حتى ينعدم المجال

المغناطيسي عند النقطة (أ) ؟

أ) عند النقطة (أ) :



$$غ_1 = \frac{\mu}{\pi r^2} I_1 = \frac{12}{\pi \times 10^{-2} \times 4} \times 10^{-7} = 3 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$غ_2 = \frac{\mu}{\pi r^2} I_2 = \frac{12}{\pi \times 10^{-2} \times 4} \times 10^{-7} = 3 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$غ_{\text{محصلة}} = غ_1 - غ_2 = 3 \times 10^{-5} - 3 \times 10^{-5} = 0 \text{ T}$$

عند النقطة (ب) :

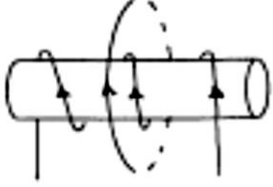
حيث ان البعد لم يتغير فان المجالين لا يتغير مقدارهما لكن الاتجاه يصبح لهما نحو (+)

$$غ_{\text{محصلة}} = غ_1 + غ_2 = 3 \times 10^{-5} + 3 \times 10^{-5} = 6 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$ق = غ \times \text{مساحة} = 6 \times 10^{-5} \times 10^{-6} = 6 \times 10^{-11} \text{ N}$$

(ج) يجب ان يتحقق الشرط التالي : $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = \frac{\mu_0 \times I_1 \times \pi \times 10^{-7}}{2 \times \pi \times 10^{-2}} \times 4 = 10^{-1} \times 4 = 4 \times 10^{-1} \text{ ت} = 0.4 \text{ أمبير}$

(٩٢) 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 $(10 \times 10^4 \text{ م/ث})$ 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 حتى ينعدم المجال المغناطيسي عند مركزه ؟ **تدريب**
(هـ) اذا غمر المجموعة في مجال مغناطيسي منتظم مقداره $(80 \times 10^{-1} \text{ تسلا})$ نحو الشرق فاحسب المجال المحصل عند (م)

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = \frac{\mu_0 \times I_1 \times \pi \times 10^{-7}}{2 \times \pi \times 10^{-2}} \times 4 = 10^{-1} \times 4 = 4 \times 10^{-1} \text{ تسلا} \quad (\leftarrow)$$

$$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 \times I_1 \times \pi \times 10^{-7}}{2 \times \pi \times 10^{-2}} \times 4 = 10^{-1} \times 4 = 4 \times 10^{-1} \text{ تسلا} \quad (\leftarrow)$$

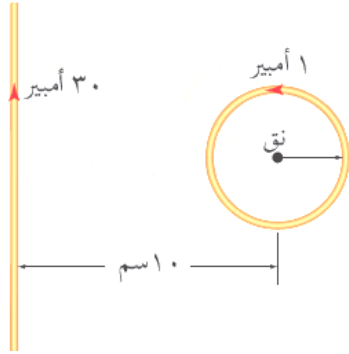
$$\vec{B}_2 = \frac{\mu_0 \times I_2 \times \pi \times 10^{-7}}{2 \times \pi \times 10^{-2}} \times 4 = 10^{-1} \times 4 = 4 \times 10^{-1} \text{ تسلا} \quad (\leftarrow)$$

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 4 \times 10^{-1} \text{ تسلا} \quad (\leftarrow)$$

(ج) $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 4 \times 10^{-1} \text{ تسلا} \quad (\leftarrow)$ من التعاكس فان اتجاه التيار في اللولبي عكس الاصل

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 4 \times 10^{-1} \text{ تسلا} \quad (\leftarrow)$$

(٩٣) (س ٥ ص ١٦٢ ف) حدد نصف قطر الملف الدائري لكي ينعدم المجال المغناطيسي في مركزه علما بأنه يتكون من لفتين اثنتين فقط ؟



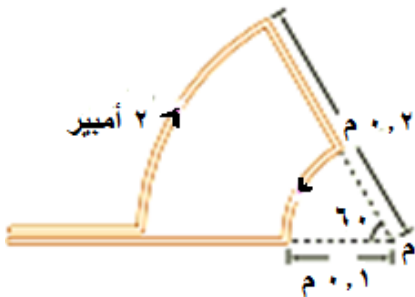
(٩٤) في الشكل . احسب :

(أ) المجال المغناطيسي عند النقطة (م) ؟
(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في الكترون لحظة مروره من النقطة (م) بسرعة $(10 \times 10^4 \text{ م/ث})$ مبتعدا عن الناظر ؟

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 \times I \times \pi \times 10^{-7}}{2 \times \pi \times 10^{-2}} \times 4 = 10^{-1} \times 4 = 4 \times 10^{-1} \text{ تسلا} \quad (\otimes)$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 \times I \times \pi \times 10^{-7}}{2 \times \pi \times 10^{-2}} \times 4 = 10^{-1} \times 4 = 4 \times 10^{-1} \text{ تسلا} \quad (\otimes)$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 \times I \times \pi \times 10^{-7}}{2 \times \pi \times 10^{-2}} \times 4 = 10^{-1} \times 4 = 4 \times 10^{-1} \text{ تسلا} \quad (\otimes)$$



عدد لفات ملف قطاع دائري :

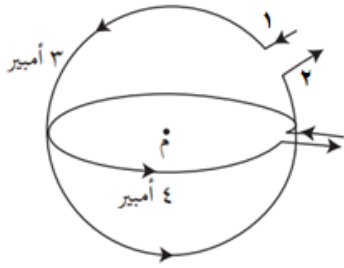
$$N = \frac{\theta}{360}$$

$$\text{غ المحصلة} = \pi \frac{1}{3} \times 10^{-1} - \pi \frac{1}{3} \times 10^{-1} = \pi \frac{1}{3} \times 10^{-1} \text{ تسلا } (\odot)$$

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

قاعدة : إذا كان لديك مجالان متعامدان وسرعة الجسم توازي احدهما وتعامد الآخر فان : $ق = \text{سم} \times \text{غ}$ على السرعة $\times \text{جا} \theta$ حيث ان المجال الموازي للسرعة يلغى ويبقى المجال المتعامد مع السرعة لتعويضها في القانون .

٩٥) يبين الشكل سلكين دائريين متحدين في المركز ومستواهما متعامدين ، نصف قطر الاول يساوي نصف قطر الثاني ويساوي (١٠) سم ، اذا كان مستويا الملفين متعامدين فاحسب :



(أ) مقدار المجال المغناطيسي في مركز الملفين واتجاهه ؟
(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة مقدارها (١) مايكروكولوم لحظة مروره من النقطة (م) بسرعة (٤٠٠) م/ث نحو الجنوب ؟ مهم مهم مهم

$$١- \text{غ} = \frac{\mu_0 I_1}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1}{2 \times 0.1} = 2\pi \times 10^{-6} \text{ تسلا } (\odot)$$

$$٢- \text{غ} = \frac{\mu_0 I_2}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1}{2 \times 0.1} = 2\pi \times 10^{-6} \text{ تسلا } (\uparrow)$$

$$\text{غ المحصلة} = \sqrt{(2\pi \times 10^{-6})^2 + (2\pi \times 10^{-6})^2} = 2\pi \times 10^{-6} \text{ تسلا } \Phi = \frac{\text{سم}}{\text{م}} = \frac{0.1}{1} = 0.1 \text{ تسلا}$$

ب- المجالان متعامدان ، وحيث ان السرعة توازي المجال الثاني فيلغى تأثيره عند حساب القوة المحصلة ، اما المجال الاول فهو متعامد مع السرعة لذلك يحسب عند ايجاد القوة المحصلة لذلك : $ق = \text{سم} \times \text{غ} \text{ جا} \theta$

$$ق = 1 \times 10^{-6} \times 2\pi \times 10^{-6} \times 400 = 2.5 \times 10^{-9} \text{ نيوتن نحو الشرق}$$

٩٦) في الشكل سلكان طويلان جدا ، والمسافة بينهما (١٠) سم كما في الشكل.

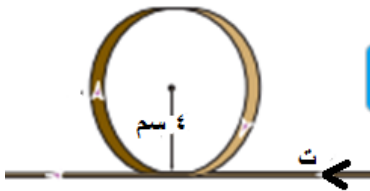
(أ) احسب المجال المغناطيسي عند النقطة م ؟
(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة مقدارها (٢-) ميكروكولوم لحظة مرورها بالنقطة (م) بسرعة مقدارها (٤) ميجا م/ث نحو الشرق ؟



٩٧) في الشكل سلك مستقيم طويل جدا يمر فيه تيار مقداره (٢) أمبير (يتجه نحو الغرب)

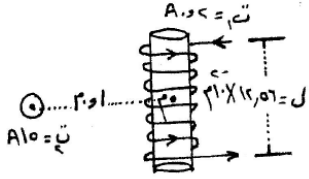
، صنع في جزء منه عروة دائرية نصف قطرها (٤) سم عدد لفاتها (٧) لفات .

(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 الشمال ؟



(٩٨) ص ٢٠١ 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 مقداراً واتجاهاً المؤثرة في جسيم مشحون شحنته (٤) نانوكولوم ويتحرك بسرعة (١٠) م/ث باتجاه الناظر لحظة مروره بالنقطة (م) ؟



$$١. \text{ غ المستقيم} = \frac{\mu}{\pi^2} = \frac{10}{10 \times 1 \times \pi^2} \times 10^{-1} \times \pi^2 = 10^{-1} \times 30 = 3 \text{ تسلا (↑)}$$

$$\text{ غ لولبي} = \frac{\mu}{\pi^2} = \frac{0.2 \times 20}{10 \times \pi^2} \times 10^{-1} \times \pi^2 = 10^{-1} \times 40 = 4 \text{ تسلا (↑)}$$

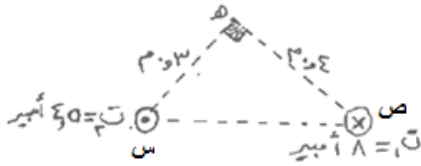
$$\text{ غ المحصلة} = 10^{-1} \times 30 + 10^{-1} \times 40 = 10^{-1} \times 70 = 7 \text{ تسلا (↑)}$$

$$٢. \text{ ق} = \text{سر} \times \text{غ} = 10 \times 7 = 70 \text{ جا} = 70 \times 10^{-1} \times 280 = 19600 \text{ نيوتن (←)}$$



(٩٩) ملف لولبي طوله ٢٠ 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 ومنطبقاً على محوره ويمر به تيار مقداره ٤ أمبير احسب القوة المغناطيسية التي يتاثر بها السلك من مجال الملف



(ج) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة مقدارها (٢) نانوكولوم لحظة مرورها بالنقطة

(هـ) بسرعة (١٠٠) م/ث قادماً من النقطة (س) ؟

(د) موقع النقطة او النقاط التي ينعدم عندها المجال المغناطيسي المحصل ؟

$$١. \text{ ق} = \frac{\mu}{\pi^2} = \frac{40 \times 2}{10 \times \pi^2} \times 10^{-1} \times \pi^2 = 10^{-1} \times 80 = 8 \text{ نيوتن (تنافر ←)}$$

$$\text{ ب) غ} = \frac{\mu}{\pi^2} = \frac{40}{10 \times \pi^2} \times 10^{-1} \times \pi^2 = 10^{-1} \times 4 = 4 \text{ تسلا (↗)}$$

$$\text{ غ} = \frac{\mu}{\pi^2} = \frac{40}{10 \times \pi^2} \times 10^{-1} \times \pi^2 = 10^{-1} \times 3 = 3 \text{ تسلا (↖)}$$

$$\text{ المجالان متعامدان : غ} = \sqrt{(10^{-1} \times 3)^2 + (10^{-1} \times 4)^2} = 5 \times 10^{-1} \text{ تسلا} \Rightarrow \text{ظا} = \frac{3}{5} \text{ او } \frac{4}{5}$$

(ج) المجالان متعامدان والسرعة باتجاه المجال الاول (غ) فيلغى تأثيره عند حساب القوة المحصلة ومتعامد مع المجال الثاني

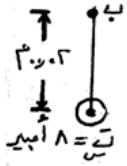
$$\text{ (غ) ويعتمد عند حساب القوة المحصلة : ق} = \text{سر} \times \text{غ} = 100 \times 5 = 500 \text{ جا} = 500 \times 10^{-1} \times 6 = 3000 \text{ نيوتن}$$

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

$$\text{ غ} = \frac{\mu}{\pi^2} = \frac{40}{10 \times \pi^2} \times 10^{-1} \times \pi^2 = 10^{-1} \times 4 = 4 \text{ تسلا} \Rightarrow \text{س} = 4,5 \text{ س} + 1,8 \text{ س} = 6,3 \text{ س} \Rightarrow \text{س} = 1,94 \text{ م}$$

(٩ علامات)

$$\vec{E} = 10 \times 10^{-10} \text{ تسلا}$$



- (١٠١) 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) محصلة المجال المغناطيسي عند النقطة (ب) ؟
(ج) وزن جسيم شحنته (٤ نانوكولوم) لحظة مروره بالنقطة (ب) محافظاً على اتجاه حركته بسرعة (١٠^{-٧}) وباتجاه عمودي على الصفحة لاعلى ؟

(أ) $\frac{1}{J} = \text{ت غ جا} = 8 \times 10^{-10} \times 10 \times 10^{-10} = 90 \text{ جا} = 10^{-10} \times 80 \text{ نيوتن / م} (\uparrow)$

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

غ محصلة = $10^{-10} \times 10 - 10^{-10} \times 8 = 2 \times 10^{-10} \text{ تسلا} (\rightarrow)$

(ج) وضع ائزان : $Q \downarrow = C \uparrow \leftarrow \text{س غ جا} = \Theta = \text{و} \leftarrow \text{و} = 90 \text{ جا} = 10^{-10} \times 2 \times 10^{-7} \times 10 \times 4 \times 10^{-10} = 8 \times 10^{-10} \text{ نيوتن}$

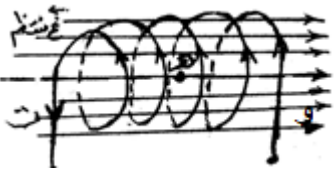


- (١٠٢) ص ٢٠١٠ سلك مستقيم لانتهائي الطول يحمل تيار كهربائي (١,٥) أمبير ، اذا تحرك جسيم مشحون بشحنة (٤ نانوكولوم) ومهمل الكتلة بسرعة (٥ × ١٠^{-١٠}) م / ث يصنع زاوية ٣٠ مع التيار كما في الشكل فاحسب :
(أ) مقدار واتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) ؟ (٣ ميكروتسلا للخارج)
(ب) مقدار القوة التي يؤثر بها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

- (١٠٣) في الشكل المجاور سلكتان متوازيان لانتهائيا الطول ، ت = ٤ أمبير ، ت = ٢ أمبير ، احسب :
(أ) المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) ؟
(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في الكترون لحظة مروره بالنقطة أ نحو الشرق بسرعة (٢) م / ث ؟
(ج) كم يجب ان يصبح تيار السلك الاول حتى ينعدم المجال المغناطيسي عند (أ)
(د) مقدار واتجاه المجال المغناطيسي الخارجي الذي يمكن اضافته ليغمر السلكتان بحيث تنعدم القوة المغناطيسية لوحدة الاطوال المؤثرة في السلك الاول ؟



- (١٠٤) وزارة ص ٢٠٠٧ : ملف حلزوني مغمور كلياً في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٩ × ١٠^{-٣}) تسلا باتجاه يوازي محور الملف كما في الشكل فاذا علمت ان عدد لفات الملف (٥٠) ولفة وطوله (١١,٠) م ويسري فيه تيار مقداره (٧) أمبير كما في الشكل فاحسب ما يلي : تدريب



- (أ) مقدار واتجاه المجال المغناطيسي المحصل في النقطة (هـ) والواقعة على محور الملف ؟ احسب المجال عند النقطة (و) ؟
(ب) مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في الكترون يتحرك في مستوى الورقة لحظة مروره بالنقطة (هـ) بسرعة (٥ × ١٠^{-١٠}) م / ث نحو الشمال ؟

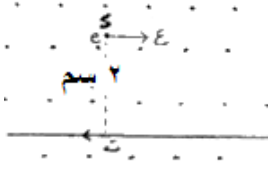
أ- $\text{غ لولبي} = \frac{\mu}{J} = 10^{-7} \times \pi \times 4 \times 10^{-10} \times \frac{50 \times 7}{4\pi \times 11} = 10^{-10} \times 400 \text{ تسلا} (\leftarrow)$

حل مثال صفحة ١٥١ في الكتاب

غ محصلة هـ = $10^{-10} \times 9 - 10^{-10} \times 4 = 5 \times 10^{-10} \text{ تسلا} (\rightarrow)$
غ و = $10^{-10} \times 9$ لان مجال الملف اللولبي = صفر تقريباً خارجه .

