المجال المغناطيسي

اولا : المجال المغناطيسي :

- المجال المغناطيسي (غ) : منطقة حول المغناطيس وتظهر فيها آثاره المغناطيسية .
- خط المجال المغناطيسي : المسار الذي يسلكه قطب شمالي مفرد (افتراضي) عند وضعه حراً في أي نقطة داخل المجال المغناطيسي .
- لتخطيط المجال المغناطيسي نستخدم : ابرة مغناطيسية ، برادة الحديد
- لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي نستخدم : ابرة مغناطيسية (حيث يشير القطب الشمالي للإبرة إلى اتجاه المجال)
- خصائص خطوط المجال المغناطيسي :

١- مقفلة ؛ تخرج من القطب الشمالي وتدخل في القطب الجنوبي خارج المغناطيس

٢- يدل اتجاه المماس لخط المجال عند نقطة على اتجاه المجال عند تلك النقطة

٣- لا تتقاطع ؛ لأن المجال المغناطيسي له اتجاه واحد عند كل نقطة

٤- كثافة الخطوط تدل على مقدار المجال في منطقة ما

- المجال المغناطيسي المنتظم : مجال ثابت مقداراً واتجاهاً عند نقاطه جميعها
  - خطوطه مستقيمة ومتوازية والمسافات بينها متساوية
  - يمكن الحصول عليه في المنطقة بين قطبي مغناطيس على شكل حرف (C) بعيداً عند الأطراف

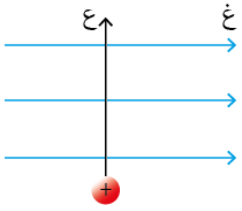
ثانيا : القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة نقطية متحركة في مجال مغناطيسي منتظم :

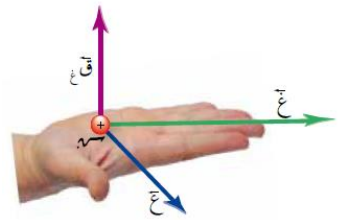
$$ق_{غ} = ش ع غ \ جا\theta$$

- $ق_{غ}$: القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة متحركة
- ش : الشحنة المتحركة
- ع : سرعة الشحنة
- غ : المجال المغناطيسي
- θ : الزاوية بين اتجاه (ع) و (غ)

الاتجاه حسب قاعدة اليد اليمنى :

الابهام : السرعة ، الأصابع : المجال المغناطيسي ، الخارج من اليد : القوة المغناطيسية





ثالثا : حركة جسيم مشحون في مجال مغناطيسي منتظم :

الجسيم المشحون يسلك مساراً دائرياً عند حركته في مجال مغناطيسي ؛ لأنه يتأثر بقوة عمودية على اتجاه حركته باستمرار

$$نو = \frac{ك\ ع}{غ\ .\ س}$$

تساوي (خ) الزخم

نصف قطر المسار الدائري

- هذه العلاقة مهمة للتحكم في مقدار نصف قطر مسار الجسيم المشحون .
- يستخدم المجال المغناطيسي في المسارعات لتوجيه الجسيمات المشحونة

رابعا : قوة لورنتز :

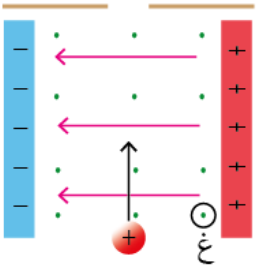
قوة لورنتز : هي القوة المحصلة للقوتين الكهربائية والمغناطيسية المؤثرة في الجسيمات المتحركة في مجالين متعامدين كهربائي ومغناطيسي

$$\vec{ق}_{لورنتز} = \vec{ق}_{ك} + \vec{ق}_{غ}$$

قوة لورنتز في الأجهزة البحثية :

١ منتقي السرعة : جهاز يستخدم لاختيار جسيمات ذات سرعة محددة للحصول على حزمة في الجسيمات المشحونة المتحركة بسرعة ثابتة وبخط مستقيم .

آلية عمله : مجالان متعامدان كهربائي ومغناطيسي يؤثر كل منهما بقوة على الجسيمات المشحونة



اذا أكملت الشحنة حركتها دون انحراف فإن سرعتها :

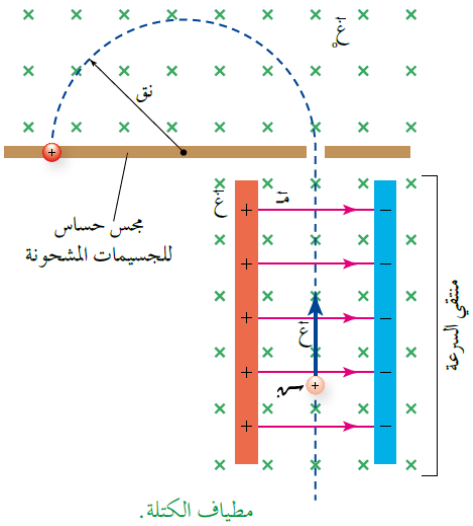
$$ع = \frac{م}{غ}$$

سرعة الجسيم ← ع

م ← المجال الكهربائي

غ ← المجال المغناطيسي

٢ مطياف الكتلة : جهاز يستخدم لفصل الأيونات المشحونة عن بعضها حسب نسبة شحنة كل منها إلى كتلتها



الهدف : ١- معرفة كتلة الأيونات ونوع شحنتها

٢- دراسة مكونات بعض المركبات الكيميائية

آلية عمله :

- نستخدم منتقي السرعة لانتقاء الجسيمات التي لها نفس السرعة
- تخرج الجسيمات من منتقي السرعة وتدخل منطقة مجال مغناطيسي ثاني (غ) بنفس اتجاه الأول
- تتحرك الجسيمات في مسار دائري نسبة إلى شحنتها وكتلتها
- اعتماداً على نصف قطر هذا المسار ومن العلاقة : $نق = \frac{ك\ ع}{ش\ غ}$

يتم تحديد النسبة بين الكتلة والشحنة

خامسا : القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل مستقيم يحمل تيار كهربائي :

$$ق_غ = ت\ ل\ غ\ جا\theta$$

القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك ← $ق_غ$

الزاوية بين (ل) و (غ) ← θ

التيار المار في السلك ← ت

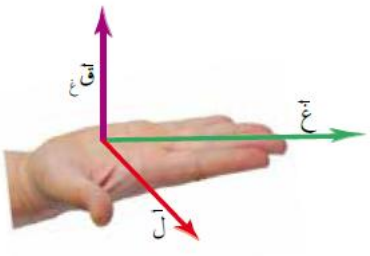
طول السلك ← ل

المجال المؤثر على السلك ← غ

القوة المغناطيسية لكل وحدة طول :

$$ه_غ = \frac{ق_غ}{ل} = ت\ غ\ جا\theta$$

الاتجاه :



الابهام : التيار ، الأصابع : المجال ، الخارج من اليد : القوة

($ه_غ$) دائما عمودية على (ل) و (غ)

من التطبيقات العملية :

١- مكبرات الصوت ٢- الغلفانوميتر ٣- المحرك الكهربائي

سادسا : المجال المغناطيسي الناشئ عن تيار كهربائي :

قانون بيو – سافار : " مقدار المجال المغناطيسي عند نقطة تبعد مسافة (ف) عن (Δل) من طول الموصل يمر فيه تيار كهربائي والناشئ عنه يتناسب طرديا مع كل مقدار التيار وطول الموصل و(جاθ) وعكسيا مع مربع بعد النقطة عن (Δل) من الموصل "

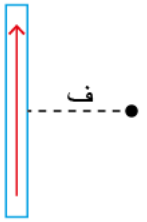
١ المجال المغناطيسي الناشئ عن تيار في موصل مستقيم طويل :

$$غ = \frac{\mu_{\circ} ت}{2\pi ف}$$

$\mu_{\circ}$: النفاذية المغناطيسية للهواء أو الفراغ وتساوي $(4\pi \times ١٠^{-٧})$

الاتجاه :

الابهام : التيار ، الأصابع : المجال المغناطيسي على شكل دوائر متحدة في المركز ومستواها عمودي على الموصل

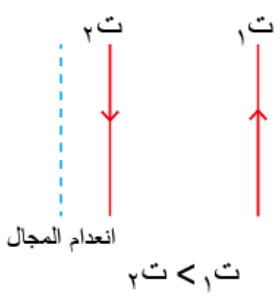


نقاط انعدام المجال المغناطيسي لسلكين متوازيين :

١- مختلفين في اتجاه التيار ⇐ على خط مستقيم خارجهما من جهة الأصغر

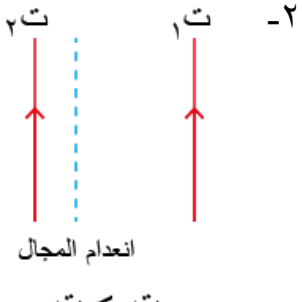
٢- متشابهين في اتجاه التيار ⇐ على خط مستقيم بينهما وأقرب للاصغر

١-



ت١ > ت٢

٢-



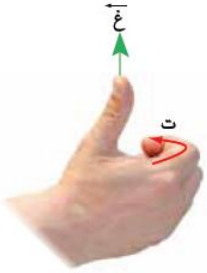
ت١ < ت٢

٢ المجال المغناطيسي الناشئ عن تيار يمر في ملف دائري :

$$غ = \frac{\mu_{\circ} ت ن}{٢ نق}$$

ن : عدد اللفات ويساوي عدد صحيح أو يساوي كسر ويساوي $(\frac{\theta}{٣٦٠})$

نق : نصف قطر الملف



الاتجاه : الابهام : المجال المغناطيسي ، الأصابع : التيار

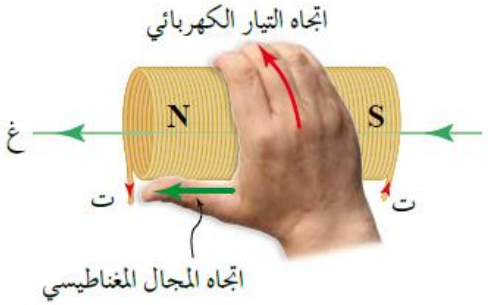
شكل الخطوط : في مركز الملف يكون عمودي على مستواه ويمثل بخط مستقيم وينحني ويزداد انحناؤه كلما ابتعدنا عن مركز الملف

