الواحيدي في الفيزياء

الفرعين العلمى والصناعى

٢٠١٨ – ٢٠١٩

٢

توجيهي
٢٠٠١
فما فوق

اوراق عمل فى الوحدة الثانية

المغناطيسية

إعداد الأستاذ : جهاد الواحيدي

٠٧٩٧٨٤٠٢٣٩

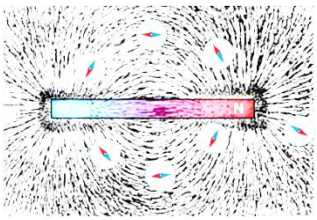
ابو الجوج

لا تغني عن
الكتاب
المدرسي

مقدمة : المجال المغناطيسي

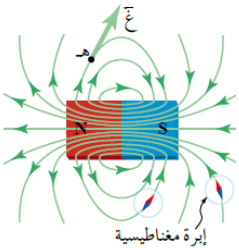
١) المجال المغناطيسي : هو المنطقة المحيطة بالمغناطيسي وتظهر فيها اثار القوة المغناطيسية .

٢) خط المجال المغناطيسي :هو المسار الذي يسلكه قطب شمالي مفرد (افتراضي) عند وضعه حرا عند أي نقطة في مجال مغناطيسي.



٣) اذكر طريقتين لتخطيط المجال المغناطيسي ؟
أ) برادة الحديد
ب) الابرة المغناطيسية

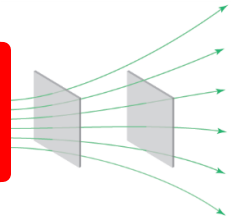
٤) اذكر خصائص خطوط المجال المغناطيسي ؟
أ) مقفلة : أي تخرج من القطب الشمالي وتدخل في الجنوبي خارج المغناطيس ، ومن القطب الجنوبي الى الشمالي داخل المغناطيس
ب) لا تتقاطع .
ج) وهمية
د) يتناسب مقدار المجال المغناطيسي في منطقة ما طرديا مع كثافة خطوط المجال في تلك المنطقة

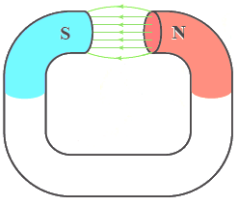


٥) يحدد اتجاه المجال المغناطيسي عند نقطة (تخطيط المجال المغناطيسي) ما بطريقتين :
أ) نظريا : من اتجاه المماس لخط المجال عند تلك النقطة
ب) عمليا : باستخدام برادة الحديد او ابرة مغناطيسية توضع عند تلك النقطة حيث يشير القطب الشمالي للابرة المغناطيسية الى اتجاه المجال عندها .

٦) المجال المغناطيسي نوعان :

مجال غير منتظم



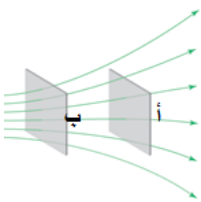


مجال منتظم بعيدا عن الاطراف

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

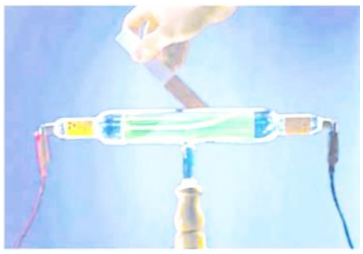
٩) علل ما يلي :
أ) خطوط المجال المغناطيسي مقفلة .لأنه لا يوجد قطب مغناطيسي مفرد حيث تخرج خطوط المجال من القطب الشمالي للمغناطيس وتدخل في القطب الجنوبي خارج المغناطيس ، مكملة مسارها داخل المغناطيس من القطب الجنوبي الى القطب الشمالي .
ب) خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع . لان المجال المغناطيسي له اتجاه واحد عند كل نقطة ، ولو تقاطعت سيكون اكثر من اتجاه او مماس عند نقطة التقاطع



١٠) 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)

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

القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة تتحرك في مجال مغناطيسي منتظم



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

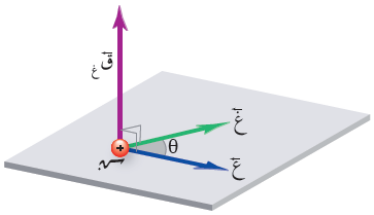
$\overleftarrow{ق} = س_{هـ} \times \overleftarrow{ع} \times \overleftarrow{غ}$ (شارع عبد الله غوشة جنب الدوار)

$ق_{غ} = س_{هـ} \times ع \times غ_{محصلة} \times جا\theta_{ع،غ}$ θ : الزاوية بين اتجاه المجال واتجاه الحركة (ذيل بذيل)

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

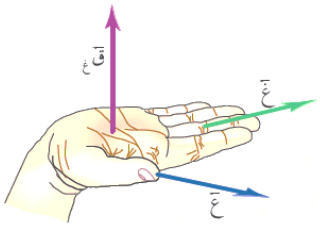
١٤) المجال المغناطيسي عند نقطة : هو مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الشحنات الموجبة لحظة مرورها بسرعة (١) م/ث عموديا على اتجاه المجال المغناطيسي عند تلك النقطة حسب :

$$غ = \frac{ق}{س_{هـ} \times ع \times جا\theta}$$



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

١٦) 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 .



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

١٨) 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

١٩) يمكن استخدام قانون نيوتن لحساب تسارع الجسيم المشحون $ق_{محصلة} = ك ت$

٢٠) يمكن حساب سرعة الجسيم المشحون بعدة طرق :

- اذا اعطي الزخم الخطي خ = ك ع (كغ.م/ث) (خط عمان - الكرك)
- اذا اعطيت الطاقة الحركية طح = $\frac{١}{٢}$ ك $ع^{٢}$ (جول) (حط نص كيلو عوامة مرتين)
- اذا تم تسريع جسيم مشحون من السكون في مجال كهربائي منتظم : نستخدم معادلات الحركة او معادلة الحالة الخاصة

٢١) 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

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

٢٣) ما هي وحدة المجال المغناطيسي في النظام الغاوسي ؟ غاوس = ١٠ $^{-٤}$ تسلا

٢٤) احسب المجال المغناطيسي مقداره (٥ غاوس) بوحدة تسلا ؟ ٥×١٠ $^{-٤}$ تسلا

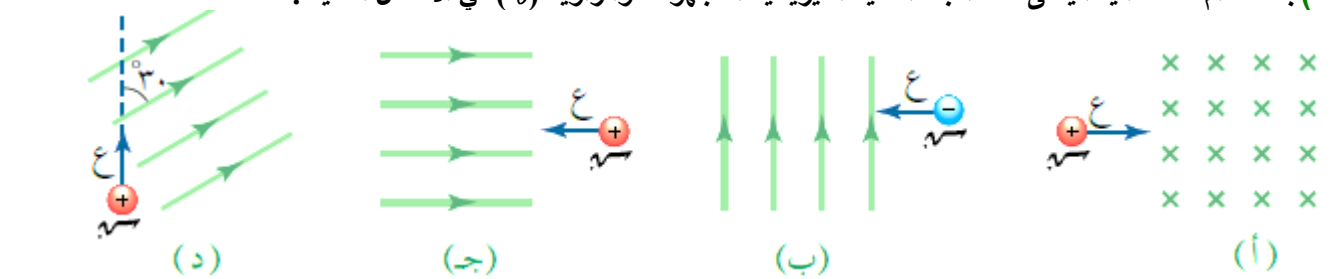
٢٥) اشتق وحدة المجال المغناطيسي حسب النظام العالمي ؟

$$[غ] = \frac{[ق]}{[سـ][ع][جا\theta]} = \frac{\text{نيوتن}}{\text{كولوم} \cdot \frac{م}{ث}} = \text{تسلا}$$

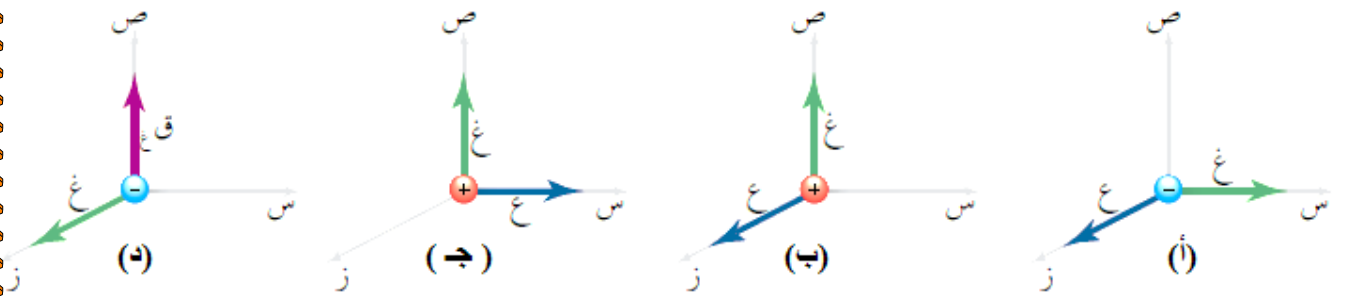
٢٦) قارن بين تأثير القوة الكهربائية والمغناطيسية في شحنة كهربائية ؟

	القوة الكهربائية	القوة المغناطيسية
القانون	ق = مـ سـ.	ق = سـ. ع غ جاθ
تاثيرها على الشحنات الساكنة	يؤثر بقوة في الشحنات المتحركة والساكنة	يؤثر بقوة في الشحنات المتحركة فقط
تاثيرها على سرعة الجسيم 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

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



ق : + ص ، θ = ٩٠ | ق : + ز ، θ = ٩٠ | ق : صفر ، θ = ١٨٠ | ق : - ز ، θ = ٣٠



ق : - ص ، θ = ٩٠ | ق : - س ، θ = ٩٠ | ق : + ز ، θ = ٩٠ | ع : + س، θ = ٩٠

٢٨) علل ما يلي :

أ) دخل جسيم مشحون مجال مغناطيسي منتظم ولم ينحرف عن مساره او لم يتاثر بقوة مغناطيسية .لان اتجاه السرعة موازية لاتجاه المجال وبالتالي : ق = سـ ع غ جا ٠ = صفر

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

٢٩) متى تكون القوة المغناطيسية المؤثرة على جسيم مشحون يتحرك خلال مجال مغناطيسي : حسب ق = سـ ع غ جا θ

أ) اكبر ما يمكن : عندما جاθ = ١ ⟸ θ = ٩٠ ⟸ أي ع ، غ متعامدتان

ب) اقل ما يمكن (معدومة) :

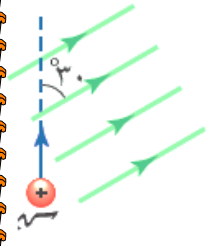
- ✓ اذا كان اتجاه السرعة مواز لاتجاه المجال . عندما جاθ = ٠ ⟸ θ = ٠ او ١٨٠ ⟸ أي ع ، غ متوازيتان
- ✓ اذا كان الجسيم المشحون ساكن (ع = ٠)
- ✓ اذا كان الجسيم غير مشحون .

ج) نصف قيمتها العظمى : عندما جاθ = $\frac{١}{٢}$ ⟸ θ = ٣٠ ⟸ أي ان ع ، غ بينهما زاوية مقدارها ٣٠

٣٠) علل ما يلي :

ج) دخل جسيم مشحون مجال مغناطيسي منتظم ولم ينحرف عن مساره او لم يتاثر بقوة مغناطيسية .لان اتجاه السرعة موازية لاتجاه المجال وبالتالي : ق = سـ ع غ جا ٠ = صفر

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



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

ق = سـ ع غ محصلة جاθ = ٤×١٠$^{-٦}$ × ٦×١٠^{٦} × ٠,٠١ × جا٣٠ = ٠,١٢ نيوتن (- ز) او (⊗)

٣٢) تحركت شحنة مقدارها (١) ميكروكولوم وكتلتها (٢×١٠$^{-٢٠}$) كغ بطاقة حركية مقدارها (٤×١٠$^{-١٢}$) جول باتجاه (+ ص) فاثر فيها مجال مغناطيسي مقداره (٢×١٠$^{-٤}$) تسلا باتجاه الناظر . جد القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة ؟

ط$_ح$ = $\frac{١}{٢}$ ك ع^{٢} ⟸ ٤×١٠$^{-١٢}$ = $\frac{١}{٢}$× ٢×١٠$^{-٢٠}$ × ع^{٢} ⟸ ع = ٢×١٠^{٤} م / ث

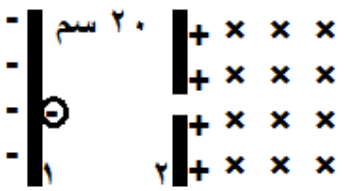
ق$_غ$ = سـ ع غ محصلة جاθ = ١×١٠$^{-٦}$ × ٢×١٠^{٤} × ٢×١٠$^{-٤}$× جا ٩٠ =٤×١٠$^{-٦}$ نيوتن ، باتجاه (+ س)

٣٣) تحركت شحنة مقدارها (١) ميكروكولوم وكتلتها (٢×١٠$^{-٢٠}$) كغ بزخم مقداره (٤×١٠$^{-١٦}$) كغ.م/ث فاثر فيها مجال مغناطيسي مقداره (٢×١٠$^{-٤}$) تسلا باتجاه الغرب .احسب : القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة ؟

خ = ك ع ⟸ ٤×١٠$^{-١٦}$ = ٢×١٠$^{-٢٠}$ × ع ⟸ ع = ٢×١٠^{٤} م / ث

ق$_غ$ = سـ ع غ محصلة جاθ = ١×١٠$^{-٦}$ × ٢×١٠^{٤} × ٢×١٠$^{-٤}$ × جا ٩٠ =٤×١٠$^{-٦}$ نيوتن ،باتجاه - ص

٣٤) ; جسيم كتلته (٤×١٠$^{-١٠}$) كغ اكتسب (١٠^{٩}) الكترون . تم تسريعه باستخدام مجال كهربائي منتظم مقداره (١٠٠) نيوتن/كولوم بدءا 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 ؟



سـ$_{الجسيم}$ = ± ن سـ$_e$ = - ١٠^{٩} × ١,٦×١٠$^{-١٩}$ = - ١,٦×١٠$^{-١٠}$ كولوم

ق$_{محصلة}$ = ك ت ⟸ ق$_ك$ = ك ت ⟸ مـ سـ$_.$ = ك ت ⟸ ١٠٠ × ١,٦×١٠$^{-١٠}$ = ٤×١٠$^{-١٠}$ ت ⟸ ت = ٤٠م/ث^{٢}

ع$_٢^{٢}$ = ع$_١^{٢}$ + ٢ ت Δس = ٠ + ٢ × ٤٠ × ٢٠×١٠$^{-٢}$ = ١٦ ⟸ ع$_٢$ = ٤ م/ث او : ع$_٢$ = $\sqrt{\frac{٢ \text{ سـ} \rightarrow}{ك}}$

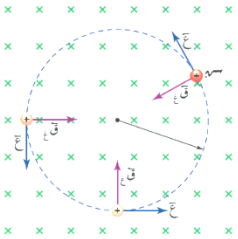
ق$_غ$ = سـ ع غ محصلة جاθ = ١,٦×١٠$^{-١٠}$ × ٤ × ٤ × جا ٩٠ =٢٥,٦×١٠$^{-١٠}$ نيوتن (- ص)

حركة جسيم مشحون في مجال مغناطيسي منتظم

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

أ) صف مسار الجسيم ؟ فسر اجابتك ؟ يسلك مسار دائري لان القوة المغناطيسية تؤثر نحو المركز باستمرار

ب) علل : تعد القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم مشحون يدخل عموديا على مجال مغناطيسي قوة مركزية . لان اتجاه القوة المغناطيسية تؤثر باستمرار نحو مركز المسار الدائري .



ج) كيف تحسب نصف قطر مساره ؟ $نق = \frac{ع\ ك}{غ\ سـ} = \frac{خ}{غ\ سـ}$ (كعك العيد شكله غريب)

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

ه) اشتق قانون حساب نصف قطر جسيم مشحون يدخل عمودي مجال مغناطيسي ؟

Σ ق مركزية = ك ت مركزي

ق غ = ق م

$سـ\ ع\ غ\ جا\ ٩٠ = ك\ \frac{ع^{٢}}{نق} \Longleftarrow نق = \frac{ع\ ك}{غ\ سـ}$

للحركة الدائرية : ق المركزية = ق غ = ك ت مركزي ، $ت_{مركزي} = \frac{ع^{٢}}{نق}$

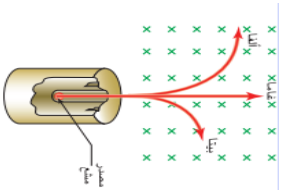
٣٦) كيف يمكن التحكم في نصف قطر مسار دائري لجسيم مشحون يتحرك خلال مجال مغناطيسي ؟
بالتحكم بالسرعة وكتلة الجسيم طرديا ، والمجال المغناطيسي الشحنة عكسيا

٣٧) 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 ازاحة (السرعة) حسب ش= ق ف جتا ٩٠ = ٠ وحسب مبرهنة الشغل – الطاقة (ش = Δ طح = ٠) ، وبالتالي فان الطاقة الحركية للجسيم لا تتغير وبالتالي سرعته تبقى ثابتة .

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

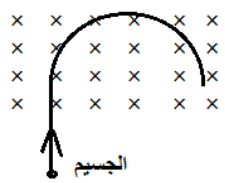
ج) يستخدم المجال الكهربائي في المسارعات النووية . لانه يستخدم لتسريع (تغيير مقدار سرعة) الجسيمات المشحونة



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

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

٣٩) ش٢٠١٧ 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 ؟ لان اتجاه القوة المغناطيسية تؤثر نحو المركز باستمرار

ب) ما نوع شحنة الجسيم ؟ (سالبة)

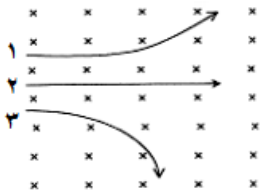
ج) احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم ؟ (٢٥×١٠^{-٢} نيوتن)

واجب

اتجاه القوة باتجاه انحراف الجسيم او باتجاه مركز دائرة مسار الجسيم

مقدار انحراف الجسيم يتناسب عكسيا مع نصف القطر

٤٠) في الشكل المجاور ٣ جسيمات متساوية الكتلة والسرعة تدخل مجال مغناطيسي . اجب ما يلي :



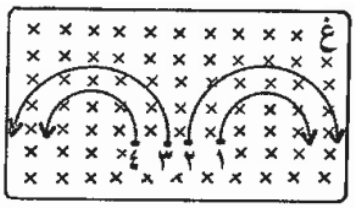
أ)نوع شحنة كل جسيم؟ ١ : + ، ٢ : متعادل ، ٣ : - حسب قاعدة كف اليد اليمنى

ب) ايها شحنته اكبر ؟ ٣ ، لان العلاقة عكسية بين نصف القطر والشحنة

حسب العلاقة : نق = $\frac{\text{ع ك}}{\text{غ سـ}}$ ، ك ، ع ، غ متساوية للجسيمات

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

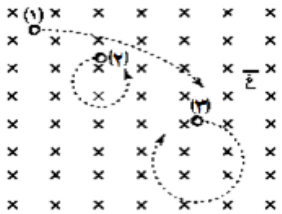
٤١) ادخلت اربع شحنات متساوية في مقدار كل من الشحنة والسرعة مجالا مغناطيسيا منتظما فاتخذت المسارات *المبينة بالشكل ، فحدد الجسم* الذي يحمل شحنة سالبة واكبر كتلة ؟



٢ لان العلاقة بين نصف القطر والكتلة طردية ، له اكبر نصف قطر لذلك اكبر كتلة

حسب العلاقة : نق = $\frac{\text{ع ك}}{\text{غ سـ}}$ ، سـ ، ع ، غ متساوية للجسيمات

٤٢) ادخلت ثلاث جسيمات متماثلة الشحنة والكتلة وتتحرك بسرعات متفاوتة الى مجال مغناطيسي منتظم فتحركت كما في الشكل . رتب سرعاتها تصاعديا وبين نوع شحنة كل منها . فسر اجابتك ؟

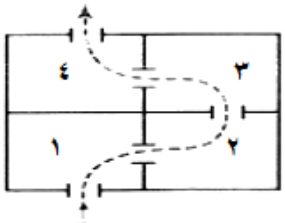


نوع الشحنات : ١ : - ، ٢ : + ، ٣ : - حسب قاعدة كف اليد اليمنى

٢ ⟸ ٣ ⟸ ١ لان العلاقة طردية بين نصف القطر والسرعة

حسب العلاقة : نق = $\frac{\text{ع ك}}{\text{غ سـ}}$ ، سـ ، ك ، غ متساوية للجسيمات

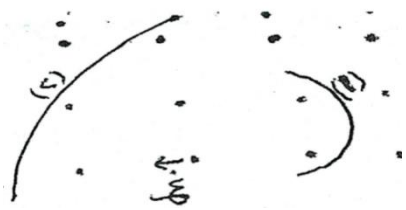
٤٣) يشير الشكل الى منظر علوي لأربع غرف ، اذا اطلقت شحنة سالبة في الغرفة الاولى ثم وضع مجال مغناطيسي في كل غرفة بحيث وصلت الشحنة الى الغرفة الرابعة .



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

٤٤)ش٢٠١٦ يمثل الشكل المجاور مسار جسمين (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 : (٤علامات)



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

٤٥)ش٢٠١٤ 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 ازاحة الجسيم.

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

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

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

٤٦) دخل جسيم مشحون كتلته (٢×١٠^-١٠) كغ وشحنته(٢) ميكروكولوم مجالا مغناطيسيا مقداره (٠,٢) تسلا بسرعة مقدارها (١٠^٣) 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 ؟
ه) مقدار سرعة الجسيم بعد مرور (٣) ث على وجوده داخل المجال المغناطيسي ؟

أ) مقدار ق غ = سـ ع غ محصلة جا Θ = ٢×١٠^-٦ × ١٠^٣ × ٠,٢ × جا ٩٠ = ٠,٤×١٠^-٣ نيوتن

ب) ق المركزية = ق المغناطيسية = ك ت م ⟸ ٠,٤×١٠^-٣ = ٢×١٠^-١٠ ت م ⟸ ت م = ٠,٢×١٠^٧ م/ث^٢ نحو المركز

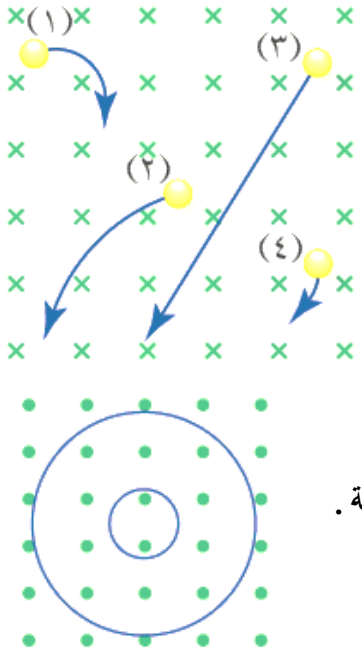
ج) نق = ع ك / غ سـ = ١٠^-١٠ × ٢ × ١٠^٣ / ٠,٢×٢×١٠^-٦ = ٠,٥ م يسلك الجسيم مسار دائري نصف قطره (٠,٥ م)

د) خ = ك ع = ٢×١٠^-١٠ × ١٠^٣ = ٢×١٠^-٧ م / ث

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

مراجعة ٥ - ٣

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



أ) حدد نوع شحنة كل من الجسيمات الاربعة موضحا ذلك ؟
(١ : -) ، (٢ : +) ، (٣ : متعادلة) ، (٤ : -)
ب) رتب الجسيمات تنازليا وفق مقدار شحنة كل منها ؟
العلاقة عكسية بين نصف القطر والشحنة وبالتالي
٤ ← ١ ← ٢ ← ٣

٤٨) 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

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

أ) منتقي السرعات
ب) مطياف الكتلة

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

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

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

٥١) ما هو قانون لورنتز ؟

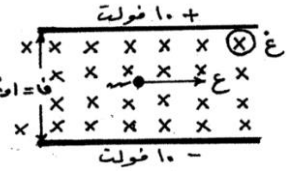
$$\overleftarrow{ق_{\text{لورنتز}}} = \overleftarrow{ق_{\text{كهربائية}}} + \overleftarrow{ق_{\text{مغناطيسية}}}$$

$$ق_ك = م_ \quad ،،، \quad ق_غ = س ع غ \text{ جا}\theta$$

$$جـ = ف م_ \quad ، \quad جـ_{س ص} = جـ_س - جـ_ص$$

$$م_ = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{س}{\epsilon_أ}$$

٥٢) صفيحتان مشحونتان ومغمورتان في مجال مغناطيسي منتظم (٠,٢) تسلا ، تحرك جسيم مشحون مهمل الكتلة شحنته (٢) ميكروكولوم بسرعة ($١ \times ١٠^{+٤}$) م/ث بالاستعانة بالقيم والاتجاهات المثبتة على الشكل اجب عما يلي :



أ) احسب القوة المغناطيسية المؤثرة على الجسيم مقدارا واتجاها ؟

$$ق_غ = س ع غ \text{ جا}\theta = ٢ \times ١٠^{-٦} \times ١ \times ١٠^{+٤} \times ٠,٢ \times \text{جا}٩٠ = ٠,٤ \times ١٠^{-٢} \text{ نيوتن} \uparrow$$

ب) احسب القوة الكهربائية المؤثرة على الجسيم مقدارا واتجاها ؟

لحساب م_ : جـ = ف م_ ⟸ م_ = ١٠ ÷ ٠,١ = ١٠٠ نيوتن/كولوم

$$ق_ك = م_ س = ٢٠٠ \times ٢ \times ١٠^{-٦} = ٤ \times ١٠^{-٤} \text{ نيوتن} (\downarrow)$$

ج) احسب القوة المحصلة المؤثرة في الجسيم اثناء حركته ؟ وماذا تسمى هذه القوة ؟ القوة المحصلة تسمى قوة لورنتز

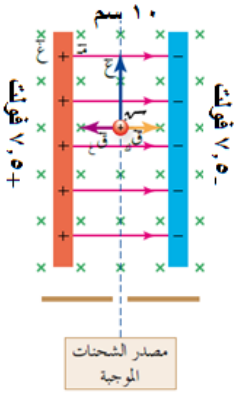
$$ق_{\text{المحصلة}} = ٤٠ \times ١٠^{-٤} - ٤ \times ١٠^{-٤} = ٣٦ \times ١٠^{-٤} \text{ نيوتن} \uparrow$$

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

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

$$م_ = س ع غ \text{ جا}\theta \Longleftarrow ع = \frac{م_}{س غ} \Longleftarrow م_ = ع غ = ١ \times ١٠^{+٤} \times ٠,٢ = ٢٠٠٠ \quad \text{(تحققت شروط منتقي سرعات)}$$

٥٣) 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 بعيدا عن الناظر



أ) جد القوة المحصلة المؤثرة في الشحنة مقدارا واتجاها ؟ وصف حركة الجسيم ؟

ب) اذا كانت سرعة الجسيم اكبر من (٣٠٠) م/ث فماذا يحدث لحركته ؟

ج) اذا كانت سرعة الجسيم اقل من (٣٠٠) م/ث فماذا يحدث لحركته ؟

أ) ق_ك = م_ س = ١٥٠ × ٤ × ١٠^-٦ = ٦٠٠ × ١٠^-٦ نيوتن (+س)

حيث : جـ = ف م_ ⟸ ٧,٥ − (-٧,٥) = ١٠ × ١٠^-٢ × م_ ⟸ م_ = ١٥٠ فولت/م

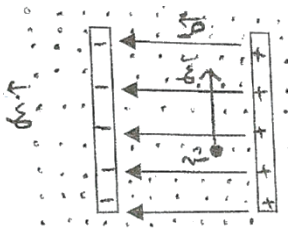
ق_غ = س ع غ جاθ = ٤ × ١٠^-٦ × ٣٠٠ × ٠,٥ × جا٩٠ = ٦٠٠ × ١٠^-٦ نيوتن (- س)

ق_المحصلة = ق_ك − ق_غ = صفر لذلك الجسيم يحافظ على حركته بخط مستقيم وسرعة ثابتة

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

ج) عندها ستصبح القوة المغناطيسية اقل من القوة الكهربائية ويفقد اتزانه فينحرف باتجاه (+ س).