ب- $Q \leftarrow \text{س غ جا} = \Theta \leftarrow \text{ق} = 1,6 \times 10^{-10} \times 5 \times 10^{-10} \times 5 \times 10^{-10} \times 90 \text{ جا} = 7,2 \times 10^{-10} \text{ نيوتن للخارج}$

(١٠٥) ش ٢٠١٤ سلك مستقيم طويل جدا يمر به تيار (٤) أمبير مغمور في مجال مغناطيسي منتظم ($10^{-1} \times 5$) 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 ($10^{-1} \times 2$) م/ث لحظة مروره بالنقطة
(د) باتجاه محور السينات الموجب ؟

(أ) $Q = I \times B \times L = 4 \times 10^{-1} \times 5 \times 1 = 20 \times 10^{-1} = 2 \text{ نيوتن} \uparrow$

(ب) $B_{\text{مستقيم}} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4}{2\pi \times 10^{-2}} = 8 \times 10^{-5} \text{ تسلا للداخل } (\otimes)$

غ محصلة $B = B_{\text{مستقيم}} + B_{\text{تسلا}} = 8 \times 10^{-5} + 5 \times 10^{-1} = 5.08 \times 10^{-1} \text{ تسلا للخارج } (\odot)$

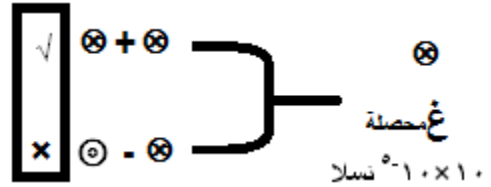
(ج) $Q = I \times B \times L = 4 \times 5.08 \times 10^{-1} \times 1 = 2.032 \text{ نيوتن} \uparrow$

(١٠٦) (س ٦ ص ١٦٢ ف) في الشكل اثرت قوة مغناطيسية مقدارها (١) ملي نيوتن نحو (+ص) في شحنة مقدارها (٢-) ميكروكولوم لحظة مرورها بالنقطة (هـ) بسرعة مقدارها (10×5) م/ث باتجاه (-س). جد :



- (أ) التيار الكهربائي المار في الموصل مقداراً واتجاهاً ؟
(ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الأطوال من الموصل ؟

أ- $Q = I \times B \times L = 1 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-5} \text{ جا} \leftarrow \text{غ محصلة} = 90 \times 10^{-5} \text{ تسلا } (\otimes)$



غ محصلة = غ سلك + غ خارجي $\leftarrow 10^{-1} \times 10 = 10^{-1} \times 8 + 10^{-1} \times 2 = 10^{-1} \times 10 \text{ تسلا } (\otimes)$

غ مستقيم $= \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4}{2\pi \times 10^{-2}} = 8 \times 10^{-5} \text{ تسلا } (\otimes)$

ب- $Q = I \times B \times L = 4 \times 10^{-1} \times 8 \times 10^{-2} = 3.2 \times 10^{-1} \text{ نيوتن/م}$

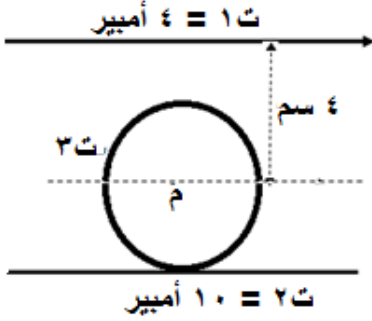
سؤال مميز

$$\text{غ دائری} = \frac{\mu \text{ ن ت}}{2 \text{ نقی}} \leftarrow 16 \times 10^{-1} \times \pi \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{710 \times \pi \times 2} \leftarrow \text{ت} = 32 \text{ أمبير (ص} \leftarrow \text{س)}$$

$$\text{غ دائري} = \frac{\text{م ن ت}}{2 \text{ نفى}} \leftarrow 6 \times 10^{-6} = 6 \times 10^{-7} \times \frac{1}{4} \times \frac{\pi}{2} \times \frac{1}{\pi} \leftarrow \text{ت} = 12 \text{ أمبير (س ← ص)}$$

$$\text{غ دائري} = \frac{\mu \text{ من تق}}{2} \leftarrow x^6 \cdot 1 \cdot x^{\pi 4} = \frac{1}{4} \cdot x^{\pi 4} \cdot \frac{1}{x-1} \cdot \frac{1}{x^2} \leftarrow t = 12 \text{ أمبير (ص} \leftarrow \text{س)}$$

(١٠٩) 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 (ت) اذا كان اتجاه التيار في السلك السفلي نحو اليسار ؟



$$B_{\text{ف}} = \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{I}{r} = \frac{10^{-7} \times 1}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-6} \text{ تسلا } (\otimes)$$

$$B_{\text{ف}} = \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{I}{r} = \frac{10^{-7} \times 1}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-6} \text{ تسلا } (\otimes)$$

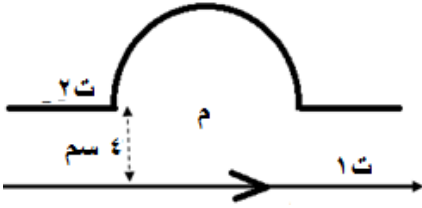
$$B_{\text{ف}} = \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{I}{r} = \frac{10^{-7} \times 1}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-6} \text{ تسلا } (\otimes)$$

لكن $B_{\text{ف}} = 0$ ، $B_{\text{ف}} = 0$ من التناقص نجد اتجاه التيار $\leftarrow$ ت : عكس عقارب الساعة

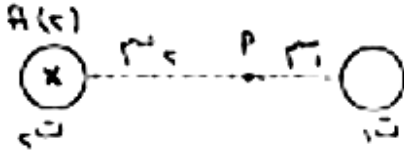
$$\frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{I}{r} = \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{I}{r} = \frac{10^{-7} \times 1}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-6} \text{ تسلا } (\otimes)$$

$$\leftarrow \text{ت} = \frac{1}{\pi} \text{ أمبير عكس عقارب الساعة}$$

(١١٠) ش ٢٠١٣ : في الشكل المجاور سلك لا نهائي الطول في مستوى الورقة يحمل تيار $I = 4$ أمبير وسلك آخر في نفس المستوى نصف قطره (π) سم ويسري فيه تيار $I = 2$ احسب مقداره واتجاهه بحيث يكون المجال المغناطيسي المحصل عند مركز اللفة م = صفر ؟
(٤ أمبير مع عقارب الساعة)



(١١١) في الشكل المجاور سلكان مستقيمان متوازيان لانهايان في الطول $I = 2$ أمبير ، اذا كان الكترون لحظة مروره بالنقطة (أ) نحو الشرق بسرعة $(2) \text{ م/ث}$ يتأثر بقوة مقدارها $(2 \times 10^{-14} \text{ نيوتن})$ نحو الناظر . اوجد مقدار واتجاه التيار (ت) ؟



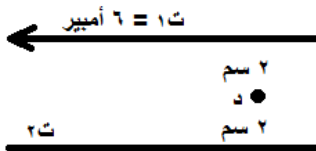
(١١٢) ص ٢٠١٤ في الشكل سلكان (س ، ص) لا نهائيان الطول يقعان في مستوى الورقة ، احسب مقدار واتجاه التيار في السلك (ص) حتى ينعقد المجال المغناطيسي في النقطة (م) ؟ $(\downarrow \frac{59}{3})$



(١١٣) 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 ؟ $(4 \times 10^{-4} \text{ تسلا})$
(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 ؟ (٢٥٠ أمبير عكس عقارب الساعة)



(١١٤) ص ٢٠١٣ سلكان مستقيمان متوازيان لانهايان في الطول في مستوى الصفحة . احسب مقدار واتجاه التيار (ت) ليصبح المجال المحصل عند (د) يساوي $(4 \times 10^{-5} \text{ تسلا})$ نحو الناظر ؟

(١) ش ٢٠١٤ ملف دائري نصف قطره (نق) وعدد لفاته (ن) ويمر به تيار (ت) سحب من طرفيه باتجاه عمودي على سطحه بحيث أصبح ملفاً لولبياً ، احسب طول الملف اللولبي (ل) بدلالة (نق) (اللازم لجعل المجال المغناطيسي على محوره بعيداً عن الطرفين مساوياً نصف المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري ؟

$$\frac{\mu_0 N^2}{4L} = \frac{\mu_0 N}{2r} \Rightarrow L = \frac{N}{2} r$$

ملاحظة : نقطة انعدام المجال المغناطيسي (خط التعادل) لسلكين مستقيمين طويلين :

عندما $B_1 = B_2$ ومتعاكسان ، يعني محصلة المجال عندها = صفر
• اذا كان التياران بنفس الاتجاه فان المجال ينعدم بينهما وقريب من التيار الأصغر

$$\frac{I_1}{r_1} = \frac{I_2}{r_2}$$

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

$$\frac{I_1}{r_1} = \frac{I_2}{r_2}$$

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

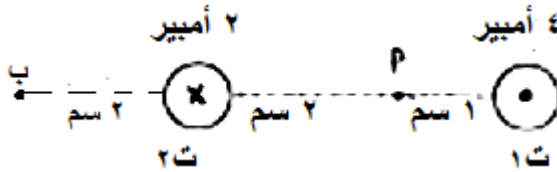
(٢) سلكان مستقيمان متوازيان طويلان ، يحملان تيارين بنفس الاتجاه ، تيار الأول ضعف التيار الثاني ، والمسافة بينهما ٩ سم . حدد نقطة (نقاط) انعدام المجال المغناطيسي ؟ وإذا عكس اتجاه التيار الثاني حدد نقطة التعادل ؟

$$B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2} \Rightarrow \frac{I_1}{r_1} = \frac{I_2}{r_2} \Rightarrow \frac{3}{10} = \frac{2}{9} \Rightarrow r_1 = 13.5 \text{ سم}$$

وعند عكس التيار :

$$B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2} \Rightarrow \frac{I_1}{r_1} = \frac{I_2}{r_2} \Rightarrow \frac{3}{10} = \frac{2}{9} \Rightarrow r_1 = 13.5 \text{ سم}$$

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



$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} = \frac{10^{-7} \times 8}{2\pi \times 2} = 3.18 \times 10^{-8} \text{ تسلا (↓)}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2} = \frac{10^{-7} \times 2}{2\pi \times 4} = 1.59 \times 10^{-8} \text{ تسلا (↓)}$$

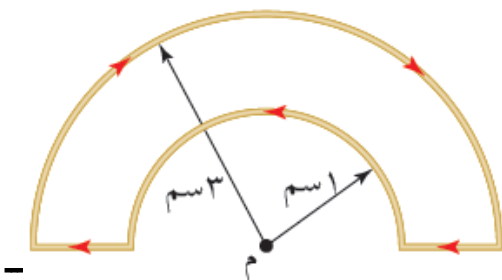
$$B_3 = \frac{\mu_0 I_3}{2\pi r_3} = 10^{-7} \times 10 = 10^{-6} \text{ تسلا (↓)}$$

$B_3 = B_1 + B_2 = 4.77 \times 10^{-8} \text{ تسلا}$ من التعاكس نجد اتجاه التيار الثالث $\Rightarrow$ تيار للخارج

$$I_3 = \frac{B_3 \times 2\pi r_3}{\mu_0} = \frac{4.77 \times 10^{-8} \times 2\pi \times 10}{10^{-7}} = 30 \text{ أمبير}$$

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

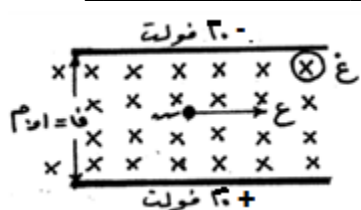
المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (م) يساوي $(10^{-8} \times \frac{8}{\sqrt{2}})$ تسلا وما اتجاه المجال المغناطيسي المحصل عند تلك النقطة ؟



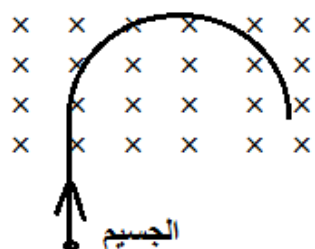
اهم اسئلة الفصل الخامس

رقم الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
رمز الاجابة	أ	ج	ج	د	ب	ملغي ج	ج

اخبر نفسك



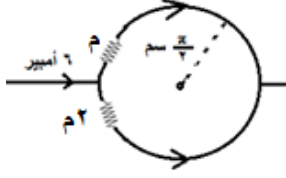
(١) ش ٢٠١٧ صفيحتان مشحونتان ومغمورتان في مجال مغناطيسي منتظم (٠,٣) تسلا ، تحرك جسيم مشحون مهمل الكتلة شحنته (٢×١٠^{-٥}) كولوم بسرعة (١×١٠^٣) م/ث . بالاستعانة بالقيم والاتجاهات المثبتة على الشكل احسب القوة المغناطيسية المؤثرة على الجسيم اثناء حركته ؟ (٦ علامات) (٤×١٠^{-٣} نيوتن ↑)



(٢) ش ٢٠١٧ جسيم مشحون بشحنة كهربائية كتلته (٢×١٠^{-٨}) كغ يتحرك بسرعة (٥×١٠^٢) م/ث دخل عموديا على مجال مغناطيسي منتظم واتخذ داخل المجال المغناطيسي مسارا دائريا نصف قطره (٢) سم كما في الشكل المجاور . اجب عما يلي : (٤ علامات)
(أ) لماذا اتخذ الجسيم مسارا دائريا ؟
(ب) ما نوع شحنة الجسيم ؟ (سالبة)
(ج) احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم ؟ (٢٥×١٠^{-٢} نيوتن)

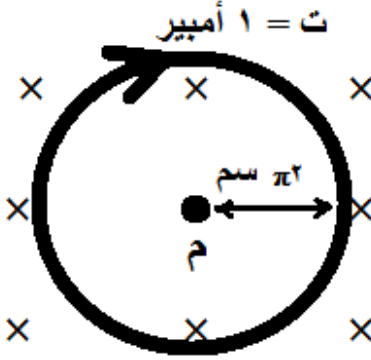
(٣) ش ٢٠١٧ عرف خط المجال المغناطيسي ؟ (علامتين)

(٤) ش ٢٠١٧ يمثل الشكل المجاور حلقة فلزية دائرية تتكون من لفة واحدة ، احسب : (٨ علامات)



- أ) المجال المغناطيسي عند مركز الحلقة ؟ (1.0×10^{-4} تسلا $\otimes$)
ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة كهربائية مقدارها (٣) ميكروكولوم تتحرك بسرعة (٤٠) م/ث نحو الشرق لحظة مرورها بمركز الحلقة وحدد اتجاهها ؟ (1.0×10^{-11} نيوتن $\uparrow$)

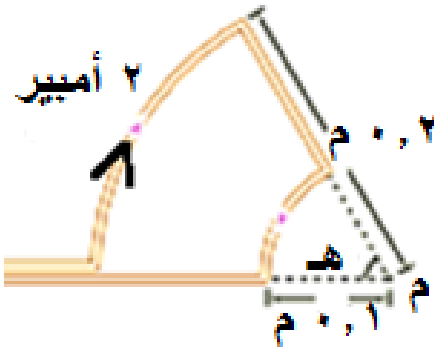
(٥) ص ٢٠١٧ ملف دائري وعدد لفاته (٢) لفة ويؤثر عليه مجال مغناطيسي (غ) كما في الشكل ولحظة مرور شحنة مقدارها (٣) ميكروكولوم عند النقطة (م) بسرعة (1.0×10^{-1} م/ث) نحو اليمين تأثرت بقوة مغناطيسية مقدارها (3.6×10^{-1} نيوتن) باتجاه (ص). احسب المجال المغناطيسي (غ) ؟ (٦ علامات) (1.0×10^{-1} تسلا)



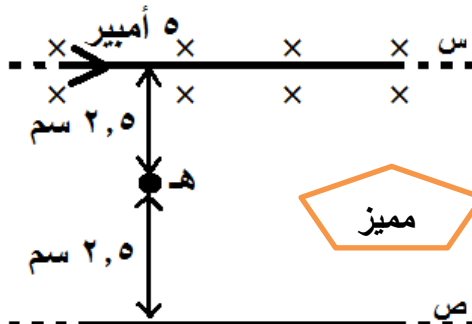
(٦) في الشكل سلك مستقيم طويل جدا يمر فيه تيار مقدار (٢) أمبير (يتجه نحو الغرب) ، صنع في جزء منه عروة دائرية نصف قطرها (٤) سم عدد لفاتها (٧) لفات مغمورة في مجال مغناطيسي منتظم. ولحظة مرور جسيم مشحون بشحنة مقدارها (2×10^{-19} كولوم) في مركز العروة بسرعة (٢٠٠ م/ث) نحو الشمال تأثر بقوة مغناطيسية مقدارها (1.0×10^{-2} نيوتن) نحو الشرق . احسب
أ) مقدار واتجاه المجال المغناطيسي الخارجي ؟ (5.0×10^{-1} تسلا للخارج)
ب) القوة المغناطيسية التي يؤثر بها المجال المغناطيسي الخارجي في وحدة اطوال السلك المستقيم ؟ (2.1×10^{-1} نيوتن/م لاعلى)



(٧) في الشكل اذا كان المجال المغناطيسي عند النقطة (م) هو (1.0×10^{-1} تسلا نحو الخارج اوجد مقدار الزاوية (هـ) ؟



وهناك مجال مغناطيسي خارجي (3×10^{-1} ت) اذا علمت ان المجال المغناطيسي المحصل (تسلا) نحو الداخل . احسب مقدار التيار في (٢,٥ أمبير لليسار)



(٨) ص ٢٠١٧ سلكان فلزيان مستقيمان ومتوازيان وطويلان جدا (س ، ص) تسلا كما في الشكل المجاور . عند النقطة (هـ) هو (6×10^{-1} تسلا) والسلك (ص) وحدد اتجاهه ؟

٩) ادخل بروتون والكثرون لهما نفس السرعة عموديا على مجال مغناطيسي منتظم . ايهما يكون انحرافه اكبر ؟ لماذا ؟ علما بان كتلة البروتون اكبر من كتلة الالكثرون .

١٠) ما هي الطريقة التي من خلالها يمكن التخلص من المجال المغناطيسي لملف لولبي يمر به تيار ؟ من خلال احاطته بملف لولبي اخر يمر فيه تيار معاكس لتيار الملف الداخلي، ويمكن التحكم بالمجال المغناطيسي حتى يساوي المجال المغناطيسي للملف الاصلي بتغيير العوامل التالية : النفاذية المغناطيسية ، مقدار التيار ، عدد اللفات لوحدة الاطوال .