٣ المجال المغناطيسي الناشئ عن تيار يمر في ملف لولبي :

$$غ = \frac{\mu ت ن}{ل}$$

ل : طول الملف

$(\frac{ن}{ل})$ عدد اللفات لكل وحدة طول



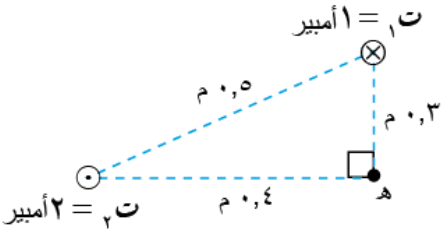
الاتجاه : الابهام : المجال المغناطيسي ، الأصابع : التيار

شكل الخطوط : يشبه المجال الناشئ عن مغناطيس مستقيم داخل الملف (منتظم) ، خارجه (غير منتظم)

أسئلة شاملة على المجال المغناطيسي

سؤال ١

موصلان طويلان مستقيمان متوازيان كما في الشكل ، اعتمد على البيانات في الشكل وجد :



١) موقع النقاط التي ينعدم عندها المجال المحصل

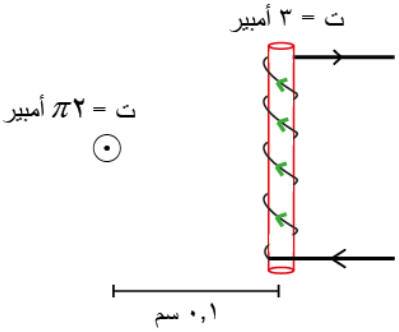
٢) المجال المحصل عند (هـ) مقدارا واتجاها

الجواب :

١) ف = ٠,٥ م عن ت١

٢) $غ_{هـ} = \sqrt{١^{٢} + (\frac{٢}{٣})^{٢}} \times ١٠^{-٦} = \frac{\sqrt{١٣}}{٣}$ تسلا ، $\theta = ظا^{-١} \frac{٣}{٢}$

سؤال ٢

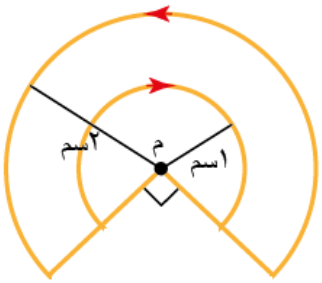


من الشكل حدد طول الملف اللولبي لكي ينعدم المجال المغناطيسي عند النقطة (م) الواقع على محور الملف اللولبي علما أن عدد لفاته (١٠٠) لفة

الجواب :

ل = ٠,٣ م

سؤال ٣



حدد مقدار التيار الكهربائي (ت) المار في الملف اذا كان مقدار المجال المغناطيسي المحصل عند (م) يساوي ($٣\pi \times ١٠^{-٥}$) تسلا واتجاهه للداخل (حيث (م) تمثل مركز الحلقتين)

الجواب :

ت = ٤ أمبير

سؤال ٤

اذكر فائدة واحدة لكل مما يلي :

١) جهاز منتقي السرعة

٢) جهاز مطياف الكتلة

٣) المجال المغناطيسي في المسارعات النووية

٤) المجال المغناطيسي الثاني في مطياف الكتلة

سؤال ٥

قذف جسيم شحنته (٢×١٠^{-٦}) كولوم وكتلته (٢×١٠^{-٨}) كغ بسرعة (٣×١٠^{٤}) م/ث نحو السينات الموجب عموديا على مجال مغناطيسي ، فاكتسب تسارعا مركزيا (٠,٩) م/ث^{٢} نحو (ز+) لحظة مروره بنقطة ما ، جد :

١) نصف قطر المسار الذي يسلكه الجسيم

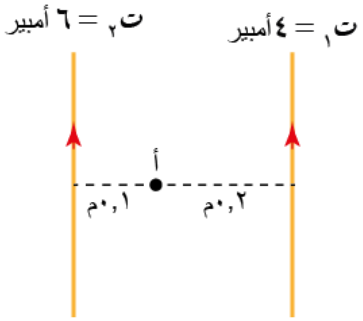
٢) المجال المغناطيسي عند تلك النقطة

الجواب :

١) نق = ١×١٠^{-٩} م

٢) غ = ٣×١٠^{-٧} تسلا ، ص+

سؤال ٦



اعتمد على البيانات في الشكل واحسب :

١) المجال المحصل عند (أ)

٢) القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة (٢×١٠^{-٦}) كولوم بسرعة ($١٠^{٤}$) م/ث عند مرورها بالنقطة (أ) شمالا

٣) القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الاطوال من السلك الأول

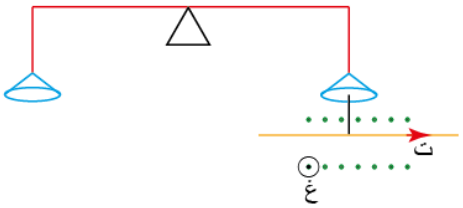
الجواب :

١) $غ_{١} = ٨ \times ١٠^{-٦}$ تسلا ، ز-

٢) $ق_{غ} = ١٦ \times ١٠^{-٨}$ نيوتن ، س-

٣) ١٦×١٠^{-٦} نيوتن/م ، س-

سؤال ٧

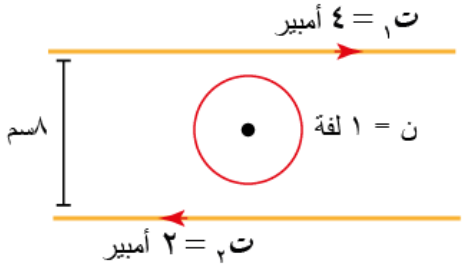


سلك طوله (٢) م ويحمل تيار (٨) أمبير ، علق بإحدى كفتي ميزان ووضع في الكفة الأخرى أوزان بحيث توازنها وادخل السلك في مجال مغناطيسي منتظم (٠,٢) تسلا فاختل اتزان الميزان ، كم يلزم إضافة اوزان إلى الكفة اليسرى ليتزن الميزان ثانية

الجواب :

٣,٢ نيوتن

سؤال ٨

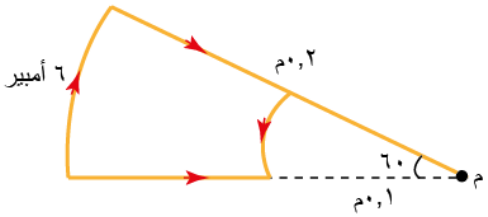


ملف دائري نصف قطره ($\frac{\pi}{٢}$) سم ، وضع بين سلكين بحيث كان مركزه في منتصف المسافة بين السلكين اذا كان المجال المغناطيسي المحصل عند مركز الملف (٢×١٠^{-٥}) زينات سالب حدد اتجاه ومقدار التيار في الملف

الجواب :

ت = $\frac{١}{٤}$ أمبير ، عكس عقارب الساعة

سؤال ٩

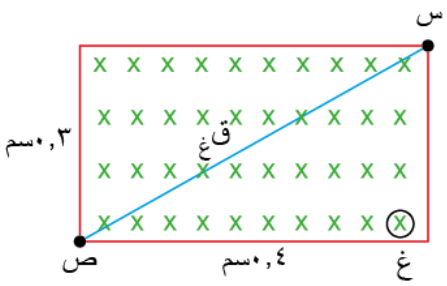


في الشكل المجاور ، احسب مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة (١×١٠^{-٩}) كولوم تتحرك نحو الصادات الموجب عند مرورها بالنقطة (م) مركز الجزء الدائري من الملف بسرعة (١×١٠^{٤}) م/ث

الجواب :

$\pi \times ١٠^{-١١}$ نيوتن ، س+

سؤال ١٠

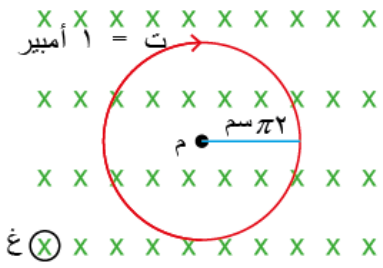


موصل (س ص) يحمل تيار كهربائي منطبقا على قطر منطقة مستطيلة الشكل تحتوي مجال مغناطيسي (٠,٣) تسلا اذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة في الموصل (٣×١٠^{-٢}) نيوتن بالاتجاه الموضح في الشكل ، جد التيار المار في الموصل وحدد اتجاه مروره

الجواب :

ت = ٢٠ أمبير ، (ص ← س)

سؤال ١١

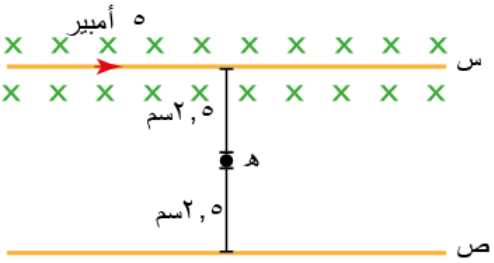


ملف دائري عدد لفاته (٢) لفة ، يؤثر عليه مجال مغناطيسي منتظم (غ) كما في الشكل ، ولحظة مرور شحنة نقطية (٣×١٠^{-٦}) كولوم عند (م) وبسرعة (٢×١٠^{٦}) م/ث نحو اليمين تأثرت بقوة مغناطيسية مقدارها (٣٦×١٠^{-٥}) نيوتن باتجاه (ص+) احسب مقدار المجال المغناطيسي المنتظم (غ)

الجواب :

٤×١٠^{-٥} تسلا ، (⊗)

سؤال ١٢



سلكان فلزيان (س ، ص) مستقيمان ومتوازيان وطويلان وهناك مجال مغناطيسي منتظم خارجي مقداره (٣×١٠^{-٥}) تسلا يؤثر حول السلك (س) وعليه اذا علمت أن المجال المغناطيسي المحصل عند (هـ) يساوي (٦×١٠^{-٥}) تسلا ، احسب :

١) مقدار التيار في السلك (ص) وحدد اتجاهه

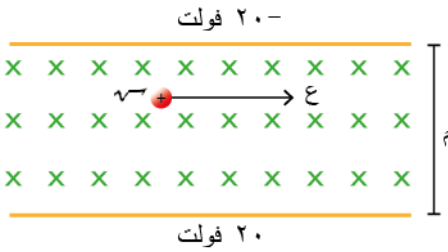
٢) القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الاطوال من السلك (س)

الجواب :