٥٤) ش٢٠١٦ 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 (٥×١٠^{-٣})م/ث ، اجب عما يلي :

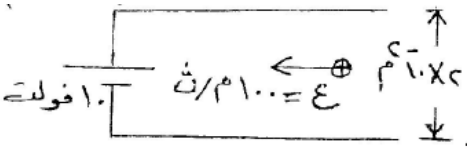


أ) حدد اتجاه كل من القوتين المؤثرتين في الشحنة ؟ (ق_ك : - س ، ق_غ : + س)

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

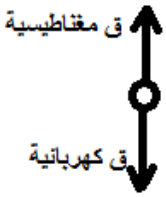
ج) متى تنحرف الشحنة في مسارها نحو اليمين؟ (عندما تزداد القوة المغناطيسية او احد عواملها مثل الشحنة او السرعة او المجال)

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



أ) احسب مقدار وحدد اتجاه المجال المغناطيسي بين اللوحين بحيث يحافظ الجسيم على مساره دون انحراف ؟ (اتزان = منتقي سرعات)

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



تدريب

ق غ = ق ك ⟸ سـ ع غ جاΘ = مـ سـ ⟸ سـ ع غ جاΘ = $\frac{جـ}{ف}$ × سـ

⟸ ١٠ ٢ × غ ×جا٩٠= $\frac{١٠}{٠,٠٢}$ ⟸ غ = ٥ تسلا

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

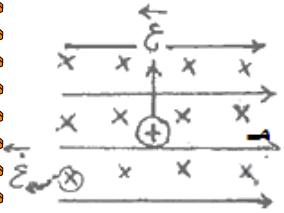
ج) ماذا سيحدث لحركة الجسيم اذا كان فرق جهد المصدر اكبر من (١٠) فولت ؟ فسر اجابتك ؟ ينحرف لاسفل ، لأنه حسب العلاقة (جـ = ف مـ) فان المجال الكهربائي سيزداد الضعف وبالتالي القوة الكهربائية تزداد وعندها ستصبح القوة الكهربائية (لاسفل) اكبر من القوة المغناطيسية (لاعلى) فتنحرف لاسفل

د) ماذا سيحدث لحركة الجسيم اذا ضاعفنا المسافة بين الصفيحتين ؟ فسر اجابتك ؟ ينحرف لاعلى ، لأنه حسب العلاقة (جـ = ف مـ) فان المجال الكهربائي سيقل للنصف وبالتالي القوة الكهربائية تقل وعندها ستصبح القوة الكهربائية (لاسفل) اقل من القوة المغناطيسية (لاعلى) فتنحرف لاعلى

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

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

٥٦) ش٢٠١٥ في الشكل المجاور مجالان متعامدان وتحركت شحنة موجبة تحت تأثير المجالين بسرعة ثابتة لاعلى . اجب عما يلي :



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

ب) احسب سرعة الشحنة اذا كان المجال الكهربائي(٤٠٠)فولت/م والمجال المغناطيسي (٠,٨)تسلا ؟ (٥٠٠م/ث) (اتزان = منتقي سرعات)

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

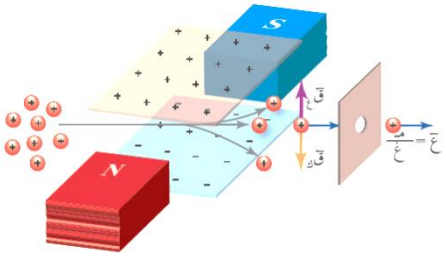
٥٧)(س٨ ص١٦٢ ف) يتحرك بروتون بسرعة (١,٦×١٠ ^{٤}) م/ث نحو (+س) فيدخل الى منطقة مجال كهربائي (٢٠٠٠)نيوتن/كولوم اتجاهه نحو (- ص) :

أ) جد القوة الكهربائية المؤثرة في البروتون مقدارا واتجاها ؟ (٣,٢×١٠$^{-١٩}$ نيوتن نحو – ص)

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

منتقي السرعات



٥٨) من خلال دراستك لجهاز منتقي السرعات اجب عما يلي :

أ) ما هي فكرة او مبدأ عمل منتقي السرعات ؟ مبدأ عمله هو ان قوة لورنتز المؤثرة في جسيم مشحون = ٠ وبالتالي فان الجسيم يكمل حركته بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم دون انحراف بمعنى ان الجسيم متزن (ق غ = ق ك ومتعاكستان).(أي عبارة من العبارات المخططة تفي بالغرض)

ب) ما الهدف من الجهاز ؟ اختيار حزمة من الجسيمات المشحونة المتحركة بسرعة محددة ٠

ج) ما الشرط اللازم تحققه لكي يعمل المجالان الكهربائي والمغناطيسي معا لانتقاء سرعة محددة للجسيمات المتحركة ؟

يجب ان تكون النسبة ($\frac{م}{غ}$)= ع الجسيم او ان تكون ق غ = ق ك ومتعاكستان .

د) كيف تتحكم بسرعة الجسيم في منتقي السرعة ؟ عن طريق تغيير (مـ ، غ) لتكون : $ع = \frac{م}{غ}$ (عنا منسف ع غزلان)

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

١. اذا كانت سرعته ع = $\frac{م}{غ}$ فان الجسيم يكمل حركته دون انحراف (وهو المطلوب في منتقي السرعات)

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

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

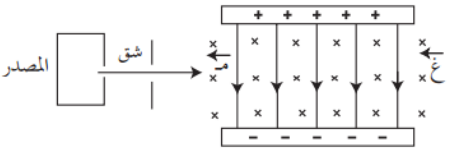
تدريب

أ) حدد اتجاه كل من القوتين المؤثرة في الشحنة ؟(ق ك↓ ، ق غ↑)

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

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

د) جد السرعة (ع) التي تتحرك بها الشحنة حتى تستمر في مسارها دون انحراف بدلالة المجالين في منتقي السرعات ؟



ق ك = ق غ ⟸ مـ سـ = سـ ع غ جا ٩٠ ⟸ ع = $\frac{م}{غ}$

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

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

ز) اذكر ثلاثة طرق تجعل فيها الجسيم الموجب ينحرف نحو الاعلى ؟ بجعل القوة المغناطيسية اكبر من القوة الكهربائية بالتحكم بعواملها حيث نزيد :ع ، غ او بجعل القوة الكهربائية اقل من المغناطيسية بتقلل : مـ او جـ او زيادة ف .

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

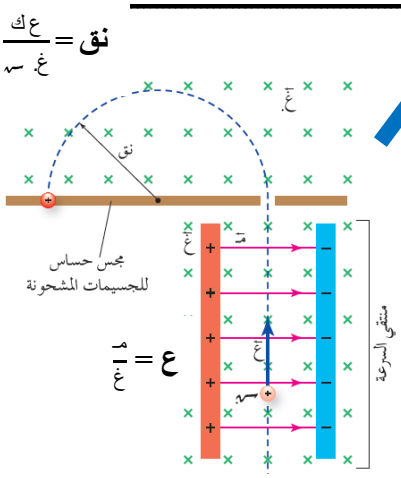
٦١) في منتقي السرعات اذا كان المجال الكهربائي ثلث المجال المغناطيسي فان سرعة الجسيم المشحون المنتقى بوحدة (م/ث) :

٣ ، $\frac{١}{٣}$ ، ١ ، ٩

٦٢) في منتقي السرعات اذا كان المجال المغناطيسي اربعة اضعاف المجال الكهربائي فان سرعة الجسيم المشحون حتى لا ينحرف عن مساره بوحدة (م/ث) هي : ٤ ، $\frac{١}{٤}$ ، ١ ، ١٦

حدد في امثلة لورنتز السابقة ايها يمثل منتقي سرعات

مطياف الكتلة



٦٣) اذكر اثنين من استخدامات مطياف الكتلة ؟

١. فصل الايونات المشحونة بعضها عن بعض وفق نسبة شحنة كل منها الى كتلتها (سـ / ك) وبالتالي معرفة نوع شحنتها وكتلتها

٢. دراسة مكونات بعض المركبات الكيميائية

٦٤) 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 ع = مـ / غ

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

فيصطدم بمجس خاص حساس للجسيمات فتحدد النسبة (سـ / ك) اعتمادا على نصف القطر حسب العلاقة :

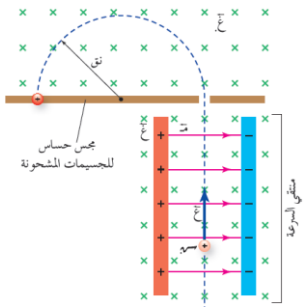
نق = ع ك / غ . سـ ⟸ سـ / ك = ع / نق غ . = مـ / نق غ غ . = ثابت / نق ⟸ سـ / ك = ثابت / نق لذلك سـ / ك تتناسب فقط مع نصف القطر عكسيا

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 (سـ / ك)

٦٥) اشتق العلاقة التالية لنصف قطر الجسيم المشحون في مطياف الكتلة نق = مـ ك / غ غ. سـ ؟ من ع = مـ / غ ، نق = ع ك / غ . سـ = مـ / غ × ك / غ . سـ

٦٦) 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 عبر ثقب كما في الشكل وكانت نقطة اصطدام الجسيم بالمجس تبعد (٢) مم عن نقطة دخولها من الثقب . اجب عما يلي :



أ) احسب سرعة الجسيم لحظة خروجه من الثقب (بدون انحراف)؟

ب) احسب نسبة شحنة الجسيم الى كتلته (سـ / ك) ؟

أ- جـ = ف مـ ⟸ ٢٠ = ٢×$١٠^{-٣}$ مـ ⟸ مـ = ١٠×$١٠^{٣}$ نيوتن / كولوم

ع = مـ / غ = ١٠×$١٠^{٣}$ / $١٠^{-٣}$ = $١٠^{٧}$ م /ث

ب- نق = ع ك / غ . سـ ⟸ سـ / ك = ع / نق غ = ١×$١٠^{٧}$ / ٥×$١٠^{-٣}$ ×١٠ = ٢×$١٠^{١٢}$ كولوم/كغ (القطر = ٢ مم ⟸ نق = ١ مم)

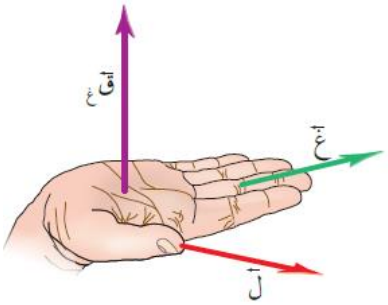
القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل مستقيم

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

$\vec{ق} = ت \vec{ل} \times \vec{غ}$

تيس لاحق غزال جنب الدوار

$ق = ت\ ل\ غ$ محصلة $جا\theta$ ت،غ ويتحدد اتجاه القوة المغناطيسية باستخدام قاعدة اليد اليمنى كما في الشكل المجاور



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

٦٨) اشتق القانون $ق = ت\ ل\ غ\ جا\theta$

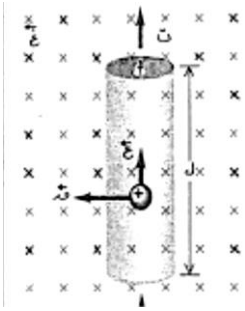
ق مغناطيسية على السلك = ق محصلة المؤثرة على الالكترونات التي تتحرك بالسلك

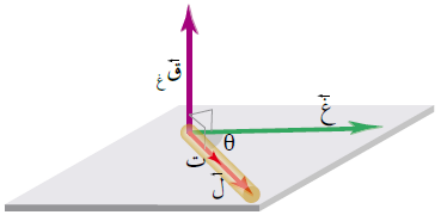
$= سـ\ ع\ غ\ جا\theta$

$= سـ \frac{ل}{ز}\ غ\ جا\theta$

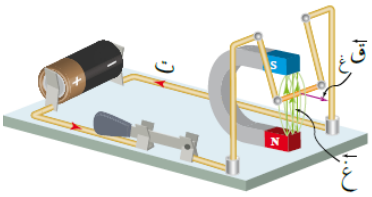
$= \frac{سـ}{ز}\ ل\ غ\ جا\theta$

$= ت\ ل\ غ\ جا\theta$





٦٩) 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 .



٧٠) متى تكون القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار في مجال مغناطيسي منتظم ؟

أ)اكبر ما يمكن : عندما $جا\theta = ١ \Longleftarrow \theta = ٩٠$ ⟸ ت ، غ متعامدة

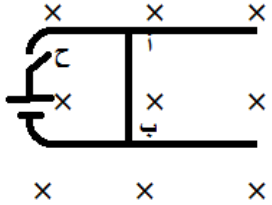
ب) اقل ما يمكن (معدومة) : عندما $جا\theta = ٠ \Longleftarrow \theta = ٠$ او ١٨٠ ⟸ ت ، غ متوازية

ج) نصف قيمتها العظمى : عندما $جا\theta = \frac{١}{٢} \Longleftarrow \theta = ٣٠$ ⟸ ت ، غ بينهما ٣٠

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

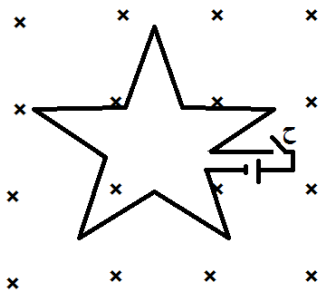
٧٢) اذكر تطبيقات عملية على اجهزة تعتمد في عملها على القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل يحمل تيار كهربائي داخل مجال مغناطيسي ؟

أ) مكبرات الصوت
ب) الجلفانوميتر : ويستخدم للكشف عن التيارات الكهربائية الصغيرة .
ج) المحرك الكهربائي الموجود في المراوح والسيارات الهجينة .



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

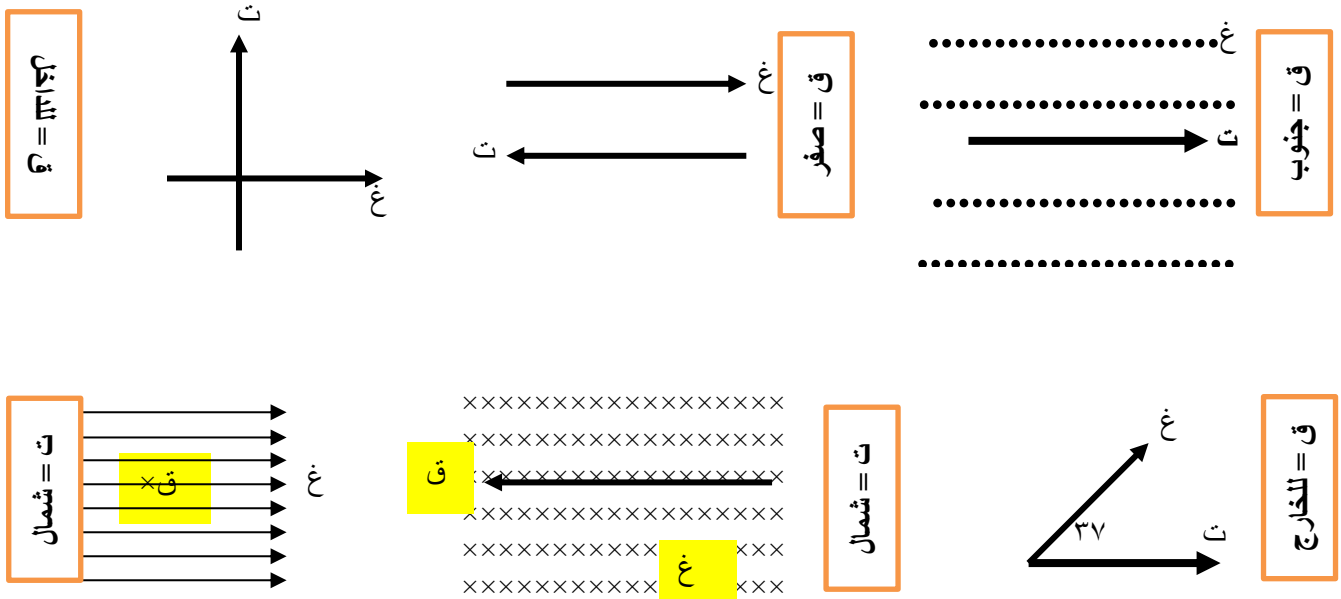
٧٤) في الشكل ماذا يحدث للسلك بعد إغلاق المفتاح ، ثم فسر ما يحدث اذا عكس اتجاه التيار ؟



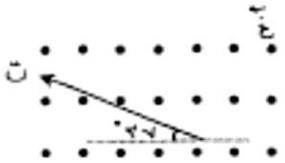
يسري فيه تيار عكس عقارب الساعة ⟸ يتولد فيه قوة مغناطيسية نحو الداخل ⟸ فتنكمش الحلقة

اذا عكس اتجاه التيار : يسري فيه تيار مع عقارب الساعة ⟸ يتولد فيه قوة مغناطيسية نحو الخارج ⟸ فتتسع الحلقة

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

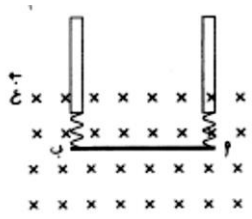


٧٦) في الشكل المجاور إذا كان المجال المغناطيسي ٥ تسلا والتيار المار في السلك ٢ أمبير وطول السلك ٣ م . احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة بالسلك ؟



ق$_{غ}$ = ت ل غ مصلحة جاΘ ⟸ ق = ٢ × ٣ × ٥ جا ٩٠ = ٣٠ نيوتن ، تميل بزاوية ٥٣ فوق محور السينات .

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

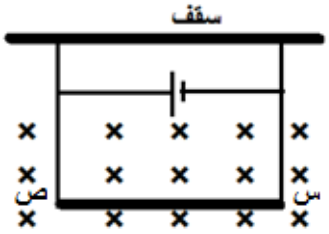


ق$_{غ}$↑ = و ↓ : من التعاكس نجد اتجاه التيار ⟸ ق$_{غ}$ = ت ل غ مصلحة جاΘ ⟸ ت : (- س)

من المساواة نجد مقدار التيار ⟸ ت ل غ جا θ = ك جـ

⟸ ت ل غ مصلحة جا٩٠ = ك جـ ⟸ ت × ٢٠×١٠$^{-٢}$ × ٢ × ١ = ٥٠×١٠$^{-٣}$ × ١٠ ⟸ ت = ١,٢٥ أمبير (- س)

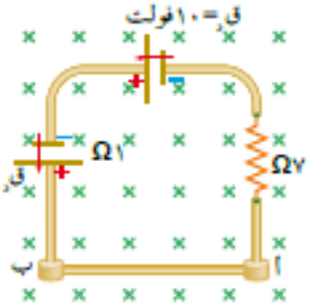
٧٨) موصل (س ص) معلق بواسطة سلكين مرنين (نابضين مثلا) كما في الشكل كتلة وحدة الاطوال منه (٠,٠٤)كغ/م موجود في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٣,٦) تسلا . كما مقدار التيار اللازم ليسري في الموصل حتى ينعدم الشد في السلكين ويتزن الموصل ؟



ق غ↑ = و ↓ : من المساواة نجد مقدار التيار ⟸ ت ل غ جا θ = ك جـ

⟸ ت $\overrightarrow{ل}$ $\times$ $\overrightarrow{غ}$ محصلة جا٩٠ = $\frac{ك}{ل}$ جـ ⟸ ت × ٣,٦ × جا٩٠ = ٠,٠٤ × ١٠ ⟸ ت = ($\frac{١}{٩}$ امبير)

٧٩) (س٥ ص١٩٣ و) مجال مغناطيسي منتظم (١٠) تسلا كما في الشكل ، فاذا 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 ؟



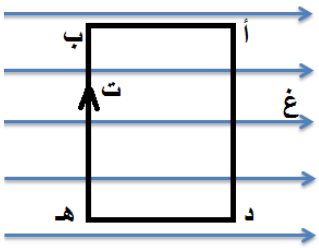
و ↓ = ق غ↑ ⟸ ك جـ = ت ل غ جا θ ⟸ $\frac{ك}{ل}$ جـ = ت غ جاθ

⟸ $\frac{٢٠ \times ١٠^{-٣}}{١ \times ١٠^{-٢}}$ = ١٠ × ت × ١٠ × ١ ⟸ ت = ٢ أمبير واتجاهه نحو اليمين

هذه دارة كهربائية بسيطة :

ت = $\frac{\sum ق}{\sum م}$ ⟸ ٢ = $\frac{١٠ + ق_د}{٨}$ ⟸ ق$_د$ = ٦ فولت

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



الضلع (أ ب) : ق = ت ل غ جاθ ⟸ ق = ٦ × ٥ × ١٠$^{-٢}$ × ٨ × جا٠ = صفر

الضلع (هـ د) : ق = ت ل غ جاθ ⟸ ق = ٦ × ٥ × ١٠$^{-٢}$ × ٨ × جا١٨٠ = صفر

الضلع (أ د) : ق = ت ل غ جاθ ⟸ ق = ٦ × ١٠ × ١٠$^{-٢}$ × ٨ × جا٩٠ = ٤٨٠ × ١٠$^{-٢}$ نيوتن للخارج

الضلع (ب هـ) : ق = ت ل غ جا θ ⟸ ق = ٦ × ١٠ × ١٠$^{-٢}$ × ٨ × جا٩٠ = ٤٨٠ × ١٠$^{-٢}$ نيوتن للداخل

المجال المغناطيسي الناشئ عن سلك او ملف يحمل تيار

غ = $\frac{\mu ت}{٢ \pi ف}$ المجال المغناطيسي لسلك مستقيم يحمل تيار ..... (مت عالدوار)

غ = $\frac{\mu ت ن}{٢ نق}$ المجال المغناطيسي لملف دائري عند مركزه ..... (مديت نت ع الثنتين وانقطع)

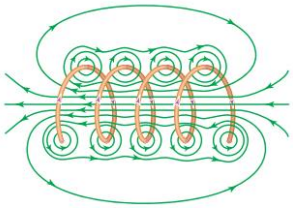
غ = $\frac{\mu ت ن}{ل}$ = μ ن$'$ ت المجال المغناطيسي لملف لولبي عند محوره ..... (مديت نت ع ليه)

$\mu = ٤ \pi \times ١٠^{-٧}$ ويبر / امبير . م
نستخدم قاعدة قبضة اليد اليمنى لتحديد اتجاه المجال

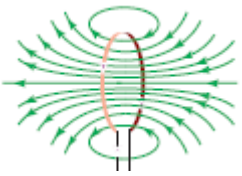
ن : عدد اللفات ،،، ن$'$:عدد اللفات لوحدة الاطوال
ن$'$ = $\frac{ن}{ل}$

٨١) خصائص وشكل المجال المغناطيسي لكل من :

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



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

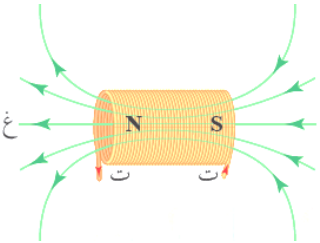


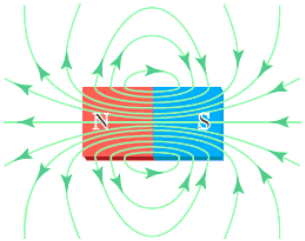
ج) الملف اللولبي : خطوط المجال داخل الملف وبعيدا عن الاطراف تكون متوازية وبنفس الاتجاه دلالة على انه مجال منتظم. ولكن خطوط المجال خارج الملف وقريبا من الاطراف تكون على شكل خطوط منحنية مركزها السلك

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

٨٣) 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 .

٨٤) قارن بين المجال المغناطيسي الناشئ في الملف اللولبي والمجال المغناطيسي للمغناطيس المستقيم ؟ متشابهان في شكل خطوط المجال ، الا ان المجال الناشئ عن الملف يمتاز (يختلف) بإمكانية التحكم بمقداره واتجاهه عن طريق التحكم في مقدار واتجاه التيار المار فيه .





٨٥) (س١ ص١٥٣ 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

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

أ) زيادة قطر كل لفة 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 ،وبالنتيجة لن تتغير قيمة المجال . او لان (ن/) تبقى ثابتة فان المجال يبقى ثابت

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

٨٨) كلما زاد تراص حلقات الملف اللولبي ⟸ زاد انتظام مجاله .