١١) افترض ان لديك ملفا لولبيا طويلا جدا ، اي الخيارات التالية هي الطريقة الفعالة لزيادة المجال المغناطيسي في مركزه :
(أ) مضاعفة طوله مع المحافظة على عدد لفاته لوحدة الاطوال ثابتة .
(ب) تقليل نصف قطره الى النصف مع البقاء على عدد لفاته لوحدة الاطوال ثابتة .
(ج) وضع طبقة ثانية من سلك يحمل تيارا . الاجابة الصحيحة (ج) لان المجال المغناطيسي لا يعتمد على طول ونصف قطر الملف .
يعتمد على عدد اللفات لوحدة الاطوال والتيار والنفاذية المغناطيسية ، وعند وضع طبقة ثانية فان عدد اللفات لوحدة الاطوال تتضاعف

قوانين الفصل

استخدامه

القانون

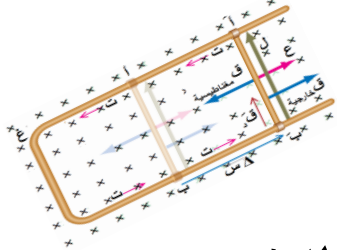
القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة تدخل مجال مغناطيسي منتظم	$ق = س.م. \times ع \times غ \text{ جا } \theta$
قد تعطى سرعة الجسيم المشحون بعدة طرق	$خ = ك ع$ $ط = \frac{1}{\gamma} ك ع$ عند تسريع جسيم مشحون في مجال كهربائي منتظم يمكن حساب سرعته كما يلي : $ط = \frac{1}{\gamma} ك ع = س.م. ج ، ج = ف م$
لجسيم يدخل عموديا على المجال المغناطيسي	$نق = \frac{ع ك}{غ}$ $ق \text{ مركزية} = ق \text{ المغناطيسية}$ $ق \text{ مركزية} = ك ت \text{ مركزي}$ $ت \text{ مركزي} = \frac{ع}{نق}$
في مسائل لورنتز	$ق \text{ لورنتز} = ق \text{ كهربائية} + ق \text{ مغناطيسية}$ $ق \text{ كهربائية} = س.م.$ $ق \text{ مغناطيسية} = س.م. \times ع \times غ \text{ جا } \theta$
منتقي السرعات	$ع = \frac{م}{غ}$
مطياف الكتلة	$نق = \frac{ع ك}{غ} ، ، ، ، ، ع = \frac{م}{غ}$
القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار مغمور في مجال مغناطيسي منتظم	$ق = ت ل غ \text{ جا } \theta$
س : نقطة التعادل لسلكين مستقيمين	$غ = غ ، غ = \frac{ت \text{ الصغير}}{س} = \frac{ت \text{ الكبير}}{ف + س}$
المجال المغناطيسي لسلك مستقيم	$غ = \frac{\mu}{2\pi} \frac{ت}{ف} ، ف : البعد العمودي للنقطة عن مستقيم$
المجال المغناطيسي عند مركز ملف دائري	$غ = \frac{\mu}{2} \frac{ت}{نق}$
المجال المغناطيسي عند محور ملف لولبي	$غ = \frac{\mu}{ل} ت ن' ، ، ، حيث ن' = \frac{ن}{ل}$

اللهم انا نسالك العفو والعافية في الدنيا والاخرة

انتهت بتوفيق الله

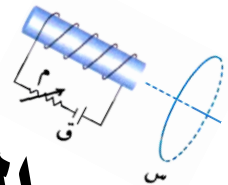
الوحيدي في الفيزياء

الفرعين العلمي والصناعي



اوراق عمل في

الحث الكهرومغناطيسي



إعداد الأستاذ : جهاد الوحيدي

٠ ٧ ٩ ٧ ٨ ٤ ٠ ٢ ٣ ٩

ابو الجوج

لا تنغي عنه

الكتاب المدرسي

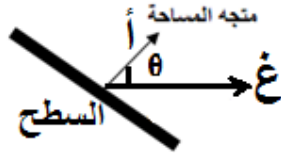
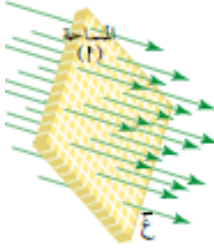
التدفق المغناطيسي

(١) تعد ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي المبدأ الأساسي 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 سطحاً ما عمودياً عليه

وحدة التدفق : ويبر = تسلا . م

التغير بالتدفق هو $\Phi_2 - \Phi_1 = \Delta \Phi$



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

أ: متجه المساحة ، θ : الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي ومتجه المساحة

(٣) متجه المساحة : هو متجه مقداره يساوي مساحة السطح الذي تخترقه خطوط المجال المغناطيسي واتجاهه عمودي على السطح خارج منه .

(٤) الويبر : هو التدفق المغناطيسي عبر وحدة المساحة من سطح ما عندما يخترقه عمودياً مجال مغناطيسي مقداره (١) تسلا

(٥) ماذا يعني بقولنا ان التدفق المغناطيسي عبر سطح مغموور في مجال مغناطيسي (٥) ويبر ؟ هو التدفق المغناطيسي عبر وحدة المساحة من سطح ما يخترقه عمودياً 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

(ب) مساحة السطح

(ج) جتا الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي ومتجه المساحة

واجب سؤال ٤ صفحة ١٩٠ بالكتاب

(٧) متى يكون التدفق المغناطيسي :

(أ) منعدم : عندما يكون جتا $\theta = 0$ ، صفر ، $\theta = 90^\circ$ ، المجال عمودي على متجه المساحة ، المجال مواز للسطح

(ب) اكبر ما يمكن : عندما يكون جتا $\theta = 1$ ، $\theta = 0^\circ$ ، المجال مواز لمتجه المساحة ، المجال عمودي على للسطح

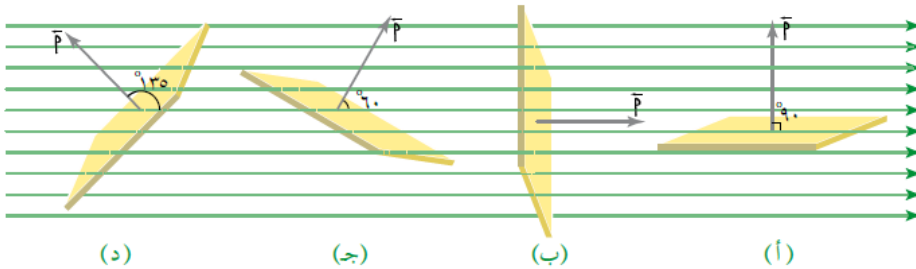
(ج) نصف قيمته العظمى : عندما يكون جتا $\theta = \frac{1}{2}$ ، المجال يصنع زاوية (60°) متجه المساحة ، المجال يصنع (30°) مع السطح

(٨) في الشكل المجاور اذا كانت

مساحة السطح 0.2 م^2

والمجال المغناطيسي 0.4 تسلا احسب التدفق

المغناطيسي في كل حالة ؟



$$\Phi = BA \cos \theta$$

$$\Phi = 0.4 \times 0.2 \times \cos 0^\circ = 0.16 \text{ ويبر}$$

$$\Phi = 0.4 \times 0.2 \times \cos 60^\circ = 0.08 \text{ ويبر}$$

$$\Phi = 0.4 \times 0.2 \times \cos 30^\circ = 0.069 \text{ ويبر}$$

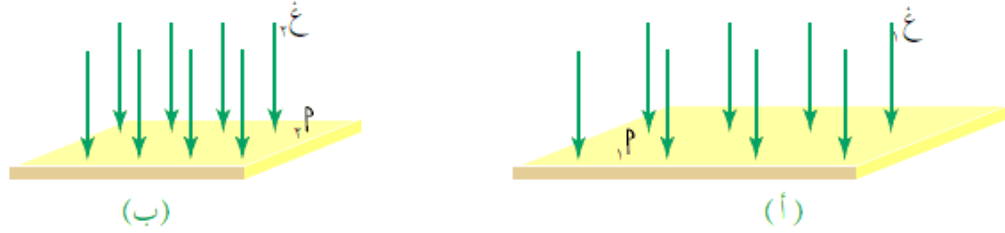
$$\Phi = 0.4 \times 0.2 \times \cos 90^\circ = 0 \text{ ويبر}$$

$$\Phi = 0.4 \times 0.2 \times \cos 0^\circ = 0.16 \text{ ويبر}$$

$$\Phi = 0.4 \times 0.2 \times \cos 60^\circ = 0.08 \text{ ويبر}$$

اهم اسئلة مراجعة ٦ - ١

- (٩) 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 ؟ Φ_B لان المجال المغناطيسي يتناسب مع كثافة خطوط المجال ، اما التدفق فهو عدد خطوط المجال التي تقطع عموديا سطحها ، وحيث ان عدد الخطوط متساوي فالتدفق متساوي ايضا .



قانون فارادي في الحث في الحث الكهرومغناطيسي

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

$$\frac{\Phi_B}{\Delta t} = \text{ت'}$$

$$\frac{\partial \Phi_B}{\partial t} = \text{المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي او معدل نمو او تلاشي التدفق المغناطيسي (ويبر/ث)}$$

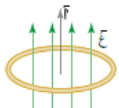
العيلة المتوحدة :
 Φ ، θ ، ϵ

- (١٤) كيف تفسر الاشارة السالبة في قانون فارادي ؟ اذكر نص قانون لينز
(١٥) ق' : تكون موجبة اذا كان Φ_B سالبة أي عندما يتناقص التدفق والعكس صحيح

(١٦) كيف يتم حساب التغير في التدفق (Φ_B) ؟

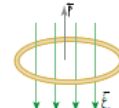
إذا تغير المجال المغناطيسي	$\Phi_B = \Delta \Phi = \epsilon \times \Delta \theta$
إذا تغيرت مساحة الملف او السطح	$\Phi_B = \Delta \Phi = \epsilon \times \Delta A \times \cos \theta$
إذا دار الملف او تغيرت الزاوية	$\Phi_B = \Delta \Phi = \epsilon \times A \times \sin \theta \times \Delta \theta$
إذا تغير متجهان او اكثر	$\Phi_B = \Delta \Phi = \epsilon \times A \times \cos \theta \times \Delta \theta$

- (١٧) 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 اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر فيه خلال (٠,١) ثانية .



١٨) 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 ؟

$$\text{قد} = - \frac{\partial \Phi}{\partial t} = 1000 = \frac{\partial \Phi}{\partial t} \times 1000 \Rightarrow \frac{\partial \Phi}{\partial t} = \frac{10}{\text{ويبر / ث}}$$

$$\text{لاحظ قد} = - \frac{\partial \Phi}{\partial t} , + = \frac{\partial \Phi}{\partial t}$$

ب- القوة الدافعة الحثية المتولدة ؟

$$١. \text{ إذا نقص التدفق بمقدار } (٥) \text{ ويبر/ث ؟ قد} = - \frac{\partial \Phi}{\partial t} = \frac{0}{\partial t} \times 1000 = (٥-) \times 1000 = ٥٠٠ \text{ فولت}$$

٢. إذا تلاشى المجال المغناطيسي خلال ٤ ثوان ؟

$$\text{قد} = - \frac{\partial \Phi}{\partial t} = \frac{0}{\partial t} \times 1000 = \frac{0 \times 16 \times (2-0)}{4} \times 1000 = \frac{0 \times 16 \times 2}{4} \times 1000 = ٠,٦ \times ٨٠٠ = ٤٨٠ \text{ فولت}$$

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

$$\text{قد} = - \frac{\partial \Phi}{\partial t} = \frac{0}{\partial t} \times 1000 = \frac{0 \times 16 \times (4+)}{4} \times 1000 = \frac{0 \times 16 \times 4}{4} \times 1000 = ٣٨٤٠ \text{ فولت}$$

٤. إذا أصبح السطح مواز لاتجاه المجال خلال ٠,٢ ثانية ؟

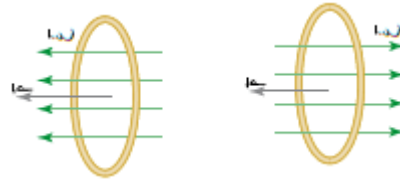
$$\text{قد} = - \frac{\partial \Phi}{\partial t} = \frac{0}{\partial t} \times 1000 = \frac{0 \times 16 \times (0-90)}{0,2} \times 1000 = \frac{0 \times 16 \times (-90)}{0,2} \times 1000 = ٩٦٠٠ \text{ فولت}$$

٥. إذا أصبح طول الضلع ١٠ م خلال ٠,١ ثانية ؟

$$\text{قد} = - \frac{\partial \Phi}{\partial t} = \frac{0}{\partial t} \times 1000 = \frac{0 \times 16 \times (10-2)}{0,1} \times 1000 = \frac{0 \times 16 \times 8}{0,1} \times 1000 = ١٠٠٨٠٠ \text{ فولت}$$

$$٦. \text{ إذا عكس المجال اتجاهه خلال ٢ ملي ثانية ؟ قد} = - \frac{\partial \Phi}{\partial t} = \frac{0}{\partial t} \times 1000 = \frac{0 \times 16 \times (2-2-)}{0,002} \times 1000 = ١٩٢٠٠٠٠ \text{ فولت}$$

إذا عكس المجال اتجاهه فإن :
 $\Phi = - \Phi$ او $\Phi = - \Phi$



٧. إذا تضاعف طول ضلعه وأصبح مستوى الملف يصنع زاوية ٥° خلال ثانييتين ؟

$$\text{قد} = - \frac{\partial \Phi}{\partial t} = \frac{0}{\partial t} \times 1000 = \frac{0 \times 16 \times (2-2-)}{2} \times 1000 = \frac{0 \times 16 \times (-2)}{2} \times 1000 = ١٠٠٠ \text{ فولت}$$

١٩) 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) التغير في التدفق المغناطيسي عبر الحلقة المكونة من السلك والمجرى

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

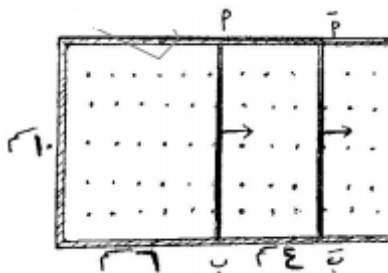
(ج) اتجاه التيار الحثي المتولد في السلك اثناء حركته ؟

$$\text{أ) } \Phi = \Delta \Phi = 10 \times 4 = 40 \text{ سم}^2 , \quad \Delta \Phi = 10 \times 4 = 40 \text{ سم}^2$$

$$= 0,2 \times 40 \times 10^{-4} = 8 \times 10^{-4} \text{ ويبر}$$

$$\text{ب) قد} = - \frac{\partial \Phi}{\partial t} = \frac{8 \times 10^{-4}}{0,1} \times 1 = 8 \times 10^{-4} \text{ فولت}$$

(ج) مع عقارب الساعة

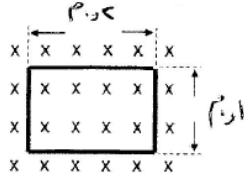


(٢٠) ملف على شكل مربع طول ضلعه ١٠ سم ويتكون من ٢٠٠ لفة ومقاومته ٢ أوم سلط على الملف مجال مغناطيسي يتعامد مع مستواه فإذا تغير المجال المغناطيسي تغيراً منتظماً من صفر إلى ٢ تسلا خلال ثانيتين فاحسب :
أ- مقدار القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف أثناء تغير المجال ب- مقدار التيار الحثي المتولد في الملف

$$\text{أ- ق د} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B \times A}{\Delta t} = \frac{2 \times 0.01 \times (2 - 0)}{2} = 0.02 \text{ فولت}$$

تدريب

$$\text{ب- ت} = \frac{Q}{t} = \frac{0.02}{2} = 0.01 \text{ أمبير}$$



(٢١) 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 إذا دار الملف ربع دورة بحيث يصبح مستواه مواز لاتجاه خطوط المجال المغناطيسي خلال (٠,٢) ثانية ؟

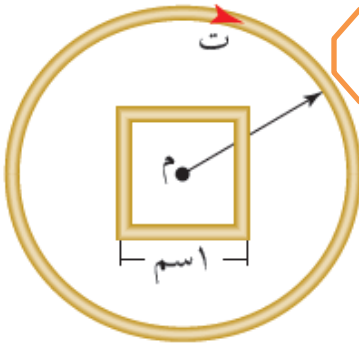
$$\text{ق د} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B \times A}{\Delta t} = \frac{(0.2 - 0) \times (0.1 \times 0.2)}{0.2} = 0.02 \text{ فولت}$$

واجب

(٢٢) ش ٢٠١٦ صناعي : يؤثر مجال مغناطيسي منتظم (٠,٤) تسلا عمودياً في مستوى ملف لولبي عدد لفاته (٦٠٠) لفة ومساحة اللفة الواحدة (٨٠) سم^٢ ثم ينعدم. فإذا علمت ان متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة نتيجة انعدام المجال (١٢) فولت . احسب الفترة الزمنية التي انعدم خلالها المجال ؟ (١٦×١٠^{-٢} ث)

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

(٢٣) (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 ضلعه (١) سم وعدد لفاته لفة واحدة جد :



مميز

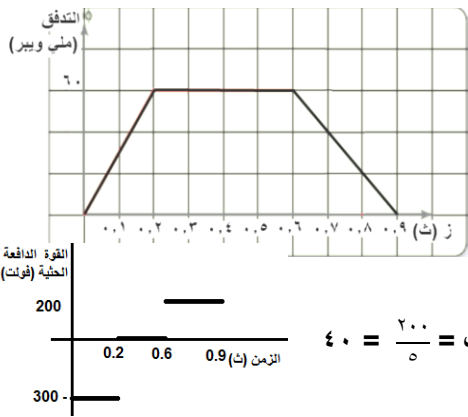
- المجال المغناطيسي الناشئ داخل الملف اللولبي مقداره واتجاهه
- التدفق المغناطيسي عبر الملف المربع
- متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف المربع اذا تلاشى التيار الكهربائي في الملف اللولبي خلال (٣) ث
- التيار الكهربائي الحثي المتولد في الملف المربع مقداره واتجاهه اذا كانت مقاومته (٠,٢) أوم . (اتجاه التيار يتحدد من لينز)

$$\text{أ) } \Phi = B \times A = \mu_0 \times n \times I \times A = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 3 \times 100 \times 0.01}{1} = 1.256 \times 10^{-5} \text{ تسلا نحو (ز)}$$