١) $ت_{ص} = ٢,٥$ أمبير ، س-

٢) $\frac{غ}{ل} = ٢٠ \times ١٠^{-٥}$ نيوتن/م ، ص+

سؤال ١٣



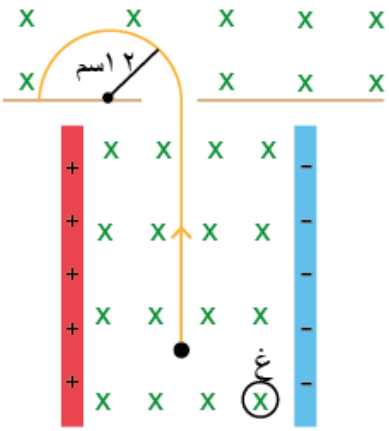
صفيحتان فلزيتان مشحونتان ومغمورتان في مجال مغناطيسي منتظم يتحرك داخله جسيم شحنته (٢×١٠^{-٥}) كولوم بسرعة ثابتة مقدارها (١×١٠^{٣}) م/ث ، وبإهمال كتلة الجسيم احسب مقدار المجال المغناطيسي المنتظم وحدد اتجاهه اذا علمت أن القوة المؤثرة على الشحنة تساوي (١٤×١٠^{-٣}) نيوتن نحو (ص+)

الجواب :

غ = ٣×١٠^{-١} تسلا ، ⊗

سؤال ١٤

جسيم مشحون شحنته (٦×١٠^{-١٢}) كولوم دخل بسرعة ثابتة (ع) إلى منطقة مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين مقدار كل منهما (مـ = ٣٠٠ نيوتن/كولوم) (غ = $١,٥ \times ١٠^{-٣}$) تسلا ثم دخل إلى منطقة مجال مغناطيسي منتظم (غ = ٣) تسلا كما في الشكل :



١) ما اسم الجهاز المبين في الشكل

٢) احسب السرعة (ع)

٣) احسب كتلة الجسيم (ك)

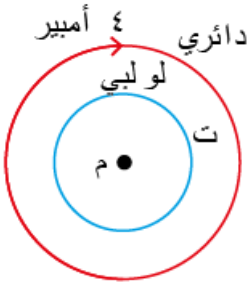
الجواب :

١) مطياف الكتلة

٢) ٢×١٠^{٥} م/ث ، ص+

٣) ١٠٨×١٠^{-١٩} كغ

سؤال ١٥



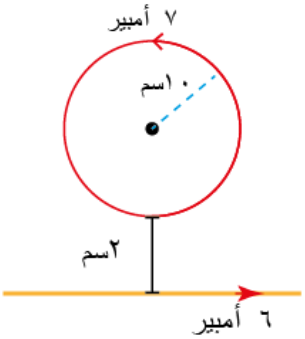
في الشكل ملف دائري عدد لفاته (٥٠٠) لفة ونصف قطره (٢٠)سم ينطبق مركزه مع محور ملف لولبي طوله (٤٠)سم وعدد لفاته (١٠٠) لفة اذا علمت أن المجال المغناطيسي المحصل عند المركز (م) يساوي ($٢٥\pi \times ١٠^{-٤}$) تسلا ، احسب التيار الكهربائي (ت) المار في الملف اللولبي

الجواب :

$ت_{لولبي}$ = ٥ أمبير ، مع عقارب الساعة

أسئلة سنوات على المجال المغناطيسي

سؤال ١ (١٠) علامات



معتمدا على الشكل المجاور وبياناته ، احسب :

١) المجال المغناطيسي المحصل عند (م)

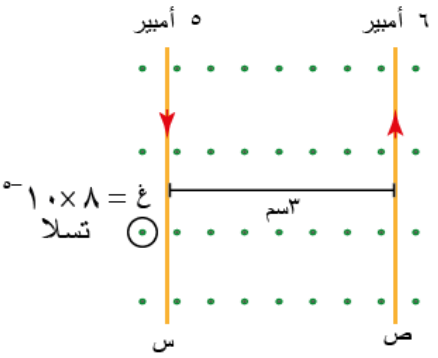
٢) القوة المغناطيسية التي تتأثر بها شحنة مقدارها (٤) نانوكولوم لحظة مرورها بالنقطة (م) بسرعة ($١٠^{٤}$) م/ث عموديا على المجال المحصل

الجواب :

١) $٥,٤ \times ١٠^{-٥}$ تسلا

٢) ٢١٦×١٠^{-١١} نيوتن

سؤال ٢ (٧) علامات



معتمدا على الشكل وبياناته ، احسب القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الاطوال من السلك (س)

الجواب :

٦٠×١٠^{-٥} نيوتن/م

سؤال ٣ (١٢) علامة

تتحرك الكترونات عددها ($٧,٥ \times ١٠^{٢٠}$) الكترون في موصل مستقيم خلال (٣) ثواني فيتولد تيار ، اذا وضع الموصل على بعد (٨)سم من موصل آخر موازٍ له ويمر فيه تيار (40) أمبير ، والتياران في اتجاهين متعاكسين ، جد مقدار المجال المغناطيسي المحصل عند نقطة تقع في منتصف المسافة بين اللوحين

الجواب :

٤٠×١٠^{-٥} تسلا

سؤال ٤ (٧) علامات

ملف دائري قطره (١٢)سم ، يمر فيه تيار (ت) يولد مجالا مغناطيسيا عند مركزه ، أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام باتجاه محوره ليصبح ملفا لولبيا يمر فيه نفس التيار فاصبح المجال المغناطيسي عند نقطة تقع داخل الملف اللولبي على محوره يساوي نصف مقدار المجال عند مركز الملف الدائري ، احسب طول الملف اللولبي

الجواب :

٢٤×١٠^{-٢} م تسلا

سؤال ٥ (٩) علامات

دخل جسيم مشحون شحنته ($٣,٢ \times ١٠^{-١٩}$) كولوم ، كتلته ($١,٦ \times ١٠^{-٢٦}$) كغ ، بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم (٠,٤) تسلا ، وبسرعة ثابتة (٢×١٠^{٦}) م/ث ، احسب :

١) نصف قطر المسار الذي يسلكه الجسيم

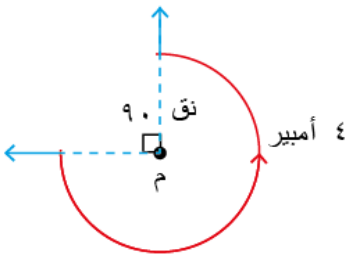
٢) القوة المغناطيسية التي يؤثر بها المجال في الجسيم أثناء حركته

٣) اذا ادخل نيوترون بالسرعة نفسها وبشكل عمودي على المجال المغناطيسي ، فاحسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة عليه

الجواب :

١) ٢٥×١٠^{-٢} م ٢) $٢,٥٦ \times ١٠^{-١٣}$ نيوتن ٣) صفر

سؤال ٦ (٧) علامات



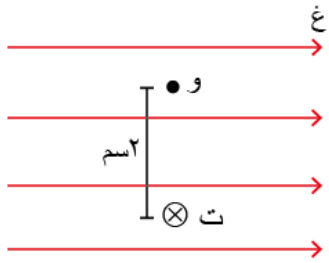
يمثل الشكل المجاور ملفا نصف قطر الجزء الدائري منه ٣π سم ، اعتمادا على البيانات المثبتة على الشكل ، جد مقدار واتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة (م)

الجواب :

غ = ٢×١٠$^{-٥}$ تسلا ، ز+

سؤال ٧ (٨) علامات

موصل مستقيم لانهائي الطول ، يمر فيه تيار (٢) أمبير يؤثر فيه مجال مغناطيسي منتظم (٤×١٠$^{-٥}$) تسلا كما في الشكل ، احسب :



١) القوة المغناطيسية المؤثرة في (٦)سم من الموصل

٢) المجال المغناطيسي المحصل عند (و)

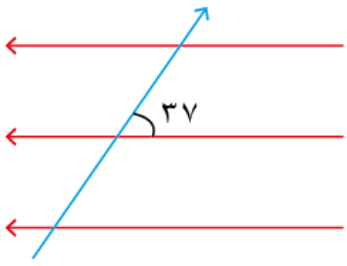
الجواب :

١) ٤٨×١٠$^{-٧}$ نيوتن

٢) ٦×١٠$^{-٥}$ تسلا

سؤال ٨ (٦) علامات

موصل مستقيم طوله (٢٠)سم ، يسري فيه تيار كهربائي (٥) أمبير ، موضوع في مجال مغناطيسي منتظم (٠,٦) تسلا بالاتجاه المبين في الشكل ، اجب عما يأتي :



١) احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الموصل ، وحدد اتجاهها

٢) اذكر اسم القاعدة المستخدمة في تحديد اتجاه القوة المغناطيسية

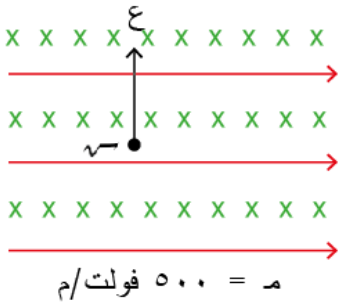
الجواب :

١) ٣٦×١٠$^{-٢}$ نيوتن ، ز+

٢)

سؤال ٩

تتحرك شحنة نقطية (ـــ) بسرعة (٢×١٠^٣) م/ث في خط مستقيم تحت تأثير مجالين متعامدين احدهما كهربائي والآخر مغناطيسي كما في الشكل :



١) احسب مقدار المجال المغناطيسي

٢) حدد اتجاه القوة المغناطيسية والكهربائية المؤثرة على الجسيم

الجواب :

١) ٢,٥×١٠^-١ تسلا ٢) ق_ل : س+ ، ق_غ : س−

سؤال ١٠ (١٢) علامة

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

١) التيار الكهربائي المار في الجزء الدائري

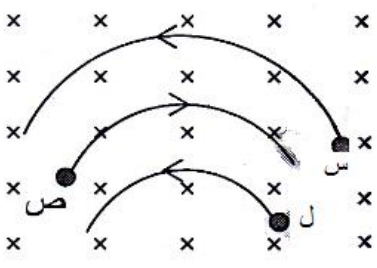
٢) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة (٢) ميكروكولوم تتحرك بسرعة (٥٠)م/ث لحظة مرورها بالنقطة (هـ) باتجاه المحور السيني الموجب