٨٩) علل ما يلي :

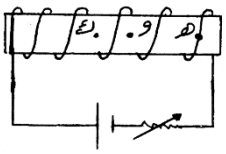
أ) نحسب المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري فقط . لانه يكون منتظم هناك

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 لخطوط المجال المغناطيسي

د) اذا وضع سلك مستقيم يحمل تيار على طول محور ملف لولبي فانه لا يتاثر باي قوة مغناطيسية ؟ لان التيار موازٍ خطوط المجال المغناطيسي

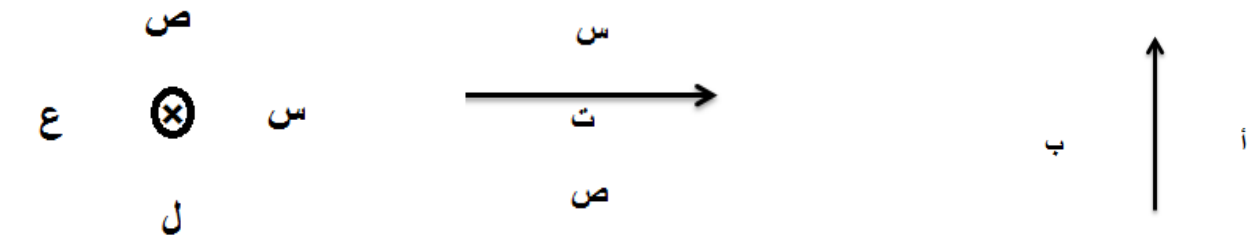
٩٠) يمثل الشكل المجاور ملف لولبي يحمل تيار كهربائي فان :



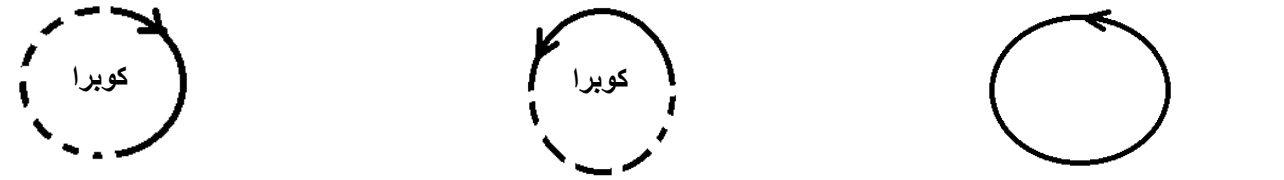
(غ هـ = غ و ، غ هـ = غ ك) ، (غ هـ > غ و ، غ و = غ ك)

(غ هـ > غ و ، غ هـ = غ ك) ، (غ هـ = غ و ، غ هـ > غ ك)

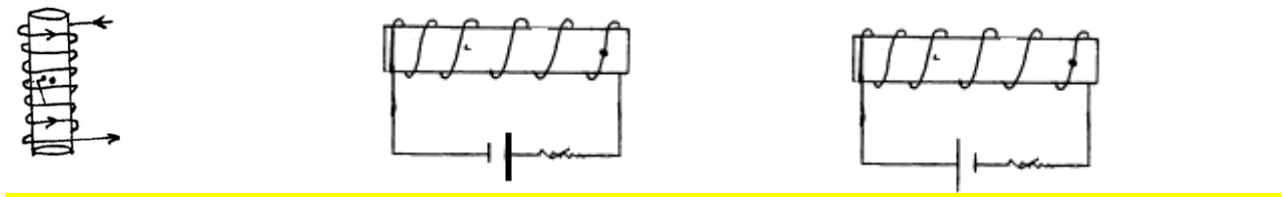
٩١) حدد الكمية المفقودة (المجال ، التيار) في الاشكال التالية لسلك (مستقيم ، دائري ، لولبي) يمر فيه تيار.



(أ: للداخل ، ب : للخارج) (س: للخارج ، ص : للداخل) (س:↓ ، ل : ← ، ع: ↑ ، ص: →)

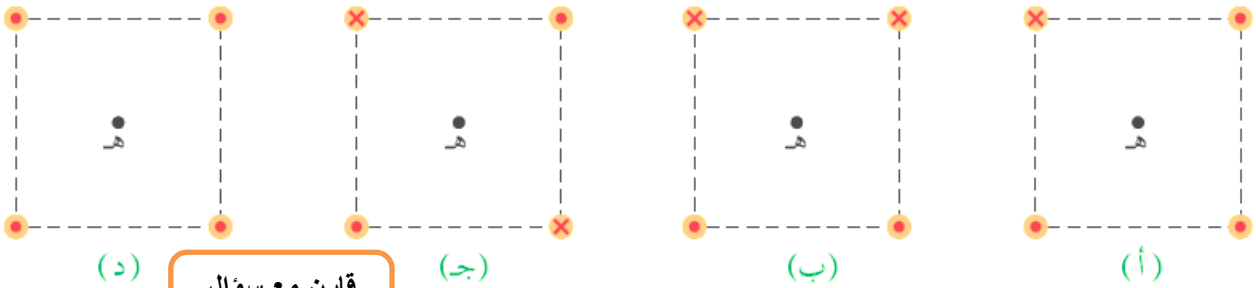


(+ ز) (- ص) (+ س)



(- س) (+ س) (+ ص)

٩٢) 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) ؟



(أ) (ب) (جـ) (د)

قارن مع سؤال ٣ صفحة ١٨

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

٩٣) اذا انعدم المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) . اجب عما يلي :

قارن مع سؤال ٢ صفحة ٤٠

أ) جد اتجاه التيار (ت٢) ؟

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

أ- للداخل

ب- حسب القانون : $غ_{أ} = \frac{\mu ت_{١}}{٢ \pi ف_{١}} - \frac{\mu ت_{٢}}{٢ \pi ف_{٢}} = ٠ \Leftarrow \frac{ت_{١}}{ف_{١}} = \frac{ت_{٢}}{ف_{٢}} \Leftarrow \frac{ت_{١}}{ت_{٢}} \frac{ف_{١}}{ف_{٢}} < ١ \Leftarrow$ (ت١) < (ت٢)

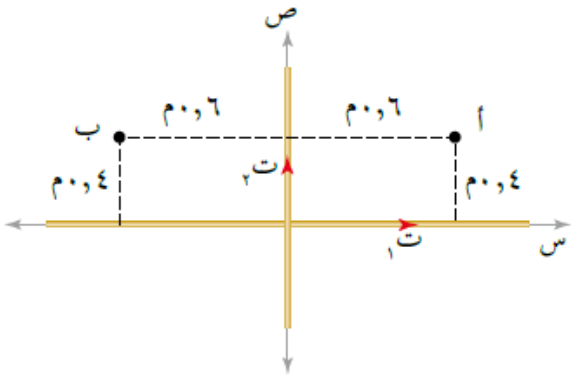
٩٤) يبين الشكل موصلين مستقيمين طويلين متعامدين يمر في كل منهما تيار مقداره (١٢) أمبير . جد :

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

ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة مقدارها (١) ميكروكولوم لحظة مرورها بالنقطة (ا) بسرعة (١٠٠) م/ث نحو الخارج ؟

ج) كم يجب ان يكون تيار الموصل الاول حتى ينعدم المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) ؟

د) كم مقدار واتجاه مجال مغناطيسي منتظم يغمر فيه السلكان بحيث ينعدم المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) ؟



أ) عند النقطة (أ) :

$$غ_{١} = \frac{\mu ت}{٢ \pi ف} = ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{١٢}{٢ \pi \times ٤ \times ١٠^{-١}} = ٦ \times ١٠^{-٦} \ (+ز)$$

$$غ_{٢} = \frac{\mu ت}{٢ \pi ف} = ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{١٢}{٢ \pi \times ٦ \times ١٠^{-١}} = ٤ \times ١٠^{-٦} \ (-ز)$$

$$غ_{محصلة} = غ_{١} - غ_{٢} = ٢ \times ١٠^{-٦} \ (+ز)$$

عند النقطة (ب) :

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

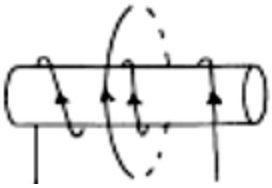
$$غ_{محصلة} = غ_{١} + غ_{٢} = ١٠ \times ١٠^{-٦} \ (+ز)$$

ب) $ق = \overset{+ز}{غ} \times \overset{+ز}{ع} \times \overset{+}{جا} ٠ =$ صفر

ج) يجب ان يتحقق الشرط التالي : $غ_{١} = غ_{٢} \Longleftarrow ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{ت}{٢ \pi \times ٤ \times ١٠^{-١}} = ٤ \times ١٠^{-٦} \Longleftarrow$ ت١ = ٨ أمبير

د) غ (باتجاه +ز) = غ (باتجاه -ز) $\Longleftarrow ٦ \times ١٠^{-٦} = ٤ \times ١٠^{-٦} + غ_{٢} \Longleftarrow غ_{٢} = ٢ \times ١٠^{-٦}$ تسلا نحو (- ز)

٩٥) 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 امبير. احسب :



أ) المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري ؟

ب) القوة المغناطيسية المؤثرة بشحنة مقدارها (-٢) ميكروكولوم تتجه شمالا بسرعة (٤×١٠^{٤}) م/ث لحظة مرورها بمركز الملف الدائري ؟

ج) كم يجب ان يكون تيار الملف اللولبي واتجاهه حتى ينعدم المجال عند المركز ؟

د) كم يجب ان يكون نصف قطر الملف الدائري واتجاه التيار فيه حتى ينعدم المجال المغناطيسي عند مركزه ؟ واجب

ه) اذا غمر المجموعة في مجال مغناطيسي منتظم مقداره ($٨٠ \pi \times ١٠^{-٥}$) تسلا نحو +س فاحسب المجال المحصل عند (م)

أ) $غ_{الدائري} = \frac{\mu ت ن}{٢ نق} = ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{٣ \times ٤٠}{٢ \times ٢ \times ١٠^{-٢}} = ١٢٠ \pi \times ١٠^{-٥}$ تسلا (- س)

$غ_{لولبي} = \frac{\mu ن ت}{ل} = ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{٤ \times ٥٠}{٥ \times ١٠^{-٢}} = ١٦٠ \pi \times ١٠^{-٥}$ تسلا (- س) ،،،، ملاحظة : $\pi ٤ = ١٢,٥٦$

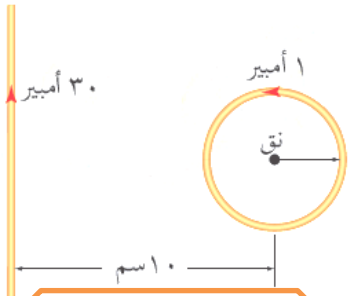
$غ_{المحصلة} = ١٦٠ \pi \times ١٠^{-٥} + ١٢٠ \pi \times ١٠^{-٥} = ٢٨٠ \pi \times ١٠^{-٥}$ تسلا (- س)

ب) $ق = \overset{\leftarrow}{غ} \times \overset{\uparrow}{ع} \times \overset{-}{جا} \theta = ٢ \times ١٠^{-٦} \times ٤ \times ١٠^{٤} \times ٢٨٠ \pi \times ١٠^{-٥} \times جا ٩٠ = ٢٢٤٠ \pi \times ١٠^{-٧}$ نيوتن (⊗)

ج) $غ_{الدائري} (\leftarrow) = غ_{لولبي} (\rightarrow) \Longleftarrow$ من التعاكس فان اتجاه التيار في اللولبي عكس الاصلي

من المساواة : $\mu \times \frac{٣ \times ٤٠}{٢ \times ٢ \times ١٠^{-٢}} = \mu \times \frac{ت \times ٥٠}{٥ \times ١٠^{-٢}} \Longleftarrow$ ت = ٠,٦ أمبير

٩٦) (س٥ ص١٦٢ ف) حدد نصف قطر الملف الدائري لكي ينعدم المجال المغناطيسي في مركزه علما بانه يتكون من لفتين اثنتين فقط ؟ (٢,٥سم)

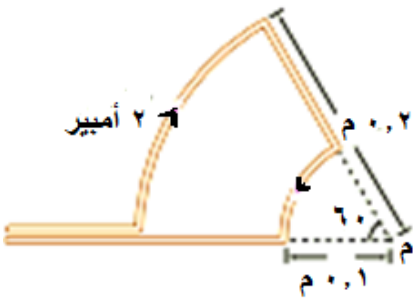


واجب منزلي

٩٧) في الشكل. احسب :

أ) المجال المغناطيسي عند النقطة (م) ؟

ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في الكترون لحظة مروره من النقطة (م) بسرعة (١×١٠^{٤}) م/ث مبتعدا عن الناظر ؟



ن = $\frac{٦٠}{٣٦٠} = \frac{١}{٦}$ لفة

أ- غ الكبير = $\frac{\mu_{ت} \, ن}{٢ \, نق}$ = $٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{\frac{١}{٦} \times ٢}{٢ \times ١٠ \times ٢^{-٢}}$ = $\frac{١}{٣}\pi \times ١٠^{-٦}$ تسلا (⊗)

غ الصغير = $\frac{\mu_{ت} \, ن}{٢ \, نق}$ = $٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{\frac{١}{٦} \times ٢}{٢ \times ١ \times ١٠^{-١}}$ = $\frac{٢}{٣}\pi \times ١٠^{-٦}$ تسلا (⊙)

غ المحصلة = $\frac{٢}{٣}\pi \times ١٠^{-٦}$ - $\frac{١}{٣}\pi \times ١٠^{-٦}$ = $\frac{١}{٣}\pi \times ١٠^{-٦}$ تسلا (⊙)

ق = غ ع ش جا١٨٠ = صفر

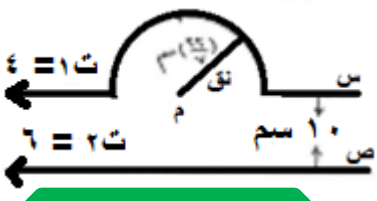
عدد لفات ملف قطاع دائري :

$$ن = \frac{\theta}{٣٦٠}$$

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

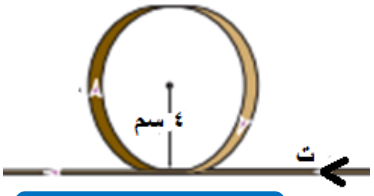
أ) احسب المجال المغناطيسي عند النقطة م ؟

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



واجب منزلي

٩٩) في الشكل سلك مستقيم طويل جدا يمر فيه تيار مقداره (٢) امبير (- س) ، صنع في جزء منه عروة دائرية نصف قطرها (٤) سم عدد لفاتها (٧) لفات .



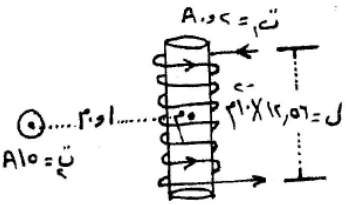
أ) احسب المجال المغناطيسي في مركز العروة ؟
ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة مقدارها (-٤) ميكروكولوم لحظة مرورها بالنقطة (م) بسرعة مقدارها (٤) كيلومتر/ ث نحو (+ص) ؟

واجب منزلي

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

واجب منزلي

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



π٤ = ١٢,٥٦
π٣ = ٩,٤٢
π٢ = ٦,٢٨

١. غ المستقيم = $\frac{\mu ت}{٢ \pi ف}$ = $\frac{١٥}{٢ \times ١ \times \pi \times ١٠^{-٢}}$ × π٤ ×$١٠^{-٧}$ = ٣٠ ×$١٠^{-٦}$ تسلا (+ص)

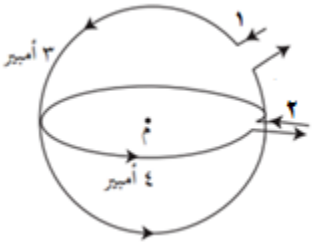
غ لولبي = $\frac{\mu ن ت}{ل}$ = $\frac{٢٠ \times ٠.٢}{\pi ٤ \times ١٠^{-٢}}$ × π٤ ×$١٠^{-٧}$ = ٤٠ ×$١٠^{-٥}$ = ٤٠ ×$١٠^{-٦}$ تسلا (+ص) ،

غ المحصلة = ٣٠ ×$١٠^{-٦}$ + ٤٠ ×$١٠^{-٦}$ = ٧٠ ×$١٠^{-٦}$ تسلا (+ص)

٢. ق = سـ ع غ محصلة جاΘ = ٤ ×$١٠^{-٩}$ × $١٠^{+٧}$ × ٧٠ ×$١٠^{-٦}$ × جا ٩٠ = ٢٨٠ ×$١٠^{-٨}$ نيوتن (- س)

اقتراح : اذا كان لديك مجالان متعامدان وسرعة الجسيم توازي احداهما وتعامد الاخر لا نحسب المحصلة باستخدام فيثاغورس ، حيث ان المجال الموازي للسرعة يلغى ويبقى المجال المتعامد مع السرعة لتعويضها في القانون : ق = سـ ع غ العمودى على السرعة × جا Θ .

١٠٢) يبين الشكل سلكين دائريين متحدين في المركز ومستواهما متعامدين ، نصف قطر الاول يساوي نصف قطر الثاني ويساوي (١٠) سم ، احسب :



أ) مقدار المجال المغناطيسي في مركز الملفين واتجاهه ؟

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

أ- غ ١ = $\frac{\mu_{ت ن}}{٢ \text{ نق}}$ = ٤ π ×١٠^-٧ × $\frac{٣ \times ١}{٢ \times ١٠ \times ١٠^{-٢}}$ = ٦ π ×١٠^-٦ تسلا (⊙)

غ ٢ = $\frac{\mu_{ت ن}}{٢ \text{ نق}}$ = ٤ π ×١٠^-٧ × $\frac{٤ \times ١}{٢ \times ١٠ \times ١٠^{-٢}}$ = ٨ π ×١٠^-٦ تسلا (+ص)

غ المحصلة = $\sqrt{(٦\pi \times ١٠^{-٦})^{٢} + (٨\pi \times ١٠^{-٦})^{٢}}$ = ١٠ π ×١٠^-٦ تسلا ،،، ظا Φ = $\frac{٨}{٦}$

ب- المجالان متعامدان ، وحيث ان السرعة توازي المجال الثاني فيلغى تاثيره عند حساب القوة المحصلة لان Θ = ١٨٠ ، اما المجال الاول فهو متعامد مع السرعة لذلك يحسب عند ايجاد القوة المحصلة لذلك : ق = سـ ع غ١ جا Θ

ق = ١×١٠^-٦ × ٤٠٠ ×٦ π ×١٠^-٦ جا٩٠ = ٢٤ π ×١٠^-١٠ نيوتن نحو +س

١٠٣) ش٢٠١٥ سلكان مستقيمان لانهائيان الطول ومتوازيان وعموديان على الصفحة كما في الشكل ويحملان تيارين والنقطة (هـ) تقع في مستوى الصفحة . اعتمادا على الشكل . احسب ما يلي : (٧ علامات)

أ) مقدار المجال المغناطيسي عند النقطة (هـ)؟

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

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

أ) غ١ = $\frac{\mu_{ت}}{٢ \pi ف}$ = ٤ π ×١٠^-٧ × $\frac{٨}{٢ \pi \times ٤ \times ١٠^{-١}}$ = ٤ ×١٠^-٦ تسلا (↗)

غ٢ = $\frac{\mu_{ت}}{٢ \pi ف}$ = ٤ π ×١٠^-٧ × $\frac{٤.٥}{٢ \pi \times ٣ \times ١٠^{-١}}$ = ٣ ×١٠^-٦ تسلا (↖)

المجالان متعامدان : غ هـ = $\sqrt{(٤\times١٠^{-٦})^{٢} + (٣\times١٠^{-٦})^{٢}}$ = ٥ ×١٠^-٦ تسلا ⟸ ظا Ø = $\frac{٣}{٤}$ او $\frac{٤}{٣}$

ب) المجالان متعامدان والسرعة باتجاه المجال الاول (غ١) فيلغى تأثيره عند حساب القوة المحصلة ومتعامد مع المجال الثاني (غ٢) ويعتمد عند حساب القوة المحصلة :

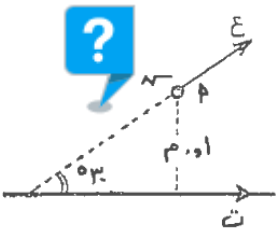
ق = سـ ع غ٢ جا ٩٠ = ٢ ×١٠^-٩ × ١٠٠ × ٣ ×١٠^-٦ × ١ = ٦ ×١٠^-١٣ (يمكن حساب المجال المحصل كالعادة ثم حساب القوة لكن الزوايا مزعجة)

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

غ١ = غ٢ ⟸ $\frac{\mu_{ت١}}{٢ \pi س}$ = $\frac{\mu_{ت٢}}{٢ \pi (س+ف)}$ ⟸ $\frac{٨}{س+٤ \times ١٠^{-١}}$ = $\frac{٤.٥}{س}$ ⟸ ٨ س = ٤,٥ س + ١,٨

س = ١,٩٤ م

١٠٤) ص ٢٠١٠ سلك مستقيم لانهائي الطول يحمل تيار كهربائي (١,٥) أمبير ، اذا تحرك جسيم مشحون بشحنة (٤ نانوكولوم) ومهمل الكتلة بسرعة (٥ × ١٠ ^٤) م / ث يصنع زاوية ٣٠ مع التيار كما في الشكل فاحسب :



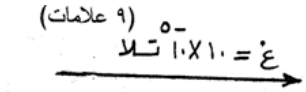
أ) مقدار واتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة (أ)؟ (٣ ميكروتسلا للخارج)
ب) مقدار القوة التي يؤثر بها السلك في الجسيم لحظة مروره بالنقطة (أ) ؟

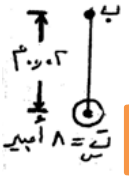
(الجواب : ٦ × ١٠^-١٠ نيوتن)

واجب منزلي

١٠٥) وزارة ص ٢٠٠٨ : (س) سلك مستقيم لانهائي يحمل تيار مقداره (٨) امبير باتجاه خارج الورقة ومغمور كليا في مجال مغناطيسي خارجي مقداره (١٠ × ١٠^-٥) 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) محافظا على اتجاه حركته بسرعة (١٠ ^٧ م/ث) وباتجاه عمودي على الصفحة لاعلى ؟





أ) $\frac{ق_{ل}}{ل}$ = ت غ جاΘ = ٨ × ١٠×١٠^-٥ × جا ٩٠ = ٨٠×١٠^-٥ نيوتن / م (+ص)

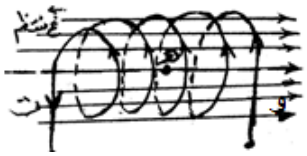
حل مثال صفحة ١٥١ في الكتاب

ب) غ المستقيم = $\frac{\mu ت}{٢ \pi ف}$ = $\frac{٨}{٢ \times ٢ \times \pi \times ١٠^{-٢}}$ × ٤π×١٠^-٧ = ٨×١٠^-٥ تسلا (- س)

غ محصلة = ١٠ × ١٠^-٥ - ٨×١٠^-٥ = ٢×١٠^-٥ تسلا (+س)

ج) وضع اتزان : ق↓ = ق↑ ⟸ ك ع غ جاΘ = و ⟸ ٤×١٠^-٩ × ١٠ ^٧×٢×١٠^-٥ جا٩٠ = و ⟸ و =٨×١٠^-٧ نيوتن

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



أ) مقدار واتجاه المجال المغناطيسي المحصل في النقطة (هـ) والواقعة على محور الملف ؟ احسب المجال عند النقطة (و) ؟
ب) مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في الكترون يتحرك في مستوى الورقة لحظة مروره بالنقطة (هـ) بسرعة (٥ × ١٠ ^٦) م / ث نحو (+ص) ؟

أ- غ لولبي = $\frac{\mu ت ن}{ل}$ = ٤π×١٠^-٧ × $\frac{٥٠ \times ٧}{١١ \times ١٠^{-٢}}$ = ٤ × $\frac{٢٢}{٧}$×١٠^-٧ × $\frac{٥٠ \times ٧}{١١ \times ١٠^{-٢}}$ = ٤٠٠×١٠^-٥ تسلا (- س)

تدريب منزلي

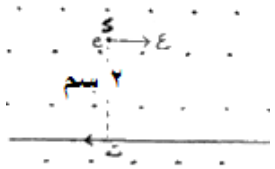
غ محصلة هـ = ٩ × ١٠^-٣ - ٤ × ١٠^-٣ = ٥ × ١٠^-٣ تسلا (+ س)

غ و = ٩ × ١٠^-٣ لان مجال الملف اللولبي = صفر تقريبا خارجه .