- $\Phi = B \times A = \mu_0 \times n \times I \times A = 1.256 \times 10^{-5} \times 1 \times 0.01 = 1.256 \times 10^{-8} \text{ وبيير } (\theta = 0 \text{ لان المجال عمودي على مستوى اللفات})$
- إذا تلاشى التيار في الملف $\Rightarrow$ يتلاشى المجال المغناطيسي للملف $\Rightarrow$ يتلاشى التدفق المغناطيسي عبر المربع (٠,٢) = ٠

$$\text{ق د المربع} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{1.256 \times 10^{-8} - 0}{3} = 4.19 \times 10^{-9} \text{ فولت}$$

- $\text{ت} = \frac{Q}{I} = \frac{1.256 \times 10^{-8} \times 100}{0.2} = 6.28 \times 10^{-6} \text{ أمبير ، عند انعدام التيار الكهربائي في الملف اللولبي سيقطع التدفق الذي يخترق المربع وحسب قاعدة لينز يكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة}$



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

$$ق' = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{1000 \times (0 - 6.0)}{0.2} = -3000 \text{ فولت}$$

ق' = 0 = صفر لان التدفق ثابت

$$ق' = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{1000 \times (6.0 - 0)}{0.6 - 0.9} = -2000 \text{ فولت}$$

(ب) التيار الحثي المتولد في المرحلة الثالثة اذا كانت مقاومة الملف ٥ أوم ؟ $\epsilon = \frac{200}{5} = 40$

(ج) ارسم خطا بيانيا يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الحثية والزمن ؟

٢٥) يمثل الرسم البياني المجاور تغير مجال مغناطيسي بالنسبة للزمن . إذا كان هذا المجال يخترق ملفا عدد لفاته ٦٠٠ لفة ومساحة اللفة الواحدة $2 \times 10^{-4} \text{ م}^2$ بحيث يكون مستواه عمودي على المجال . احسب :

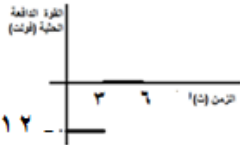
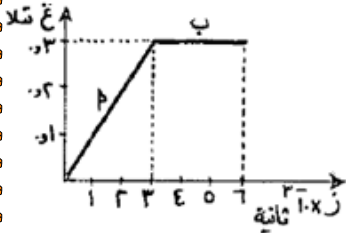
(أ) التغير في التدفق المغناطيسي عبر الملف في المرحلتين (أ ، ب)

(ب) القوة الدافعة الكهربائية المتوسطة المتولدة في المرحلتين (أ ، ب)

(ج) ارسم خطا بيانيا يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الحثية والزمن

$$\Delta \Phi = \Delta B \times A = 1 \times 10^{-4} \times 6 = 6 \times 10^{-5} \text{ وبيير}$$

$$\Delta \Phi = \Delta B \times A = 3 \times 10^{-4} \times 6 = 1.8 \times 10^{-3} \text{ وبيير}$$



$$\epsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{6 \times 10^{-5} \times 600}{2} = 1.8 \times 10^{-2} \text{ فولت}$$

$$\epsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{1.8 \times 10^{-3} \times 600}{2} = 0.54 \text{ فولت}$$

٢٦) الشكل المجاور يمثل علاقة تغير الزاوية المحصورة بين مستوى الملف والمجال المغناطيسي عبر ملف عدد لفاته ١٠٠ لفة مع الزمن ومساحته

تسلا . تدرّب

(أ) احسب القوة الدافعة الحثية في المناطق (أ ، ب ، ج)

(ب) ارسم خطا بيانيا يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الد

$$\epsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{100 \times 2 \times 10^{-4} \times \cos 60^\circ - 100 \times 2 \times 10^{-4} \times \cos 30^\circ}{1-3} = 1.41 \times 10^{-2} \text{ فولت}$$

$$\epsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{100 \times 2 \times 10^{-4} \times \cos 30^\circ - 100 \times 2 \times 10^{-4} \times \cos 0^\circ}{3-5} = -1.73 \times 10^{-2} \text{ فولت}$$

$$\epsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{100 \times 2 \times 10^{-4} \times \cos 0^\circ - 100 \times 2 \times 10^{-4} \times \cos 30^\circ}{5-7} = 1.73 \times 10^{-2} \text{ فولت}$$

ب- الرسم المجاور

واجب سؤال ٩ صفحة ١٩١ بالكتاب

٢٧) يمثل الشكل المجاور العلاقة بين القوة الدافعة الكهربائية الحثية والزمن لملف دائري عدد لفاته

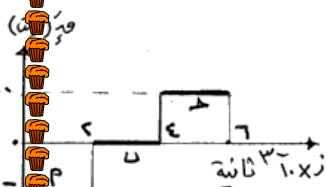
(١٠) لفة مستواه يتغير باستمرار من وضع يكون فيه مواز لخطوط المجال المغناطيسي الى وضع يكون مستواه عمودي

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 اجابتك



$$\Phi \Delta \leftarrow \frac{\partial \Delta}{\partial \lambda} = \text{جواب} = \text{جواب}$$

$$\text{ویر } 1 \times 10^{-8} = \Phi \Delta \leftarrow 1 \times \frac{\Phi \Delta}{\epsilon - 1} 10^{-8} = 400 \leftarrow \frac{\Phi \Delta}{10} \text{ ن } = (ق) 1$$

(ج) اول ثانيتين لان $\Phi\Delta$ موجبة

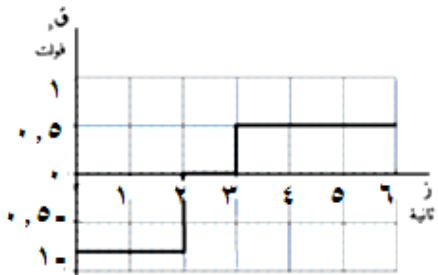
واجب سؤال ٦ صفحة ١٩١ بالكتاب

(أ) التغير في التدفق خلال الثواني الثلاث الأخيرة

(ب) ما الفترة الزمنية التي يتولد خلالها تيار حتى يقاوم التغير في التدفق عبر الملف ؟ وضح اجابتك

أ- (ق ١٢) = $\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = 0,5 \leftarrow \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = 200 \leftarrow \Delta \phi = 0,125$ وبيير

ب- خلال اول ثانيتين ، وخلال الثواني الثلاث الاخيرة لان $\Phi \Delta \neq 0$.



مراجعة ٦ - ٢

٢٩) 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 كهربية حثية ؟ لماذا ؟ لا ، لان التدفق المغناطيسي لم يتغير .

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

$$\frac{\dot{X}_1}{\dot{X}_2} N = \frac{\emptyset \Delta}{\dot{X}_2} N = (\dot{X}_1 / \dot{X}_2) \Leftarrow \dot{X}_1 = \dot{X}_1 - \dot{X}_2 = \emptyset \Delta \Leftarrow \dot{X}_2 = \dot{X}_2 \Leftarrow \dot{X}_1 = \dot{X}_2$$

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

(۳۱) فسر ما یأتی :

(أ) تولد قوة دافعة كهربائية حثية (فرق جهد) عند طرفي موصل يتحرك بسرعة ثابتة عموديا 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 (ق = م . س).

وباستمرار حركة الموصل يستمر تراكم الشحنات الكهربائية على طرفي الموصل ما يزيد المجال الكهربائي ومن ثم تزداد القوة الكهربائية ، حتى نصل الى الاتزان حيث تتساوى 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 فتتعدم 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 .

- ٣٢) ماذا يحدث لحظة الوصول الى حالة الاتزان لموصل يتحرك بسرعة ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم ؟
(أ) تتساوى القوتان الكهربائية والمغناطيسية
(ب) يتوقف انتقال الشحنات على طرفي الموصل ، وتصل لقيمتها العظمى
(ج) يصل المجال الكهربائي لقيمتها العظمى وهي : $E = \frac{v}{c} B$
(د) تصل القوة الدافعة الحثية لقيمتها العظمى وهي : $\mathcal{E} = \frac{1}{L} \frac{d\Phi}{dt}$

٣٣) قانون القوة الدافعة الحثية المتولدة بين طرفي موصل يتحرك بسرعة ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم :

$$\mathcal{E} = \frac{1}{L} \frac{d\Phi}{dt}$$

٣٤) اشتق القانون $\mathcal{E} = \frac{1}{L} \frac{d\Phi}{dt}$ ؟

عند انتقال الشحنة من طرف لآخر بفعل القوة المغناطيسية فان الشغل الذي تبذله هذه القوة :
 $\mathcal{E} = \frac{1}{L} \frac{d\Phi}{dt}$ حيث ان $(\mathcal{E}, \Phi)$ متعامدتان فان $\theta = 90^\circ$

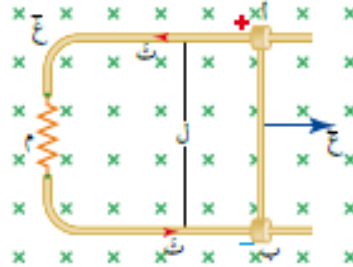
$$\mathcal{E} = \frac{1}{L} \frac{d\Phi}{dt} \cos \theta = \frac{1}{L} \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\mathcal{E} = \frac{1}{L} \frac{d\Phi}{dt} \cos \theta = \frac{1}{L} \frac{d\Phi}{dt} \cos 90^\circ = 0$$

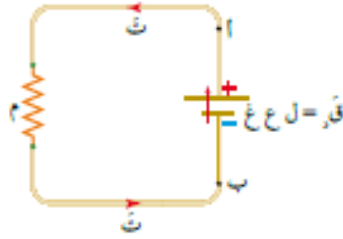
٣٥) لتحديد اتجاه القوة الدافعة الحثية وبالتالي اتجاه التيار الحثي استخدم قاعدة اليد اليمنى :
الابهام : $\mathcal{E}$ ، الاصابع : $\vec{B}$ ، الكف : $\vec{v}$ او $\vec{I}$ او طرف تجمع الشحنات الموجبة

٣٦) كيف تضمن ان يتحرك الموصل بسرعة ثابتة ؟ عندما يتحقق الشرط التالي : $\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{الخارجية}}$

يصبح الموصل
مصدر للطاقة
الكهربائية أي
يصبح بطارية



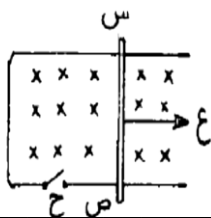
تتعدم القوة الدافعة
الحثية اذا كان
الموصل مواز
للمجال المغناطيسي



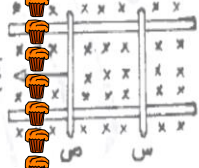
٣٧) ما هي العوامل التي تعتمد عليها القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتوسطة المتولدة في موصل يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم بسرعة ثابتة ؟ طول الموصل – سرعة الموصل – المجال المغناطيسي

ملاحظة : في المسائل الكلامية لموصل يتحرك في مجال مغناطيسي ، اولا استخدام قاعدة اليد اليمنى للقانون $(\mathcal{E} = \frac{1}{L} \frac{d\Phi}{dt})$ لنحدد نقطة تجمع الشحنات الموجبة والسالبة واتجاه القوة الدافعة الحثية وبالتالي اتجاه التيار .
ثم باستخدام قاعدة اليد اليمنى للقانون $(\mathcal{E} = \frac{1}{L} \frac{d\Phi}{dt})$ نحدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة بالموصل واتجاه حركته .

٣٨) علل القوة اللازمة لتحريك السلك (س ص) 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 $\mathcal{E} = \frac{1}{L} \frac{d\Phi}{dt}$ يتولد قوة مغناطيسية في الموصل (س ص) نحو اليسار تعيق الحركة . او حسب لينز .

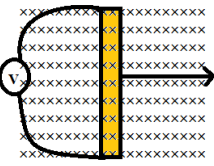


٣٩ ش ٢٠١٢ (س ، ص) سلكتان فلزيان قابلان للحركة على مجرى فلزي غمرا في مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل . إذا سحب السلك ص نحو اليسار بسرعة ثابتة ، ماذا يحدث للسلك س ؟ فسر اجابتك . (٤ علامات) . نتيجة حركة الموصل (ص) تتراكم الشحنات الموجبة في الطرف السفلي والسالبة في الطرف العلوي فيتولد تيار في الموصل (س) لأعلى وحسب قاعدة كف اليد اليمنى يتأثر الموصل (س) بقوة مغناطيسية نحو اليسار فيقترب من السلك (ص) . او حسب لينز



٤٠ (تحرك موصل بسرعة ثابتة مقدارها (٢٠ م/ث) عموديا على مجال مغناطيسي منتظم ووصل طرفا الموصل بفولتميتر ، وبعد ان تحرك الموصل مسافة (٥٠ سم) وصلت قراءة الفولتميتر لأكبر قيمة لها وهي (٥ فولت) ثم تحرك مسافة اضافية مقدارها (٣٠) سم. والان اجب عما يلي مع التفسير : **تدريب**

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

(ج) ماذا يحدث للقوة المغناطيسية والقوة الكهربائية خلال (٥٠ سم) الاولى و (٣٠ سم) الاضافية ؟ خلال (٥٠ سم) : القوة المغناطيسية ثابتة اما القوة الكهربائية فتزداد لان المجال يزداد ، (٣٠ سم) الاضافية : القوتان ثابتتان لاننا وصلنا للاتزان

(د) ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر عندما يتحرك الموصل المسافة الاضافية (٣٠ سم) في المجال المغناطيسي ؟ تثبت
(هـ) ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر اذا توقف الموصل عن الحركة ؟ ينعدم ، لانعدام القوة المغناطيسية التي تفصل الشحنات
(و) ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر والقوة الكهربائية اذا زادت سرعة الموصل للضعف ؟ تتضاعف حسب العلاقة
ق_د = س_ر ع غ ، وايضا تتضاعف كمية الشحنات على الاطراف وبالتالي المجال الكهربائي ومن ثم القوة الكهربائية

حسب ق = م س_ر

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

تدريب

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

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

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

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

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

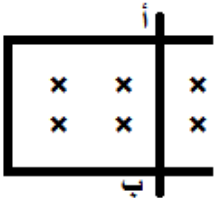
(و) حدد القوى المؤثرة على الكثرون في الموصل ؟ مغناطيسية لاسفل والكهربائية لاعلى

(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

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



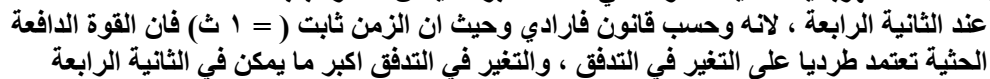
(أ) القوة الدافعة الحثية المتولدة في الموصل ؟

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

(ب) التيار الحثي المتولد في الموصل ؟ $I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{0,8}{2} = 0,4$ أمبير

(ح) أي طرف يكون جهده أعلى؟ الطرف (أ) حسب قاعدة قبضة كف اليد اليمنى للقانون ق_د = ش ع غ جا θ

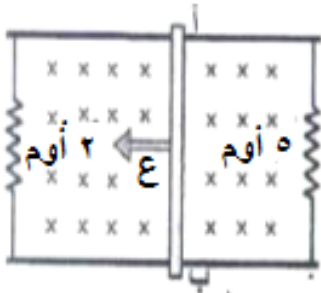
٤٣) يتغير التدفق المغناطيسي الذي يعبر ملف مع الزمن كما في الرسم البياني الموضح في الشكل ، عند اي ثانية يكون مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف أكبر ما يمكن؟ فسر اجابتك؟



(ب) احسب مقدار السرعة التي يتحرك بها الموصل ؟
 $ق د = ع ل غ \Leftarrow ١٠ = ع \times ٢٠ \times ١٠^{-٢} \times ٤ \Leftarrow ع = ١٢,٥ م/ث$

(ج) احسب مقدار القوة الخارجية المؤثرة في الموصل ؟

٤٥) 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 5Ω ، 2Ω ؟

(ج) فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة ؟

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

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

(و) القدرة الكهربائية المستهلكة في كل من المقاومتين ؟

(أ) ج_اب = قد = ع ل غ = ٢,٥ × ٠,٢ × ٨ = ٤ فولت ،،، لان الموصل والمقاومات على التوازي فان فرق الجهد متساوي (ج_اب = ج_١ = ج_٢)

(ب) ت_۱ = $\frac{4}{8} = \frac{I_{\text{قد}}}{0}$ ، اُمیر ،،،،، ت_۲ = $\frac{4}{6} = \frac{I_{\text{قد}}}{0}$ ۲ اُمیر

والتيار المار في الموصل (أ ب) $= 2,8 + 0,8 = 2,8$ أمبير لأسفل

(ج) ج = ۱، ت = ۱، م = ۸، ۰ × ۵ = ۴ فولت

ج ۲ = ت ۲ م ۲ = ۲ × ۲ = ۴ فولت

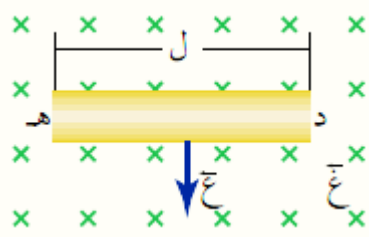
(لاحظ ان : ج ا ب = ج ۱ = ج ۲)

(د) ق المغناطيسية = ت ل غ جا $\Theta = 2,8 \times 0,2 \times 0,5 \times 2 \text{ جا} = 90 = 1,4$ نيوتن الليمين

(٥) ق المغناطيسية = ق الخارجية = ت ل غ جا $\Theta = 2,8 \times 0,2 \times 2,5 \times 90 = 1,4$ نيوتن لليسار
(و) القدرة = ت^٢ م = $0,8 \times 0,2 = 0,16$ واط
القدرة = ت^٢ م = $2 \times 0,2 = 0,8$ واط

اهم اسئلة مراجعة ٦ - ٣

(٦٤) عندما يتحرك موصل مستقيم بسرعة محددة في مجال مغناطيسي منتظم قد تتولد في الموصل قوة دافعة حثية وقد لا تتولد .
وضح كيف يتم ذلك ؟ اذا 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 .