الجواب :

١) ت = ٨ أمبير ، (ا ← ب) ٢) ٣×١٠^-٩ نيوتن ، ص+

سؤال ١١ (٥) علامات

ثلاثة جسيمات مشحونة (س ، ص ، ل) متساوية في مقدار الشحنة والكتلة أدخلت باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم واتخذت المسارات الموضحة في الشكل ، اجب عما يلي :



١) فسر سبب اختلاف نصف قطر المسار لكل من هذه المسارات

٢) حدد نوع الشحنة لكل جسيم

الجواب :

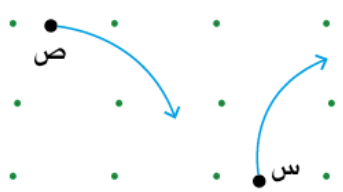
١)

٢) س : موجبة ، ص : سالبة ، ل : موجبة

أسئلة ضع دائرة على المجال المغناطيسي

ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

١) في الشكل المجاور يكون نوع شحنة كل من الجسيمين (س ، ص) بالترتيب :



أ) موجب ، موجب ب) سالب ، سالب

ج) موجب ، سالب د) سالب ، موجب

٢) ملف لولبي طوله (٠,٣١٤)م ، نشأ فيه مجال مغناطيسي مقداره (٦)تسلا ، عندما مر فيه تيار كهربائي (٣٠) أمبير فإن عدد لفاته :

أ) ٥٠×١٠^{-٦} ب) ٢×١٠^{٦} ج) ٥×١٠^{٤} د) ٢×١٠^{-٦}

٣) موصلان مستقيمان طويلان يمر في كل منهما تيار كما في الشكل ، إن النقطة التي يحتمل أن ينعدم المجال المغناطيسي عندها :

أ) أ ب) ب

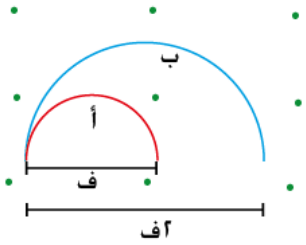
ج) د د) هـ

٤) يتناسب مقدار المجال المغناطيسي الناشئ عند مركز ملف دائري يمر فيه تيار كهربائي عكسيا مع :

أ) عدد لفاته ب) التيار الكهربائي المار فيه

ج) نصف قطره د) النفاذية المغناطيسية للوسط

٥) (أ، ب) جُسيمان مشحونان أُدخلا بالسرعة نفسها على مجال مغناطيسي ، نستنتج من الشكل أن :



أ) $\left(\frac{ك}{ر}\right)_{أ} = \frac{١}{٢}\left(\frac{ك}{ر}\right)_{ب}$ ب) $\left(\frac{ك}{ر}\right)_{أ} = \left(\frac{ك}{ر}\right)_{ب}$

ج) $\left(\frac{ر}{ك}\right)_{أ} = \frac{١}{٢}\left(\frac{ر}{ك}\right)_{ب}$ د) $\left(\frac{ر}{ك}\right)_{أ} = \left(\frac{ر}{ك}\right)_{ب}$

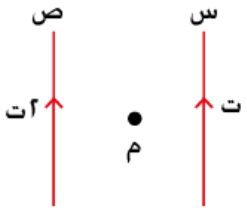
٦) عندما يدخل إلكترون متحركًا بسرعة ثابتة باتجاه (- س) إلى منطقة مجال مغناطيسي نحو (+ز) ، فإن هذا الإلكترون يكتسب تسارعًا مركزيا نحو :

أ) - ص ب) + ص ج) + س د) - س

٧) ملف لولبي يحيط به ملف دائري بحيث يمر محور الملف اللولبي في مركز الملف الدائري ويسري فيهما تياران كهربائيان متعاكسان في الاتجاه ، عند تقليل عدد لفات الملف اللولبي فإن المجال المغناطيسي المحصل عند مركز الملفين :

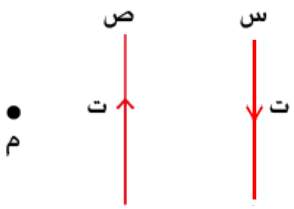
أ) يقل إذا كان غ لولبي > غ دائري
ب) يقل إذا كان غ لولبي < غ دائري
ج) يزداد إذا كان غ لولبي > غ دائري
د) يقل دائما إذا كان غ لولبي > غ دائري

٨) في الشكل المجاور يمكن تقليل المجال المغناطيسي المحصل عند (م) :



أ) بتحريك السلك (س) نحو اليمين
ب) بتحريك السلك (س) نحو اليسار
ج) بتحريك السلك (س) نحو الأعلى
د) بتحريك السلك (س) نحو الاسفل

٩) في الشكل المجاور يمكن تقليل المجال المغناطيسي المحصل عند (م) :



أ) بتحريك السلك (س) نحو اليمين
ب) بتحريك السلك (س) نحو اليسار
ج) بتحريك السلك (س) نحو الأعلى
د) بتحريك السلك (س) نحو الاسفل

١٠) جسيم مشحون بشحنة سالبة يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم ، عموديا على اتجاهه اذا زاد المجال المغناطيسي ثلاثة اضعاف ما كان عليه ، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة عليه :

أ) تقل للثلث
ب) تزداد ثلاثة أضعاف
ج) لا تتغير
د) تساوي صفر

١١) جسيم مشحون بشحنة سالبة يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم ، باتجاه موازٍ لاتجاه المجال ، اذا زاد المجال المغناطيسي للضعف ، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة عليه :

أ) تزداد للضعف
ب) تقل للنصف
ج) تقل للربع
د) تساوي صفر

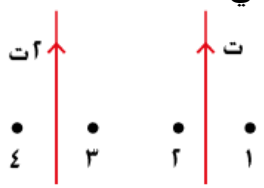
١٢) جسيم مشحون يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم ، باتجاه عمودي على اتجاه المجال اذا زاد مقدار المجال المغناطيسي إلى الضعف ، فإن سرعة الجسيم:

أ) تزداد للضعف
ب) تقل للنصف
ج) لا تتغير
د) تساوي صفر

١٣) جسيم مشحون يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم ، باتجاه عمودي على اتجاه المجال فإن ما يحدث لكل من سرعة الجسيم واتجاه حركته على الترتيب :

أ) تقل ، يتغير
ب) تزداد ، يتغير
ج) تبقى ثابتة ، تتغير
د) تبقى ثابتة ، لا تتغير

١٤) في الشكل المجاور النقطة التي يمكن أن ينعدم عندها المجال المغناطيسي المحصل هي :



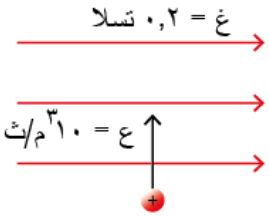
أ) ١ ب) ٢

ج) ٣ د) ٤

١٥) سلك يسري فيه تيار باتجاه (+س) وعند نقطة أعلاه يتحرك الكترون باتجاه (+س) ، فإن اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على الالكترون :

أ) +ص ب) - ص ج) + س د) - س

١٦) في الشكل المجاور مجال مغناطيسي تتحرك فيه شحنة موجبة لتستمر الشحنة بحركتها دون انحراف يجب أن يؤثر بها مجال كهربائي يساوي بوحدة (نيوتن/كولوم) :



أ) ٢×١٠^٢ ، ز- ب) ٢×١٠^٢ ، ز+

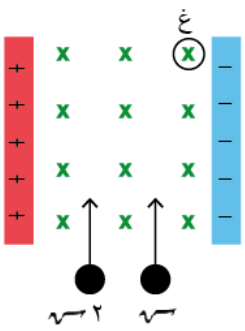
ج) ٢×١٠^-٤ ، ز- د) ٢×١٠^-٤ ، ز+

١٧) المجال المغناطيسي الناشئ عن ملف لولبي يكون أكبر ما يمكن :

أ) على محور الملف داخله ب) على محور الملف وبالقرب من طرفيه

ج) على امتداد محور الملف خارجه د) أعلى وأسفل الملف

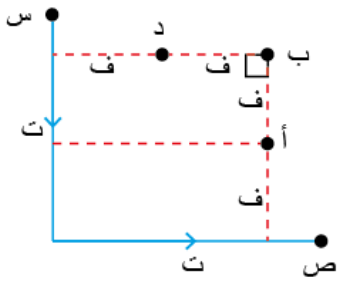
١٨) ادخل جسيمان متماثلان في الكتلة والسرعة وبشكل عمودي منطقة مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين اذا علمت أن الجسيم الذي شحنته (ـــ١) استمر في الحركة دون انحراف ، فإن قوة لورنتز المؤثرة في الجسيم (٢ ـــ) تساوي :



أ) ق غ ب) ق ك

ج) ٢ق غ د) صفر

١٩) في الشكل موصل (س ع ص) يمر فيه تيار كهربائي ، فإن المجال المغناطيسي المحصل :



أ) يتساوى عند النقطتين (أ) و(ب) ب) يتساوى عند النقطتين (ب) و(د)

ج) يتساوى عند النقطتين (أ) و(د) د) يكون أكبر ما يمكن عند (ب)

٢٠) ملف دائري (س) يقع داخله الملف الدائري (ص) يمر فيهما تياران متساويان ومتعاكسان في الاتجاه ، فإن ما يحدث للمجال المغناطيسي المحصل عند مركز الملف عند تقليل عدد لفات الملف (س) علما أنهما متعامدان في المركز :

أ) يقل　　ب) يزداد　　ج) لا يتغير　　د) يساوي صفر

رقم الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
رمز الاجابة	أ	ج	أ	ج	أ	أ	أ	ب	ب	ب

رقم الفقرة	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
رمز الاجابة	د	ج	ج	ب	أ	ب	أ	د	ج	ب

الحث الكهرومغناطيسي

اولا : التدفق المغناطيسي :

التدفق المغناطيسي : عدد خطوط المجال التي تخترق سطحا ما عموديا عليه

$$\Phi = \text{ب} \times \text{غ} \times \text{جتا} \theta$$

- Φ : التدفق المغناطيسي بوحدة ويبر
- ب : المجال المغناطيسي بوحدة تسلا
- غ : متجه المساحة ، واتجاهه عمودي على السطح
- θ : الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي ومتجه المساحة

الويبر : التدفق المغناطيسي عبر وحدة المساحة من السطح عندما يخترقه عموديا مجال مغناطيسي مقداره (١) تسلا