ب- $\vec{ق}$ = ك ع $\vec{غ}$ محصلة جاΘ ⟸ ق = ١,٦×١٠^-١٩ × ٥ × ١٠ ^٦ × ٥ × ١٠^-٣ × جا٩٠ =

٤٠×١٠^-١٦ نيوتن للخارج

١٠٧) ش٢٠١٤ سلك مستقيم طويل جدا يمر به تيار (٤) امبير مغمور في مجال مغناطيسي منتظم (٥×١٠^{-٥}) 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 ($٢\times١٠^{+٥}$) م/ث لحظة مروره بالنقطة (د) باتجاه محور السينات الموجب ؟

تدريب

أ) $\vec{ق} = ت \vec{ل} \times \vec{غ}_{محصلة}$ جاΘ ⟸ ق = ٤ × ١ × ٥×١٠^{-٥} × جا ٩٠ = ٢٠×١٠^{-٥} نيوتن +ص

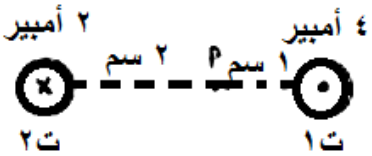
ب) $غ_{مستقيم} = \frac{\mu ت}{٢\pi ف}$ = $٤\pi\times١٠^{-٧}$ × $\frac{٤}{٢\times\pi\times١٠^{-٢}}$ = ٤×١٠^{-٥} تسلا للداخل (⊗)

$غ_{محصلة}$ = ٥×١٠^{-٥} + ٤×١٠^{-٥} = ١×١٠^{-٥} تسلا للخارج ⊙

ج) $\vec{ق} = سـ \vec{ع} \times \vec{غ}_{محصلة}$ جاΘ ⟸ ق = $١,٦\times١٠^{-١٩}$ × ٢ × $١٠^{٥}$ × ١ × $١٠^{-٥}$ × جا٩٠ = $٣,٢\times١٠^{-١٩}$ نيوتن +ص

١٠٨) في الشكل المجاور سلكان متوازيان لانهائيا الطول ، $ت_١$ = ٤ أمبير ، $ت_٢$ = ٢ أمبير ، احسب :

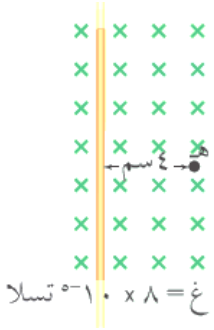
أ) المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) ؟
ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في الكترون لحظة مروره بالنقطة (أ) نحو (+س) بسرعة(٢) م/ ث ؟
ج) كم يجب ان يصبح تيار السلك الاول حتى ينعدم المجال المغناطيسي عند (أ)



١٠٩) (س٦ ص١٦٢ ف) في الشكل اثرت قوة مغناطيسية مقدارها (١) ملي نيوتن نحو (+ص) في شحنة مقدارها (-٢) ميكروكولوم لحظة مرورها بالنقطة (هـ) بسرعة مقدارها (٥×١٠^{٦}) م/ث باتجاه (- س) . جد :

تدريب منزلي

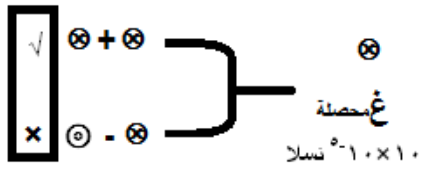
أ) التيار الكهربائي المار في الموصل مقدارا واتجاها ؟
ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الاطوال من الموصل ؟



أ- $\vec{ق}$ = $سـ \vec{ع} \times \vec{غ}_{محصلة}$ جاΘ ⟸ ١×١٠^{-٣} = ٢×١٠^{-٦} × ٥×١٠^{٦} × $غ_{محصلة}$ × جا٩٠

⟸ $غ_{محصلة}$ = ١٠×١٠^{-٥} تسلا (⊗)

$غ_{محصلة}$ = $غ_{سلك}$ + $غ_{خارجي}$ ⟸ ١٠×١٠^{-٥} = $غ_{سلك}$ + ٨×١٠^{-٥} ⟸ $غ_{سلك}$ = ٢×١٠^{-٥} تسلا (⊗)

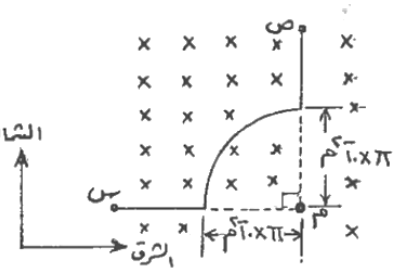


$غ_{مستقيم} = \frac{\mu ت}{٢\pi ف}$ ⟸ ٢×١٠^{-٥} = $٤\pi\times١٠^{-٧}$ × $\frac{ت}{٢\times٤\times\pi\times١٠^{-٢}}$ ⟸ ت

= ٤ أمبير (+ص)

ب- $\frac{ق_١}{ل}$ = ت $غ_{خارجي}$ جاΘ = ٤ × ٨×١٠^{-٥} × جا٩٠ = ٣٢×١٠^{-٥} نيوتن/م

١١٠) يمثل الشكل المجاور سلكا (س ص) يحمل تيارا (ت) ، تتحرك شحنة (١ ميكروكولوم) نحو (+س) بسرعة ٤ × ١٠ ^٥ م / ث . احسب مقدار واتجاه التيار (ت) الذي يجعل الشحنة عند مرورها بالنقطة (م) تتأثر بقوة مقدارها(٤٠ ميكرو نيوتن) نحو (- ص). اذا كان السلك مغمور في مجال مغناطيسي :



أ) مقداره (٦×١٠^-٥) تسلا يتجه للداخل كما في الشكل

ب)مقداره (١٦×١٠^-٥) تسلا يتجه للخارج

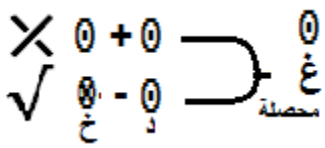
ج)مقداره (٤×١٠^-٥) تسلا يتجه للخارج

سؤال مميز

أ) $\vec{ق} = \vec{ع} \times \vec{غ}_{محصلة}$ جاθ ⟸ $غ_{محصلة}$ باتجاه للخارج حسب قاعدة اليد اليمنى

⟸ $غ_{محصلة} = غ_{دائري} - غ_{خارجي}$

$غ_{دائري} = ٦\times١٠^{-٥} - ١٠\times١٠^{-٥}$ ⟸ $غ_{دائري} = ١٠\times١٠^{-٥}$ تسلا للخارج لذلك فان $غ_{دائري}$ تكون للخارج ⟸ $غ_{محصلة} = ٤٠\times١٠^{-٦} = ١\times١٠^{-٦} \times ٤ \times ١٠^{٥} \times غ_{محصلة} \times$جا ٩٠

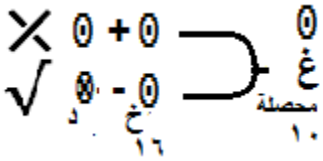


$غ_{دائري} = \frac{\mu_{\text{نقي}} \times ت}{٢} \times \frac{١}{٤} \times ٤\pi\times١٠^{-٧}$ ⟸ $ت = ٣٢$ أمبير (ص← س)

ب) $\vec{ق} = \vec{ع} \times \vec{غ}_{محصلة}$ جاθ ⟸ $غ_{محصلة}$ باتجاه للخارج حسب قاعدة اليد اليمنى

⟸ $غ_{محصلة} = غ_{دائري} - غ_{خارجي}$

$غ_{دائري} = ١٦\times١٠^{-٥} - ١٠\times١٠^{-٥}$ ⟸ $غ_{دائري} = ١٠\times١٠^{-٥}$ تسلا ⊙ لذلك فان $غ_{دائري}$ تكون ⊗ ⟸ $غ_{محصلة} = ٤٠\times١٠^{-٦} = ١\times١٠^{-٦} \times ٤ \times ١٠^{٥} \times غ_{محصلة} \times$جا ٩٠

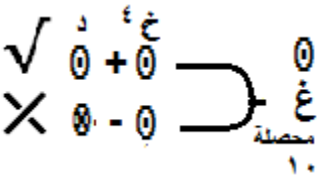


$غ_{دائري} = \frac{\mu_{\text{نقي}} \times ت}{٢} \times \frac{١}{٤} \times ٤\pi\times١٠^{-٧}$ ⟸ $ت = ١٢$ أمبير (س← ص)

ج) $\vec{ق} = \vec{ع} \times \vec{غ}_{محصلة}$ جاθ ⟸ $غ_{محصلة}$ باتجاه للخارج حسب قاعدة اليد اليمنى

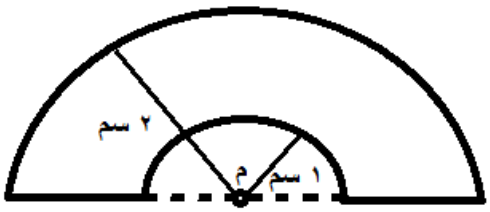
⟸ $غ_{محصلة} = غ_{دائري} + غ_{خارجي}$

$غ_{دائري} = ٦\times١٠^{-٥} + ٤\times١٠^{-٥}$ ⟸ $غ_{دائري} = ١٠\times١٠^{-٥}$ تسلا (⊗) لذلك فان $غ_{دائري}$ تكون (⊗) ⟸ $غ_{محصلة} = ٤٠\times١٠^{-٦} = ١\times١٠^{-٦} \times ٤ \times ١٠^{٥} \times غ_{محصلة} \times$جا ٩٠



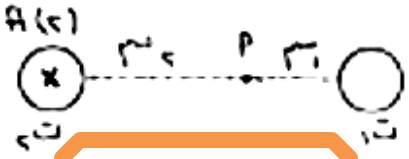
$غ_{دائري} = \frac{\mu_{\text{نقي}} \times ت}{٢} \times \frac{١}{٤} \times ٤\pi\times١٠^{-٧}$ ⟸ $ت = ١٢$ أمبير (ص← س)

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



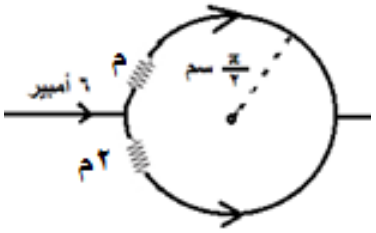
واجب منزلي

١١٢) في الشكل المجاور سلكان مستقيمان متوازيان لانهائيان في الطول ت٢ = ٢ أمبير ، اذا كان الكترون لحظة مروره بالنقطة (أ) نحو (+س) بسرعة (٢)م/ ث يتأثر بقوة مقدارها ($19,2 \times 10^{-24}$) نيوتن نحو الناظر . اوجد مقدار واتجاه التيار (ت١) ؟



واجب منزلي

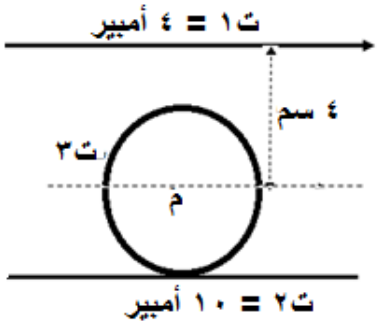
١١٣) ش٢٠١٧ يمثل الشكل المجاور حلقة فلزية دائرية نصف قطرها ($\frac{\pi}{2}$ سم) تتكون من لفة واحدة ، احسب :



أ) المجال المغناطيسي عند مركز الحلقة ؟ (٤×١٠^{-٥} تسلا ⊗)

ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة كهربائية مقدارها (٣) ميكروكولوم تتحرك بسرعة (٤٠)م/ث نحو (+س) لحظة مرورها بمركز الحلقة وحدد اتجاهها ؟ (٤٨٠×١٠^{-١١} نيوتن ، + ص)

١١٤) 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 ($ت_٣$) اذا كان اتجاه التيار في السلك السفلي نحو اليسار ؟



$غ_١ = \frac{\mu ت_١}{٢ ف \pi} = ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{٤}{٢ \pi \times ١٠ \times ٢^{-٢}} = ٢ \times ١٠^{-٥}$ تسلا (⊗)

$غ_٢ = \frac{\mu ت_١}{٢ ف \pi} = ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{١٠}{٢ \pi \times ١٠ \times ٢^{-٢}} = ١٠ \times ١٠^{-٥}$ تسلا (⊗)

$غ_٣ = \frac{\mu ت_١}{٢ نق} = ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{ت_٣}{٢ \times ١٠ \times ٢^{-٢}} =$ (؟؟)

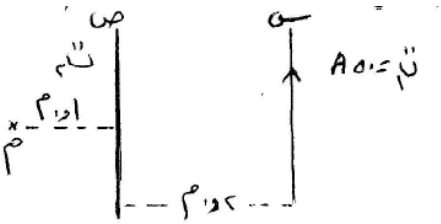
لكن $غ_{٢١}$ (⊗) = $غ_٣$ (⊙) ⟸ من التعاكس نجد اتجاه التيار ⟸ $ت_٣$: عكس العقارب

من المساواة نجد مقدار التيار ⟸ $١٢ \times ١٠^{-٥} = ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{ت_٣}{٢ \times ١٠ \times ٢^{-٢}}$ ⟸ $ت_٣ = \frac{١٢}{\pi}$ أمبير عكس عقارب الساعة

١١٥) ش ٢٠١٣ : في الشكل المجاور سلك لا نهائي الطول في مستوى الورقة يحمل تيار ت١ = ٤ أمبير وسلك اخر في نفس المستوى نصف قطره (π) سم ويسري فيه تيار ت٢ احسب مقداره واتجاهه بحيث يكون المجال المغناطيسي المحصل عند مركز اللفة م = صفر؟
(الجواب : ٤ أمبير مع عقارب الساعة)

واجب منزلي

١١٦) ص ٢٠١٤ في الشكل سلكان (س ، ص) لا نهائيان الطول يقعان في مستوى الورقة ، احسب مقدار واتجاه التيار في السلك (ص) حتى ينعدم المجال المغناطيسي في النقطة (م) ؟ (الجواب : $\frac{٥٩}{٣}$ ↓)

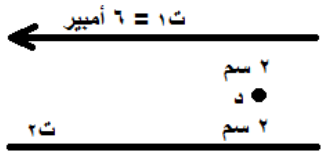


واجب منزلي

١١٧) 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 ؟ (π٠,٤ تسلا لليسار)
ب)مقدار واتجاه التيار اللازم امراره في ملف لولبي اخر عدد لفاته (٤٠) لفة لكل سم من طوله يحيط بالأول بإحكام ليصبح المجال المغناطيسي الكلي داخل الملف يساوي صفرا ؟
(الجواب : ٢٥٠ أمبير عكس عقارب الساعة)

واجب منزلي

١١٨) ص٢٠١٣سلكان مستقيمان متوازيان لانهائيان في الطول في مستوى الصفحة . احسب مقدار واتجاه التيار (ت٢) ليصبح المجال المحصل عند (د) يساوي (٤×١٠^-٥) تسلا نحو الناظر ؟



واجب منزلي

١١٩) ش٢٠١٤ ملف دائري نصف قطره (نق) وعدد لفاته (ن) ويمر به تيار (ت) سحب من طرفيه باتجاه عمودي على سطحه بحيث اصبح ملفا لولبيا ، احسب طول الملف اللولبي (ل) بدلالة (نق)اللازم لجعل المجال المغناطيسي على محوره بعيدا عن الطرفين مساويا نصف المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري ؟

$\frac{\mu_1 ن ت}{٢ ٢ نق} = \frac{\mu ن ت}{ل}$ ⟸ ل = ٤ نق

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

عندما $غ_1 = -غ_2$ اي $غ_{محصل}$ = صفر

- اذ كان التياران بنفس الاتجاه فان المجال ينعدم بينهما وقريب من التيار الأصغر

$$\frac{ت_{الصغير}}{س} = \frac{ت_{الكبير}}{ف-س}$$

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

$$\frac{ت_{الصغير}}{س} = \frac{ت_{الكبير}}{ف+س}$$

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

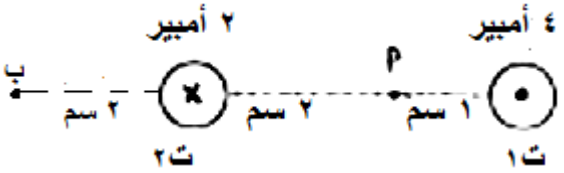
١٢٠) سلكان مستقيمان متوازيان طويلان ، يحملان تيارين بنفس الاتجاه ، تيار الأول ضعف التيار الثاني ، والمسافة بينهما ٩ سم . حدد نقطة (نقاط) انعدام المجال المغناطيسي ؟ واذا عكس اتجاه التيار الثاني حدد نقطة التعادل ؟

$غ_1 = غ_2 \Longleftarrow \frac{\mu ت_{الصغير}}{٢ \pi س} = \frac{\mu ت_{الكبير}}{٢ \pi (ف-س)} \Longleftarrow \frac{ت_{الصغير}}{س} = \frac{ت_{الكبير}}{(ف-س)} \Longleftarrow \frac{ت_2}{س} = \frac{٢ ت_2}{(٩ \times ١٠^{-٢} - س)} \Longleftarrow$ س = ٣×١٠^-٢ م عن التيار الثاني

وعند عكس التيار :

$غ_1 = غ_2 \Longleftarrow \frac{\mu ت_{الصغير}}{٢ \pi س} = \frac{\mu ت_{الكبير}}{٢ \pi (ف+س)} \Longleftarrow \frac{ت_{الصغير}}{س} = \frac{ت_{الكبير}}{(ف+س)} \Longleftarrow \frac{ت_2}{س} = \frac{٢ ت_2}{(٩ \times ١٠^{-٢} + س)} \Longleftarrow$ س = ٩×١٠^-٢ م عن التيار الثاني

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



مميز

$غ_{١} = \frac{\mu ت_{١}}{٢ \pi ف} = ٨ \times ١٠^{-٥}$ تسلا (– ص)

$غ_{٢} = \frac{\mu ت_{٢}}{٢ \pi ف} = ٢ \times ١٠^{-٥}$ تسلا (– ص)

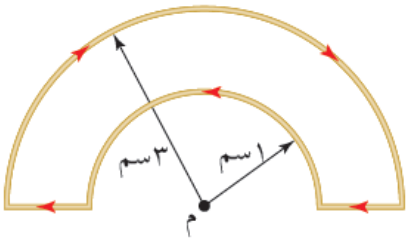
$غ_{٢١} = ١٠ \times ١٠^{-٥}$ تسلا (↓)

$غ_{٣} ↑ = غ_{٢١} ↓ \Longleftarrow$ من التعاكس نجد اتجاه التيار الثالث $\Longleftarrow$ ت٣ للخارج

من المساواة نجد مقدار التيار $\Longleftarrow ١٠ \times ١٠^{-٥} = \frac{\mu ت_{٣}}{٢ \pi ف} \Longleftarrow ١٠ \times ١٠^{-٥} = ٤ \pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{ت_{٣}}{٢ \pi \times ١٠^{-٢} \times ٤}$

ت٣ = ٢٠ أمبير ⊙

١٢٢) (س٤ ص١٦٢ ف) حدد مقدار التيار الكهربائي المار في الملف اذا كان المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (م) يساوي $(\frac{٨٨}{٧} \times ١٠^{-٥})$ تسلا وما اتجاه المجال المغناطيسي المحصل عند تلك النقطة ؟ (٦ أمبير ، +ز)



واجب منزلي

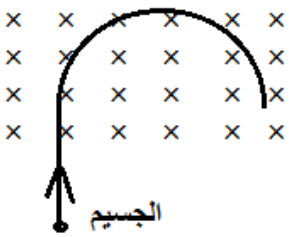
اهم اسئلة الفصل الخامس

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

اختبر نفسك

١٢٣) ش٢٠١٧ 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) (١٤ ×١٠$^{-٣}$ نيوتن +ص)

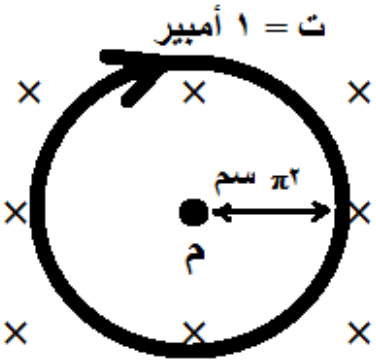
١٢٤) ش٢٠١٧ جسيم مشحون بشحنة كهربائية كتلته (٢×١٠$^{-٨}$) كغ يتحرك بسرعة (٥×١٠^{٢})م/ث دخل عموديا على مجال مغناطيسي منتظم واتخذ داخل المجال المغناطيسي مسارا دائريا نصف قطره (٢)سم كما في الشكل المجاور . اجب عما يلي : (٤ علامات)



ج) لماذا اتخذ الجسيم مسارا دائريا ؟
د) ما نوع شحنة الجسيم ؟ (سالبة)
ه) احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم ؟ (٢٥×١٠$^{-٢}$ نيوتن)

١٢٥) ش٢٠١٧ عرف خط المجال المغناطيسي ؟ (علامتين)

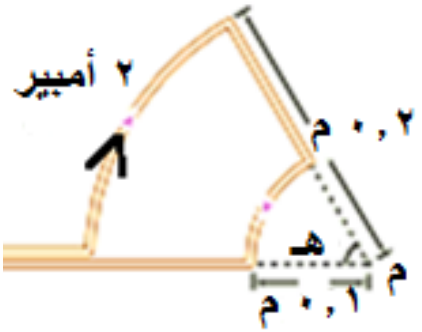
١٢٦) ص٢٠١٧ ملف دائري وعدد لفاته (٢) لفة ويؤثر عليه مجال مغناطيسي (غ) كما في الشكل ولحظة مرور شحنة مقدارها (٣) ميكروكولوم عند النقطة (م) بسرعة (٢×١٠^{٦}) م/ث نحو اليمين تاثرت بقوة مغناطيسية مقدارها (٣٦×١٠$^{-٥}$) نيوتن باتجاه (+ص) . احسب المجال المغناطيسي (غ) ؟ (٦ علامات) (٤×١٠$^{-٥}$ تسلا)



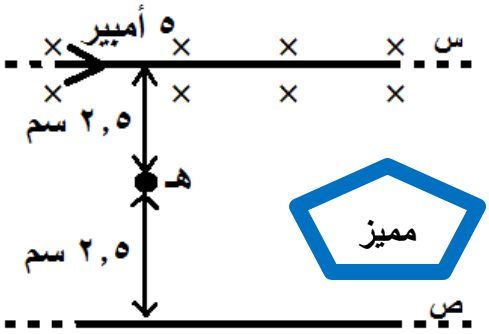
١٢٧) في الشكل سلك مستقيم طويل جدا يمر فيه تيار مقداره (٢) امبير (يتجه نحو - س) ، صنع في جزء منه عروة دائرية نصف قطرها (٤)سم عدد لفاتها (٧) لفات مغمور في مجال مغناطيسي منتظم .ولحظة مرور جسيم مشحون بشحنة مقدارها (٢×١٠$^{-١٩}$) كولوم في مركز العروة بسرعة (٢٠٠م/ث) نحو (+ص) تأثر بقوة مغناطيسية مقدارها (١٠×١٠$^{-٢٢}$ نيوتن) نحو (+س) . احسب

أ) مقدار واتجاه المجال المغناطيسي الخارجي ؟ (٢٥,٥×١٠$^{-٥}$ تسلا للخارج)
ب)القوة المغناطيسية التي يؤثر بها المجال المغناطيسي الخارجي في وحدة اطوال السلك المستقيم ؟ (٢١×١٠$^{-٥}$ نيوتن/م لاعلى)

١٢٨) في الشكل اذا كان المجال المغناطيسي عند النقطة (م) هو ($\frac{1}{3}\pi \times 10^{-6}$) تسلا نحو الخارج اوجد مقدار الزاوية (هـ) ؟



١٢٩) ص٢٠١٧ سلكان فلزيان مستقيمان ومتوازيان وطويلان جدا (س ، ص) وهناك مجال مغناطيسي خارجي (3×10^{-5}) تسلا كما في الشكل المجاور . اذا علمت ان المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (هـ) هو (6×10^{-5}) تسلا نحو الداخل . احسب مقدار التيار في السلك (ص) وحدد اتجاهه ؟(٢,٥ أمبير لليسار)



١٣٠) ادخل بروتون والكترون لهما نفس السرعة عموديا على مجال مغناطيسي منتظم . ايهما يكون انحرافه اكبر ؟ لماذا ؟ علما بان كتلة البروتون اكبر من كتلة الالكترون .

١٣١) 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 .

١٣٢) 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

القانون	استخدامه
$ق = سـ. \times ع\ غ\ جا\theta$	القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة تدخل مجال مغناطيسي منتظم
$خ = ك\ ع$ $طح = \frac{1}{2} ك\ ع^2$ عند تسريع جسيم مشحون في مجال كهربائي منتظم يمكن حساب سرعته من معادلات الحركة او المعادلة الخاصة او : $ع_2 = \sqrt{\frac{2 سـ جـ}{ك}}$	قد تعطى سرعة الجسيم المشحون بعدة طرق
$نق = \frac{ع ك}{غ سـ}$ $ق_{مركزية} = ق_{المغناطيسية}$ $ق_{مركزية} = ك\ ت_{مركزي}$ $ت_{مركزي} = \frac{ع}{نق}$	لجسيم يدخل عموديا على المجال المغناطيسي (يتحرك بمسار دائري)
$\overleftarrow{ق_{لورنتز}} = \overleftarrow{ق_{كهربائية}} + \overleftarrow{ق_{مغناطيسية}}$ $ق_{كهربائية} = سـ. مـ$ $ق_{مغناطيسية} = سـ. \times ع\ غ\ جا\theta$	في مسائل لورنتز
$ع = \frac{مـ}{غ}$	منتقي السرعات / الجسم متزن
$نق = \frac{ع ك}{غ سـ}$ ،،،،،، $ع = \frac{مـ}{غ}$	مطياف الكتلة
$ق = ت\ ل\ غ\ جا\theta$	القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار مغمور في مجال مغناطيسي منتظم
$غ_1 = غ_2 \Leftarrow \frac{ت_{الصغير}}{س} = \frac{ت_{الكبير}}{ف \pm س}$	س : نقطة التعادل لسلكين مستقيمين
$غ = \frac{\mu ت}{2 \pi ف}$ ، ف: البعد العمودي للنقطة عن مستقيم	المجال المغناطيسي لسلك مستقيم
$غ = \frac{\mu ن ت}{2 نق}$	المجال المغناطيسي عند مركز ملف دائري
$غ = \frac{\mu ن ت}{ل} = \mu ت\ ن'$ ،،، حيث $ن' = \frac{ن}{ل}$	المجال المغناطيسي عند محور ملف لولبي

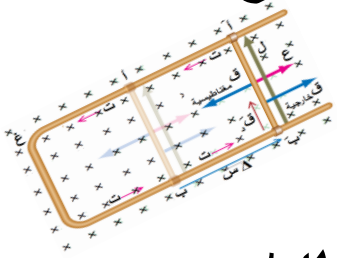
اللهم انا نسالك العفو والعافية في الدنيا والاخرة

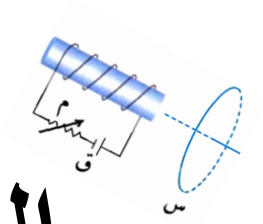
انتهت بتوفيق الله

الوحيدي

في الفيزياء

الفرعين العلمي والصناعي





اوراق عمل في

الحث الكهرومغناطيسي

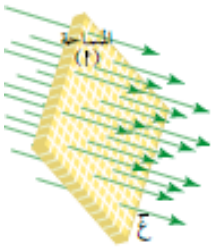
إعداد الأستاذ : جهاد الوحيدي
٠٧٩٧٨٤٠٢٣٩

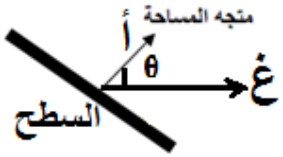
ابو الجوج

التدفق المغناطيسي

١) تعد ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي المبدأ الاساسي في العديد من التطبيقات الحديثة . اذكر بعض هذه التطبيقات ؟
أ) مولدات الكهرباء ب) الاتصالات ج)البطاقات الممغنطة د)وحدات التخزين

٢) عرف التدفق المغناطيسي Φ ؟هو عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق سطحا ما (وليس وحدة المساحة)عموديا عليه
وحدة التدفق : ويبر = تسلا . م
التغير بالتدفق هو $\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$





$$\Phi = \vec{غ} \cdot \vec{أ} = غ_{المؤثر} \times أ_{المتاثر} \times جتا\ \theta$$

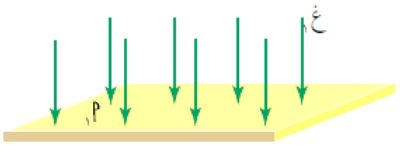
أ :متجه المساحة ، θ : الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي ومتجه المساحة ، $غ_{المؤثر}$: قد يكون مجال مغناطيسي من الموصل نفسه او مؤثر خارجي

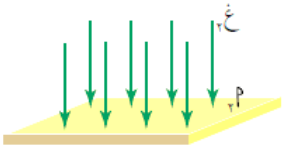
٣) متجه المساحة : هو متجه مقداره يساوي مساحة السطح (وليس وحدة المساحة) الذي تخترقه خطوط المجال المغناطيسي واتجاهه عمودي على السطح خارج منه .

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

٥) ماذا نعني بقولنا ان التدفق المغناطيسي عبر سطح مغمور في مجال مغناطيسي (٥) ويبر ؟ هو التدفق المغناطيسي عبر وحدة المساحة من سطح ما يخترقه عموديا مجال مغناطيسي مقداره (٥) تسلا.

٦) 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 ؟ .....
$غ_2 > غ_1$ لان المجال المغناطيسي يتناسب مع كثافة خطوط المجال ، اما التدفق فهو عدد خطوط المجال التي تقطع عموديا سطحا ما ، وحيث ان عدد الخطوط متساوي فالتدفق متساوي ايضا .