- (٤٧) بناء على الشكل اجب عما يلي :
- (أ) حدد أي طرفي الموصل المتحرك (هـ) او (د) يكون جهده اعلى ؟ (د)
حسب قاعدة اليد اليمنى للقانون : ق = ع ل غ
(ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي داخل الموصل ؟ (د) ← (هـ) أي من نقطة
الجهود العالي (د) الى نقطة الجهود المنخفض (هـ)

قانون لينز

(٤٨) قانون لنز : اتجاه التيار الحثي في ملف يكون بحيث ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم التغير
في التدفق المغناطيسي المسبب له.

ويستخدم لتحديد اتجاه التيار الحثي

(٤٩) ما هي اهمية قانون لينز ؟ تحديد العلاقة بين اتجاهي المجال المغناطيسي الحثي والمجال
المغناطيسي المسبب له ، أي انه يحدد اتجاه المجال المغناطيسي الحثي فنحدد اتجاه التيار الحثي .

(٥٠) الحالات التي يقل فيها التدفق المغناطيسي : من القانون $\Phi = B \cdot A \cdot \cos \theta$ نتوصل لما يلي :

(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

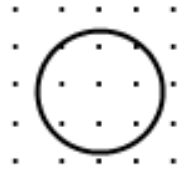
اذا قل التدفق : فان قطب المغناطيسي
الحثي عكس القطب القريب المؤثر .
اذا زاد التدفق : فان قطب المغناطيسي
الحثي نفس القطب القريب المؤثر .



(٥١) 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 تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي يقاوم الزيادة في التدفق فيتكون (قطب شمالي قريب) وبالتالي تيار حثي مع عقارب الساعة (ص ← س)

٥٢) حدد مع التفسير اتجاه التيار الحثي في الحلقة في الحالات التالية: **تدريب**



- (أ) إذا نقصت قيمة المجال : فإن 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) ، ويكون اتجاه التيار الحثي حسب قاعدة اليد اليمنى عكس عقارب الساعة .
(ب) إذا زادت مساحة الحلقة : فإن 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)
(ج) ، ويكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة .
إذا بقيت المساحة والمجال ثابتان : التدفق ثابت ، لن يتولد تيار حثي .

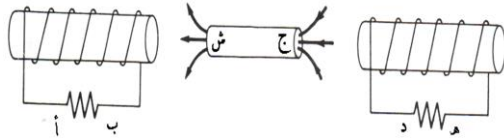
٥٣) حلقة دائرية موصلة تدخل تدريجيا في منطقة مجال مغناطيسي منتظم ، كما في الشكل ، حدد اتجاه التيار الحثي المتولد



في كل حالة مع ذكر السبب؟ **تدريب**
في الحالات (أ ، هـ ، ج) لا يتولد تيار حثي لعدم حدوث تغير في التدفق المغناطيسي .

- في الحالة (ب) يزداد التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا 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 تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي بنفس اتجاه المجال المؤثر (للخارج) يقاوم النقص في التدفق ، ويكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة .

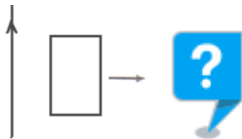
٥٤) في الشكل ، عند تحريك المغناطيس ، ينشأ قوة دافعة حثية في كل من الملفين ، حدد اتجاه التيار في كل من الملفين إذا تحرك المغناطيس نحو اليمين ؟ وفسر اجابتك ؟



بالنسبة للملف الأيسر : فإن 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

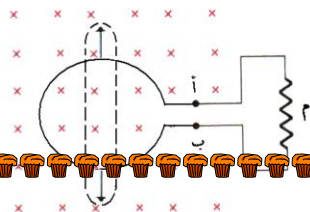
جنوبي قريب) ، ويكون اتجاه التيار الحثي حسب قاعدة اليد اليمنى مع عقارب الساعة .

بالنسبة للملف اليمين : فإن 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 عقارب الساعة .



٥٥) في الشكل إذا سحبنا الحلقة لليمين بسرعة ثابتة بعيدا عن السلك الذي يحمل تيار ثابت ، حدد اتجاه التيار الحثي المتولد في الحلقة ؟ (مع عقارب الساعة)

٥٦) حلقة دائرية مرنة قطرها (١٠ سم) موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٢ ، ١ تسلا) كما في الشكل ، فإذا سحبنا الحلقة من النقاط الموضحة بالأسهم حتى أصبحت مساحة الحلقة = صفر خلال (٢ ، ٠ ثانية) **تدريب**



١) احسب متوسط القوة الدافعة الحثية في الدارة ؟

$$Q = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta \times \frac{1}{2} \times \pi \times 10^{-2}}{0.2} = \frac{0.00157}{0.2} = 0.00785 \text{ فولت}$$

$$Q = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0.00157}{0.2} = 0.00785 \text{ فولت}$$

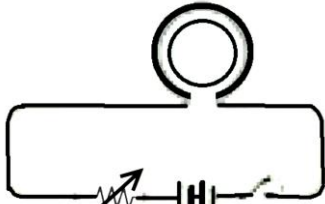
ب) ما اتجاه التيار الحثي في المقاومة (م) ؟ (مع عقارب الساعة) حسب لينز .

٥٧) حدد اتجاه التيار الحثي في الملف الأصغر مع التفسير عند :

أ) إغلاق الدارة الكهربائية : يزداد التدفق ، يتولد مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق نحو الخارج وبالتالي يتولد تيار حثي عكس عقارب الساعة .

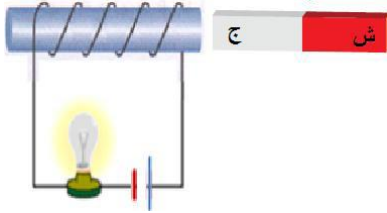
ب) زيادة مقاومة الدارة الكهربائية : يقل التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم النقص في التدفق نحو الداخل ويكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة .

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 يكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة .



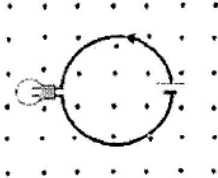
٥٨) وضح مع التعليل ما يحدث للمصباح في حالة :

أ) ابعاد 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 الاصيل فتزداد الاضاءة .



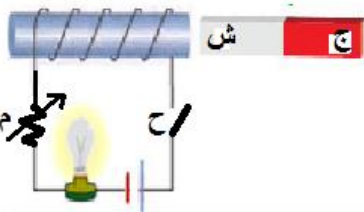
ب) تقريب المغناطيس : فان التدفق يزداد ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي بعكس اتجاه المجال المؤثر (قطب جنوبي قريب) ، ويكون اتجاه التيار الحثي حسب قاعدة اليد اليمنى عكس اتجاه التيار الاصيل فتقل الاضاءة .

٥٩) 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 : **تدرب**



أ) عند حركة الحلقة داخل المجال بحيث يبقى مستواها عموديا على المجال ؟ (كما هو)
ب) اثناء خروج الحلقة من منطقة المجال ؟ (يزداد)

٦٠) ش ٢٠١٦ اضافي يبين الشكل مغناطيس بالقرب من دائرة كهربائية ، معتمدا على الشكل بين مع التفسير ماذا يحدث لإضاءة المصباح في الحالات التالية : **تدرب**

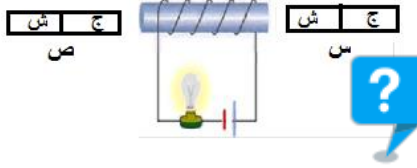


أ) اذا تحرك المغناطيس نحو الملف
ب) اذا تحركت الدارة الكهربائية بعيدا عن المغناطيس
ج) عند زيادة مقدار المقاومة (م)
د) عند فتح المفتاح (ح)

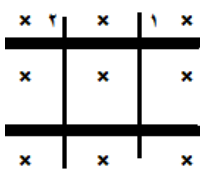
أ) يزداد التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي عكس اتجاه المجال المؤثر (قطب شمالي قريب) ، يتولد تيار حثي مع اتجاه التيار الاصيل فتزداد الاضاءة

- (ب) يقل التدفق ، يتولد مجال مغناطيسي حثي بنفس اتجاه المجال المؤثر (قطب جنوبي قريب) ، ويكون اتجاه التيار الحثي عكس اتجاه التيار الاصلي فتقل الاضاءة
(ج) نفس (ب) تقل الاضاءة
(د) نفس (ب) تقل الاضاءة

ملاحظة : ادرس تأثير كل مغناطيس ثم نجد محصلة تأثير المغناطيسان . ولان الوضعان متماثلان فانهما يولدان نفس قيمة التيار .

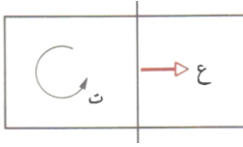


- (٦١) ش ٢٠١٦ علمي على جانبي الملف وعلى نفس البعد مغناطيسين متماثلين .
بين مع التفسير ما يحدث لإضاءة المصباح في الحالات التالية :
(د) اذا تحرك المغناطيسان بنفس اللحظة وبنفس السرعة نحو الملف .
تزداد
(هـ) اذا تحرك المغناطيسان بنفس اللحظة وبنفس السرعة بعيدا عن الملف .
تقل
(و) اذا تحرك المغناطيسان بنفس اللحظة وبنفس السرعة بحيث (س) مقتربا من الملف و (ص) مبتعدا عن الملف . لا تتغير

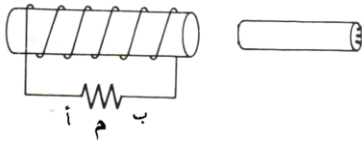


- (٦٢) ش ٢٠١٥ في الشكل المجاور الموصلين (١) و (٢) قابلين للحركة على سلكين متوازيين ومتعامدين مع مجال مغناطيسي منتظم ، اذا بدأ المجال المغناطيسي بالتناقص تدريجيا . صف حركة الموصلين مفسرا اجابتك ؟ يتناقص التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال حثي بنفس اتجاه المجال الاصلي (للاخل) 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 .

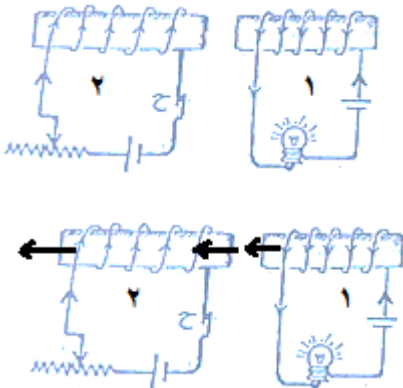
اذا اعطي التيار الحثي فنتبع الجملة (تمت) بالعكس أي نحدد اتجاه المجال المغناطيسي الحثي ثم نحدد التغير في التدفق
(٦٣) عند تحريك الموصل المستقيم بسرعة ثابتة نحو اليمين ، تولد تيار حثي بالاتجاه الموضح بالشكل . حدد اتجاه المجال المغناطيسي الذي توجد فيه المجموعة ؟ (للاخل)



واجب سؤال ٣ صفحة ١٩٠ بالكتاب
واجب سؤال ٧ صفحة ١٩١ بالكتاب

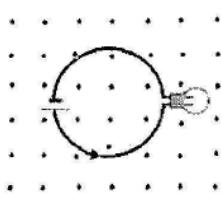


- (٦٤) في الشكل نشأ تيار في المقاومة من أ الى ب ، حدد نوع قطب المغناطيس القريب اذا :
(أ) قرب المغناطيس من الملف : فان التدفق يزداد ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي عكس اتجاه المجال المؤثر (قطب شمالي قريب) ، لذلك يكون قطب المغناطيس القريب شمالي .
(ب) ابعاد المغناطيسي : قطب جنوبي



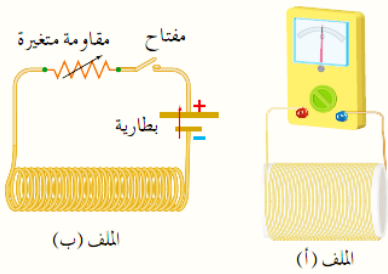
- (٦٥) يبين الشكل ملفين متجاورين ، اذكر ثلاث طرق يمكنك القيام بها في دائرة الملف (٢) لتقليل اضاءة المصباح في دائرة الملف (١) ؟
مفتاح الحل هو معرفة هل التدفق يتناقص ام يزداد ، فلتقليل الاضاءة يجب ان يقل التيار الكلي في دائرة المصباح ← لذلك يجب ان يكون التيار الحثي عكس اتجاه التيار الاصلي في الدارة أي يكون مع عقارب الساعة ← وحسب قاعدة قبضة اليد اليمنى يكون اتجاه المجال المغناطيسي الحثي في الملف (١) (شمالي قريب) . الان نحدد اتجاه المجال المؤثر من الملف (١) حيث يمر فيه تيار بفعل بطاريته وبالتالي يتولد عنه تيار مع عقارب الساعة ويكون قطبه القريب من (٢) هو قطب جنوبي . وحيث ان قطب الملف (١) القريب هو قطب شمالي واتجاه المجال المغناطيسي فيه بنفس

اتجاه المجال المغناطيسي الحثي فان التدفق يتناقص ، وهذا هو مفتاح الحل : فكي يتناقص التدفق وبالتالي تقل الاضاءة يجب تقليل تيار الملف (٢) عن طريق : ابعاد (٢) ، زيادة المقاومة المتغيرة ، فتح المفتاح



٦٦ مصباح مضي يتصل مع حلقة دائرية مغمورة في مجال مغناطيسي منتظم عموديا على مستوى الحلقة كما في الشكل المجاور . اذكر ٣ حالات تؤدي لزيادة اضاءة المصباح ؟ تزداد الاضاءة بسبب 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

مراجعة ٤ - ٤



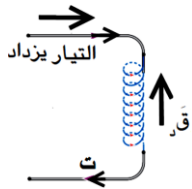
٦٧ حدد نوع كل من القطبين المتقابلين للمغنيين (أ ، ب) ، واتجاه التيار الحثي في الملف (أ) في الحالات التالية :

- لحظة اغلاق دائرة الملف (ب) ؟ يزداد التدفق ، الملف (ا) جنوبي والملف (ب) جنوبي ، ت' : عكس عقارب الساعة
- في اثناء زيادة المقاومة المتغيرة في دائرة الملف (ب) ؟ يقل التدفق ، الملف (ا) شمالي والملف (ب) جنوبي ، ت' : مع عقارب الساعة
- في اثناء ادخال قلب حديد في الملف (ب) ؟ يزداد التدفق ، نفس فرع (أ)

ج) 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 .

المحث الذاتي

٦٨ 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
(ب) مسبب داخلي (ذاتي) مثل ظاهرة الحث الذاتي

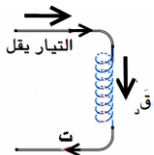


٦٩ عرف ظاهرة الحث الذاتي؟ هي تولد قوة دافعة كهربائية حثية في ملف بسبب تغير التدفق المغناطيسي من الملف ذاته

٧٠ عرف المحث : الملف اللولبي الذي يتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية وينمو او يتلاشى فيه التيار تدريجيا

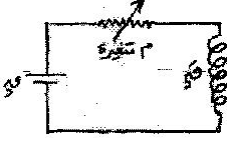
٧١ ما هي انواع القوة الدافعة الحثية؟

- القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية العكسية : بسبب زيادة التيار المار في المحث تتولد القوة الدافعة الحثية الذاتية معاكسة لمحصلة للقوة الدافعة للمصدر لتقاوم الزيادة في التدفق حسب لنز

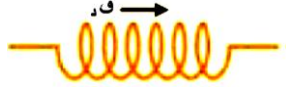


(ب) القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية الطردية: بسبب النقص في التيار المار في المحث تتولد القوة الدافعة الحثية الذاتية بنفس اتجاه محصلة القوة الدافعة للمصدر لتقاوم النقص في التدفق حسب لنز

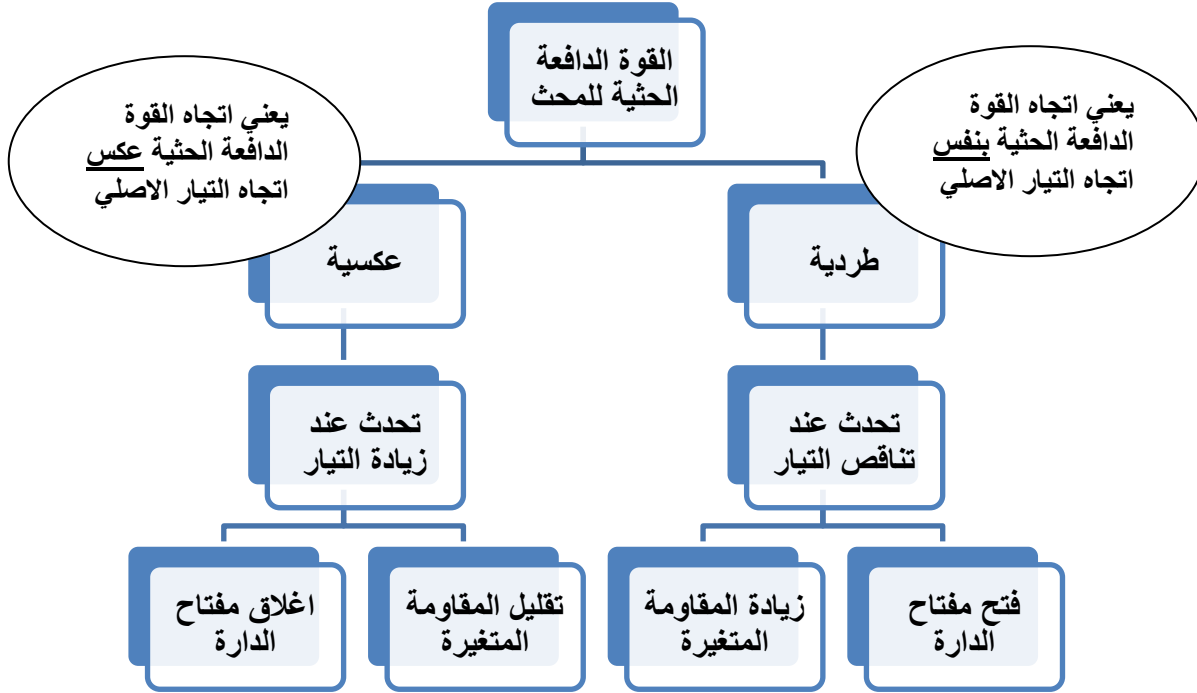
(٧٢) في الشكل المجاور تتولد (ق.د) القوة الدافعة الكهربائية الحثية طردية عندما يتم : (زيادة المقاومة)



(٧٣) في الشكل المجاور اتجاه القوة الدافعة الحثية الذاتية . حدد اتجاه التيار المار في الملف إذا كان التيار

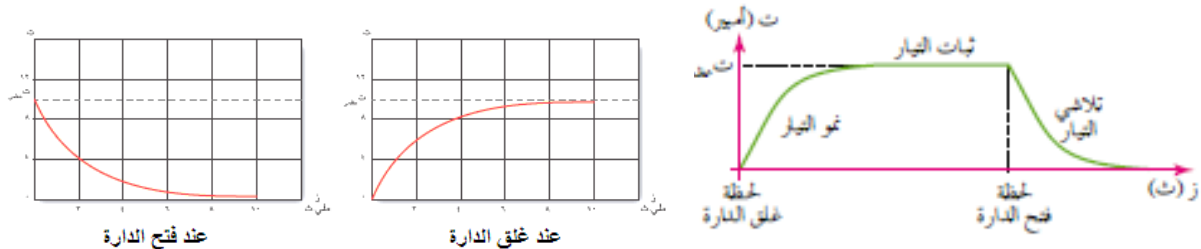


(أ) متزايد : (لليسار)
(ب) متناقص : (لليمين)



(٧٤) 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 تقاوم الزيادة في التيار لحظة إغلاق الدارة .