ثانيا : فارادي في الحث الكهرومغناطيسي :

نص القانون : " متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في ملف يتناسب طرديا مع المعدل الزمني لتغير التدفق المغناطيسي الذي يخترقه "

$$\text{ق}_د = - \text{ن} \frac{\Delta \Phi}{\Delta \text{ز}}$$

- $\Delta \Phi$: التغير في التدفق لكل لفة
- $\frac{\Delta \Phi}{\Delta \text{ز}}$: المعدل الزمني للتغير في التدفق
- ن : عدد لفات الملف

التيار الحثي : التيار المتولد في ملف نتيجة التغير في التدفق عبره

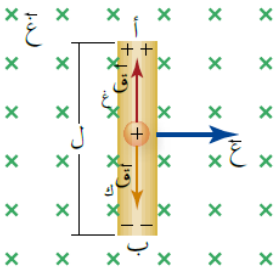
الحث الكهرومغناطيسي : توليد تيار حثي بسبب تغير التدفق المغناطيسي عبر ملف

ثالثا : القوة الدافعة الحثية المتولدة في موصل مستقيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم :

$$\text{ق}_د = \text{ل} \times \text{ع} \times \text{غ}$$

- ل : طول الموصل
- ع : سرعة الموصل

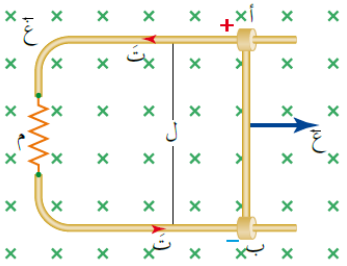
- يجب أن تكون السرعة عمودية على الموصل وعمودية على خطوط المجال
- يجب أن يكون الموصل عمودي على خطوط المجال



عند توصيل الموصل بمسار مغلق حيث :

$$ت = \frac{ل ع غ}{م}$$

م : مقاومة الموصل والمقاومة الخارجة



لتحديد اتجاه التيار عبر الدارة :

الابهام : السرعة ، الأصابع : (غ)

الخارج من اليد : (قغ) المؤثرة على الشحنة الموجبة في الموصل

∴ الطرف (أ) موجب ، الطرف (ب) سالب

∴ اتجاه التيار عكس عقارب الساعة عبر الدارة

رابعا : قانون لنز :

نص القانون : " اتجاه التيار الحثي في الملف يكون بحيث ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم التغير في التدفق المغناطيسي المسبب له "

حالة (١) : زيادة التدفق (اقتراب مغناطيس ، اغلاق مفتاح دارة الملف المجاور ، ...)

- يزداد التدفق المغناطيسي الذي يخترق الملف فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيار حثي
- ينتج منه مجال مغناطيسي حثي اتجاهه عكس اتجاه المجال المسبب له
- حسب قانون لنز ليقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي ، وحسب اليد اليمنى نحدد اتجاه التيار الحثي

حالة (٢) : نقصان التدفق (ابتعاد مغناطيس ، فتح مفتاح دارة الملف المجاور ، ...)

- يقل التدفق المغناطيسي الذي يخترق الملف فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيار حثي
- ينتج منه مجال مغناطيسي حثي اتجاهه مع اتجاه المجال المسبب له
- حسب قانون لنز ليقاوم النقصان في التدفق المغناطيسي ، وحسب اليد اليمنى نحدد اتجاه التيار الحثي

خامسا : الحث الذاتي :

- الحث الذاتي : تولد قوة دافعة حثية في دارة ملف بسبب تغير شدة التيار المار فيها
- قوة دافعة حثية ذاتية عكسية (لحظة اغلاق الدارة ، ...) (سالبة)
- المجال الناشئ عن التيار المار في الملف يزيد التدفق عبر الملف نفسه فتنشأ قوة دافعة حثية ذاتية في الملف .
- حسب قانون لنز لتقاوم الزيادة في التدفق لذلك لا يصل التيار لقيمته العظمى لحظيا .
- قوة دافعة حثية ذاتية طردية (لحظة فتح الدارة ، ...) (موجبة)
- المجال الناشئ عن التيار المار في الملف يتناقص فيتناقص التدفق عبر الملف نفسه فتنشأ قوة دافعة حثية ذاتية طردية في الملف .
- حسب قانون لنز لتقاوم النقصان في التدفق لذلك لا يصل التيار لقيمته العظمى لحظيا إل الصفر .

$$ق_د = - ح \times \frac{\Delta ت}{\Delta ز}$$

المعدل الزمني لنمو التيار

محاثة المحث

- تشير الإشارة السالبة (-) إلى أن متوسط القوة الدافعة الحثية الذاتية تنشأ بحيث تقاوم التغير في التدفق المغناطيسي حسب قانون لنز .
- محاثة المحث (ح) : النسبة بين متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة فيه والمعدل الزمني للتغير في التيار المار فيه (هنري)
- هنري : محاثة محث تتولد بين طرفيه قوة دافعة حثية ذاتية (١) فولت عندما يكون المعدل الزمني لتغير التيار المار فيه (١) أمبير/ث

$$ح = \frac{\mu \times ن^2}{ل} \times م$$

عدد لفات الملف

النفاذية المغناطيسية لمادة قلب المحث

محاثة المحث

مساحة مقطع الملف

طول الملف

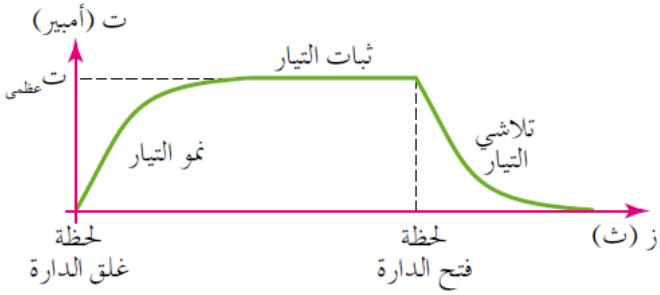
العوامل التي تعتمد عليها محاثة المحث :

١) مساحة مقطع الملف (طرديا) .

٢) طول الملف (عكسيا) .

٣) عدد لفات الملف (طرديا مع مربع عدد اللفات)

٤) النفاذية المغناطيسية لمادة قلب الملف



$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$$

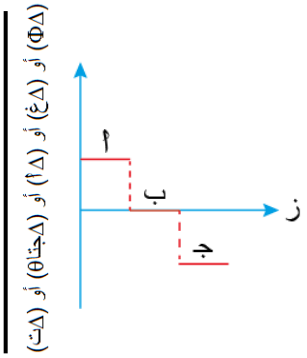
أو θجتا ا ع $= \Delta$

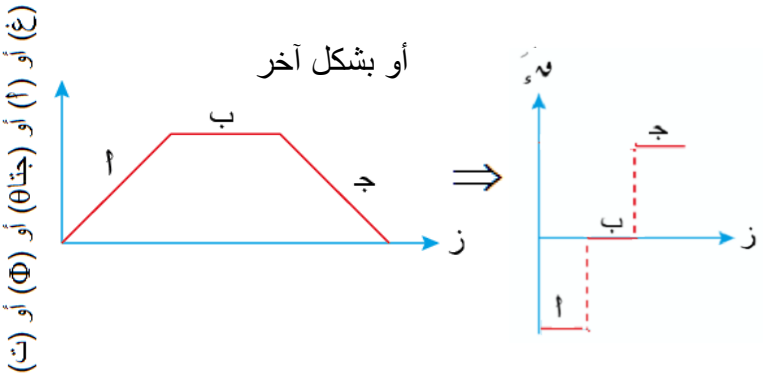
أو θجتا ا Δ ع $=$

أو θجتا Δ ا ع $=$

$$\text{ق}_{\text{ء}} = -\text{ل}\frac{\Delta\Phi}{\Delta\text{ز}}$$

$$\text{ق}_{\text{ء ذاتية}} = -\text{ع}\frac{\Delta\text{ت}}{\Delta\text{ز}}$$

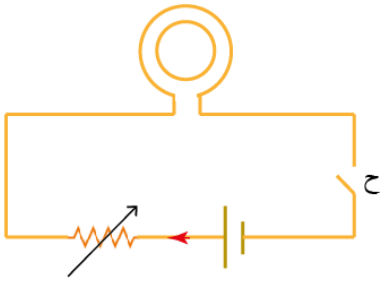




أسئلة شاملة على الحث الكهرومغناطيسي

سؤال ١

اذا وضع ملف دائري داخل ملف دائري أكبر يسري فيه تيار كهربائي ، فما اتجاه التيار الحثي الذي يسري في الملف الأصغر عندما :



١) نغلق الدارة الكهربائية

٢) نزيد مقاومة الدارة الكهربائية

٣) نقلب قطبية البطارية ونغلق الدارة

الجواب :

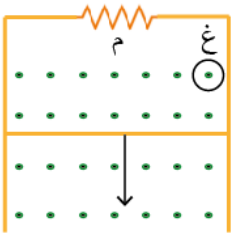
١) عكس عقارب الساعة

٢) مع عقارب الساعة

٣) مع عقارب الساعة

سؤال ٢

ساق فلزية عديمة المقاومة طولها (١)م تنزلق للأسفل بسرعة ثابتة (٥) م/ث عمودية على مجال مغناطيسي منتظم (٠,٣) تسلا ، اذا كان طرفا الساق يلامسان المجرى باستمرار وتصلان بمقاومة (٠,٥)Ω ، فاحسب :



١) كتلة الساق

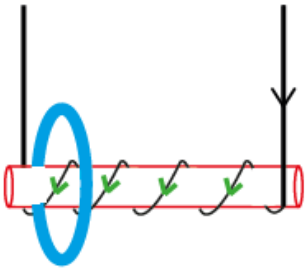
٢) الطاقة الحرارية في المقاومة في أثناء (٠,٢) ثانية

الجواب :

١) ك = ٩×١٠$^{-٢}$ كغ ٢) ط = ٠,٩ جول

سؤال ٣

حلقة نصف قطرها (١)سم ومقاومتها (٠,٢٢) ملي أوم ، موضوعة حول احد طرفي ملف لولبي يحتوي (١٠٠٠) لفة/م ، يمر تيار كهربائي فيتولد مجال مغناطيسي عند احد طرفي الملف اللولبي مقداره نصف مقدار المجال المتولد داخله ، اذا كان المعدل الزمني لتغير التيار عبر الملف اللولبي (٤٩٠) أمبير/ث ، احسب :