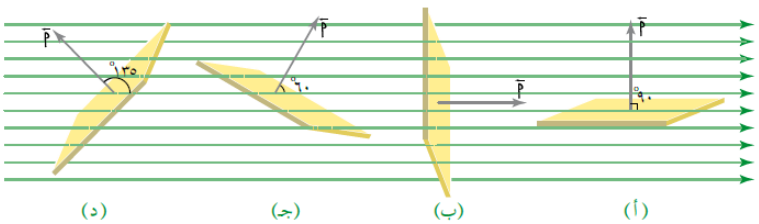


٧) ما هي العوامل التي يعتمد عليها التدفق المغناطيسي ؟ يمكن تغيير التدفق المغناطيسي الذي يخترق ملف بثلاث طرق اذكرها ؟
أ) المجال المغناطيسي
ب) مساحة السطح
ج) جتا الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي ومتجه المساحة

واجب سؤال ٤ صفحة ١٩٠ بالكتاب

٨) متى يكون التدفق المغناطيسي :
أ) منعدم : عندما يكون جتاθ = صفر ، θ = ٩٠ ، المجال عمودي على متجه المساحة ، المجال موازٍ للسطح
ب) اكبر ما يمكن : عندما يكون جتاθ = ١ ، θ = ٠ ، المجال موازٍ لمتجه المساحة ، المجال عمودي على للسطح
ج) نصف قيمته العظمى : عندما يكون جتاθ = $\frac{1}{2}$ ، المجال يصنع زاوية (٦٠) متجه المساحة ، المجال يصنع (٣٠)مع السطح

٩) في الشكل المجاور اذا كانت مساحة السطح ٠,٢ م٢ والمجال المغناطيسي ٠,٤ تسلا . احسب التدفق المغناطيسي في كل حالة ؟



$Ø_أ = غ\ أ\ جتاθ$ ،،،، $Ø_ب = غ\ أ\ جتاθ$ ،،،، $Ø_جـ = غ\ أ\ جتاθ$ ،،،، $Ø_د = غ\ أ\ جتاθ$
= غ أجتا٩٠ = ٠,٤×٠,٢ × جتا٠ = ٠,٤×٠,٢ جتا٦٠ = ٠,٤×٠,٢ جتا١٣٥
= صفر = ٠,٠٨ ويبر = ٠,٠٤ ويبر = -٠,٠٥٦ ويبر

قانون فارادي 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 المغناطيسي الذي يخترقه.

$ق_د' = -$ ن المتاثر $\times \frac{\Delta \phi}{\Delta ز}$ ،،،،، $ت' = \frac{|ق_د'|}{م}$

١٣)$\frac{\Delta \phi}{\Delta ز}$: المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي او معدل نمو او تلاشي التدفق المغناطيسي(ويبر/ث)

١٤)كيف تفسر الاشارة السالبة في قانون فارادي ؟ اذكر نص قانون لينز

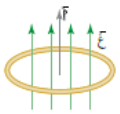
١٥) $ق_د'$: تكون موجبة اذا كان **ΔΦ** سالبة أي عندما يتناقص التدفق والعكس صحيح

العيلة المتوحدة :
غ ، ت ، Φ

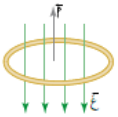
١٦)كيف يتم حساب التغير في التدفق (**ΔΦ**) ؟

- اذا تغير المجال المغناطيسي: $\Delta \Phi = \Delta غ \times أ \text{ جتا } \theta$
- اذا تغيرت مساحة الملف او السطح: $\Delta \Phi = \Delta أ \times غ \times \text{جتا } \theta$
- اذا دار الملف او تغيرت الزاوية: $\Delta \Phi = \Delta \theta \times أ \times غ \times \text{جتا } \theta$
- اذا تغير متغيران او اكثر: $\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = غ_2 أ_2 \text{ جتا } \theta_2 - غ_1 أ_1 \text{ جتا } \theta_1$

١٧)غمر ملف عدد لفاته (٥٠٠٠) 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 .

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

أ) $ق_د' = -$ ن $\frac{\Delta \phi}{\Delta ز} = - ٥٠٠٠ \times \frac{(-٠.٦ - (-٠.٦))}{٠.٢} = ٣٠٠٠٠$ فولت

ب) $ق_د' = -$ ن $\frac{\Delta \phi}{\Delta ز} = - ٥٠٠٠ \times \frac{(٠ - (-٠.٦))}{٠.١} = ٣٠٠٠٠$ فولت

ج) $ق_د' = -$ ن $\frac{\Delta \phi}{\Delta ز}$ ،،،، $-١٠٠٠ = - ٥٠٠٠ \times \frac{\Delta \phi}{\Delta ز}$ ،،،،،،، $\frac{\Delta \phi}{\Delta ز} = ٠,٢$ ويبر/ث

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 ؟

$ق_د' = - ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز}$ ⟸ $-١٠٠٠ = -١٠٠ \times \frac{\Delta\phi}{\Delta ز}$ ⟸ $\frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = ١٠$ ويبر / ث

لاحظ $ق_د' = -$ ، $\frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = +$

جتا ٩٠ = صفر
جتا ٥٣ = جا ٣٧ = ٠,٦
جا ٤٥ = جتا ٤٥ = ٠,٧

ب- القوة الدافعة الحثية المتولدة ؟

١. اذا نقص التدفق بمقدار (٥) ويبر/ث ؟ $ق_د' = - ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -١٠٠ \times (-٥) = ٥٠٠$ فولت

٢. اذا تلاشى المجال المغناطيسي خلال ٤ ثوان ؟

$ق_د' = - ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -١ \times \frac{\Delta غ \times أ \times جتا\theta}{\Delta ز} \times ١٠٠ = \frac{(٠ - ٢) \times ١٦ \times جتا٥٣}{٤} = +٠,٦ \times ٨٠٠ = +٤٨٠$ فولت

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

$ق_د' = - ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -١٠٠ \times \frac{\Delta غ}{\Delta ز} \times أ جتا\theta = -١٠٠ \times (+٤) \times ١٦ \times جتا٥٣ = -٣٨٤٠$ فولت

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

$ق_د' = - ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -١٠٠ \times \frac{غ \times أ \times \Delta جتا\theta}{\Delta ز} = -١٠٠ \times \frac{٢ \times ١٦ \times (جتا٩٠ - جتا٥٣)}{٠,٢} = +٩٦٠٠$ فوت

٥. اذا اصبح تضاعف طول الضلع مرتان خلال ٠,١ ثانية ؟

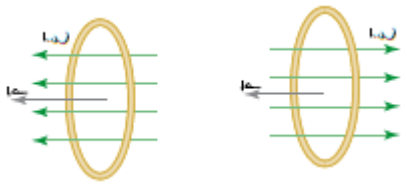
$ق_د' = - ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -١٠٠ \times \frac{غ \times \Delta أ \times جتا\theta}{\Delta ز} = -١٠٠ \times \frac{٢ \times (٦٤ - ١٦) \times جتا٥٣}{٠,١} = -٧٦٨٠٠$ فولت

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

$ق_د' = - ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -١٠٠ \times \frac{غ \times \Delta أ \times جتا\theta}{\Delta ز} = -١٠٠ \times \frac{٢ \times (٣٢ - ١٦) \times جتا٥٣}{٠,١} = -٢٥٦٠٠$ فولت

٧. اذا عكس المجال اتجاهه خلال ٢ ملي ثانية ؟ $ق_د' = - ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -١٠٠ \times \frac{(-٢ - ٢) \times ١٦ \times جتا٥٣}{٠,٠٠٢} = ١٩٢٠٠٠٠$ فولت

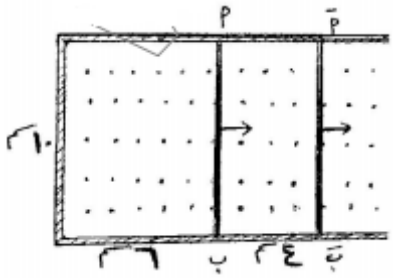
اذا عكس المجال اتجاهه فان :
$\Phi_٢ = - \Phi_١$ او $غ_٢ = - غ$



٨. اذا تضاعف طول ضلعه واصبح مستوى الملف يصنع زاوية ٤٥° خلال ثانيتين ؟

$ق_د' = - ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = - ن \frac{\phi_٢ - \phi_١}{\Delta ز} = -١٠٠ \times \frac{غ_٢ أ_٢ جتا\theta_٢ - غ_١ أ_١ جتا\theta_١}{\Delta ز} = -١٠٠ \times \frac{٢ \times ٦٤ \times جتا٤٥ - ٢ \times ١٦ \times جتا٥٣}{٢}$

١٩)ش٢٠١٤ 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 ؟

أ) $\Delta\Phi = غ \Delta أ جتا\theta$ ، $\Delta أ = ٤ \times ١٠ = ٤٠$ سم^٢

$= ٠,٢ \times ٤٠ \times ١٠^{-٤} \times جتا٠ = ٨ \times ١٠^{-٤}$ ويبر

ب) $ق_د' = - ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -١ \times \frac{٨ \times ١٠^{-٤}}{٠,١} = -٨ \times ١٠^{-٣}$ فولت

ج) مع عقارب الساعة

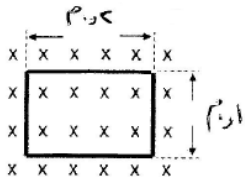
٢٠)ملف على شكل مربع طول ضلعه ١٠ سم ويتكون من ٢٠٠ لفة ومقاومته ٢ أوم سلط على الملف مجال مغناطيسي يتعامد مع مستواه فاذا تغير المجال المغناطيسي تغيرا منتظما من صفر الى ٢ تسلا خلال ثانيتين فاحسب :
أ- مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف اثناء تغير المجال ب- مقدار التيار الحثي المتولد في الملف

تدريب

أ- $ق_د' = - ن \frac{\Delta \phi}{\Delta ز} = - ٢٠٠ \times \frac{\Delta غ \times أ \times جتا \theta}{\Delta ز} = - ٢٠٠ \times \frac{(٠ - ٢) \times ١٠٠ \times ١٠^{-٤} \times جتا ٠}{٢} =$ - ٢ فولت

ب- $ت' = \frac{|ق_د'|}{م} =$ ١ أمبير

٢١)ص ٢٠١٤ ملف مستطيل الشكل عدد لفاته (١٠٠)لفة مغمور في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٠,٢) تسلا عموديا على مستواه كما في الشكل احسب القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف اذا دار الملف ربع دورة بحيث يصبح مستواه موازٍ لاتجاه خطوط المجال المغناطيسي خلال (٠,٢) ثانية ؟



$ق_د' = - ن \frac{\Delta \phi}{\Delta ز} = - ن \frac{\Delta غ \times أ \times جتا \theta}{\Delta ز} = - ١٠٠ \times \frac{٠,٢ \times (٠,١ \times ٠,٢) \times (جتا ٩٠ - جتا ٠)}{٠,٢} =$ + ٢ فولت

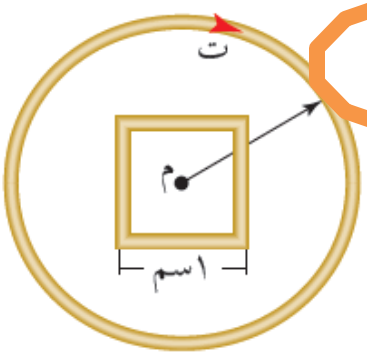
واجب

٢٢)ش٢٠١٦ صناعي : يؤثر مجال مغناطيسي منتظم (٠,٤)تسلا عموديا في مستوى ملف لولبي عدد لفاته (٦٠٠)لفة ومساحة اللفة الواحدة (٨٠)سم^{٢} ثم ينعدم. فاذا 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 مؤثر خارجي

٢٣) (س٢ ص١٩٢ 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



أ) المجال المغناطيسي الناشئ داخل الملف اللولبي مقدارا واتجاها
ب) التدفق المغناطيسي عبرالملف المربع
ج) متوسط القوة الدافعة الحثيةالمتولدة في الملف المربع اذا تلاشى التيار الكهربائي في الملف اللولبي خلال (٣)ث
د) التيار الكهربائي الحثي المتولد في الملف المربع مقدارا واتجاها اذا كانت مقاومته (٠,٢) أوم . (اتجاه التيار يتحدد من لينز)

أ) $غ_{لولبي} = \frac{\mu ن ت}{ل} = ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{١٠٠ \times ٣}{٢٠ \times ١٠^{-٢}} = ٦\pi \times ١٠^{-٤}$ تسلا نحو (- ز)

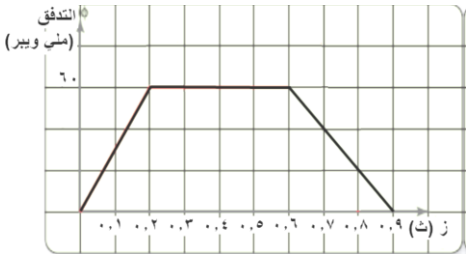
ب) $\Phi = غ_{مؤثر} أ جتا \theta = ٦\pi \times ١٠^{-٤} \times ١ \times ١٠^{-٤}$ جتا ٠ = $٦\pi \times ١٠^{-٨}$ ويبر (θ = ٠ لان المجال عمودي على مستوى اللفات)

ج) اذا تلاشى التيار في الملف ⟸ يتلاشى المجال المغناطيسي للملف ⟸ يتلاشى التدفق المغناطيسي عبر المربع (Φ = ٠) ⟸ تتولد قوة دافعة حثية

$ق_د'_{المربع} = - ن_{المربع} (\frac{\Delta \phi}{\Delta ز})_{عبر المربع} = - ١ \times \frac{٠ - ٦\pi \times ١٠^{-٨}}{٣} = ٢\pi \times ١٠^{-٨}$ فولت

د) $ت' = \frac{|ق_د'|}{م} = \frac{٢\pi \times ١٠^{-٨}}{٠,٢} = \pi \times ١٠^{-٧}$ أمبير ، عند انعدام التيار الكهربائي في الملف اللولبي سيقل 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



أ) احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتوسطة في كل مرحلة من مراحل تغير التدفق ؟

$ق'_د = -ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -١٠٠٠ \frac{(٠-٦٠) \times ١٠^{-٣}}{٠.٢} = -٣٠٠$ فولت

$ق'_د$ = صفر لان التدفق ثابت

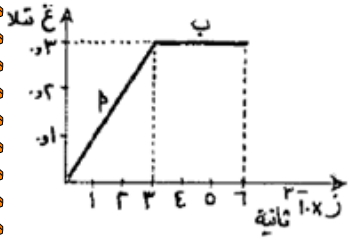
$ق'_د = -ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -١٠٠٠ \frac{(٦٠-٠) \times ١٠^{-٣}}{٠.٩-٠.٦} = +٢٠٠$ فولت

ب)التيار الحثي المتولد في المرحلة الثالثة اذا كانت مقاومة الملف ٥ أوم ؟

$ت = \frac{٢٠٠}{٥} = ٤٠$

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 ٢ × ١٠$^{-٤}$ م^{٢} بحيث يكون مستواه عمودي على المجال . احسب :



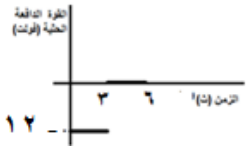
أ) التغير في التدفق المغناطيسي عبر الملف في المرحلتين (أ ، ب)

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

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

أ) $(\Delta\Phi)_أ = \Delta$ غ × أ جتاθ = (٠,٣ – ٠) × ٢× ١٠$^{-٤}$ × جتا٠ =٦× ١٠$^{-٥}$ ويبر

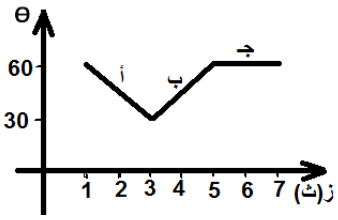
$(\Delta\Phi)_ب = \Delta$ غ × أ جتاθ = (٠,٣ – ٠,٣) × ٢× ١٠$^{-٤}$ × جتا٠ = ٠ ويبر



ب) $(ق'_د)_أ = -ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -٦×١٠^{٢} \times \frac{٦ \times ١٠^{-٥}}{٣ \times ١٠^{-٣}} = -١٢$ فولت

$(ق'_د)_أ = -ن \frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = ٠$ فولت

٢٦)الشكل المجاور يمثل علاقة تغير الزاوية المحصورة بين مستوى الملف والمجال المغناطيسي عبر ملف عدد لفاته ١٠٠ لفة مع الزمن ومساحة مقطع لفته ٢سم^{٢} ومغمور في مجال مغناطيسي مقداره ٤ تسلا .



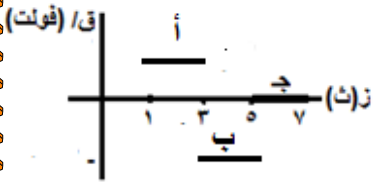
أ) احسب القوة الدافعة الحثية في المناطق (أ ، ب ، جـ)

ب) ارسم خطا بيانيا يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الحثية والزمن

أ-$(ق'_د)_أ = -ن\frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -ن \frac{أ غ \Delta جتا\theta}{\Delta ز} = -١٠^{٢} \times ٤ \times ٢ \times ١٠^{-٤} \times \frac{(جتا٦٠ - جتا٣٠)}{١-٣} = ١,٤٨ \times ١٠^{-٢}$

$(ق'_د)_ب = -ن\frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -ن \frac{أ غ \Delta جتا\theta}{\Delta ز} = -١٠^{٢} \times ٤ \times ٢ \times ١٠^{-٤} \times \frac{(جتا٦٠ - جتا٣٠)}{٣-٥} = -$
$١,٤٨ \times ١٠^{-٢}$

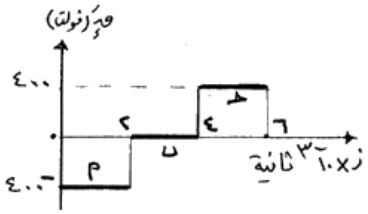
$(ق'_د)_جـ = -ن\frac{\Delta\phi}{\Delta ز} = -ن \frac{أ غ \Delta جتا\theta}{\Delta ز} = -١٠^{٢} \times ٤ \times ٢ \times ١٠^{-٤} \times \frac{(جتا٣٠ - جتا٣٠)}{٥-٧} = ٠$



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 ٣)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،جـ) ؟

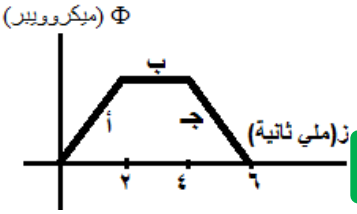
ب) ارسم خطا بيانيا يوضح العلاقة بين التغير في التدفق المغناطيسي والزمن ؟

ج) ما الفترة الزمنية التي يتولد خلالها تيار حثي يقاوم الزيادة في التدفق عبر الملف ؟ وضح إجابتك

أ) $(ق_د)_أ = -ن\frac{\Delta\Phi}{\Delta ز} \Leftarrow -٤٠٠ = -١٠ \times \frac{\Delta\Phi}{٠,٠٢} \Leftarrow \Delta\Phi = ٨٠٠ \times ١٠^{-٦}$

$(ق_د)_ب = -ن\frac{\Delta\Phi}{\Delta ز} \Leftarrow \Delta\Phi = ٠$ ويبر

$(ق_د)_ج = -ن\frac{\Delta\Phi}{\Delta ز} \Leftarrow ٤٠٠ = -١٠ \times \frac{\Delta\Phi}{٤-٦} \Leftarrow \Delta\Phi = -٨٠٠ \times ١٠^{-٦}$ ويبر

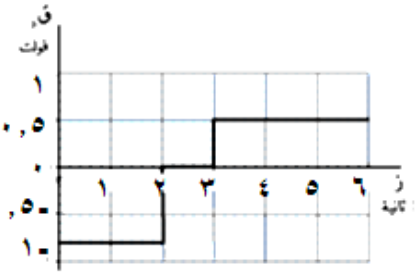


ب) الرسم المجاور

ج) اول ثانيتين لان $\Delta\Phi$ موجبة

واجب سؤال ٦ صفحة ١٩١ بالكتاب

٢٨)الشكل يمثل العلاقة البيانية بين تغير القوة الدافعة الحثية المتولدة في ملف عدد لفاته ٢٠٠ لفة مع تغير الزمن ،احسب :



أ) التغير في التدفق خلال الثواني الثلاث الأخيرة

ب) ما الفترة الزمنية التي يتولد خلالها تيار حثي يقاوم التغير في التدفق عبر الملف ؟ وضح إجابتك

أ- $(ق_د) = -ن\frac{\Delta\Phi}{\Delta ز} \Leftarrow ٠,٥ = -٢٠٠ \times \frac{\Delta\Phi}{٣-٦} \Leftarrow \Delta\Phi = -$

٠,٠١٢٥ ويبر

ب- خلال اول ثانيتين ، وخلال الثواني الثلاث الاخيرة لان $\Delta\Phi \neq ٠$

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 كهربائية حثية ؟ لماذا ؟ لا ، لان التدفق المغناطيسي لم يتغير .

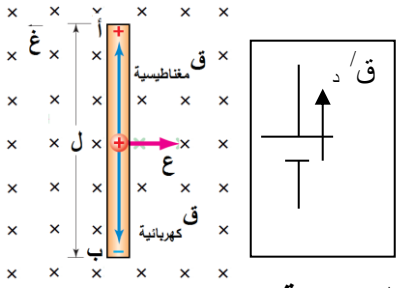
٣٠)ملف عدد لفاته (ن) لفة ومساحة اللفة الواحدة (أ) سم^{٢} مغمور في مجال مغناطيسي منتظم (غ) تسلا مواز لمتجه المساحة . اذا زاد المجال المغناطيسي عبر الملف الى ضعفي ما كان عليه في الفترة الزمنية (Δز) ثانية . فما متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف ؟

$\Phi_١ = غ أ \Leftarrow \Phi_٢ = ٢غ أ \Leftarrow \Delta\Phi = ٢غ أ - غ أ = غ أ \Leftarrow (ق_د) = -ن\frac{\Delta\Phi}{\Delta ز} = -ن\frac{أ غ}{\Delta ز}$

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

٣١)فسر ما يأتي :

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 = مـ سـ.) 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

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 فتنعدم القوة الدافعة الحثية وكذلك فرق الجهد بين طرفيه

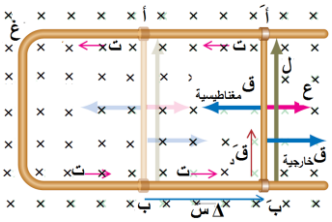
ج) بعد فترة من سحب موصل بسرعة ثابتة باتجاه عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم تتوقف حركة الشحنات الحرة داخل الموصل باتجاه طرفيه بعد فترة .لانه يصل الى وضع الاتزان حيث تتساوى القوتان الكهربائية والمغناطيسية وتتعاكسان .

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 لقيمته العظمى وهي : مـ عظمى = غ ع جا θ
د) تصل القوة الدافعة الحثية لقيمتها العظمى وهي : ق د / = ل غ ع

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

$$ق_د' = ع\ ل\ غ$$



٣٤)اشتق القانون ق د / = ل غ ع ؟

عند انتقال الشحنة من طرف لاخر بفعل القوة المغناطيسية فان الشغل الذي تبذله هذه القوة :

ش = ق ف جتاهـ

= (سـ ع غ جاθ) × ل × جتا ٠ وحيث ان (ع،غ) متعامدتان فان θ = ٩٠

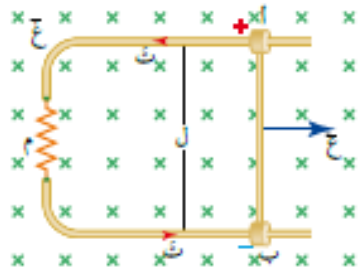
= (سـ ع غ جا٩٠) × ل × جتا ٠ وبقسمة الطرفين على (سـ) وحيث $ق_د' = \frac{ش}{سـ}$ فان :ق د / = ل ع غ

٣٥)لتحديد اتجاه القوة الدافعة الحثية وبالتالي اتجاه التيار الحثي استخدم قاعدة اليد اليمنى :

الابهام : ع ، الاصابع : غ ، الكف : ق د/او ت/ او طرف تجمع الشحنات الموجبة

٣٦)كيف تضمن ان يتحرك الموصل بسرعة ثابتة ؟ عندما يتحقق الشرط التالي : ق المغناطيسية = ق الخارجية

تنعدم القوة الدافعة الحثية اذا كان الموصل مواز للمجال المغناطيسي

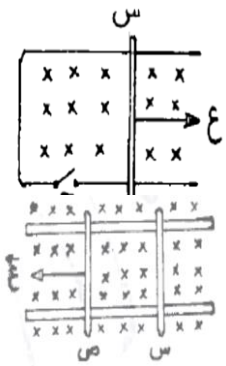


يصبح الموصل مصدر للطاقة الكهربائية أي يصبح بطارية

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

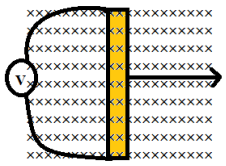
ملاحظة : في المسائل الكلامية لموصل يتحرك في مجال مغناطيسي ، اولا استخدام قاعدة اليد اليمنى للقانون (ق/ = ل ع غ) لنحدد نقطة تجمع الشحنات الموجبة والسالبة واتجاه القوة الدافعة الحثية وبالتالي اتجاه التيار .
ثم باستخدام قاعدة اليد اليمنى للقانون (ق= ت ل غ جاΘ) نحدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة بالموصل 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 ق= ت ل غ جاΘ يتولد قوة مغناطيسية في الموصل (س ص) نحو اليسار تعيق الحركة . او حسب لينز .



٣٩)ش٢٠١٢(س ، ص) سلكان فلزيان قابلان للحركة على مجرى فلزي غمرا في مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل . إذا سحب السلك ص نحو اليسار بسرعة ثابتة ،ماذا يحدث للسلك س ؟ فسر اجابتك .(٤ علامات) . نتيجة حركة الموصل (ص) تتراكم الشحنات الموجبة في الطرف السفلي والسالبة في الطرف العلوي فيتولد تيار في الموصل (س) لأعلى وحسب قاعدة كف اليد اليمنى يتأثر الموصل (س) بقوة مغناطيسية نحو اليسار فيقترب من السلك (ص) . او حسب لينز

٤٠)تحرك موصل بسرعة ثابتة مقدارها (٢٠م/ث) عموديا على مجال مغناطيسي منتظم ووصل طرفا الموصل بفولتميتر ، وبعد ان تحرك الموصل مسافة (٥٠سم) وصلت قراءة الفولتميتر لأكبر قيمة لها وهي (٥فولت) 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 (٥٠سم) الاولى و (٣٠سم) الاضافية ؟ اثناء مسافة (٥٠سم) : يزداد المجال لزيادة تراكم الشحنات مع استمرار الحركة ، (٣٠سم) الاضافية : تثبت قيمة المجال لانه وصل لقيمته العظمى عند الاتزان .