(٧٥) علل : عدم تلاشي التيار لحظيا فور فتح الدارة التي تحوي محثا . بسبب ظاهرة الحث الذاتي للمحث حيث ان المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربائي الذي يمر في الملف يؤدي لتناقص التدفق المغناطيسي عبره فتنشأ قوة دافعة كهربائية حثية طردية في الملف وفق قانون لنز تقاوم النقصان في التيار لحظة فتح الدارة .



نمو التيار وتلاشي في المحث.

(٧٦) علل : لا يمر تيار لحظة غلق مفتاح دارة محث . لانه تتولد قوة دافعة حثية مساوية ومعاكسة للقوة الدافعة الاصلية للبطارية

$$Q_d = - \frac{\Delta T}{\Delta z} C$$

٧٩) اشتق قانون القوة الدافعة للمحث : $Q = - \frac{d\Phi}{dt}$ ح

$$\frac{\Delta}{\Delta} \text{ح} = \text{ق} \leftarrow \frac{\Delta}{\Delta} \text{ح} = \text{ق} \leftarrow \frac{\Delta}{\Delta} \text{ح} = \text{ن}$$

(٨١) ما وظيفة ووحدة المحاثة ؟ تعمل على ممانعة تلاشي او نمو التيار في المحث (وحدته هنري = فولت.ث/أمبير)

٨٣) ماذا نقصد بقولنا ان محاثة ملف هي (٥) هنري ؟ اي محاثة محث تتولد فيه قوة دافعة حثية ذاتية مقدارها ٥ فولت عندما يكون المعدل الزمني لتغير التيار = ١ أمبير/ث

٨٤) اشتق معادلة المحث : $\frac{\mu^2}{\Delta} = \frac{\Delta}{\Delta} = \text{ح}$ ؟

ح $\Delta t = n \Delta \phi$ واثناء نمو التيار في الملف اللولبي فان التيار والتدفق يزدادان من الصفر الى قيمته العظمى (ت $\phi = \phi_{\text{max}}$)

$$\emptyset \Delta n = t \Delta c \quad \frac{\mu_n}{j} = c \leftarrow 90^\circ \text{ جتا } \times \frac{\mu_n}{j} = n \Delta c \leftarrow \theta \text{ جثا } \times \text{ غا } \times n = t \Delta c \leftarrow \emptyset = n \Delta c$$

٨٥) ما هي العوامل التي يعتمد عليها معامل الحث الذاتي (المحاثه) ؟ عكسيا على طول المحث ،،،، طرديا مع كل من : عدد اللفات ومساحة المقطع والنفاذية المغناطيسية

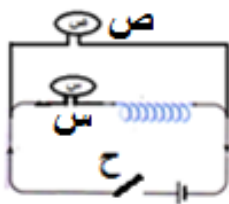
(٨٦) قارن اضاءة كل من المصباحين في الحالتين :

أ) لحظة غلق المفتاح ؟ يضى (ص) فقط ، اما (س) ليضى بشكل خافت جدا ، بسبب ظاهرة الحث الذاتى

(ب) لحظة فتح المفتاح ، اذا كان المفتاح اصلا مغلق فترة زمنية كافية ؟ يبقى (س) مضى 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

(٨٧) المحث المثالي هو المحث الذي مقاومته مهملة .



٨٨) صف اضاءة المصباح في كلا الدائرتين فسرا اجابتك في الحالات التالية :

(أ) لحظة اغلاق الدائرتين ؟ يضيء مصباح دائرة المقاومة بشكل لحظي اما مصباح دائرة المحث فان الاضاءة خافتة بسبب ظاهرة الحث الذاتي .

(ب) بعد مرور فترة كافية على اغلاق الدائرتين ؟ تتساوى اضاءة المصباحين لان التغير في التدفق عبر المحث يصبح صفرا فتتعدم ظاهرة الحث الذاتي .



٨٩) تلاشي التيار في ملف عدد لفاته ١٠٠ لفة من ١٥ أمبير خلال ٠,١ ثانية فإذا كانت القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية الطردية الناتجة ٥٠ فولت فاحسب :

(أ) المعدل الزمني لتغير التيار
(ب) محاثية المحث

(ج) التغير في التدفق الذي يخترق الملف اللولبي ؟
(د) القيمة العظمى للتدفق المغناطيسي ؟

$$(أ) \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{10-0}{0.1} = 100 \text{ أمبير / ث}$$

$$(ب) \text{قد} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0-100}{0.1} = -1000 \text{ هنري}$$

$$(ج) \text{قد} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0-100}{0.1} = -1000 \text{ هنري}$$

٩٠) ملف لولبي قلبه حديدي عدد لفاته ١٠٠ لفة طوله ١٠ سم ونصف قطره ٢ ملم يسري فيه تيار ٥ أمبير، $\mu_{\text{الحديد}} = 0.002$ وبر/أمبير.م . احسب :

(أ) محاثته

(ب) القوة الدافعة الحثية الذاتية المتولدة والتغير في التدفق عبر احدى لفات الملف في الحالات التالية :

١. إذا تلاشي المجال المغناطيسي خلال ٢ ملي ثانية ؟

٢. إذا عكس المجال المغناطيسي اتجاهه خلال ١ ملي ثانية ؟

$$(أ) \text{ح} = \frac{\mu N^2}{l} = \frac{0.002 \times \pi \times 10^{-7} \times (100)^2}{0.1} = 2 \text{ هنري}$$

$$(ب) (١) \text{قد} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0-2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = -0.1 \text{ فولت}$$

$$\text{قد} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0-2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = -0.1 \text{ فولت}$$

$$(٢) \text{قد} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0-2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = -0.1 \text{ فولت}$$

$$\text{قد} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0-2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = -0.1 \text{ فولت}$$

٩١) ملف عدد لفاته (١٠٠) لفة يمر فيه تيار مقداره (٥) أمبير فيحدث تدفق (٥٠) ويبر . عكس اتجاه التيار خلال زمن قدره (٠,٥) ث . جد :

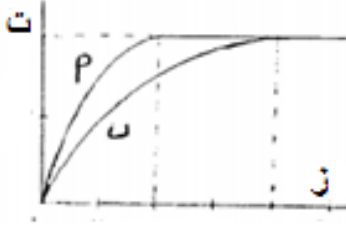
(أ) القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية المتولدة فيه ؟

(ب) معامل الحث الذاتي له ؟

$$(أ) \text{قد} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0-50}{0.5} = -100 \text{ فولت}$$

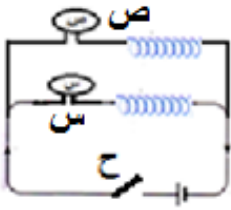
$$\begin{aligned} \text{ت} = ٥, \text{ت} = ٥ \\ ٥٠ = ٥٠, ٥٠ = ٥٠ \\ ١٠٠ = ١٠٠, ١٠٠ = ١٠٠ \end{aligned}$$

$$(ب) \text{ قد } = \frac{\Delta}{\Delta t} \text{ ح} = 20000 \leftarrow \frac{0-0}{0.0} \times \text{ح} = 20000 \leftarrow \text{ح} = 50 \leftarrow \text{ح} = 1000 \text{ هنري}$$

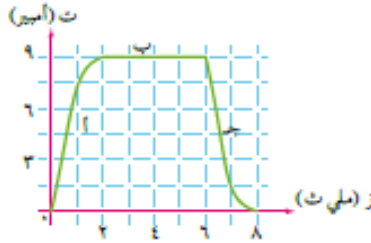


٩٢ في الشكل المجاور الذي يمثل العلاقة بين التيار المار في دائرة محث مع الزمن ؟ أي المنحنين محاثته اكبر ؟ لماذا ؟ المنحنى (ب) ، لان معدل نمو التيار ابطأ ، او لانه احتاج لوقت اطول ليصل لقيمه العظمى

٩٣ مصباحان كما في الشكل ، اغلق المفتاح واحتاج المصباح (س) مدة (٤) ثوان حتى يضيئ اضاءة تامة ، اما المصباح (ص) احتاج مدة (١٠) ثوان حتى يضيئ اضاءة تامة . أي المصباحين يتصل بمحاثه اكبر ؟ فسر اجابتك المصباح (ص) لان نمو التيار فيه ابطأ



٩٤ 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 :



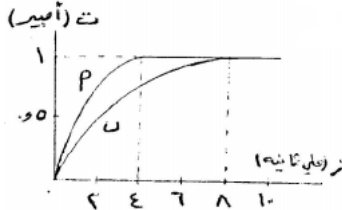
(أ) ماذا تمثل كل فترة من الفترات (أ ، ب ، ج) ؟
(ب) احسب متوسط القوة الدافعة الحثية الذاتية المتولدة في كل فترة من الفترات (أ ، ب ، ج) ؟

(أ) الفترة (أ) تمثل مرحلة نمو التيار ، الفترة (ب) تمثل مرحلة ثبات التيار ، الفترة (ج) تمثل مرحلة تلاشي التيار
(ب) قد (أ) = $\frac{\Delta}{\Delta t} \text{ ح} = 20000 \leftarrow \frac{0-9}{3-10 \times 2 - 3-10 \times 6} \times 0,2 = 900 \text{ فولت}$

$$\text{قد (ب)} = \frac{\Delta}{\Delta t} \text{ ح} = 20000 \leftarrow \frac{0-9}{3-10 \times 2} \times 0,2 = 900 \text{ فولت}$$

$$\text{قد (ج)} = \frac{\Delta}{\Delta t} \text{ ح} = 20000 \leftarrow \frac{0-9}{3-10 \times 6 - 3-10 \times 8} \times 0,2 = 900 \text{ فولت}$$

٩٥ 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 محاثه المحث تم الحصول على المنحنى (ب) ، معتمدا على الشكل اجب عما يلي :



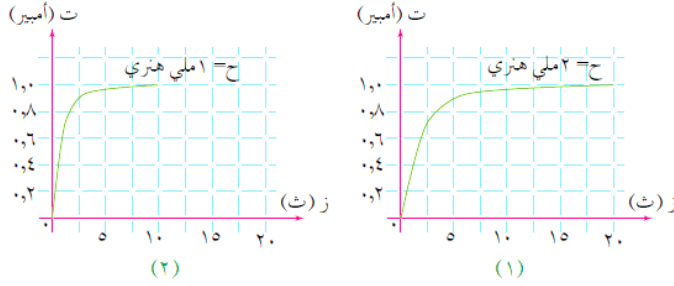
(أ) ما القيمة العظمى للتيار ومتى يصل اليها في المنحنى (أ) ؟ ١ أمبير ، بعد ٤ ملي ثانية
(ب) ما اثر محاثه المحث في المعدل الزمني لتغير التيار فيه ؟ تعيق نمو التيار ، فكلما زادت المحاثه كان معدل نمو التيار ابطأ واحتاج التيار وقت اطول ليصل لقيمه العظمى .

(ج) في اي الحالتين كانت قيمة المحاثه اكبر؟ لماذا ؟ ب ، لان نمو التيار ابطأ او احتاج التيار لوقت اطول ليصل لقيمه العظمى
(د) اذكر طريقتين لزيادة المحاثه ؟ زيادة كل من : عدد اللفات والنفاذية المغناطيسية ومساحة مقطع الملف وتقليل طول الملف
(هـ) اذا علمت ان مقاومة المحث (أ) هي (١٠) اوم ، وبعد مرور ثانية من لحظة غلق الدارة فاحسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في المحث (أ) اذا علمت ان محاثه المحث ٤ هنري ؟

بعد مرور ثانية واحدة يكون التيار وصل قيمته العظمى حسب الرسم البياني ،،، يعني $t = 1$ أمبير و $\frac{\Delta t}{\Delta z} = \text{صفر}$

وبالتالي فان $Q = - \int_C \frac{\Delta t}{\Delta z} = \text{صفر}$

واجب سؤال ٨ صفحة ١٩١ بالكتاب



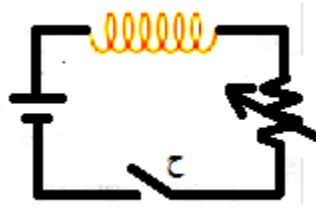
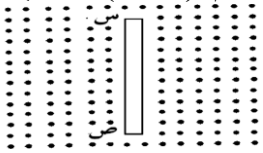
٩٦ من خلال الشكل المجاور بين اثر محاثه المحث في المعدل الزمني لتغير التيار فيه ؟ في الشكل (أ) المحاثه (٢) ملي هنري فاستغرق التيار (٢٠) ملي ثانية للوصول الى قيمته العظمى ، اما في الشكل (ب) المحاثه (١) ملي هنري فاستغرق التيار (١٠) ملي ثانية للوصول الى قيمته العظمى

حل الاسئلة الموضوعية في الفصل السادس

الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦
رمز الاجابة	ب	ج	أ	ج	ملغي أ	ج

أختبر نفسك

- (١) السلك (س ص) في الشكل المجاور طوله (٢٠ سم) يقع في مستوى افقي داخل مجال مغناطيسي منتظم (٢ تسلا) عمودي على مستوى الورقة نحو الخارج . اجب عما يلي :
- (أ) كي يصبح الطرف س موجبا بالنسبة للطرف ص الى اي جهة ينبغي تحريك السلك ؟
- (ب) احسب اكبر مجال كهربائي يتولد بين طرفي السلك اذا تحرك بسرعة (٤ م/ث) بنفس الاتجاه ؟



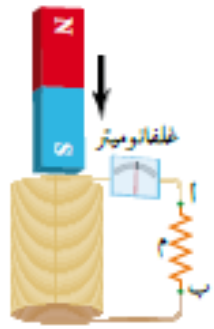
- (٢) من الشكل المجاور :
- (أ) اذكر طريقتين يمكنك من خلالها توليد قوة دافعة كهربائية حثية طردية للمحث ؟
- (ب) متى تكون القوة الدافعة الحثية اكبر ما يمكن ؟
- (ج) لحظة غلق المفتاح ، ما العلاقة بين القوة الدافعة الحثية والقوة الدافعة للبطارية ؟
- (د) كيف يمكنك زيادة نمو او اضمحلال التيار ؟
- (هـ) عند غلق المفتاح حدد اتجاه ونوع القوة الدافعة الحثية للمحث ؟
- (و) عند غلق المفتاح وزيادة المقاومة المتغيرة حدد اتجاه ونوع القوة الدافعة الحثية للمحث ؟

- (٣) ملف لولبي مكون من ١٠ لفة ومساحة مقطعه العرضي 1×10^{-2} وطوله 4×10^{-1} م مغمور في مجال مغناطيسي منتظم مقداره ٢ تسلا باتجاه عمودي على مستواه ، فاذا عكس اتجاه المجال المغناطيسي خلال ٠,١ ث فاحسب :
- (أ) محاثة الملف
- (ب) القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف اثناء تغير المجال المغناطيسي
- (ج) معدل نمو التيار في الملف اثناء عكس اتجاه المجال المغناطيسي

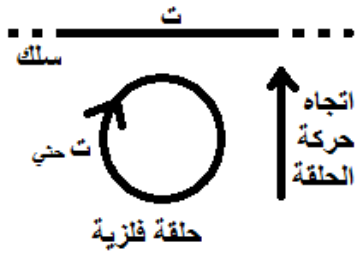
- (٤) يؤثر مجال مغناطيسي منتظم (٠,٤) تسلا على ملف مكون من (٦٠٠) لفة ومساحة اللفة الواحدة (١٢ × ١٠^{-٢}) م^٢ والزواية بين متجه المجال ومتجه مساحة اللفة (٦٠°) خلال (٠,١) ث انخفض المجال المغناطيسي الى (٠,١) تسلا واصبحت الزاوية بين متجه المجال ومتجه مساحة اللفة صفرا . احسب متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف اثناء تلك الفترة الزمنية ؟ ٧,٢ فولت

- (٥) ملف لولبي طوله (٢٠) سم وعدد لفاته (١٠٠٠) لفة ومساحة مقطعه (٢) سم^٢ يمر فيه تيار مقداره (٥) أمبير ، وعكس اتجاهه خلال (٠,١) ث . احسب القوة الدافعة الحثية للمحث والمحاثة ؟

- (٦) انبوب زجاجي مفتوح الطرفين ومثبت بشكل راسي الى حامل خشبي وملفوف على الانبوب سلك فلزي معزول على شكل ملف حلزوني ، احضرت قطعة مغناطيس واسقطت من خلال الانبوب ، وعندما خرجت ابعدت بعيدا ، ثم احضرت قطعة فولاذية مشابهة تماما للقطعة المغناطيسية واسقطت بنفس الكيفية ، فاي القطعتين تستغرق زمنا اطول اثناء مرورها في الانبوب ؟ فسر اجابتك ؟



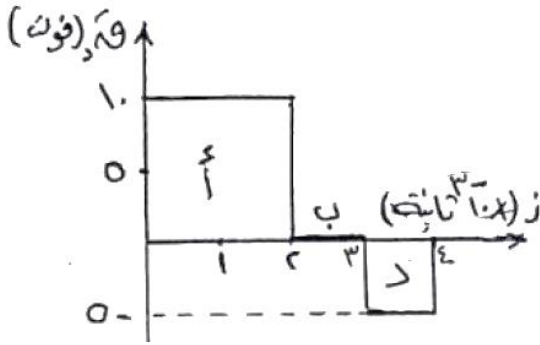
- القطعة المغناطيسية تستغرق زمنا اطول ، لأنه عند اقتراب احد طرفي القطعة المغناطيسية من طرف الانبوب العلوي يزداد التدفق المغناطيسي ، فيتولد مجال مغناطيسي عكس اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر فيحدث تنافر يعيق نزول القطعة ولكن وزنها يساعد على النزول ، ولحظة الخروج من الطرف الاخر يتناقص التدفق فيتولد مجال مغناطيسي بنفس اتجاه المجال المؤثر فيحدث تجاذب يعيق نزولها ولكن وزنها يساعد على النزول . اما القطعة الفولاذية فتسقط سقوطا حرا بتأثير وزنها فقط .