١) التيار الحثي المتولد في الحلقة

٢) المجال المغناطيسي الناشئ في التيار الحثي في مركز الحلقة

الجواب :

١) ت ´ = ٤٤ أمبير ٢) غ ´ = ٨٨π×١٠$^{-٥}$

سؤال ٣

ملف لولبي طوله (٣١٤)سم وعدد لفاته (٥٠٠٠) لفة ، ومساحة مقطعه (١٠)سم٢ يتصل ببطارية قوتها الدافعة (٦٠) فولت ومقاومتها الداخلية (٣)Ω ، اذا علمت ان مقاومة الملف والاسلاك (١٢) اوم ، جد :

١) محاثة المحث

٢) معدل نحو التيار لحظة اغلاق الدارة ، اذا وصل لقيمته العظمى خلال (٠,٢) ثانية

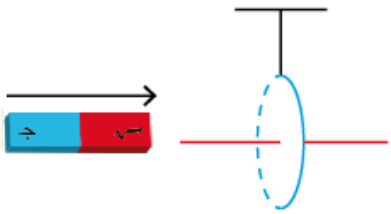
٣) بعد فترة طويلة من اغلاق المفتاح ، احسب مقدار المجال المغناطيسي عند محوره

الجواب :

١) ١×١٠$^{-٢}$ ٢) ٢٠ أمبير/ث ٣) ٨٠×١٠$^{-٤}$ تسلا

سؤال ٥

عند اقتراب المغناطيس من الملف الدائري لوحظ تنافره مع المغناطيس :



١) ما سبب تنافر الملف مع المغناطيس

٢) ماذا تتوقع أن يحدث عند ابتعاد المغناطيس

الجواب :

١)

٢)

سؤال ٦

ملف عدد لفاته (١٠٠) لفة يمر فيه تيار مقداره (٥) أمبير ، فيكون مقدار التدفق المغناطيسي عبره (٥٠) ويبر ، اذا عكس اتجاه التيار خلال (٠,٥) ثانية ، احسب :

١) القوة الدافعة الحثية الذاتية المتولدة فيه

٢) معامل الحث الذاتي

الجواب :

١) ٢×١٠^{٤} فولت ٢) $١٠^{٣}$ هنري

سؤال ٧

محث محاثته (٥) هنري وعدد لفاته (٤٠٠) لفة ، أغلقت دارته وبعد (٠,٠٢) ثانية وصل التيار لقيمته العظمى وكان المعدل الزمني للتغير في التدفق عبر المحث (٠,٠٨) ويبر/ث ، احسب التغير في التيار في تلك الفترة الزمنية

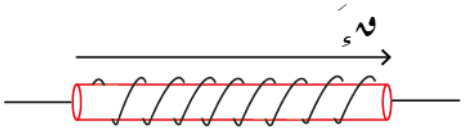
الجواب :

$\Delta ت = \frac{٦٤}{٥} \times ١٠^{-٢}$ أمبير

سؤال ٨

عند مرور تيار كهربائي في ملف تولدت قوة دافعة حثية بالاتجاه الموضح في الشكل ، اذكر حالتين تصف فيها التيار المار في الملف اللولبي ليسبب القوة الدافعة الحثية الذاتية فيه

الجواب :

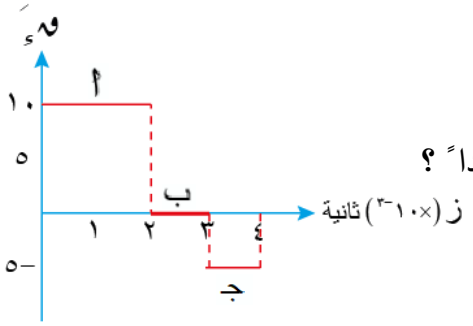


١- (ت) نحو الأعلى ويتناقص

٢- (ت) نحو الأسفل ويتزايد

سؤال ٩

ملف دائري عدد لفاته (١٠٠) لفة مغمور في مجال مغناطيسي يمثل الشكل المجاور العلاقة البيانية بين القوة الدافعة الكهربائية الحثية (ق′د) المتولدة في الملف والزمن اعتماداً على البيانات المثبتة على الشكل ، اجب عما يأتي :



١) احسب مقدار التغير في التدفق المغناطيسي خلال المرحلة (أ)

٢) في أي من المراحل الثلاث (أ ، ب ، د) كان التدفق المغناطيسي متزايداً ؟ ولماذا ؟

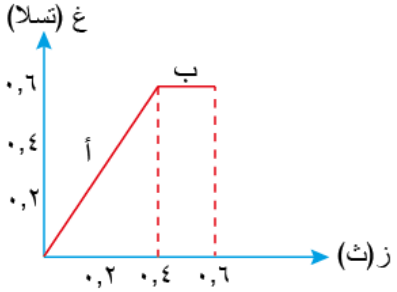
الجواب :

١) ٢×١٠^{-٤}

٢) جـ

سؤال ١٠

عند تحريك مغناطيس داخل ملف يتغير المجال المغناطيسي الذي يخترقه بالنسبة للزمن كما في الشكل ، اذا كانت مساحة مقطع الملف ($١٠^{-٣}$) م^{٢} وعدد لفاته (١٠٠٠) لفة ، واتجاه الملف يوازي اتجاه المساحة ، اجب عما يلي :



١) احسب متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف في الفترتين (أ ، ب)

٢) مثل بيانيا العلاقة بين القوة الدافعة الحثية والزمن

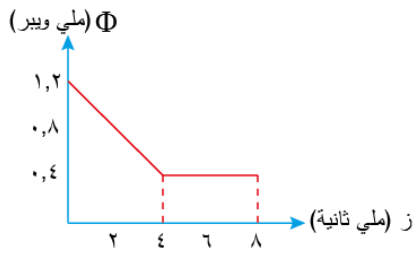
الجواب :

١) $\overline{ه}_{أ} = -١,٥$ فولت ، $\overline{ه}_{ب}$ = صفر

٢)

سؤال ١١

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

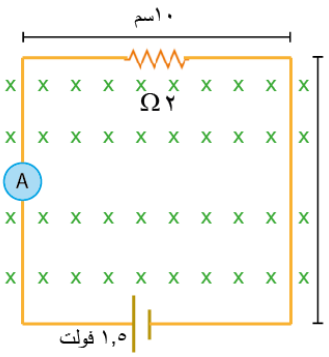


١) اكبر قيمة للمجال المغناطيسي ٢) التيار الحثي المتولد في الملف

الجواب :

١) غ = ٠,٤ تسلا ٢) $\overline{ت}$ = ٤ أمبير

سؤال ١٢

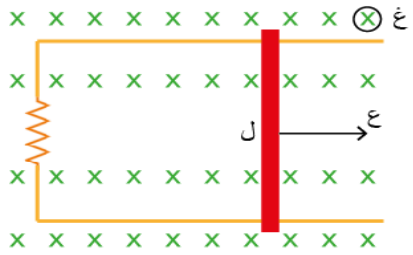


يبين الشكل دارة كهربائية بسيطة مغمورة في مجال مغناطيسي منتظم اذا تناقص المجال المغناطيسي بمعدل (٢٠٠) تسلا/ث ، احسب قراءة الاميتر أثناء تناقص المجال

الجواب :

ت = ١,٧٥ أمبير ، مع عقارب الساعة

سؤال ١٣



موصل طوله (ل) قابل للحركة على سلكين فلزيين متوازيين منطبقين على مستوى الصفحة ومتصلين بمقاومة (م) كما في الشكل اذا تحرك الموصل بسرعة ثابتة (ع) نحو اليمين باتجاه متعامد مع مجال مغناطيسي منتظم ، أثبت أن القوة المغناطيسية المؤثرة على الموصل أثناء حركته تعطى بالعلاقة

$$ق_{غ} = ع\left(\frac{ل^{٢}\,غ^{٢}}{م}\right)$$

أسئلة سنوات على الحث الكهرومغناطيسي

سؤال ١ (٥ علامات)

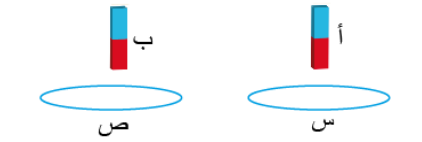
ملف يتكون من (١٠٠٠) لفة ومساحته (٤٠)سم^{٢} ، مغمور كليا في مجال مغناطيسي منتظم (٠,٢) تسلا فإذا دار الملف من وضع تكون فيه خطوط المجال عمودية على سطحه إلى وضع تكون فيه منطبقة على سطحه خلال (٠,١) ثانية ، احسب القوة الدافعة الحثية المتولدة بين طرفي الملف

الجواب :

$ق_{ء} = ٨$ فولت

سؤال ٢

أسقط مغناطيسين متماثلان (أ ، ب) من نفس الارتفاع داخل حلقتين متماثلتين ، الحلقة (س) من الزجاج والحلقة (ص) من النحاس ، كما في الشكل المجاور ، أي المغناطيسين (أ ، ب) يصل إلى المستوى (د ، هـ) أولا ؟ مفسرا اجابتك



الجواب :

(أ) يصل أولا ، بسبب ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي التي ستحدث في الحلقة (ص)

سؤال ٣ (١٦) علامة

ملف يتكون من ($١٠^{٣}$) لفة ومساحة مقطعه (١×١٠^{-٢}) م^{٢} ، يخترقه مجال مغناطيسي منتظم (٠,٦) تسلا اتجاهه مع اتجاه متجه المساحة ، احسب القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف إذا عكس اتجاه المجال المغناطيسي خلال (١,٢) ثانية

الجواب :

$هـ_{ء} = ١٠$ فولت

سؤال ٤ (١٣) علامة

محث عدد لفاته (٢٠٠) لفة يمر فيه تيار كهربائي (٢) أمبير ، فيتولد مجال مغناطيسي تدفقه ($٢,٥\times١٠^{-٤}$) ويبر ، اجب عما يأتي :

١) احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في المحث اذا انعدم التيار الكهربائي فيه خلال (٠,٢) ثانية

٢) احسب معامل الحث الذاتي (محاثة المحث)

٣) ما تفسير الإشارة السالبة في قانون فارادي ؟

الجواب :