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

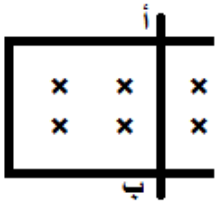
د) ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر عندما يتحرك الموصل المسافة الاضافية (٣٠سم) في المجال المغناطيسي ؟ تثبت

ه) 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/ = ـــ ع غ ، وايضا تتضاعف كمية الشحنات على الاطراف وبالتالي المجال الكهربائي ومن ثم القوة الكهربائية حسب ق = مـ ـــ

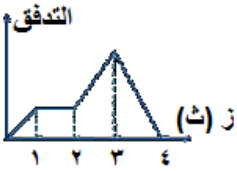
٤١)لديك موصل يتحرك نحو اليسار بسرعة ثابتة وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم يتجه خارج الورقة . اجب عما يلي :
أ) حدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة موجبة والكترون في الموصل ؟ الموجبة لاعلى ، والالكترون لاسفل
ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي المتولد في الموصل ؟ لاسفل
ج) حدد اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة موجبة والكترون في الموصل ؟الموجبة لاسفل والالكترون لاعلى
د) حدد عند اي النقاط تتجمع الشحنات الموجبة والالكترونات السالبة ؟ الموجبة فوق والالكترونات السالبة تحت
ه) حدد اتجاه القوة الدافعة الحثية المتولدة في الموصل ؟ لاعلى
و) حدد القوى المؤثرة على الكترون في الموصل ؟ مغناطيسية لاسفل والكهربائية لاعلى
ز) متى تتوقف حركة الشحنات ؟ عندما تتساوى القوتان الكهربائية والمغناطيسية
ح) هل قيمة المجال الكهربائي ثابتة اثناء حركة الموصل ؟لماذا ؟لا ، لانه مع حركة الموصل تزداد الشحنات على الطرفين
ط) متى تصل قيمة المجال الكهربائي لقيمته 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 :



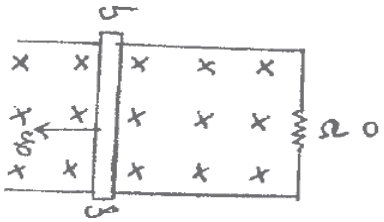
أ) القوة الدافعة الحثية المتولدة في الموصل ؟
ق د/ = ع ل غ= ٢ × ١٠×١٠-٢ × ٤ × جا٩٠ = - ٠,٨ فولت
ب) التيار الحثي المتولد في الموصل ؟ ت/ = |ق د/| / م = ٠,٤ أمبير
ح) أي طرف يكون جهده أعلى؟ الطرف (أ) حسب قاعدة قبضة كف اليد اليمنى للقانون قغ= ش ع غ جاΘ
خ) حدد اتجاه المجال الكهربائي داخل الموصل ؟ (أ) ← (ب)
ج) القوة المغناطيسية المؤثرة بالموصل ؟ قغ= ت ل غ جاΘ = ٠,٤ × ١٠×١٠-٢ × ٤ × جا٩٠ = ٠,١٦ نيوتن لليسار
د) القوة الخارجية التي تسحب الموصل بسرعة ثابتة ؟قخ = قغ = ٠,١٦ نيوتن واتجاهها نحو اليمين (مع اتجاه الحركة)
ه) هل يتغير متوسط القوة الدافعة الحثية اذا كان طول الموصل موازيا لاتجاه المجال المغناطيسي ؟ وضح اجابتك .
نعم يتغير ويصبح صفرا ، لان الموصل في هذه الحالة لا يقطع خطوط المجال المغناطيسي فلا يحدث أي تغير في التدفق المغناطيسي عبره أي ان (ق د/ = ٠)

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؟



عند الثانية الرابعة ، لانه وحسب قانون فارادي وحيث ان الزمن ثابت (= ١ ث) فان القوة الدافعة الحثية تعتمد طرديا على التغير في التدفق ، والتغير في التدفق اكبر ما يمكن في الثانية الرابعة

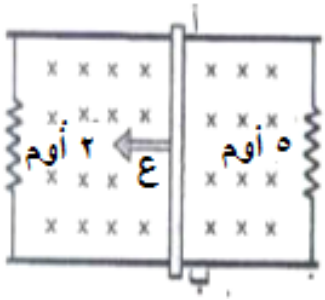
٤٤)ش٢٠١٥ موصل (س ص) طوله (٢٠)سم يتحرك بسرعة ثابتة على سلكين متوازيين ومتصلين بمقاومة (٥)اوم وبوجود مجال مغناطيسي منتظم (٤) تسلا كما في الشكل المجاور ، تكون فرق جهد بين طرفي الموصل (١٠)فولت ، اجب عما يلي :



أ) ما سبب تكون فرق الجهد بين طرفي الموصل (س ص) ؟
نتيجة حركة الموصل وتاثر الشحنات بقوة مغناطيسية تتركز الشحنات الموجبة عند الطرف (ص) والسالبة عند (س)
ب) احسب مقدار السرعة التي يتحرك بها الموصل ؟
ق د/= ع ل غ ⟸ ١٠ = ع × ٢٠×١٠-٢ × ٤ ⟸ ع = ١٢,٥ م/ث
ج) احسب مقدار القوة الخارجية المؤثرة في الموصل ؟

ق خارجية = ق مغناطيسية = ت ل غ جاΘ = ٢×٠,٢×٤×١ = ١,٦ نيوتن ،لكن ت = ق د/ / م = ١٠ / ٥ = ٢ أمبير

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 ٥ Ω، ٢ Ω ؟
ج) فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة ؟
د) مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الموصل (ا ب)واتجاهها ؟
ه) مقدار القوة الخارجية التي تسحب الموصل (ا ب)؟
و) القدرة الكهربائية المستهلكة في كل من المقاومتين ؟

أ) جـ أ ب = ق د/ = ع ل غ = ٨×٠,٢×٢,٥ = ٤ فولت ،،،، لان الموصل والمقاومات على التوازي فان فرق الجهد متساوي (جـ أ ب = جـ ١ = جـ ٢)

ب) ت ١/ = ق د/ / م = ٤ / ٥ = ٠,٨ أمبير ،،،،،،، ت ٢/ = ق د/ / م = ٤ / ٢ = ٢ أمبير

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

ج) جـ ١ = ت ١ م ١ = ٠,٨ × ٥ = ٤ فولت
جـ ٢ = ت ٢ م ٢ = ٢ × ٢ = ٤ فولت
(لاحظ ان : جـ أ ب = جـ ١ = جـ ٢)

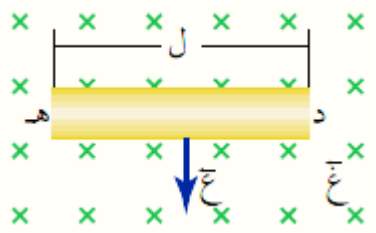
واجب سؤال ٥ صفحة ١٩٠ بالكتاب

د) ق المغناطيسية = ت ل غ جاΘ = ٢,٨ × ٠,٢ ×٢,٥ × جا٩٠ = ١,٤ نيوتن لليمين
ه) ق المغناطيسية = ق الخارجية = ت ل غ جاΘ = ٢,٨ × ٠,٢ ×٢,٥ × جا٩٠ = ١,٤ نيوتن لليسار
و) القدرة = ت ١ ٢ م = (٠,٨) ٢ × ٥ = ٣,٢ واط
القدرة = ت ٢ ٢ م = (٢) ٢ × ٢ = ٨ واط

اهم اسئلة مراجعة ٦ ـ ٣

٤٦)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 موازٍ 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 د/ = ع ل غ
ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي داخل الموصل ؟ (د) ← (هـ) أي من نقطة الجهد العالي (د) الى نقطة الجهد المنخفض (هـ)

قانون لنز ـ تمت

نفحص التدفق (زاد او نقص) ـ تنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي اتجاهه (بنفس اتجاه المجال المغناطيسي المولد او عكس اتجاهه المسبب للتغير في التدفق) ـ حسب قاعدة قبضة اليد اليمنى نحدد اتجاه التيار الحثي

قانون لنز

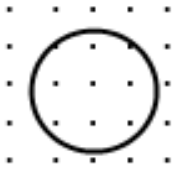
٤٨)قانون لنز : اتجاه التيار الحثي في ملف يكون بحيث ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم التغير في التدفق المغناطيسي المسبب له.
ويستخدم لتحديد اتجاه التيار الحثي

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

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

٥٠)الحالات التي يقل فيها التدفق المغناطيسي :من القانون Ø = غ أ جتاΘ نستنتج ما 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

٥١)حدد مع التفسير اتجاه التيار الحثي في الحلقة في الحالات التالية :

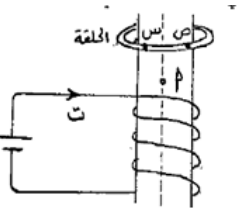


أ) اذا نقصت قيمة المجال : فان التدفق يقل ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم النقص في التدفق المغناطيسي بنفس اتجاه المجال المؤثر (+ ز) المسبب للنقص في التدفق، ويكون اتجاه التيار الحثي حسب قاعدة اليد اليمنى عكس عقارب الساعة .
ب) اذا زادت مساحة الحلقة : فان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

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

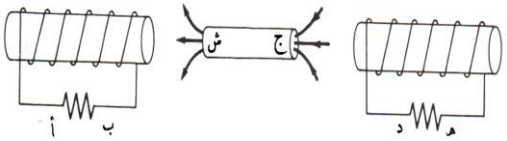
في الحالات (أ ، هـ ، ج) لا يتولد تيار حثي لعدم حدوث تغير في التدفق المغناطيسي .
في الحالة (ب) يزداد التدفق ،فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي عكس اتجاه المجال المؤثر (للخارج) يقاوم الزيادة في التدفق ، ويكون اتجاه التيار الحثي عكس عقارب الساعة .
في الحالة (د) يقل 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 .

٥٣)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 مغنطيسي يقاوم الزيادة في التدفق فيتكون (قطب شمالي قريب) ، وبالتالي تيار حثي مع عقارب الساعة (ص ← س)

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



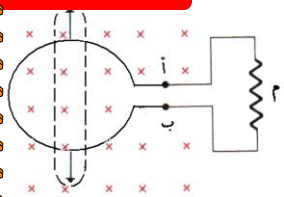
بالنسبة للملف الايسر : فان التدفق يقل ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم النقص في التدفق المغناطيسي بنفس اتجاه المجال المؤثر (قطب جنوبي قريب) ، ويكون اتجاه التيار الحثي حسب قاعدة اليد اليمنى مع عقارب الساعة .

بالنسبة للملف الايمن : فان التدفق يزداد ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي عكس اتجاه المجال المؤثر (قطب جنوبي قريب) ، ويكون اتجاه التيار الحثي حسب قاعدة اليد اليمنى عكس عقارب الساعة .

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

تدريب

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



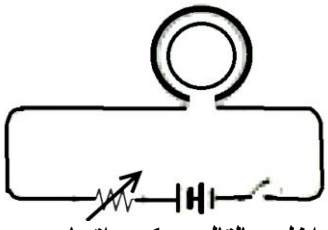
ا) احسب متوسط القوة الدافعة الحثية في الدارة ؟

$$ق_د = -ن\frac{\Delta \phi}{\Delta ز} = -١ \times \frac{غ \times \Delta أ \times جتا\theta}{\Delta ز} = -١ \times ١,٢ \times \frac{(٠ - \pi \times (٢٥ \times ١٠^{-٤}))}{٠,٢}$$ جتا ٠

$$ق_د = ١٥٠ \pi \times ١٠^{-٤}$$ فولت

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

٥٧)حدد اتجاه التيار الحثي في الملف الأصغر مع التفسيرعند :

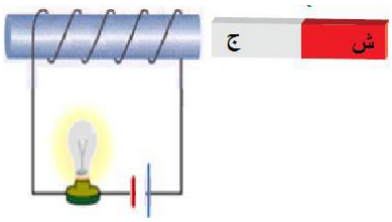


أ)إغلاق الدارة الكهربائية : يزداد التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق نحو الخارج وبالتالي يتولد تيار حثي عكس عقارب الساعة .

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

ج)عكس قطبية البطارية ،واغلاق الدارة الكهربائية: يزداد التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق نحو الداخل وبالتالي ويكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة .

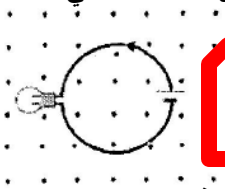
٥٨)وضح مع التعليل ما يحدث للمصباح في حالة :



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 الاصلي 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 عكس اتجاه المجال المؤثر (قطب جنوبي قريب) ، ويكون اتجاه التيار الحثي حسب قاعدة اليد اليمنى عكس اتجاه التيار الاصلي فتقل الاضاءة .

٥٩)ص٢٠١٤ مصباح مضئ يتصل مع حلقة دائرية مغمورة في مجال مغناطيسي منتظم عموديا على مستوى الحلقة كما في الشكل المجاور . ماذا يحدث لاضاءة المصباح مع التفسير في الحالتين

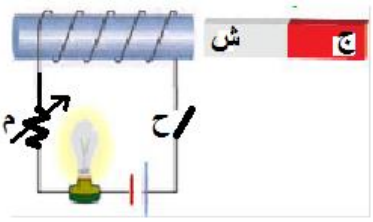


أ) عند حركة الحلقة داخل المجال بحيث يبقى مستواها عموديا على المجال ؟ (كما هو)

ب) اثناء خروج الحلقة من منطقة المجال ؟ (يزداد)

تدريب

٦٠)ش٢٠١٦ اضافي يبين الشكل مغناطيس بالقرب من دارة كهربائية ، معتمدا على الشكل بين مع التفسير ماذا يحدث لإضاءة المصباح في الحالات التالية :



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)

تدريب

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

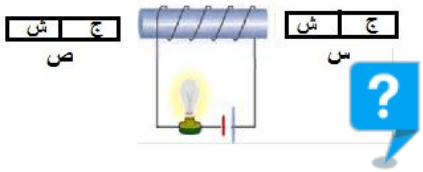
ب) يقل التدفق ، يتولد مجال مغناطيسي حثي يقوم النقص في التدفق بنفس اتجاه المجال المؤثر (قطب جنوبي قريب) ، ويكون اتجاه التيار الحثي عكس اتجاه التيار الاصلي فتقل الاضاءة

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)ش٢٠١٦ علمي على جانبي الملف وعلى نفس البعد مغناطيسين متماثلين . بين مع التفسير ما يحدث لإضاءة المصباح في الحالات التالية :

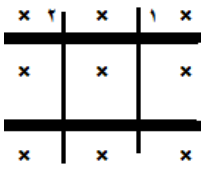


د) اذا تحرك المغناطيسان بنفس اللحظة وبنفس السرعة نحو الملف . تزداد

ه) اذا تحرك المغناطيسان بنفس اللحظة وبنفس السرعة بعيدا عن الملف .تقل

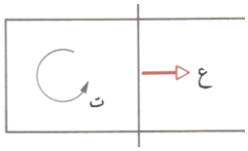
و) اذا تحرك المغناطيسان بنفس اللحظة وبنفس السرعة بحيث (س) مقتربا من الملف و (ص) مبتعدا عن الملف. لا تتغير

٦٢)ش٢٠١٥ 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(للداخل) يقاوم النقص في التدفق ، فيكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة ، أي ان تيار (١) للاسفل وبالتالي يتاثر بقوة مغناطيسية لليمين حسب قاعدة اليد اليمنى ، والتيار في السلك (٢) لاعلى وبالتالي يتاثر بقوة مغناطيسية لليسار فيتباعدان .



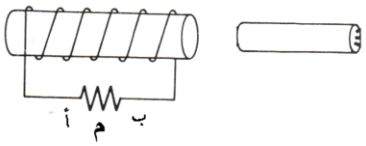
اذا اعطي التيار الحثي فنتبع الجملة (تمت) بالعكس أي نحدد اتجاه المجال المغناطيسي الحثي ثم نحدد التغير في التدفق

٦٣)عند تحريك الموصل المستقيم بسرعة ثابتة نحو اليمين ، تولد تيار حثي بالاتجاه الموضح بالشكل . حدد اتجاه المجال المغناطيسي الذي توجد فيه المجموعة ؟(للداخل)



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

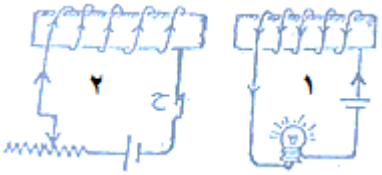
٦٤)في الشكل نشأ تيار في المقاومة من (أ) الى (ب) حدد نوع قطب المغناطيس القريب اذا :

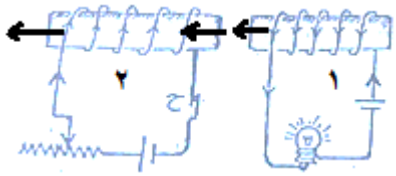


أ) قرب المغناطيس من الملف : فان التدفق يزداد ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي عكس اتجاه المجال المؤثر (قطب شمالي قريب) ، لذلك يكون قطب المغناطيس القريب شمالي .

ب) ابعاد المغناطيسي : قطب جنوبي

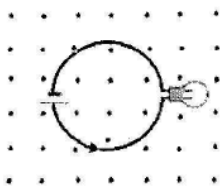
٦٥)يبين الشكل ملفين متجاورين ، اذكر ثلاث طرق يمكنك القيام بها في دارة الملف (٢) لتقليل اضاءة المصباح في دارة الملف (١) ؟





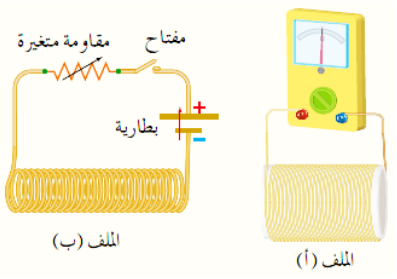
مفتاح الحل هو معرفة هل التدفق يتناقص ام يزداد ، فلتقليل الاضاءة يجب ان يقل التيار الكلي في دارة المصباح ← لذلك يجب ان يكون التيار الحثي عكس اتجاه التيار الاصلي في الدارة أي يكون مع عقارب الساعة ← وحسب قاعدة قبضة اليد اليمنى يكون اتجاه المجال المغناطيسي الحثي في الملف (١) (شمالي قريب) . الان نحدد اتجاه 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 مضئ 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 ـ ٤

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



أ) لحظة اغلاق دارة الملف (ب) ؟ يزداد التدفق ، الملف (ا) جنوبي والملف (ب) جنوبي ، ت/ : عكس عقارب الساعة

ب) في اثناء زيادة المقاومة المتغيرة في دارة الملف (ب) ؟ يقل التدفق ، الملف (ا) شمالي والملف (ب) جنوبي ، ت/ : مع عقارب الساعة

ج) في اثناء ادخال قلب حديد في الملف (ب) ؟ يزداد التدفق ، نفس فرع (أ)

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 .

الحث الذاتي

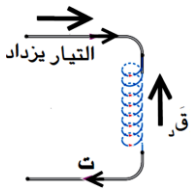
٦٨)التغير في التدفق المغناطيسي عبر ملف ينتج من مسبب خارجي او داخلي . وضح ذلك بمثال على كل نوع ؟

أ) مسبب خارجي : مثل تقريب مغناطيس من ملف او ابعاده (امثلة قاعدة لينز).

ب) مسبب داخلي (ذاتي) : مثل ظاهرة الحث الذاتي .

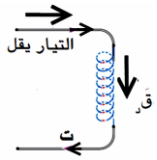
٦٩)عرف ظاهرة الحث الذاتي ؟هي تولد قوة دافعة كهربائية حثية في ملف بسبب تغير التدفق المغناطيسي من الملف ذاته

٧٠)عرف المحث : ملف لولبي يتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية وينمو او يتلاشى فيه التيار تدريجيا

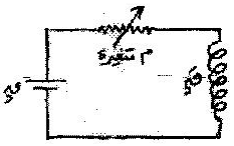


٧١)ما هي انواع القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية ؟

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

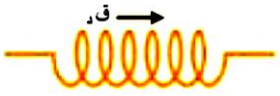


ب) القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية الطردية: بسبب النقص في التيار المار في المحث تتولد القوة الدافعة الحثية الذاتية بنفس اتجاه محصلة القوة الدافعة للمصدر لتقاوم النقص في التدفق حسب لنز



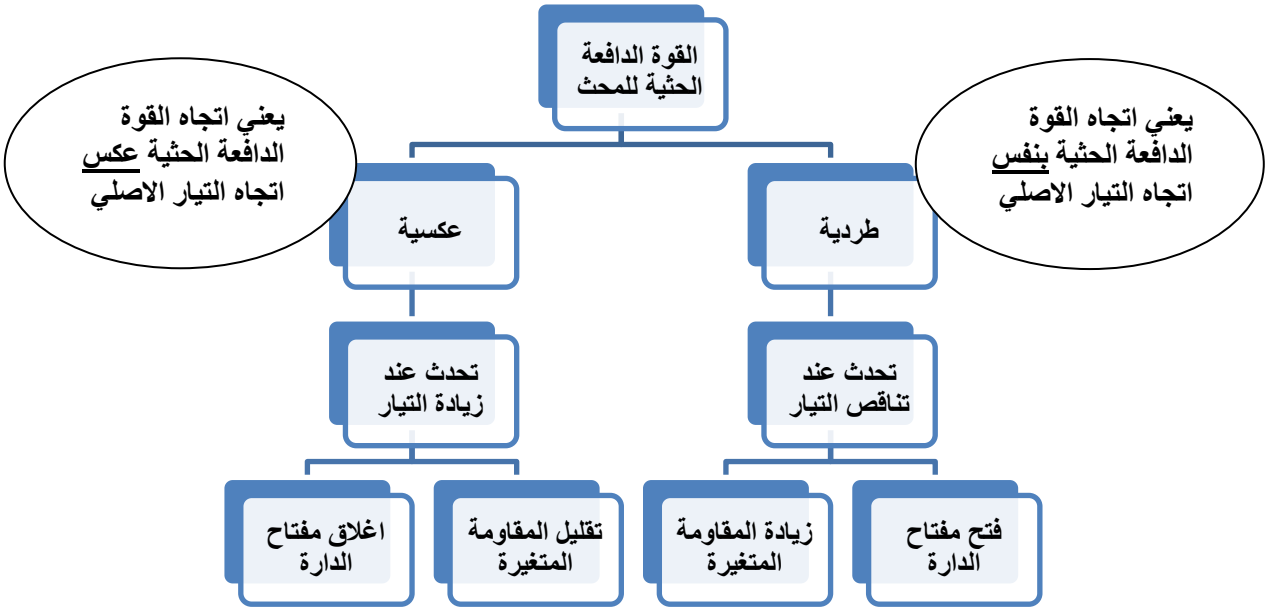
٧٢)في الشكل المجاور تتولد (ق$_{د}$/) القوة الدافعة الكهربائية الحثية طردية عندما يتم : (زيادة المقاومة)

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



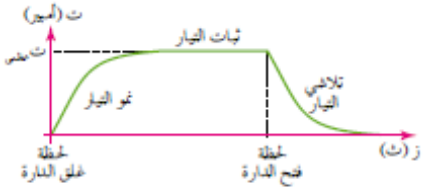
أ) متزايد : (لليسار)

ب) متناقص : (لليمين)

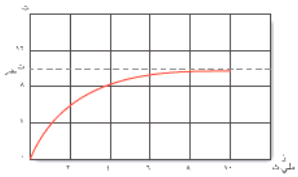


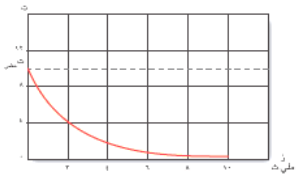
٧٤)علل : عدم وصول التيار قيمته العظمى لحظة غلق الدارة التي تحوي محثا . بسبب ظاهرة الحث الذاتي للمحث حيث ان المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربائي الذي يمر في الملف يؤدي لزيادة التدفق المغناطيسي عبره فتنشأ قوة دافعة كهربائية حثية عكسية في الملف وفق قانون لنز تقاوم الزيادة في التيار لحظة اغلاق الدارة .

٧٥)علل : عدم تلاشي التيار لحظيا لحظة 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 وتلاشيه في المحث.


عند غلق الدارة


عند فتح الدارة

٧٦)ما هو قانون حساب القوة الدافعة الحثية المتولدة في محث ؟ $ق_د' = - ح \frac{\Delta ت}{\Delta ز}$

٧٧)الى ماذا تشير الاشارة السالبة في القانون السابق ؟ حسب قانون لنز ، الى ان متوسط القوة الدافعة الحثية الذاتية يقاوم التغير في التدفق المغناطيسي المسبب له .

٧٨)اشتق قانون القوة الدافعة للمحث : $ق_د' = - ح \frac{\Delta ت}{\Delta ز}$ ؟

اثبتت التجارب ان التغير في التدفق يتناسب طرديا مع التغير في التيار : $\Delta \varnothing = ثابت \times \Delta ت \Longleftarrow \Delta \varnothing = ح \times \Delta ت$

واذا كان لدينا عدد (ن) من لفات المحث فان : $ن \times \Delta \varnothing = ح \times \Delta ت$ وبالقسمة على $\Delta ز$ ينتج :

$ن \frac{\Delta \varnothing}{\Delta ز} = ح \frac{\Delta ت}{\Delta ز} \Longleftarrow ق_د' = ح \frac{\Delta ت}{\Delta ز} \Longleftarrow ق_د' = - ح \frac{\Delta ت}{\Delta ز}$

٧٩)عرف محاثة المحث (معامل الحث الذاتي للمحث)(ح) : هي نسبة متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية المتولدة في المحث الى المعدل الزمني للتغير في التيار الكهربائي المار في المحث $(\frac{\Delta ت}{\Delta ز})$.

٨٠)ما وظيفة المحاثة وما وحدتها ؟ تعمل على تلاشي او نمو التيار تدريجيا في المحث (وحدتها هنري = فولت.ث/أمبير)

٨١)عرف الهنري : هو محاثة محث تتولد بين طرفيه قوة دافعة كهربائية حثية ذاتية مقدارها (١) فولت عندما يكون المعدل الزمني لتغير التيار المار فيه (١) أمبير/الثانية .

٨٢)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

$ح \Delta ت = ن \Delta \varnothing$

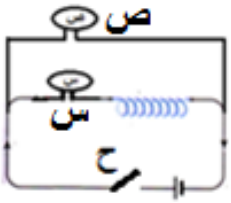
٨٣) اشتق محاثة المحث : $ح = \frac{ن^2 \mu أ}{ل}$ ؟

$ق_د' = - ن \frac{\Delta \varnothing}{\Delta ز} = - ح \frac{\Delta ت}{\Delta ز} \Longleftarrow ح \Delta ت = ن \Delta \varnothing$ واثناء نمو التيار في الملف اللولبي فان التيار والتدفق يتغيران من الصفر الى

قيمته العظمى $(ت_1 = \varnothing_1 = ٠)$ ، $ح ت = ن \varnothing \Longleftarrow ح ت = ن \times غ أ \times جتا\theta \Longleftarrow ح ت = ن أ \frac{\mu ت ن}{ل} \times جتا ٩٠ \Longleftarrow ح = \frac{ن^2 \mu أ}{ل}$

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

٨٥)قارن اضاءة كل من المصباحين في الحالتين :



أ) لحظة غلق المفتاح ؟ يضئ (ص) فقط ، اما (س) ليضئ بشكل خافت جدا ، بسبب ظاهرة الحث الذاتي
ب) لحظة فتح المفتاح ، اذا كان المفتاح اصلا مغلق فترة زمنية كافية ؟ يبقى (س) مضيء لان المحث يعيق تلاشي التيار ويكون التيار بقيمته العظمى، (ص) يطفئ لان التيار انعدم مباشرة
ج) بعد مرور فترة كافية على اغلاق الدارتين ؟ يضيئان اضاءة تامة لان التيار وصل قيمته العظمى

٨٦)صف اضاءة المصباح في كلا الدارتين فسرا اجابتك في الحالات التالية :

أ) لحظة اغلاق الدارتين ؟ يضئ مصباح دارة المقاومة بشكل لحظي اما مصباح دارة المحث فان الاضاءة خافتة بسبب ظاهرة الحث الذاتي .
ب) بعد مرور فترة كافية على اغلاق الدارتين ؟ تتساوى اضاءة المصباحين لان التغير في التدفق عبر المحث يصبح صفرا فتنعدم ظاهرة الحث الذاتي .