(٧) ش ٢٠١٧ سلك مستقيم لانهاهي الطول يسري فيه تيار كهربائي (ت) ، تقترب منه حلقة فلزية فيتولد فيها تيار حتي (ت حني) كما في الشكل المجاور . حدد اتجاه التيار الكهربائي (ت) في السلك مفسرا اجابتك ؟ (٣ علامات)

(٨) 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)

$$Q = \frac{L^2 \cdot E}{m}$$



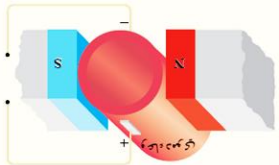
(٩) ص ٢٠١٧ ملف دائري عدد لفاته (١٠٠) لفة مغمور في مجال مغناطيسي . بالاعتماد على الشكل وبياناته اجب عما يلي : (٤ علامات)
(أ) احسب مقدار التغير في التدفق المغناطيسي في المرحلة (أ) ؟
(٢-١٠×٢-٤ ويبر)

(ب) في اي المراحل الثلاث (أ ، ب ، د) كان التدفق المغناطيسي متزايدا ؟ ولماذا ؟ المرحلة (د) لان القوة الدافعة الحثية سالبة (عكسية)

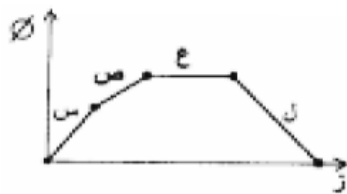
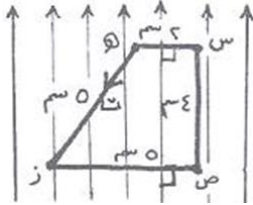
(١٠) ملف لولبي طوله (٢×١٠-٢) م ومساحة مقطعه العرضي (٢×١٠-٢) م^٢ ومحاطته (٤) هنري مغمور في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٤، ٠) تسلا باتجاه عمودي على مستواه ، فاذا تلاشى المجال المغناطيسي خلال (١، ٠) ث . احسب : (٨ علامات)
(أ) عدد لفات الملف . (١×١٠-٤ لفة)
(ب) القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة خلال فترة التلاشي . (٨٠ فولت)

اسئلة موضوعية الوحدة الثانية

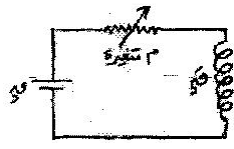
١. القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة تدخل مجال مغناطيسي منتظم : (تبذل شغل عليه ، تغير مقدار السرعة فقط ، تكون موازية لاتجاه حركته ، تحرفه بمسار دائري احيانا)
٢. عند تقريب مغناطيس من انبوب اشعة المهبط نلاحظ (توقف حركتها - يتغير لونها - **تنحرف عن مسارها** - لا تتأثر)
٣. عند دخول جسيم مشحون مجالا مغناطيسيا منتظما بشكل عمودي فان سرعة الجسيم : (تتغير في المقدار والاتجاه ، تتغير في المقدار فقط ، **تتغير في الاتجاه فقط** ، تبقى ثابتة في المقدار والاتجاه)
٤. في قاعدة اليد اليمنى الاصابع تشير الى : (اتجاه التيار او السرعة - **اتجاه المجال المغناطيسي** - اتجاه القوة المغناطيسية - اتجاه الحركة)
٥. قوة لورنتز ناتجة عن : (**مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين** ، مجالين كهربائي ومغناطيسي متوازيين ، قوتين كهربائية ومغناطيسية متعامدتين ، أي مجالين كهربائي ومغناطيسي)
٦. الحالة التي يمكن ان يكون فيها المجال الكهربائي يساوي المجال المغناطيسي عندما يدخل جسيم جهاز منتقي السرعات هي عندما تكون سرعة الجسيم بوحدة (م/ث) : **١** ، صفر ، ١٠ ، كبيرة جدا
٧. في منتقي السرعات اذا كان المجال الكهربائي ثلث المجال المغناطيسي فان سرعة الجسيم المشحون المنتقى بوحدة (م/ث) : **١** ، ٣ ، **١** ، ٩
٨. في منتقي السرعات اذا كان المجال الكهربائي اربعة اضعاف المجال المغناطيسي فان سرعة الجسيم المشحون حتى لا ينحرف عن مساره بوحدة (م/ث) هي : **٤** ، $\frac{1}{4}$ ، ١ ، ١٦
٩. مبدأ عمل منتقي السرعات هو : (محصلة قوة لورنتز لا تساوي صفر - محصلة قوة لورنتز $= \frac{E}{c}$ - محصلة قوة لورنتز $= \frac{E}{c}$ - **محصلة قوة لورنتز تساوي صفر**)
١٠. مبدأ عمل مطياف الكتلة هو : (منتقي السرعات ثم مجال مغناطيسي متعامد مع اتجاه المجال المغناطيسي لمنتقي السرعات - **منتقي السرعات ثم مجال مغناطيسي بنفس اتجاه المجال المغناطيسي لمنتقي السرعات** - فصل الايونات المشحونة بناء على كتلتها - فصل الايونات المشحونة بناء على شحنتها)
١١. دور المجال المغناطيسي (غ.) في مطياف الكتلة هي : (نفس تأثير المجال المغناطيسي (غ) - يجبر الشحنة على الحركة في خط مستقيم - يحافظ على حركة الشحنة في خط مستقيم دون انحراف - **يجبر الشحنة على الانحراف في مسار دائري**)
١٢. اتجاه حركة الايونات الموجبة (الدم) في الوعاء الدموي الموضح بالشكل هو نحو : (+ س ، - س ، **+ ز** ، - ز)



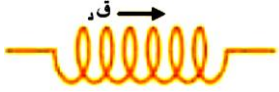
١٣. من التطبيقات العملية على القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل يحمل تيار كهربائي مغمر في مجال مغناطيسي : (**مكبرات الصوت** - مولدات الكهرباء - البطاقات الممغنطة - المسارعات النووية)
١٤. ملف لولبي عدد لفاته (ن) ومحاثته (ح) ، اذا زيدت عدد لفاته بنفس اتجاه اللف لتصبح (٢ن) مع بقاء طوله كما هو وتضاعف نصف قطر مقطعه مرتان . فان محاثته تصبح : (**١٦ ح** ، ٤ ح ، ٢ ح ، $\frac{1}{4}$ ح)
١٥. عندما يمر تيار كهربائي في **ملف دائري** فانه يولد مجالا مغناطيسيا عند مركز الملف خطوطه :
(دائرية منطبقة على مستوى الملف ، دائرية عمودية على مستوى الملف ، مستقيمة منطبقة على مستوى الملف ، **مستقيمة عمودية على مستوى الملف**)
١٦. عندما يمر تيار كهربائي في **موصل مستقيم** فانه يولد مجالا مغناطيسيا خطوطه تكون : (دائرية منطبقة على الموصل - **دائرية عمودية على الموصل** - مستقيمة منطبقة على الموصل - مستقيمة عمودية على مستوى الملف)
١٧. عندما يمر تيار كهربائي في **ملف دائري** فانه يولد مجالا مغناطيسيا عند مركز الملف خطوطه :
(دائرية منطبقة على مستوى الملف ، دائرية عمودية على مستوى الملف ، مستقيمة منطبقة على مستوى الملف ، **مستقيمة عمودية على مستوى الملف**)
١٨. عندما يمر تيار كهربائي في **ملف لولبي** فانه يولد مجالا مغناطيسيا خطوطه : (**منتظمة داخله وبعبدا عن طرفيه** - مستقيمة منطبقة على مستوى الملف - دائرية عمودية على مستوى الملف - اكبر ما يمكن عند طرفيه)
١٩. يمثل الشكل المجاور مجالا مغناطيسيا منتظما ، وضع فيه سلكا على شكل شبه منحرف مستواه مواز للمجال ويسري فيه تيار كهربائي ، الضلع الذي تؤثر فيه قوة مغناطيسية اكبر ما يمكن هو : (س هـ ، س ص ، **ص ز** ، ز هـ)
٢٠. يقل المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي يمر فيه تيار كهربائي عند : (**زيادة طول الملف** - انقاص طول الملف - زيادة عدد لفات الملف - زيادة التيار فيه)
٢١. ملف مستوي يدور حول محور في مجال مغناطيسي منتظم ، فان التدفق المغناطيسي يبلغ قيمته 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)
- يتغير التدفق المغناطيسي في ملف حسب المنحنى الموضح بالرسم البياني المجاور .
اعتماد عليه اجب عن الفقرتين التاليتين (١٨ ، ١٩) :
٢٢. ان المرحلة التي تكون فيها القوة الدافعة الحثية المتولدة **موجبة** في الملف هي : (س ، ص ، ع ، **ل**)
٢٣. ان المرحلة التي لا يتولد فيها القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف هي : (س ، ص ، **ع** ، ل)
٢٤. محاثة المحث الذي تتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية ذاتية مقدارها (١) فولت عندما يتغير فيه التيار بمعدل (١) أمبير/ث تسمى : (تسلا - **هنري** - فولت - ويبر)



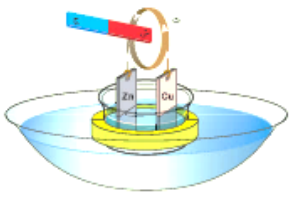
٢٥. في الشكل المجاور تتولد (ق د ') القوة الدافعة الكهربائية الحثية طردية عندما يتم :
(زيادة قيمة المقاومة ، انقاص المقاومة ، ثبات قيمة المقاومة ، وصول التيار لقيمه العظمى)



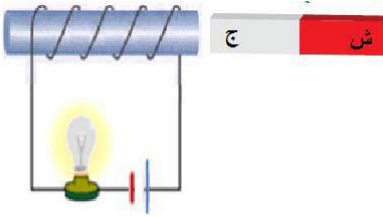
٢٦. في الشكل المجاور اتجاه القوة الدافعة الحثية الذاتية . والتيار الكهربائي المار في الملف (متزايد نحو اليسار ، متزايد نحو اليمين ، متناقص نحو اليسار ، ثابت نحو اليمين)



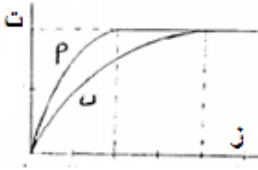
٢٧. في الشكل خلية كهركيميائية تطفو على الماء ، وعند وضع القطب الشمالي للمغناطيس بالقرب من الحلقة فان الخلية : (تقترب من المغناطيس ، تبقى مكانها ، تتنافر مع المغناطيس ، تتجاذب مع المغناطيس)



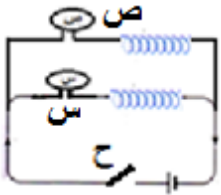
٢٨. ان اضاءة المصباح في الشكل المجاور : (تزداد عند ابعاد الملف ، تزداد عند تقريب الملف ، تبقى ثابتة عند تحريك الملف والمغناطيس باتجاه بعضهما البعض ، تبقى ثابتة عند تحريك الملف والمغناطيس بعيدا عن بعضهما البعض)



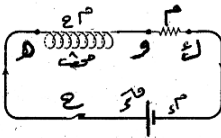
٢٩. في الشكل المجاور الذي يمثل العلاقة بين التيار المار في دائرة محث مع الزمن نستنتج ان : (محاثه (أ) > محاثه (ب) ، محاثه (ب) > محاثه (أ) ، محاثه (أ) = محاثه (ب)) ، التيار في الحالتين يصل لاقى قيمة عند نفس الزمن)

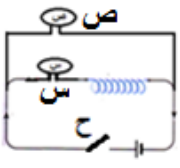


٣٠. مصباحان كما في الشكل ، اغلق المفتاح واحتاج المصباح (س) مدة (٤) ثوان حتى يضيئ اضاءة تامة ، اما المصباح (ص) مدة (١٠) ثوان حتى يضيئ اضاءة تامة . نستنتج من ذلك ان : (المحاثه المتصلة مع المصباح (ص) > المحاثه المتصلة مع المصباح (س) ، المحاثه المتصلة مع المصباح (ص) < المحاثه المتصلة مع المصباح (س) ، المحاثه المتصلة مع المصباح (ص) = المحاثه المتصلة مع المصباح (س) ، المعدل الزمني لنمو التيار في المصباح (س) < المعدل الزمني لنمو التيار في المصباح (ص))

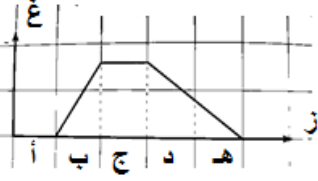


٣١. بعد فترة زمنية كافية من اغلاق المفتاح (ح) فان : (معدل نمو التيار في الدارة اكبر ما يمكن ، التيار المار في الدارة معدوم ، تكون القوة الدافعة الحثية في المحث بقيمتها العظمى ، تكون القوة الدافعة الحثية في المحث صفرا)





٣٢. في الدارة المجاورة فانه لحظة غلق المفتاح (ح) نلاحظ : (المصباح (س) يضيئ والمصباح (ص) يضيئ ، المصباح (س) لا يضيئ والمصباح (ص) يضيئ ، المصباح (س) يضيئ والمصباح (ص) لا يضيئ (



٣٣. 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)

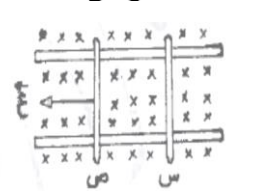
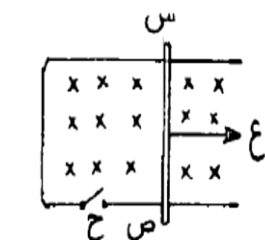
اسئلة على كلامية الوحدة الثانية