١) $هـ_{ء} = ٢٥\times١٠^{-٢}$ فولت

٢) $ح = ٢,٥\times١٠^{-٢}$ هنري

٣) ينتج التيار الحثي بحيث يولد مجالا مغناطيسيا يقاوم التغير في التدفق

سؤال ٥ (٨) علامات

ملف عدد لفاعته (٢٠٠) لفة ، مغمور في مجال مغناطيسي منتظم ، اذا علمت أن التدفق عبره (٠,٤) ويبر احسب :

١) متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف عندما تصبح الزاوية بين اتجاه المجال ومتجه المساحة (٩٠°) خلال (٠,١) ثانية

٢) المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي عندما يصبح متوسط القوة الدافعة الحثية (-١٢٠٠) فولت

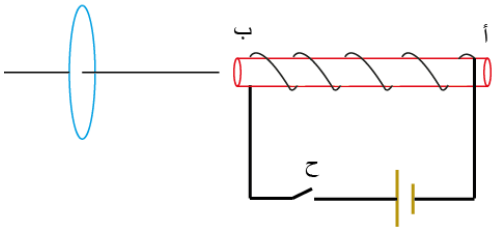
الجواب :

١) $هـ_{ء} = ٨٠٠$ فولت

٢) $ح = \frac{\Delta\Phi}{\Delta ز}$ ويبر/ث

سؤال ٦ (٧) علامات

في الشكل دارة تحوي الملف (س) وضعت بجانبها الحلقة (ص) لحظة اغلاق المفتاح (ح) ، اجب عما يلي



١) حدد نوع القطبين (أ) و (ب) مبينا القاعدة المستخدمة

٢) حدد اتجاه التيار الحثي المتولد في الحلقة (ص) موضحا اجابتك

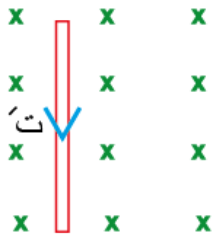
الجواب :

١) (أ) شمالي ، (ب) جنوبي

٢) مع عقارب الساعة عند النظر للحلقة من اليمين

أسئلة ضع دائرة على الحث الكهرومغناطيسي

ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

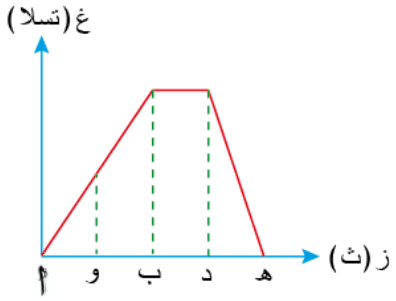


١) في الشكل موصل مستقيم ، اذا علمت أنه عند توصيل السلك بمقاومة خارجة وتحريكه ينشأ تيار حثي كما في الشكل ، فإن السلك يتحرك باتجاه :

أ) س + **ب)** س -

ج) ز + **د)** ز -

❖ في الشكل العلاقة بين المجال المغناطيسي الذي يخترق ملفا والزمن ادرس الشكل ثم اجب عن الفقرات (٢) ، (٣) ، (٤) :



٢) الفترة الزمنية التي تنشأ فيها قوة دافعة حثية طردية :

أ) (أ و) **ب)** (و ب)

ج) (ب د) **د)** (د هـ)

٣) الفترة الزمنية التي تنشأ فيها أكبر قوة دافعة حثية سواء طردية أو عكسية :

أ) (أ و) **ب)** (و ب) **ج)** (ب د) **د)** (د هـ)

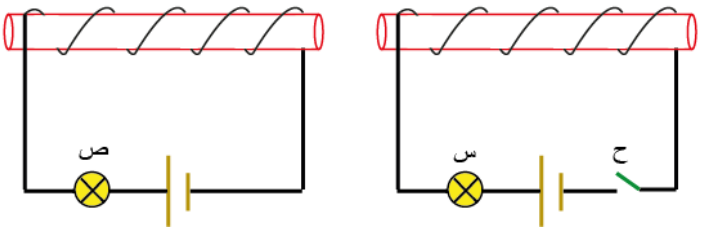
٤) الفترة الزمنية التي يكون فيها التدفق المغناطيسي هو الأكبر بالنسبة للفترات الأخرى :

أ) (أ و) **ب)** (و ب) **ج)** (ب د) **د)** (د هـ)

٥) عند اقتراب مغناطيس من ملف لولبي فإنه ينشأ في الملف قوة دافعة حثية تولد تيار حثي فينشأ مجال مغناطيسي حثي اتجاهه :

أ) عكس المجال الأصلي ليقاوم النقصان في التدفق
ب) عكس المجال الأصلي ليقاوم الزيادة في التدفق
ج) مع المجال الأصلي ليقاوم النقصان في التدفق
د) مع المجال الأصلي ليقاوم الزيادة في التدفق

٦) عند افلات المفتاح (ح) في الشكل المجاور فإن ما يحدث لإضاءة كل من المصباحين (س ، ص) بالترتيب :



أ) يضيء بشدته الكاملة لحظيا ، تزداد
ب) يضيء بشدته الكاملة لحظيا ، تقل
ج) تزداد تدريجيا ، تزداد
د) تزداد تدريجيا ، تقل

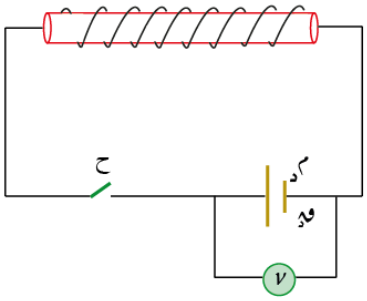
٧) ينزلق موصل مستقيم على مجرى فلزي بسرعة (٢) م/ث مغمورا في مجال مغناطيسي وعموديا عليه مقداره (٠,٢) تسلا ، فيتولد في الموصل تيار حثي (٠,٣) أمبير ، اذا علمت ان مقاومة الموصل (٤)Ω ، فإن طوله بوحدة المتر يساوي :

أ) ١,٢ ب) ٠,٤ ج) ٣ د) ٣×١٠^{-٢}

٨) أي الوحدات التالية تكافئ وحدة التيار الحثي الي يمر في ملف يتغير التدفق عبره :

أ) فولت . م/ث ب) تسلا . Ω/ث ج) ويبر/Ω . ث د) ويبر . Ω/ث

٩) في الشكل المجاور ، وعند اغلاق المفتاح (ح) فإن قراءة الفولتميتر :

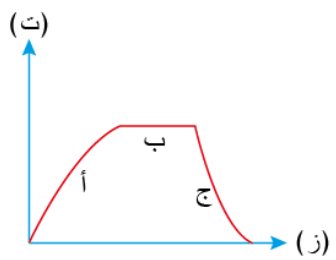


أ) تزداد تدريجيا ب) تقل تدريجيا
ج) تزداد لحظيا د) تقل لحظيا

١٠) يقاس ثابت النفاذية المغناطيسية بوحدة :

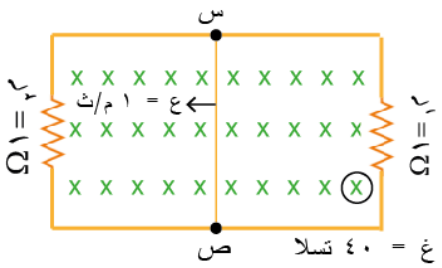
أ) ويبر/ أمبير ب) ويبر/أمبير . م ج) ويبر . $م^{٢}$ د) ويبر

١١) يمثل الشكل العلاقة بين التيار المار في دارة تحتوي محثا مع الزمن ، إن الفترة التي تتولد فيها قوة دافعة حثية ذاتية عكسية هي :



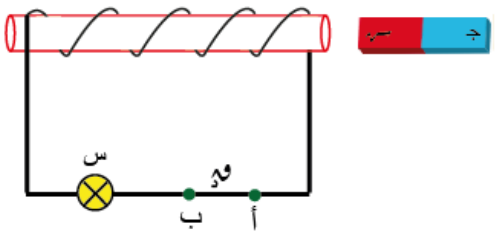
أ) أ ب) ب
ج) ج د) أ و ج

١٢) في الشكل موصل مستقيم طوله (١٠)سم يتحرك بالاتجاه الموضح فإن مقدار التيار الحثي المار في المقاومة (م١) واتجاهه :



أ) ٤ أمبير ، من (س) إلى (ص)
ب) ٤ أمبير ، من (ص) إلى (س)
ج) ٨ أمبير ، من (س) إلى (ص)
د) ٨ أمبير ، من (ص) إلى (س)

١٣) في الشكل دارة تحوي بطارية (هـ) ومحاثة ومصباح وبجانبها مغناطيس ، فإن إضاءة المصباح تزداد إذا كان :



أ) القطب (أ) موجبا و(ب) سالبا ، عند اقتراب المغناطيس أو ابتعاده
ب) القطب (أ) سالبا و(ب) موجبا ، عند اقتراب المغناطيس أو ابتعاده
ج) القطب (أ) موجبا و(ب) سالبا ، عند ابتعاد المغناطيس
د) القطب (أ) سالبا و(ب) موجبا ، عند ابتعاد المغناطيس

١٤) دارة تحتوي بطارية ومقاومة ومحاثا لزيادة معدل نمو التيار في الدارة فإنه يجب :

أ) زيادة قيمة المقاومة
ب) تقليل قيمة المقاومة
ج) زيادة طول المحاثة
د) إضافة قلب من الحديد للمحاثة

١٥) العبارة الرياضية ($\Phi = ٥$ ويبر) تعني أن :

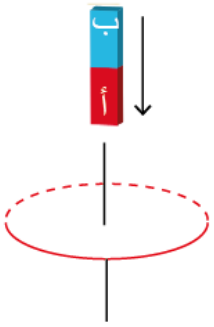
أ) المجال المغناطيسي الذي يخترق سطحا ما يتزايد
ب) اتجاه المجال المغناطيسي موازٍ للسطح
ج) خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق السطح داخلة فيه
د) خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق السطح خارجة منه

١٦) في الشكل حلقة دائرية (س) ، تتحرك كما في الشكل لتدخل منطقة مجال مغناطيسي ، فإن اتجاه التيار الحثي المتولد في الحلقة أثناء دخولها منطقة المجال وأثناء خروجها بالترتيب :

أ) مع عقارب الساعة ، عكس عقارب الساعة
ب) مع عقارب الساعة ، مع عقارب الساعة
ج) عكس عقارب الساعة ، مع عقارب الساعة