٨٧)تلاشى 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) محاثة المحث
ج) التغير في التدفق الذي يخترق الملف اللولبي ؟
د) القيمة العظمى للتدفق المغناطيسي ؟

أ) $\frac{\Delta ت}{\Delta ز} = \frac{٠-١٥}{٠.١} = -١٥٠$ أمبير / ث

ب) $ق_د = -ح \frac{\Delta ت}{\Delta ز} \Longleftarrow ٥٠ = -ح \times -١٥٠ \Longleftarrow ح = \frac{١}{٣}$ هنري

ج) $ق_د = -ن \frac{\Delta Ø}{\Delta ز} \Longleftarrow ٥٠ = -١٠٠ \times \frac{\Delta Ø}{٠.١} \Longleftarrow \Delta Ø = -٠,٠٥$

٨٨)ملف لولبي قلبه حديدي عدد لفاته ١٠٠ لفة طوله ١٠ سم ونصف قطره ٢ ملم يسري فيه تيار ٥ امبير، $\mu_{الحديد} = ٠,٠٠٢$ ويبر/أمبير.م . احسب :
أ) محاثته
ب) القوة الدافعة الحثية الذاتية المتولدة والتغير في التدفق عبر احدى لفات الملف في الحالات التالية :
١. إذا تلاشى المجال المغناطيسي خلال ٢ ملي ثانية ؟
٢. إذا عكس المجال المغناطيسي اتجاهه خلال ١ ملي ثانية ؟

أ- $ح = \frac{\mu_{أ} ن^{٢}}{ل} = \frac{٠.٠٠٢}{٠.١} \times (٢\times١٠^{-٣})^{٢} \times \pi ٨ \times ١٠^{-٤+٤}$ هنري

ب- ١) $ق_د = -ح \frac{\Delta ت}{\Delta ز} = -\pi ٨ \times ١٠^{-٤} \times \frac{٥-٠}{٠.٠٠٢} = +\pi ٢$ فولت

$ق_د = -ن \frac{\Delta Ø}{\Delta ز} \Longleftarrow \pi ٢ = -١٠٠ \times \frac{\Delta Ø}{٠.٠٠٢} \Longleftarrow \Delta Ø = -\pi ٤ \times ١٠^{-٥}$

٢) $ق_د = -ح \frac{\Delta ت}{\Delta ز} = -\pi ٨ \times ١٠^{-٤} \times \frac{-٥-٥}{٠.٠٠١} = +\pi ٨$ فولت

$ق_د = -ن \frac{\Delta Ø}{\Delta ز} \Longleftarrow \pi ٨ = -١٠٠ \times \frac{\Delta Ø}{٠.٠٠١} \Longleftarrow \Delta Ø = -\pi ٨ \times ١٠^{-٥}$ ويبر

٨٩)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 :

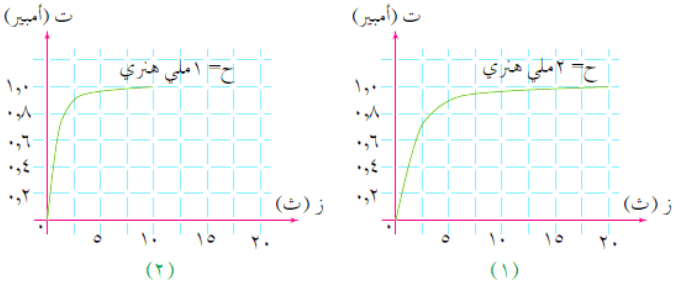
ت١ = ٥ ، ت٢ = -٥
Ø١ = ٥٠ ، Ø٢ = - ٥٠
ن = ١٠٠ ، ز = ٠,٥

أ) القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية المتولدة فيه ؟
ب) معامل الحث الذاتي له ؟

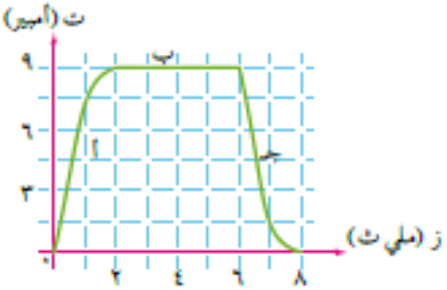
أ) $ق_د = - ن\frac{\Delta Ø}{\Delta ز} = - ١٠٠ \times \frac{-٥٠-٥٠}{٠,٥} = + ٢٠٠٠٠$ فولت

ب) $ق_د = - ح\frac{\Delta ت}{\Delta ز} \Longleftarrow ٢٠٠٠٠ = - ح \times \frac{-٥-٥}{٠,٥} \Longleftarrow ٢٠٠٠٠ = ٥٠ ح \Longleftarrow ح =$ ١٠٠٠ هنري

٩٠)من خلال الشكل المجاور بين اثر محاثة المحث في المعدل الزمني لتغير التيار فيه ؟ يحتاج التيار لوقت اطول للوصول الى قيمته العظمى . ففي الشكل (أ) المحاثة (٢) ملي هنري استغرق التيار (٢٠) ملي ثانية للوصول الى قيمته العظمى وهي (١ أمبير) ، اما في الشكل (ب) المحاثة (١) ملي هنري فاستغرق التيار (١٠) ملي ثانية للوصول الى قيمته العظمى



٩١)يتغير التدفق المغناطيسي في دارة 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 ، جـ) ؟
ب) ما اثر زيادة المحاثة للضعف على القوة الدافعة الحثية ؟
ج) احسب متوسط القوة الدافعة الحثية الذاتية المتولدة في كل فترة من الفترات (أ ، ب ، جـ) ؟

أ) الفترة (أ) تمثل مرحلة نمو التيار عند غلق المفتاح ، الفترة (ب) تمثل مرحلة ثبات التيار، الفترة (جـ) تمثل مرحلة تلاشي التيار عند فتح المفتاح

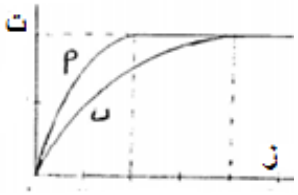
ب) حسب العلاقة : $ق_د = - ح\frac{\Delta ت}{\Delta ز}$ ، عند ثبات المعدل الزمني للتغير في التيار (لوجود منحنى واحد للتيار) فان القوة الدافعة تزداد الضعف لانها تتناسب طرديا مع المحاثة

ج) $ق_د(أ) = - ح\frac{\Delta ت}{\Delta ز} = - ٠,٢ \times \frac{٠-٩}{^{-٣}١٠\times٢-^{-٣}١٠\times٦} = - ٩٠٠$ فولت

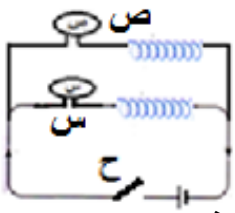
$ق_د(ب) = - ح\frac{\Delta ت}{\Delta ز} = - ٠,٢ \times \frac{٩-٩}{^{-٣}١٠\times٢-٠} = ٠$

$ق_د(جـ) = - ح\frac{\Delta ت}{\Delta ز} = - ٠,٢ \times \frac{٩-٠}{^{-٣}١٠\times٦-^{-٣}١٠\times٨} = ٩٠٠$ فولت

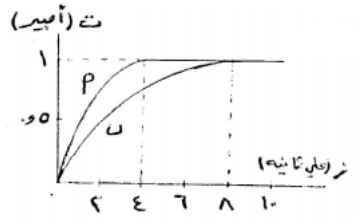
٩٢)في الشكل المجاور الذي يمثل العلاقة بين التيار المار في دارة محث مع الزمن ؟ أي المنحنين محاثته اكبر ؟ لماذا ؟ المنحنى (ب) ، لان معدل نمو التيار ابطأ ، او لانه احتاج لوقت اطول ليصل لقيمته العظمى



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



٩٤)في تجربة لقياس معدل نمو التيار في دارة مقاومة ومحث ، رسمت العلاقة بين التيار المار في المحث والزمن فتم الحصول على المنحنى (ا) وعند تغيير محاثة 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 محاثة المحث في المعدل الزمني لتغير التيار فيه ؟ تعيق نمو التيار ، فكلما زادت المحاثة كان معدل نمو التيار ابطأ واحتاج التيار وقت اطول ليصل لقيمته العظمى .

ج) في اي الحالتين كانت قيمة المحاثة اكبر؟ لماذا ؟ ب ، لان نمو التيار ابطا او احتاج التيار لوقت اطول ليصل لقيمته العظمى

د) اذكر طريقتين لزيادة المحاثة ؟ زيادة كل من : عدد اللفات والنفاذية المغناطيسية ومساحة مقطع الملف وتقليل طول الملف

ه) 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 محاثة المحث ٤ هنري ؟

بعد مرور ثانية واحدة يكون التيار وصل قيمته العظمى حسب الرسم البياني ، يعني $ت_ع$ = ١ أمبير و $\frac{\Delta ت}{\Delta ز}$ = ٠

وبالتالي فان $ق_د$ / = - ح $\frac{\Delta ت}{\Delta ز}$ = صفر

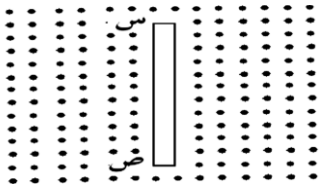
واجب سؤال ٨ صفحة ١٩١ بالكتاب

حل الاسئلة الموضوعية في الفصل السادس

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

اختبر نفسك

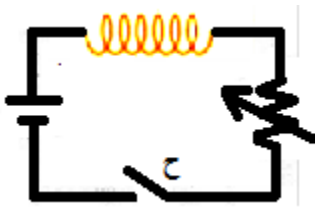
١) السلك (س ص)في الشكل المجاور طوله (٢٠سم) يقع في مستوى افقي داخل مجال مغناطيسي منتظم (٢ تسلا) عمودي على مستوى الورقة نحو الخارج . اجب عما يلي :



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 (٤م/ث) بنفس الاتجاه ؟

٢) من الشكل المجاور :



أ) اذكر طريقتين يمكنك من خلالها توليد قوة دافعة كهربائية حثية طردية للمحث ؟

ب)عند غلق المفتاح حدد اتجاه ونوع القوة الدافعة الحثية للمحث ؟

ج) عند غلق المفتاح وزيادة المقاومة المتغيرة حدد اتجاه ونوع القوة الدافعة الحثية للمحث ؟

٣) ملف لولبي مكون من ١٠ ^{٣} لفة ومساحة مقطعه العرضي ١ × ١٠ $^{-٢}$ وطوله ٤ π × ١٠ $^{-٢}$ 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 $^{-٢}$) م٢ والزاوية بين متجه المجال ومتجه مساحة اللفة (٦٠$^{\circ}$) 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

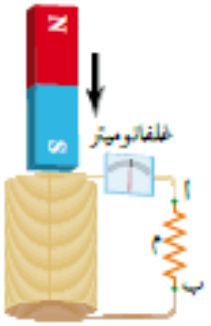
٥) ملف لولبي طوله (٢٠)سم وعدد لفاته (١٠٠٠)لفة ومساحة مقطعه (٢)سم^{٢} يمر فيه تيار مقداره (٥) أمبير ، وعكس اتجاهه خلال (٠,١)ث . احسب القوة الدافعة الحثية للمحث والمحاثة ؟

٦) ملف لولبي طوله (٢π ×١٠ $^{-٢}$) م ومساحة مقطعه العرضي (٢×١٠ $^{-٣}$) م^{٢} ومحاثته (٤) هنري مغمور في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٠,٤) تسلا باتجاه عمودي على مستواه ، فاذا تلاشى المجال المغناطيسي خلال (٠,١) ث . احسب : (٨ علامات)

أ) عدد لفات الملف . (١×١٠ ^{٤} لفة)

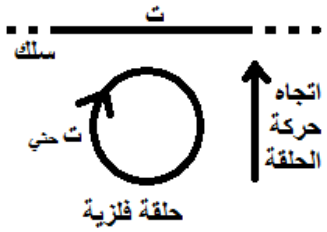
ب) القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة خلال فترة التلاشي . (٨٠ فولت)

٧) 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 ، فأي القطعتين تستغرق زمنا اطول اثناء مرورها في الانبوب ؟ فسر اجابتك ؟

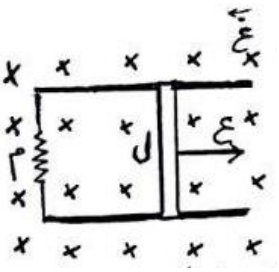


القطعة المغناطيسية تستغرق زمنا اطول ، لأنه عند اقتراب احد طرفي القطعة المغناطيسية من طرف الانبوب العلوي يزداد التدفق المغناطيسي ، فيتولد مجال مغناطيسي عكس اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر فيحدث تنافر يعيق نزول القطعة ولكن وزنها يساعدها على النزول ،ولحظة الخروج من الطرف الاخر يتناقص التدفق فيتولد مجال مغناطيسي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

٨) ش٢٠١٧ سلك مستقيم لانهائي الطول يسري فيه تيار كهربائي (ت) ، تقترب منه حلقة فلزية فيتولد فيها تيار حثي (ت$_{حثي}$) كما في الشكل المجاور . حدد اتجاه التيار الكهربائي (ت) في السلك مفسرا اجابتك ؟ (٣ علامات)

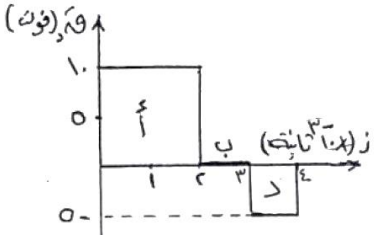


٩) ص٢٠١٧ موصل طوله (ل) قابل للحركة على سلكين فلزيين متوازيين كما في الشكل . اذا تحرك الموصل بسرعة ثابتة (ع) نحو اليمين . اثبت ان القوة المغناطيسية المؤثرة في الموصل اثناء حركته تعطى بالعلاقة : (٤ علامات)



$$ق = \frac{ل^{٢}\ غ^{٢}}{م} \cdot ع$$

١٠)ص٢٠١٧ 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$^{-٤}$ ويبر)

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

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 دائما ، تحرفه بمسار دائري احيانا)

٢. عند تقريب مغناطيس من انبوب اشعة المهبط نلاحظ ان الكتروناتها : (توقفت حركتها - يتغير لونها - تنحرف عن مسارها – لا تتاثر)

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 فان 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) :
٣ ، $\frac{١}{٣}$ ، 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 ، $\frac{١}{٤}$ ، ١ ، ١٦

٩. مبدأ عمل منتقي السرعات هو :
(محصلة قوة لورنتز لا تساوي صفر - محصلة قوة لورنتز = $\frac{م}{غ}$ - محصلة قوة لورنتز = $\frac{غ}{م}$ - 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 بناءا على كتلتها - فصل الايونات المشحونة بناءا 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. من التطبيقات العملية على القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل يحمل تيار كهربائي مغمور في مجال مغناطيسي : (مكبرات الصوت - مولدات الكهرباء - البطاقات الممغنطة - المسارعات النووية)

١٣. 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 : (١٦ح ، ٤ح ، ٢ح ، $\frac{١}{٢}$ ح)

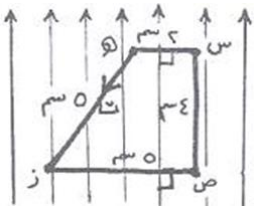
١٤. عندما يمر تيار كهربائي في ملف دائري فانه يولد مجالا مغناطيسيا عند مركز الملف خطوطه : (دائرية منطبقة على مستوى الملف ، دائرية عمودية على مستوى الملف ، مستقيمة منطبقة على مستوى الملف ، مستقيمة عمودية على مستوى الملف)

١٥. 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)

١٦. 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)

١٧. عندما يمر تيار كهربائي في ملف لولبي فانه يولد مجالا مغناطيسيا خطوطه : (منتظمة داخله وبعيدا عن طرفيه - مستقيمة منطبقة على مستوى الملف - دائرية عمودية على مستوى الملف - اكبر ما يمكن عند طرفيه)

١٨. يمثل الشكل المجاور مجالا مغناطيسيا منتظما ، وضع فيه سلكا على شكل شبه منحرف مستواه موازٍ للمجال ويسري فيه تيار كهربائي ، الضلع الذي تؤثر فيه قوة مغناطيسية اكبر ما يمكن هو : (س هـ ، س ص ، ص ز ، ز هـ)



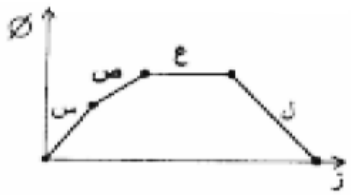
١٩. يقل المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي يمر فيه تيار كهربائي عند :
(زيادة طول الملف - انقاص طول الملف - زيادة عدد لفات الملف - زيادة التيار فيه)

٢٠. ملف مستو يدور حول محور في مجال مغناطيسي منتظم ، فان التدفق المغناطيسي يبلغ قيمته العظمى عندما يكون :
(مستوى الملف موازٍ لخطوط المجال المغناطيسي - مستوى الملف عمودي على خطوط المجال المغناطيسي - متجه المساحة موازٍ لخطوط المجال المغناطيسي - العمودي على مستوى الملف موازٍ لخطوط المجال المغناطيسي)

يتغير التدفق المغناطيسي في ملف حسب المنحنى الموضح بالرسم البياني المجاور . اعتماد عليه اجب عن الفقرتين التاليتين :

٢١. ان المرحلة التي تكون فيها القوة الدافعة الحثية المتولدة موجبة في الملف هي :
(س ، ص ، ع ، ل)

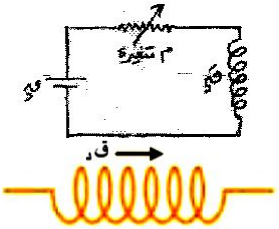
٢٢. ان المرحلة التي لا يتولد فيها القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف هي :
(س ، ص ، ع ، ل)



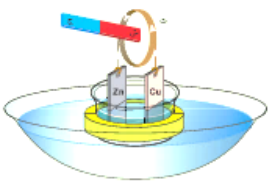
٢٣. محاثة المحث الذي تتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية ذاتية مقدارها (١) فولت عندما يتغير فيه التيار بمعدل (١) أمبير/ث تسمى :
(تسلا - هنري - فولت - ويبر)

٢٤. في الشكل المجاور تتولد (ق$_{د}$/) القوة الدافعة الكهربائية الحثية طردية عندما يتم :
(زيادة قيمة المقاومة ، انقاص المقاومة ، ثبات قيمة المقاومة ، وصول التيار لقيمته العظمى)

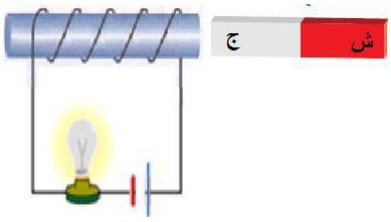
٢٥. في الشكل المجاور اتجاه القوة الدافعة الحثية الذاتية . والتيار الكهربائي المار في الملف :
(متزايد نحو اليسار ، متزايد نحو اليمين ، متناقص نحو اليسار ، ثابت نحو اليمين)



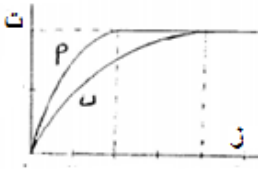
٢٦. في الشكل خلية كهركيميائية تطفو على سطح الماء ، وعند وضع القطب الشمالي للمغناطيس بالقرب من الحلقة فان الخلية :
(تقترب من المغناطيس ، تبقى مكانها ، تتنافر مع المغناطيس ، تتجاذب مع المغناطيس)



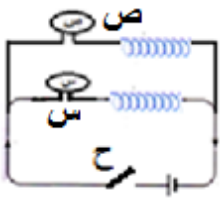
٢٧. ان اضاءة المصباح في الشكل المجاور : (تزداد عند ابعاد الملف ، تزداد عند تقريب الملف ، تبقى ثابتة عند تحريك الملف والمغناطيس باتجاه بعضهما البعض ، تبقى ثابتة عند تحريك الملف والمغناطيس بعيدا عن بعضهما البعض)



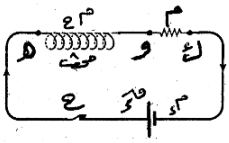
٢٨. في الشكل المجاور الذي يمثل العلاقة بين التيار المار في دارة محث مع الزمن نستنتج ان :
(محاثة (أ) > محاثة (ب) ، محاثة (ب) > محاثة (أ) ، محاثة (أ) = محاثة (ب) ، التيار في الحالتين يصل لاقصى قيمة عند نفس الزمن)



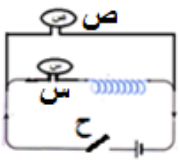
٢٩. مصباحان كما في الشكل ، اغلق المفتاح واحتاج المصباح (س) مدة (٤) ثوان حتى يضئ اضاءة تامة ، اما المصباح (ص) مدة (١٠) ثوان حتى يضئ اضاءة تامة . نستنتج من ذلك ان : (المحاثة المتصلة مع المصباح (ص) > المحاثة المتصلة مع المصباح (س) ، المحاثة المتصلة مع المصباح (ص) > المحاثة المتصلة مع المصباح (س) ، المحاثة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



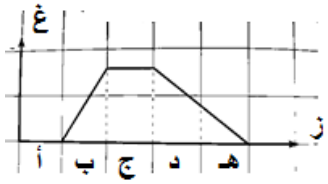
٣٠. بعد فترة زمنية كافية من اغلاق المفتاح (ح) فان :
(المعدل الزمني نمو التيار في الدارة اكبر ما يمكن ، التيار المار في الدارة معدوم ، تكون القوة الدافعة الحثية في المحث بقيمتها العظمى ، تكون القوة الدافعة الحثية في المحث صفرا)



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



٣٢. 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 ، جـ ، د ، هـ)



٣٣. يشير القطب الشمالي للابرة المغناطيسية عند نقطة الى : القطب الجنوبي للمغناطيس - القطب الشمالي للمغناطيس - اتجاه المجال المغناطيسي عند تلك النقطة - مقدار المجال المغناطيسي

٣٤. خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع : (لان خطوط المجال مقفلة - لانه لا يوجد قطب مغناطيسي مفرد - لان له اتجاه واحد عند كل نقطة - لان للمغناطيس قطبان شمالي وجنوبي)

٣٥. خطوط المجال المغناطيسي مقفلة :
لانه لا يوجد قطب مغناطيسي مفرد - لان خطوط المجال لا تتقاطع - لان له اتجاه واحد عند كل نقطة - غير ذلك

٣٦. شحنة الاختبار الموجبة في المجال الكهربائي تشبه في المجال المغناطيسي :
قطب جنوبي مفرد فقط - قطب شمالي مفرد فقط - قطب شمالي مفرد او جنوبي مفرد - أي مغناطيس حر

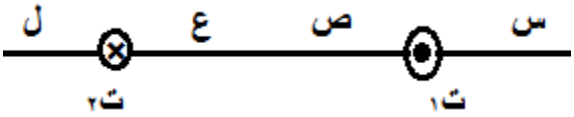
٣٧. يتم رسم خطوط المجال المغناطيسي في منطقة باستخدام :
(قطب شمالي مفرد حر - قطب جنوبي مفرد حر - قطب شمالي مفرد مثبت في نقطة معينة - قطب جنوبي مفرد مثبت بنقطة معينة)

٣٨. المجال المغناطيسي الناتج عن مغناطيس على شكل حرف (C) يكون : منتظم بين القطبين بعيدا عن الاطراف - غير منتظم بين القطبين ومنتظم عند الاطراف - منتظم بين القطبين وعند الاطراف - غير منتظم بين القطبين وعند الاطراف

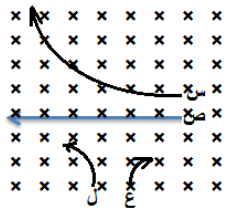
٣٩. تمتاز خطوط المجال المغناطيسي عن خطوط المجال الكهربائي بان (ها) : لا تتقاطع - وهمية - مقفلة - كثافتها تتناسب طرديا مع مقدار المجال

٤٠. اشعة المهبط عبارة عن : بروتونات - نيوترونات - غاما - الكترونات

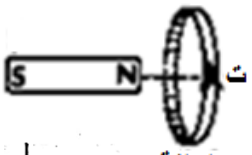
٤١. موصلان متوازيان يحملان تياران متعاكسين كما في الشكل المجاور ، اذا كان (ت١ > ت٢) . النقطة المحتمل انعدام المجال المغناطيسي عندها هي :
(س ، ص ، ع ، ل)



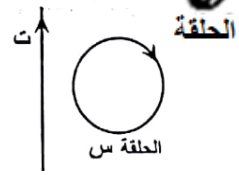
٤٢. اربع جسيمات متماثلة في السرعة والكتلة تتحرك بسرعة ثابتة باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم .
اي هذه الجسيمات شحنته اكبر؟ (س ، ص ، ع ، ل)



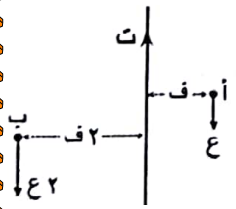
٤٣. في اي اتجاه يتحرك المغناطيس حتى يتولد تيار حثي في الحلقة بالاتجاه الموضح بالشكل المجاور ؟
(+ س ، - س ، + ص ، - ص)



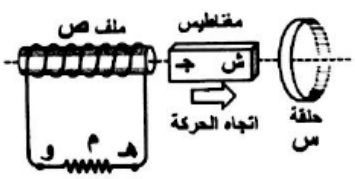
٤٤. يتولد تيار كهربائي حثي في الحلقة (س) بالاتجاه الموضح بالشكل عند تحريك الحلقة باتجاه محور :
(السيني الموجب - السيني السالب - الصادي الموجب - الصادي السالب)



٤٥. يبين الشكل المجاور موصل مستقيم يحمل تيار (ت) ، يمر بروتون من النقطة (أ) بسرعة (ع) ويمر بروتون اخر من النقطة (ب) بسرعة (٢ع) . أي العلاقات التالية صحيحة فيما يتعلق بالقوة المغناطيسية المؤثرة في كل من البروتونين : (قأ = قب - قأ = ½ قب - قأ = ٤قب - قأ = ٢قب)