- (١) عرف ما يلي : المجال المغناطيسي - خط المجال المغناطيسي - المجال المغناطيسي المنتظم - المجال المغناطيسي عند نقطة - التسلا - قوة لورنتز - منتقي السرعات - مطياف الكتلة - التدفق المغناطيسي - الوبير - التيار الكهربائي الحثي - ظاهرة الحث الذاتي - قانون فارادي - القوة الدافعة الكهربائية الحثية - قانون لنز - ظاهرة الحث الذاتي - المحث - المحاثية (معامل الحث الذاتي) - الهنري
- (٢) علل ما يلي :
١. خطوط المجال المغناطيسي مغلقة . لانها تخرج من القطب الشمالي وتدخل في الجنوبي خارج المغناطيس ، ومن القطب الجنوبي الى الشمالي داخل المغناطيس وبالتالي تكمل مسار مغلق او مغلق
 ٢. عند تقريب مغناطيس من انبوب اشعة المهبط (اشعة الالكترونات) فان الاشعة تنحرف ؟ لان المجال المغناطيسي اثر بقوة في الشحنات المتحركة واجبرها على تغيير مسارها .
 ٣. دخل جسيم مشحون مجال مغناطيسي منتظم ولم ينحرف عن مساره او لم يتأثر بقوة مغناطيسية . لان اتجاه السرعة موازية لاتجاه المجال وبالتالي : $q = \vec{v} \times \vec{B} = 0$ صفر
 ٤. عند قذف نيوترون في مجال مغناطيسي فانه لا يتأثر بقوة مغناطيسية (لا ينحرف) . لانه غير مشحون
 ٥. يسلك الجسيم المشحون الذي يدخل عموديا على مجال مغناطيسي منتظم مسارا دائريا . لان اتجاه القوة المغناطيسية باستمرار نحو المركز
 ٦. تعد القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم مشحون يدخل عموديا على مجال مغناطيسي قوة مركزية . لان اتجاه القوة المغناطيسية باستمرار نحو مركز المسار الدائري .
 ٧. لا تبذل القوة المغناطيسية شغلا على جسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم . لان القوة المغناطيسية عمودية على اتجاه اذاحة (السرعة) الجسيم المشحون المتحرك في المجال المغناطيسي حسب العلاقة : $\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$ ، وحسب مبرهنة الشغل - الطاقة (ش = Δ طح = ٠) ، وبالتالي فان الطاقة الحركية والسرعة للجسيم لا تتغير .
 ٨. القوة المغناطيسية لا تغير مقدار سرعة جسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم . نفس السابق
 ٩. القوة المغناطيسية لا تغير الطاقة الحركية لجسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم . نفس السابق
 ١٠. المجال المغناطيسي لا يكسب الجسيم المشحون طاقة حركية او يسحبها منه . نفس السابق
 ١١. يستخدم المجال المغناطيسي في المسارعات النووية . لانه يستخدم لتوجيه (تغيير اتجاه سرعة فقط) الجسيمات المشحونة والتحكم في مسارها دون تغيير مقدار سرعتها
 ١٢. يستخدم المجال الكهربائي في المسارعات النووية . لانه يستخدم لتسريع (تغيير مقدار سرعة) الجسيمات المشحونة
 ١٣. 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 تغير لانها غير مشحونة
 ١٤. في منتقي السرعات يتم الحصول على جسيمات مشحونة لها نفس السرعات . لانه في منتقي السرعات يستخدم مجالان كهربائي ومغناطيسي متعامدان يؤثر كل منهما بقوة في الجسيمات ويمكن التحكم بالمجال الكهربائي والمغناطيسي حتى تصبح القوتان متساويتان ومتعاكستان وبالتالي تتحرك الشحنات بدون انحراف ويكون لها نفس السرعات ، اما التي تكون سرعتها غير ذلك فانها تنحرف عن مسارها .
 ١٥. في منتقي السرعات يستخدم مجالان متعامدان كهربائي ومغناطيسي . نفس الاجابة السابقة
 ١٦. في مطياف الكتلة يستخدم مجال مغناطيسي بدون مجال كهربائي . ليجبر الشحنات على الحركة في مسار دائري يتناسب نصف قطره طرديا مع كتلتها
 ١٧. عند مرور شحنة على طول محور ملف لولبي فانها لاتنحرف . لان المجال المغناطيسي مواز للسرعة
 ١٨. عند وضع سلك يحمل تيار على طول محور ملف لولبي فانه لا ينحرف . لان المجال المغناطيسي مواز للتيار
 ١٩. نحسب المجال المغناطيسي عند محور الملف اللولبي وبعيدا عن الاطراف . لان خطوط المجال مستقيمة
 ٢٠. نستخدم اسلاكاً رفيعة ومتراصة في الملف اللولبي . لانه كلما زاد تراص اللفات زاد انتظام المجال المغناطيسي وبالتالي نحصل على مجال مغناطيسي منتظم تماما داخل الملف

٢١. يكون المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي كبير . لأنه ناتج عن الجمع الاتجاهي (المحصلة) للمجالات المغناطيسية الناشئة عن التيار الكهربائي المار في الحلقات الدائرية المكونة له
٢٢. تولد قوة دافعة كهربائية حثية (فرق جهد) عند طرفي موصل يتحرك بسرعة ثابتة عموديا 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 (ق = م ش) وباستمرار حركة الموصل يستمر تراكم الشحنات الكهربائية على طرفي الموصل ما يزيد المجال الكهربائي ومن ثم تزداد القوة الكهربائية ، حتى نصل الى الاتزان حيث تتساوى القوة الكهربائية مع القوة المغناطيسية فيتوقف انتقال الشحنات ونتيجة ذلك يتولد فرق جهد بين طرفي الموصل
٢٣. ضرورة استمرار حركة الموصل لتوليد القوة الدافعة الحثية . لأنه عندما تتوقف حركة الموصل تنعدم القوة المغناطيسية التي تحرك الشحنات على طرفي الموصل فلا تعود الشحنات تتجمع على طرفيه فتتبدد القوة الدافعة الحثية وكذلك فرق الجهد بين طرفيه
٢٤. بعد فترة من سحب موصل بسرعة ثابتة باتجاه عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم تتوقف حركة الشحنات الحرة داخل الموصل باتجاه طرفيه بعد فترة . لأنه يصل الى وضع الاتزان حيث تتساوى القوتان الكهربائية والمغناطيسية وتتعاكسان .
٢٥. اذا حركت مغناطيس داخل ملف فستشعر بمقاومة لهذه الحركة . لماذا تكون هذه المقاومة اكبر في ملف عدد لفاته اكبر . لأنه 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 .

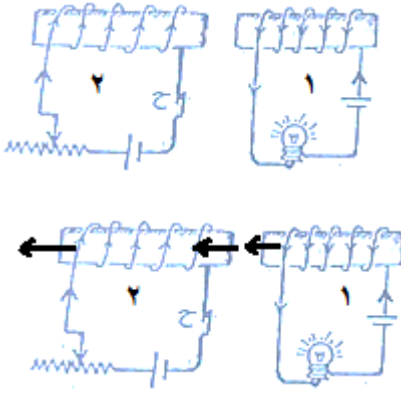
٢٦. في الشكل المجاور الموصلين (١) و (٢) قابلين للحركة على سلكين متوازيين ومتعامدين مع مجال مغناطيسي منتظم ، اذا بدأ المجال المغناطيسي بالتناقص تدريجيا . صف حركة الموصلين مفسرا اجابتك ؟ يتناقص التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال حثي بنفس اتجاه المجال الاصيلي (لداخل) يقاوم 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 .

٢٧. عدم وصول التيار قيمته العظمى لحظة غلق الدارة التي تحوي محتا . 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 تقاوم الزيادة في التيار لحظة اغلاق الدارة .
٢٨. عدم تلاشي التيار لحظيا فور فتح الدارة التي تحوي محتا . بسبب ظاهرة الحث الذاتي للمحث حيث ان المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربائي الذي يمر في الملف يؤدي لتناقص التدفق المغناطيسي عبره فتنشأ قوة دافعة كهربائية حثية طردية في الملف وفق قانون لنز تقاوم النقصان في التيار لحظة فتح الدارة .
٢٩. علل القوة اللازمة لتحريك السلك (س ص) 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 $ق = ت ل غ جا$ يتولد قوة مغناطيسية في الموصل (س ص) نحو اليسار تعيق الحركة . او حسب لينز .



٣٠. (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 . 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

(٣) يبين الشكل ملفين متجاورين ، اذكر ثلاث طرق يمكنك القيام بها في دائرة الملف (٢) لتقليل اضاءة المصباح في دائرة الملف (١) ؟



مفتاح الحل هو معرفة هل التدفق يتناقص ام يزداد ، فلتقليل الاضاءة يجب ان يقل التيار الكلي في دائرة المصباح ، لذلك يجب ان يكون التيار الحثي عكس اتجاه التيار الاصلي في الدارة أي يكون مع عقارب الساعة ، وحسب قاعدة قبضة اليد اليمنى يكون اتجاه المجال المغناطيسي الحثي في الملف (١) (شمالي قريب) . الان الملف (١) يمر فيه تيار بفعل بطاريته وبالتالي يتولد عنه تيار مع عقارب الساعة ويكون قطبه القريب من (٢) هو قطب جنوبي . وحيث ان قطب الملف (١) القريب هو قطب شمالي واتجاه المجال المغناطيسي فيه بنفس اتجاه المجال المغناطيسي الحثي فان التدفق يتناقص ، وهذا هو مفتاح الحل : فكي يتناقص التدفق وبالتالي تقل الاضاءة يجب تقليل تيار الملف (٢) عن طريق : ابعاد (٢) ، زيادة المقاومة المتغيرة ، فتح المفتاح

(٤) اذكر اربعة تطبيقات حديثة على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي ؟

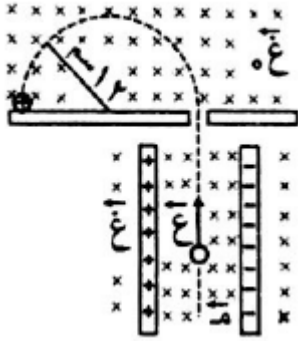
١. مولدات الكهرباء
٢. الاتصالات
٣. البطاقات الممغنطة
٤. وحدات التخزين

(٥) اذكر ثلاثة تطبيقات عملية على القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل يحمل تيار كهربائي مغمور في مجال مغناطيسي ؟

١. مكبرات الصوت
٢. الجلفانوميتر
٣. المحرك الكهربائي المستخدم في :
(١) المراوح
(٢) السيارات الهجينة

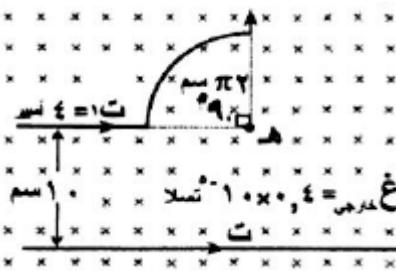
اسئلة وزارية (مر شوية ٢٠١٨ حتى الان)

شتوية ٢٠١٨



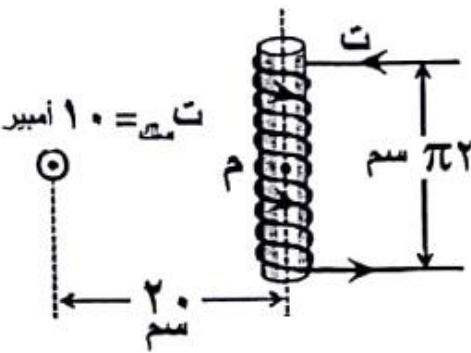
- (١) جسيم مشحون شحنته (6×10^{-12}) كولوم ، دخل بسرعة ثابتة منطقة مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين مقدار كل منهما $(m = 300 \text{ نيوتن/كولوم})$ ، $(E = 1.5 \times 10^3 \text{ تسلا})$ ، ثم الى منطقة مجال مغناطيسي منتظم $(E = 3 \text{ تسلا})$ كما في الشكل . اجب عما يلي :
٨ علامات)

- (أ) ما اسم الجهاز المبين في الشكل ؟
(ب) احسب السرعة (ع) ؟
(ج) احسب كتلة الجسيم ؟

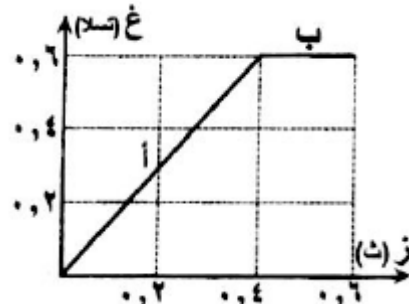


- (٢) اعتمادا على البيانات المثبتة على الشكل اذا كان المجال المغناطيسي عند النقطة (هـ) يساوي (1×10^{-5}) تسلا احسب : (١٢ علامة)
(أ) التيار الكهربائي (ت) المار في السلك ؟
(ب) القوة المغناطيسية مقدارا واتجاهها المؤثرة في شحنة كهربائية مقدارها (٦) نانوكولوم اثناء مرورها بالنقطة (هـ) بسرعة (300 م/ث) وباتجاه المحور السيني السالب

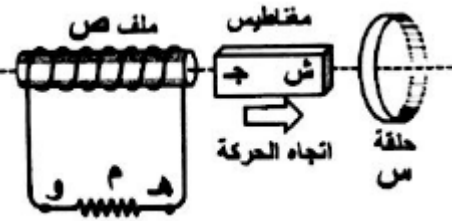
- (٣) يمتاز المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار الكهربائي المار في ملف لولبي عن المجال المغناطيسي لمغناطيس مستقيم بإمكانية التحكم في : (المقدار فقط ، كثافة الخطوط فقط ، اتجاهه فقط ، **مقداره واتجاهه**) (٣ علامات)



- (٤) 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 (5×10^{-5}) تسلا احسب التيار (ت) ؟



- (٥) 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 (10^{-3} م^2) ، واتجاه المجال المغناطيسي يوازي متجه المساحة ، اجب عما يلي : (١١ علامة)



٦) عند تحريك المغناطيس المستقيم بالاتجاه الموضح بالشكل ، فإن اتجاه التيار الحثي المتولد في الحلقة (س) والملف (ص) على الترتيب عند النظر للحلقة من اليمين : (مع عقارب الساعة من هـ الى و ، عكس عقارب الساعة من هـ الى و ، مع عقارب الساعة من و الى هـ ، عكس عقارب الساعة من و الى هـ) (٣ علامات)

أ) احسب متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف في الفترتين الزمنيتين (أ ، ب) ؟

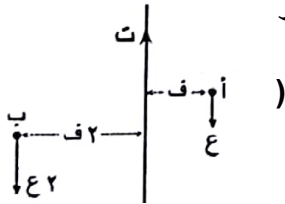
ب) مثل بيانيا العلاقة البيانية بين القوة الدافعة الحثية والزمن في الفترتين الزمنيتين (أ ، ب) ؟

٧) محث محاثته (٥) هنري ، وعدد لفاته (٤٠٠) لفة ، اغلقت دارته وبعد (٠,٠٢) ث وصل التيار الى قيمته العظمى وكان المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي عبر المحث (٠,٠٨) وبيبر/ث . احسب التغير في التيار الكهربائي في تلك الفترة الزمنية ؟ (٥ علامات)

صيفية ٢٠١٨

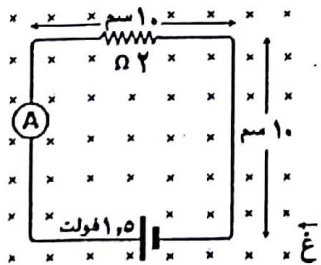
٨) يبين الشكل المجاور موصل مستقيم يحمل تيار (ت) ، يمر بروتون من النقطة (أ) بسرعة (ع) ويمر بروتون اخر من النقطة (ب) بسرعة (ع٢) . أي العلاقات التالية صحيحة فيما يتعلق بالقوة المغناطيسية المؤثرة في كل من البروتونين :

$$ق_١ = ق_٢ - ق_١ = ق_٢ - ق_٢ = ق_٢$$

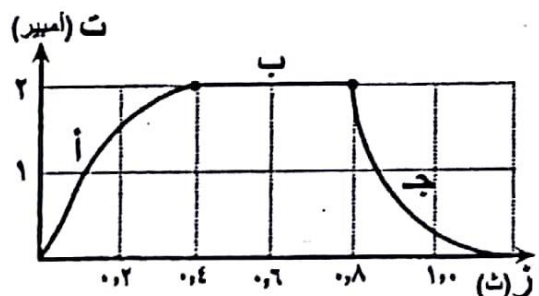


٩) يبين الشكل المجاور ملف دائري عدد لفاته (٥٠٠) ونصف قطره (٢٠ سم) وينطبق مركزه مع محور ملف لولبي طوله (٤٠ سم) وعدد لفاته (١٠٠) لفة ، اذا علمت ان المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (م) يساوي (١٠ x π ٢٥ -٤ تسلا) نحو الخارج . اوجد مقدار واتجاه التيار الكهربائي في الملف اللولبي ؟ (٩ علامات)

١٠) يبين الشكل دائرة كهربائية بسيطة مغمورة كلياً في مجال مغناطيسي منتظم ، اذا تناقص المجال المغناطيسي بمعدل (٢٠٠ تسلا/ث) . احسب قراءة الاميتر ؟ (١٣ علامة)

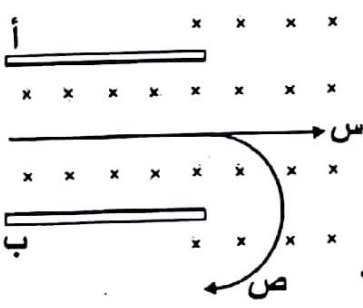
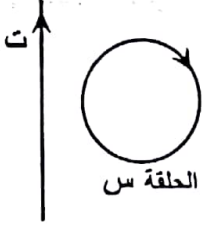


١١) معتمداً على الشكل المجاور الذي يمثل العلاقة البيانية بين التيار والزمن لدائرة كهربائية تحتوي محث محاثته (٤) هنري) ومصباح وبطارية موصولة على التوالي . اجب عما يلي :



أ) ما القيمة العظمى للتيار
ب) صف اضاءة المصباحين في كل من الفترتين (أ) و (ب)
ج) ماذا يحدث للقوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في المحث اذا انقصت محاثته الى ربع قيمتها الاصلية

١٢) يتولد تيار كهربائي حثي في الحلقة (س) بالاتجاه الموضح بالشكل عند تحريك الحلقة باتجاه محور :
(**السييني الموجب** - السييني السالب - الصادي الموجب - الصادي السالب)



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

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

قوانين الفصل

التدفق المغناطيسي	$\Phi = \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A}$
لحساب التغير في التدفق المغناطيسي	$\Delta \Phi = \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A}$ $\Delta \Phi = \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} \times \cos \theta$ $\Delta \Phi = \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} \times \sin \theta$ وإذا كان أكثر من كمية متغيرة : $\Delta \Phi = \Phi_1 - \Phi_2 = \oint \mathbf{B}_1 \cdot d\mathbf{A}_1 - \oint \mathbf{B}_2 \cdot d\mathbf{A}_2$
قانون فارادي لحساب القوة الدافعة الحثية وهو قانون	$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt}$
القوة الدافعة الحثية لموصل يتحرك بسرعة ثابتة في مجال مغناطيسي	$\mathcal{E} = \mathbf{v} \times \mathbf{B} \cdot \mathbf{l}$
القوة الدافعة الحثية لمحث	$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt}$
لحساب التيار الحثي وانتبه خذ القوة الدافعة الحثية موجبة	$\mathcal{I} = \frac{\mathcal{E}}{R}$
محاثية المحث (من خلال ابعاده الهندسية)	$\mathcal{I} = \frac{\Phi}{L}$
العلاقة بين التغير في التدفق المغناطيسي الناشئ من المحث والتغير في التيار الكهربائي المسبب له	$\mathcal{I} = - \frac{d\Phi}{dt} \iff \mathcal{I} = \frac{d\Phi}{dt}$

انتهت بتوفيق الله