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



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

مفتاح الاجابة

رقم الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
رمز الاجابة	د	ج	ب	ب	أ	أ	ب	أ	د	ب	د	أ	أ	د	ب	د	أ	ج	أ
رقم الفقرة	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨
مز الاجابة	أ	د	ج	ب	ب	أ	ج	أ	أ	ب	د	ب	ج	ج	ج	أ	ب	أ	أ
رقم الفقرة	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦	٥٧
رمز الاجابة	ج	د	د	ج	ب	ب	أ	ج	د										

اسئلة على وكلامية 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 – الويبر – التيار الكهربائي الحثي – ظاهرة الحث الذاتي – قانون فارادي – القوة الدافعة الكهربائية الحثية – قانون لنز – ظاهرة الحث الذاتي – المحث – المحاثة (معامل الحث الذاتي) – الهنري

٢) علل ما يلي :

١. خطوط المجال المغناطيسي مقفلة . لانه لا يوجد قطب مغناطيسي مفرد ، لذلك تخرج من القطب الشمالي وتدخل في الجنوبي خارج المغناطيس ، ومن القطب الجنوبي الى الشمالي داخل المغناطيس وبالتالي تكمل مسار مغلق او مقفل
٢. خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع . لان المجال المغناطيسي له اتجاه واحد عند كل نقطة ، ولو تقاطعت سيكون اكثر من اتجاه او مماس عند نقطة التقاطع
٣. المجال المغناطيسي الناتج عن المغناطيس المستقيم ليس منتظما . لان خطوط المجال المغناطيسي تشير الى اتجاهات مختلفة .
٤. عند تقريب مغناطيس من انبوب اشعة المهبط (اشعة الالكترونات) فان الاشعة تنحرف؟ لان المجال المغناطيسي اثر بقوة في الشحنات المتحركة واجبرها على تغيير مسارها.
٥. دخل جسيم مشحون مجال مغناطيسي منتظم ولم ينحرف عن مساره او لم يتاثر بقوة مغناطيسية .لان اتجاه السرعة موازية لاتجاه المجال وبالتالي : ق = ش ع غ جا ٠ = صفر
٦. عند قذف نيوترون في مجال مغناطيسي فانه لا يتأثر بقوة مغناطيسية (لا ينحرف) . لانه غير مشحون
٧. يسلك الجسيم المشحون الذي يدخل عموديا على مجال مغناطيسي منتظم مسارا دائريا . لان اتجاه القوة المغناطيسية باستمرار نحو كالمركز
٨. تعد القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم مشحون يدخل عموديا على مجال مغناطيسي قوة مركزية . لان اتجاه القوة المغناطيسية باستمرار نحو مركز المسار الدائري .
٩. لا تبذل القوة المغناطيسية شغلا على جسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم .لان القوة المغناطيسية عمودية على اتجاه ازاحة (السرعة) الجسيم المشحون المتحرك في المجال المغناطيسي حسب العلاقة : ش= ق ف جتا ٩٠ = ٠
١٠. القوة المغناطيسية لا تغير مقدار سرعة جسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم . لان القوة المغناطيسية عمودية على اتجاه ازاحة (السرعة) الجسيم المشحون المتحرك في المجال المغناطيسي حسب العلاقة : ش= ق ف جتا ٩٠ = ٠ ، وحسب مبرهنة الشغل – الطاقة (ش = Δ طح = ٠) ، وبالتالي فان الطاقة الحركية والسرعة للجسيم لا تتغير.
١١. القوة المغناطيسية لا تغير الطاقة الحركية لجسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم . لان القوة المغناطيسية عمودية على اتجاه ازاحة (السرعة) الجسيم المشحون المتحرك في المجال المغناطيسي حسب العلاقة : ش= ق ف جتا ٩٠ = ٠ ، وحسب مبرهنة الشغل – الطاقة (ش = Δ طح = ٠) ، وبالتالي فان الطاقة الحركية والسرعة للجسيم لا تتغير.
١٢. المجال المغناطيسي لا يكسب الجسيم المشحون طاقة حركية او يسحبها منه . لان القوة المغناطيسية عمودية على اتجاه ازاحة (السرعة) الجسيم المشحون المتحرك في المجال المغناطيسي حسب العلاقة : ش= ق ف جتا ٩٠ = ٠ ، وحسب مبرهنة الشغل – الطاقة (ش = Δ طح = ٠) ، وبالتالي فان الطاقة الحركية والسرعة للجسيم لا تتغير.
١٣. يستخدم المجال المغناطيسي في المسارعات النووية . لانه يستخدم لتوجيه (تغيير اتجاه سرعة فقط) الجسيمات المشحونة والتحكم في مسارها دون تغيير مقدار سرعتها .
١٤. يستخدم المجال الكهربائي في المسارعات النووية . لانه يستخدم لتسريع (زيادة مقدار سرعة) الجسيمات المشحونة
١٥. 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
١٦. 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 .
١٧. في منتقي السرعات يستخدم مجالان متعامدان كهربائي ومغناطيسي . نفس الاجابة السابقة
١٨. في مطياف الكتلة يستخدم منتقي السرعات . لانتقاء الجسيمات المشحونة التي لها نفس السرعة .
١٩. في مطياف الكتلة يستخدم بالإضافة الى منتقي السرعات مجال مغناطيسي اخر . ليجبر الشحنات على الحركة في مسار دائري يتناسب نصف قطره طرديا مع كتلتها
٢٠. عند مرور شحنة على طول محور ملف لولبي فانها لاتنحرف . لان المجال المغناطيسي مواز للسرعة
٢١. عند وضع سلك يحمل تيار على طول محور ملف لولبي فانه لا ينحرف . لان المجال المغناطيسي مواز للتيار

٢٢. نحسب المجال المغناطيسي عند محور الملف اللولبي وبعيدا عن الاطراف . لان خطوط المجال مستقيمة

٢٣. نستخدم اسلاكا رفيعة ومتراصة في الملف اللولبي . لانه كلما زاد تراص اللفات زاد انتظام المجال المغناطيسي وبالتالي نحصل على مجال مغناطيسي منتظم تماما داخل الملف

٢٤. 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

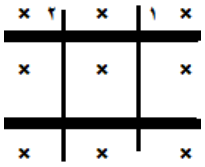
٢٥. تولد قوة دافعة كهربائية حثية (فرق جهد)عند طرفي موصل يتحرك بسرعة ثابتة عموديا على خطوط المجال المغناطيسي منتظم . حيث ان المجال المغناطيسي يؤثر بالشحنات الكهربائية بقوة مغناطيسية تجعل الشحنات الموجبة تتجمع عند طرف والشحنات السالبة عن الطرف المقابل حسب قاعدة اليد اليمنى، فينشأ مجال كهربائي داخل الموصل يؤثر في الشحنات بقوة كهربائية عكس اتجاه القوة المغناطيسية حسب العلاقة (ق = مـ 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

٢٦. 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 فتنعدم القوة الدافعة الحثية وكذلك فرق الجهد بين طرفيه

٢٧. 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 .

٢٨. 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 .

٢٩. 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 ؟

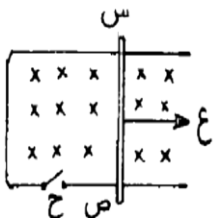


يتناقص التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال حثي بنفس اتجاه المجال الاصلي(للداخل) يقاوم النقص في التدفق ، فيكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة ، أي ان تيار (١) للاسفل وبالتالي يتاثر بقوة مغناطيسية لليمين حسب قاعدة اليد اليمنى ، والتيار في السلك (٢) لاعلى وبالتالي يتاثر بقوة مغناطيسية لليسار فيتباعدان .

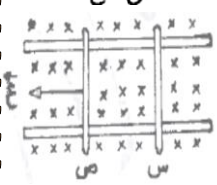
٣٠. عدم وصول التيار قيمته العظمى لحظة غلق الدارة التي تحوي محثا . بسبب ظاهرة الحث الذاتي للمحث حيث ان المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربائي الذي يمر في الملف يؤدي لزيادة التدفق المغناطيسي عبره فتنشأ قوة دافعة كهربائية حثية عكسية في الملف وفق قانون لنز تقاوم الزيادة في التيار لحظة اغلاق الدارة .

٣١. 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 .

٣٢. 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 جاΘ يتولد قوة مغناطيسية في الموصل (س ص) نحو اليسار تعيق الحركة . او حسب لينز .



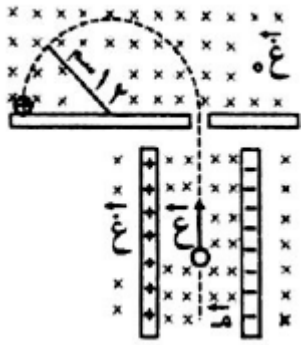
٣٣. (س ، ص) سلكان فلزيان قابلان للحركة على مجرى فلزي غمرا في مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل . إذا سحب السلك ص نحو اليسار بسرعة ثابتة ،ماذا يحدث للسلك س ؟ فسر اجابتك . نتيجة حركة الموصل (ص) تتراكم الشحنات الموجبة في الطرف السفلي والسالبة في الطرف العلوي فيتولد تيار في الموصل (س) لأعلى وحسب قاعدة كف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



اسئلة وزارية (من شتوية ٢٠١٨ حتى الان)

شتوية ٢٠١٨

١) جسيم مشحون شحنته (٦×١٠$^{-١٢}$) كولوم ، دخل بسرعة ثابتة منطقة مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين مقدار كل منهما (مـ = ٣٠٠ نيوتن/كولوم) ، (غ = ١,٥×١٠$^{-٣}$ تسلا) ، ثم الى منطقة مجال مغناطيسي منتظم (غ. = ٣ تسلا) كما في الشكل . اجب عما يلي : (٨ علامات)

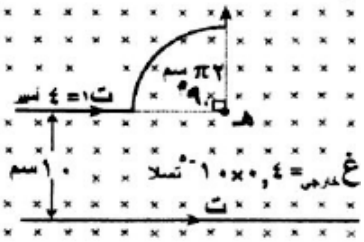


١. ما اسم الجهاز المبين في الشكل ؟ (مطياف الكتلة)

٢. احسب السرعة (ع) ؟ (ع = $\frac{مـ}{غ}$ = ٢×١٠^{٥} م/ث)

٣. احسب كتلة الجسيم ؟ (نق = $\frac{ع ك}{غ سـ}$ ، ١٢×١٠$^{-٢}$ = $\frac{٣×٦×١٠^{-١٢}}{٢×١٠^{٥}×ك}$)

٢) اعتمادا على البيانات المثبتة على الشكل اذا كان المجال المغناطيسي عند النقطة (هـ) يساوي (١×١٠$^{-٥}$) تسلا احسب : (١٢ علامة)

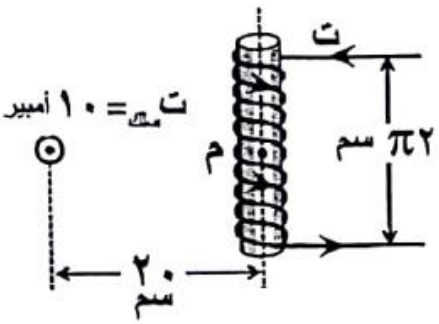


١. التيار الكهربائي (ت) المار في السلك ؟

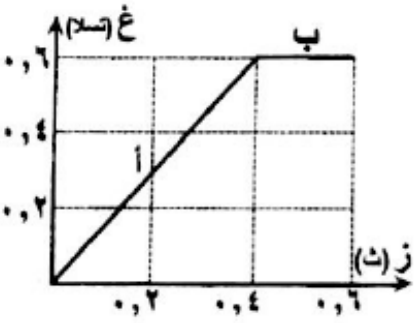
٢. القوة المغناطيسية مقدارا واتجاها المؤثرة في شحنة كهربائية مقدارها (٦) نانوكولوم اثناء مرورها بالنقطة (هـ) بسرعة (٣٠٠) م/ث وباتجاه المحور السيني السالب

٣) يمتاز المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار الكهربائي المار في ملف لولبي عن المجال المغناطيسي لمغناطيس مستقيم بامكانية 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 (٥×١٠$^{-٥}$) تسلا احسب التيار (ت) ؟



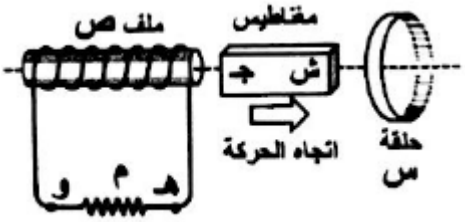
٥) عند تحريك مغناطيس داخل ملف بتغير المجال المغناطيسي الذي يخترق الملف بالنسبة الى الزمن وفق الرسم البياني المجاور ، اذا علمت ان عدد لفات الملف (١٠٠٠) لفة ومساحة مقطع ملفه (١٠$^{-٣}$) م^{٢} ، واتجاه المجال المغناطيسي يوازي متجه المساحة ، اجب عما يلي : (١١ علامة)



١. ا٠,٠حسب متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف في الفترتين الزمنيتين (أ ، ب) ؟

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

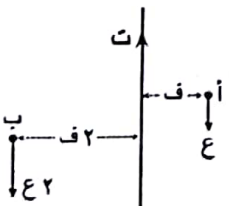
٦) عند تحريك المغناطيس المستقيم بالاتجاه الموضح بالشكل ، فان اتجاه التيار الحثي المتولد في الحلقة (س) والملف (ص) على الترتيب عند النظر للحلقة من اليمين : (مع عقارب الساعة ومن هـ الى و ، عكس عقارب الساعة ومن هـ الى و ، مع عقارب الساعة ومن و الى هـ ، عكس عقارب الساعة ومن و الى هـ) (٣ علامات)



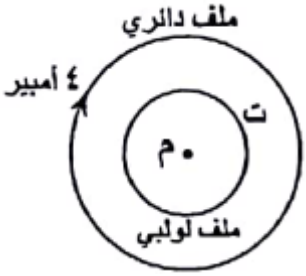
٧) محث محاثته (٥) هنري ، وعدد لفاته (٤٠٠) لفة ، اغلقت دارته وبعد (٠,٠٢)ث وصل التيار الى قيمته العظمى وكان المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي عبر المحث (٠,٠٨)ويبر/ث . احسب التغير في التيار الكهربائي في تلك الفترة الزمنية ؟ (٥ علامات)

صيفية ٢٠١٨

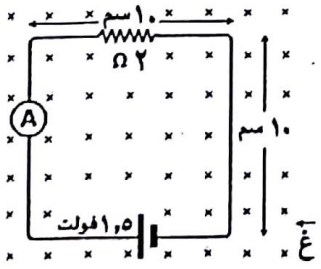
٨) يبين الشكل المجاور موصل مستقيم يحمل تيار (ت) ، يمر بروتون من النقطة (أ) بسرعة (ع) ويمر بروتون اخر من النقطة (ب) بسرعة (٢ع) . أي العلاقات التالية صحيحة فيما يتعلق بالقوة المغناطيسية المؤثرة في كل من البروتونين : (ق$_أ$ = ق$_ب$ - ق$_أ$ = $\frac{1}{2}$ ق$_ب$ - ق$_أ$ = ٤ق$_ب$ - ق$_أ$ = ٢ق$_ب$)



٩) يبين الشكل المجاور ملف دائري عدد لفاته (٥٠٠ لفة) 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 ($٢٥\pi \times ١٠^{-٤}$ تسلا) نحو الخارج . اوجد مقدار واتجاه التيار الكهربائي في الملف اللولبي ؟ (٩ علامات)

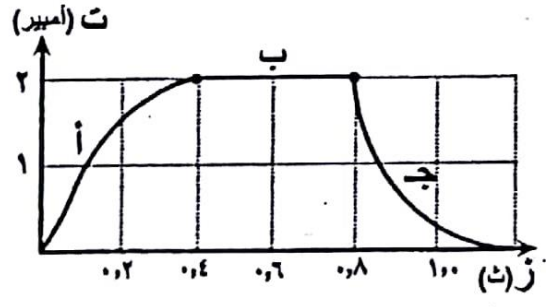


١٠) يبين الشكل دارة كهربائية بسيطة مغمورة كليا في مجال مغناطيسي منتظم باتجاه (- ز)، اذا تناقص المجال المغناطيسي بمعدل (٢٠٠ تسلا/ث) . احسب قراءة الاميتر ؟ (١٣ علامة)

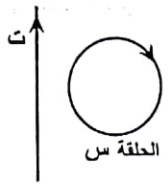


١١) معتمدا على الشكل المجاور الذي يمثل العلاقة البيانية بين التيار والزمن لدارة كهربائية تحتوي محث محاثته (٤ هنري) ومصباح وبطارية موصولة على التوالي . اجب عما يلي :

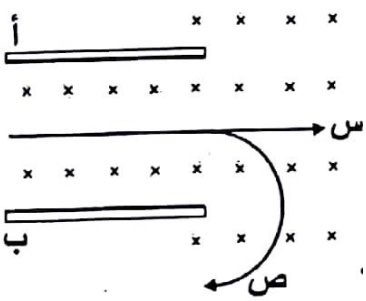
١. ما القيمة العظمى للتيار ؟ (٢ أمبير)
٢. صف اضاءة المصباحين في كل من الفترتين (أ) و (ب) ؟ في الفترة (أ) تزداد الاضاءة نتيجة نمو التيار الحثي ، اما الفترة (ب) لا يضئ المصباح بسبب انعدام التيار الحثي .
٣. ماذا يحدث للقوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في المحث اذا انقصت محاثته الى ربع قيمتها الاصلية ؟ تقل للربع حسب العلاقة : ق$_د$ = - ح $\frac{\Delta ت}{\Delta ز}$



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



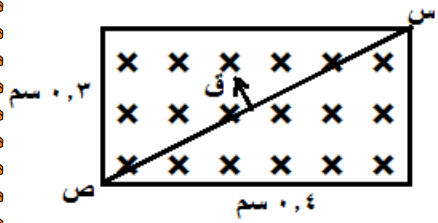
١٣) ادخل الجسيمان (س ، ص) الى مطياف الكتلة فاتخذا المسارين المبينين بالشكل المجاور .
اجب عما يلي :



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

شتوية ٢٠١٩

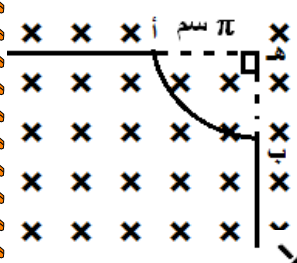
١٤) موصل (س ص) يحمل تيارا كهربائيا منطبقا على قطر منطقة مستطيلة الشكل تحتوي مجالا مغناطيسيا منتظما (٠,٣ تسلا) ، اذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة في الموصل (٣×١٠^{-٢} نيوتن) بالاتجاه الموضح في الشكل المجاور . جد التيار المار في الموصل وحدد اتجاه مروره ؟ (٤ علامات)



ق = ت ل غ جاθ
٣×١٠^{-٢} = ت × ٠,٥ × $١٠^{-٢}$ × ٠,٣ × جا٩٠ ⟸ ت = ٢٠ أمبير (ص⟵ س)
حيث من فيثاغورس نجد طول الموصل : $ل^{٢}$ = $(٠,٣)^{٢}$ + $(٠,٤)^{٢}$ ⟸ ل = ٠,٥ سم

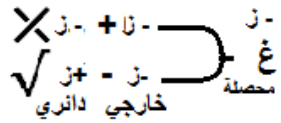
١٥) اعتمادا على دراستك للحث الذاتي اجب عما يلي : (٦ علامات)
١. ما المقصود بان محاثة المحث (٣ هنري) ؟ أي ان محاثة محث تتولد بين طرفيه قوة دافعة حثية مقدارها (٣ فولت) عندما يكون معدل التغير الزمني للتغير في التيار المار فيه (١ أمبير/ث)
٢. متى يتولد في المحث قوة دافعة كهربائية حثية ذاتية طردية ؟ عندما يتناقص التدفق المغناطيسي بسبب تناقص المجال المغناطيسي المؤثر بسبب تناقص التيار حسب $ق_{د}$ = - ح $\frac{\Delta ت}{\Delta ز}$ ويجب ان تكون $ق_{د}$: موجبة عندما تكون طردية وبالتالي يعني ان $\frac{\Delta ت}{\Delta ز}$: سالب أي يتناقص التيار مع الزمن .
٣. اذكر ثلاثة عوامل تعتمد عليها محاثة المحث ؟ من العلاقة : ح = $\frac{\mu أ\ ن^{٢}}{ل}$

١٦) موصل نصف قطر الجزء الدائري منه (π سم) مغمور في مجال مغناطيسي منتظم (٧×١٠^{-٥} تسلا) بالاتجاه الموضح بالشكل ، اذا كان المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (هـ) يساوي (٣×١٠^{-٥} تسلا) باتجاه (- ز) . جد مقدار واتجاه كل مما يلي : (١٢ علامة)



١. التيار الكهربائي المار في الجزء الدائري ؟
٢. القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة (٢) ميكروكولوم تتحرك بسرعة (٥٠ م/ث) وذلك لحظة مرورها بالنقطة (هـ) باتجاه محور السينات الموجب

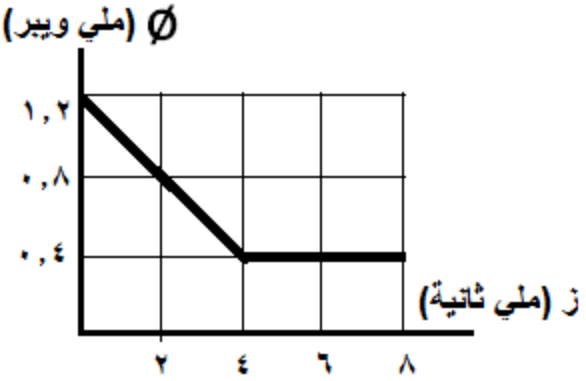
أ) غ المحصل = غ الخارجي – غ الدائري
٣×١٠^{-٥} = ٧×١٠^{-٥} – غ الدائري ⟸ غ الدائري = ٤×١٠^{-٥} تسلا (+ز)



غ الدائري = $\frac{\mu ت\ ن}{٢\ نق}$ ⟸ ٤×١٠^{-٥} = $٤\times\pi\times١٠^{-٧}$ × $\frac{\frac{١}{٤}\times ت}{٢\times\pi\times١٠^{-٢}}$ ⟸ ت= ٨ أمبير (عكس عقارب الساعة)

ب) $ق_{غ}$ = $س$ ع غ جاθ = ٢×١٠^{-٦} × $٥٠\times٣\times١٠^{-٥}$ × جا٩٠ = ٣٠٠×١٠^{-١١} نيوتن (+ص)

١٧) يمثل الرسم البياني المجاور التغير في التدفق المغناطيسي بالنسبة للزمن عبر ملف عدد لفاته (١٠٠ لفة) ومساحة اللفة الواحدة (٣×١٠$^{-٢}$ م^{٢}) ومقاومته (٥ Ω) ، اذا كان متجه المساحة للملف موازيا لاتجاه المجال المغناطيسي المسبب للتدفق احسب : (١٢ علامة)



١. اكبر قيمة للمجال المغناطيسي ؟ (٠,٤ تسلا)

٢. التيار الحثي المتولد في الملف :

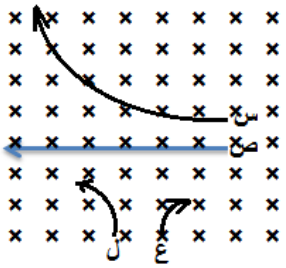
أ) اكبر قيمة للمجال المغناطيسي عندما يكون التدفق المغناطيسي اكبر ما يمكن حسب :

Ø = غ أ جتاθ

١,٢×١٠$^{-٣}$ = غ × ٣×١٠$^{-٢}$ × جتا٠ ⟸ غ = ٠,٤ تسلا

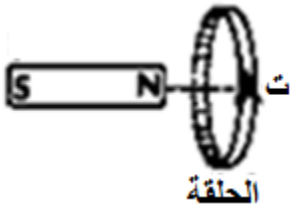
ب) ق$_د$$'$ = - ن $\frac{\Delta Ø}{\Delta ز}$ = - ١٠٠ × $\frac{(٠.٤-١.٢)\times ١٠^{-٣}}{٤\times ١٠^{-٣}}$ = + ٢٠ فولت ⟸ ت$'$ = $\frac{|ق_د'|}{م}$ = $\frac{٢٠}{٥}$ = ٤ أمبير

١٨) اربع جسيمات متماثلة في السرعة والكتلة تتحرك بسرعة ثابتة باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم . اي هذه الجسيمات شحنته اكبر؟ (ن٢س ، ص ، ع ، ل) الجواب : ع

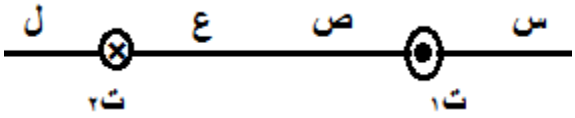


١٩) في اي اتجاه يتحرك المغناطيس حتى يتولد تيار حثي في الحلقة بالاتجاه الموضح بالشكل المجاور ؟

(+ س ، - س ، + ص ، - ص) الجواب : - س



٢٠) موصلان متوازيان يحملان تيارين متعاكسين كما في الشكل المجاور ، اذا كان (ت$_١$ > ت$_٢$) . ما النقطة المحتمل انعدام المجال المغناطيسي عندها ؟ (س ، ص ، ع ، ل) الجواب : ل



قوانين الفصل

$\Phi = غ \, أ \, جتا \, \theta$	التدفق المغناطيسي
$\Delta\Phi = \Delta غ \times أ \, جتا\theta$ المجال متغير $\Delta\Phi = غ \times \Delta أ \times جتا\theta$ المساحة متغيرة $\Delta\Phi = غ \times أ \times \Delta جتا\theta$ الزاوية متغيرة واذا كان اكثر من كمية متغيرة : $\Delta\Phi = \Phi_{٢} - \Phi_{١} = غ_{٢} \, أ_{٢} \, جتا\theta_{٢} - غ_{١} \, أ_{١} \, جتا\theta_{١}$	لحساب التغير في التدفق المغناطيسي
$ق_د' = -ن \frac{\Delta\Phi}{\Delta ز} = -ح \frac{\Delta ت}{\Delta ز}$	حساب القوة الدافعة الحثية
$ق_د' = ع \, ل \, غ$	القوة الدافعة الحثية لموصل يتحرك بسرعة ثابتة في مجال مغناطيسي
$ت' = \frac{|ق_د'|}{م}$	لحساب التيار الحثي وانتبه خذ القوة الدافعة الحثية موجبة
$ح = \frac{ن^{٢} \, أ \, \mu}{ل}$	محاثة المحث (من خلال ابعاده الهندسية)

انتهت بتوفيق الله