د) عكس عقارب الساعة ، عكس عقارب الساعة

١٧) في الشكل عند سقوط المغناطيس نحو الحلقة فإن تسارعه :



أ) أقل من تسارع الجاذبية الأرضية ، اذا كان القطب (أ) شماليا او جنوبيا

ب) أقل من تسارع الجاذبية الأرضية ، اذا كان القطب (أ) شماليا فقط

ج) أقل من تسارع الجاذبية الأرضية ، اذا كان القطب (أ) جنوبيا فقط

د) أكبر من تسارع الجاذبية الأرضية ، اذا كان القطب (أ) شماليا او جنوبيا

رقم الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
رمز الاجابة	أ	د	د	ج	ب	د	ج	ج	ب	ب	أ	ب	د	ج	د	ج	أ

أسئلة ضع دائرة على المجال المغناطيسي والحث الكهرومغناطيسي

ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

١) تستخدم العلاقة ($غ = \frac{ت ٢}{ف} \times ١٠^{-٧}$) لحساب المجال المغناطيسي :

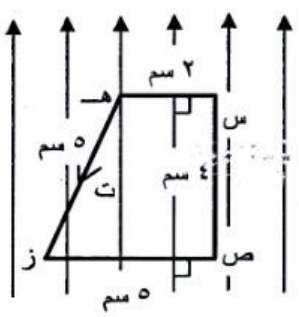
أ) ملف دائري ب) سلك لانهائي ج) ملف لولبي د) محث

٢) اذا وضعت شحنة نقطية في مجال مغناطيسي منتظم ، فإنها تتأثر بقوة من قبل المجال عندما تكون :

أ) ساكنة ب) متحركة باتجاه يوازي خطوط المجال

ج) متحركة باتجاه لا يوازي خطوط المجال د) متحركة باتجاه عمودي فقط على خطوط المجال

٣) يمثل الشكل مجالاً مغناطيسياً منتظماً ، وضع فيه سلك على شكل شبه منحرف مستواه موازٍ للمجال ويسري فيه تيار كهربائي (ت) ، الضلع الذي تؤثر فيه قوة مغناطيسية اكبر ما يمكن هو :



أ) س هـ ب) ص س

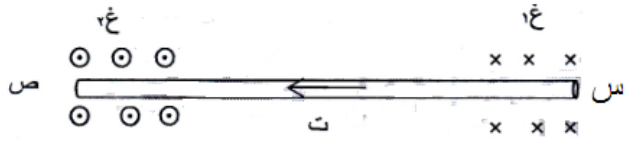
ج) هـ ز د) ز ص

٤) عندما يمر تيار كهربائي في ملف دائري ، فإنه يولد مجالاً مغنطيسياً ، خطوطه عند مركز الملف :

أ) دائرية منطبقة على مستوى الملف ب) مستقيمة موازية لمستوى الملف

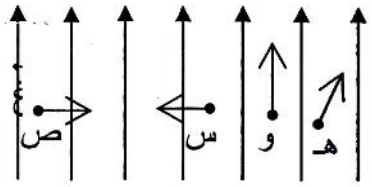
ج) دائرية عمودية على مستوى الملف
د) مستقيمة عمودية على مستوى الملف

٥) (س ص) سلك يحمل تيار ويؤثر في طرفيه مجالان مغناطيسيان كما في الشكل ، فإن طرفي السلك (س ، ص) يتحركان بتأثير المجالين كما يلي :



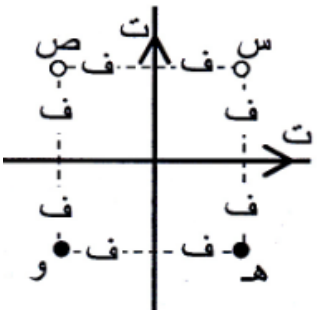
أ) (س) نحو الأعلى ، (ص) نحو الأسفل
ب) (س) بعيداً عن الناظر ، (ص) نحو الناظر
ج) (س) نحو الأسفل ، (ص) نحو الأعلى
د) (س) نحو الناظر ، (ص) بعيداً عن الناظر

٦) أربع جسيمات مشحونة تتحرك في مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل الجسيم الذي تكون القوة المغناطيسية المؤثرة فيه تساوي صفر هو :



أ) س
ب) ص
ج) هـ
د) و

٧) يبين الشكل سلكين معزولين طويلين جداً مستقيمين متعامدين في مستوى لصفحة ويحملان تيارين كهربائيين متساويين في المقدار (ت) ، النقطتان اللتان ينعدم عندهما المجال المغناطيسي المحصل :



أ) (س ، و)
ب) (ص ، هـ)
ج) (س ، ص)
د) (ص ، و)

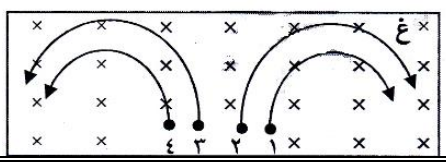
٨) عند دخول جسيم مشحون مجالاً مغناطيسياً باتجاه متعامد معه ، فإن سرعة الجسيم :

أ) تتغير في المقدار والاتجاه
ب) تتغير في المقدار فقط
ج) تتغير في الاتجاه فقط
د) تبقى ثابتة في المدار والاتجاه

٩) يقل المجال المغناطيسي داخل ملف لولبي يمر فيه تيار كهربائي عند :

أ) زيادة طول الملف
ب) زيادة عدد لفات الملف
ج) انقاص طول الملف
د) زيادة التيار المار في الملف

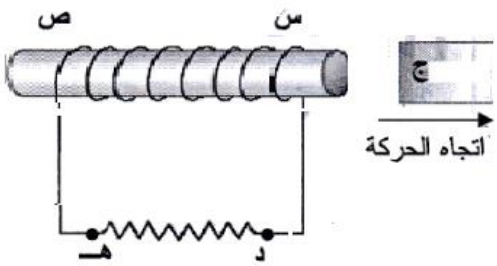
١٠) ادخلت اربعة جسيمات متساوية في مقدار كل من (الشحنة ، السرعة) مجالاً مغناطيسياً منتظماً فاتخذت المسارات المبينة في الشكل ، الجسيم الذي يحمل شحنة سالبة وله أكبر كتلة هو :



أ) ١ ب) ٢

ج) ٣ د) ٤

١١) في الشكل ، عند ابعاد القطب الجنوبي عن الملف يتولد مجال مغناطيسي في الملف (س ، ص) يكون اتجاهه داخل الملف من



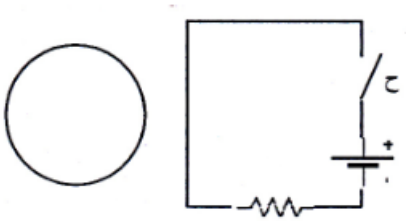
أ) (س الى ص) وتيار اتجاهه من (د الى هـ)

ب) (ص الى س) وتيار اتجاهه من (هـ الى د)

ج) (س الى ص) وتيار اتجاهه من (هـ الى د)

د) (ص الى س) وتيار اتجاهه من (د الى هـ)

١٢) لحظة غلق الدارة المرسومة جانياً ، فإن التيار الحثي المتولد في الحلقة يكون :



أ) مع عقارب الساعة ليقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي

ب) مع عقارب الساعة ليقاوم النقصان في التدفق المغناطيسي

ج) عكس عقارب الساعة ليقاوم النقصان في التدفق المغناطيسي

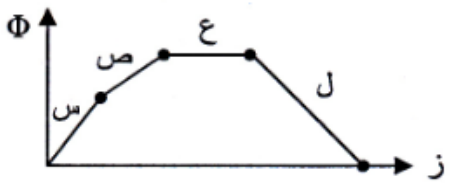
د) عكس عقارب الساعة ليقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي

١٣) التدفق المغناطيسي عبر سطح ما يكون موجبا عندما تكون خطوط المجال المغناطيسي :

أ) عمودية على السطح وداخلة فيه ب) عمودية على السطح وخارجة منه

ج) موازية للسطح د) داخلة للسطح بزاوية (٦٠°)

١٤) يتغير التدفق المغناطيسي خلال ملف حسب المنحنى الموضح في الشكل ، ان المرحلة التي تنعدم فيها القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتوسطة المتولدة في الملف هي :



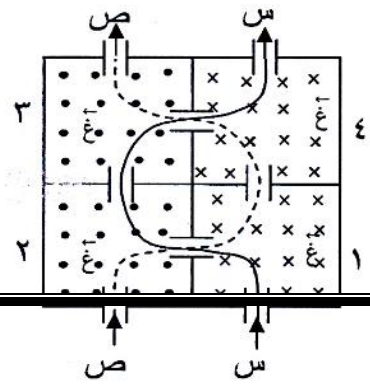
أ) س ب) ص

ج) ع د) ل

١٥) عندما يمر تيار كهربائي في ملف دائري فإنه يولد مجالاً مغناطيسياً عند مركز الملف يعطى بالعلاقة :

أ) $\frac{\mu_{\circ} \, ت \, ن}{نو}$ ب) $\frac{٢ت \times ١٠^{-٧}}{نو}$ ج) $\frac{\mu_{\circ} \, ت \, ن}{٢ نو}$ د) $\frac{١٠^{-٧} \, ت \, ن}{٤ \pi \, نو}$

١٦) يشير الشكل المجاور الى منظر علوي لمسار دقيقتين مشحونتين (س ، ص) في أربع غرف ، وضع في كل منها مجال مغناطيسي منتظم بعد أن اطلقتا



بسرعة (ع) في الغرفتين (١ ، ٢) على الترتيب ، نستنتج من الشكل أن :

أ) س موجبة ، ص سالبة　　ب) س ، ص موجبتان

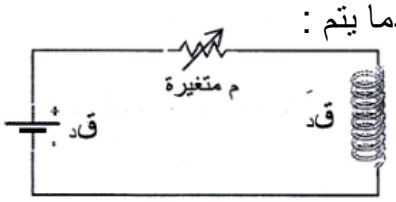
ج) س ، ص سالبتان　　د) س سالبة ، ص موجبة

١٧) وضع ملف بالقرب من سلك موصل طويل (س ، ص) يسري فيه تيار كهربائي كما في الشكل ، فإذا تولد في الملف تيار كهربائي حثي عكس عقارب الساعة ليقاوم النقص في التدفق المغناطيسي ، فإن التيار الكهربائي في السلك يسري فيه :

أ) ص ← س ومتزايد　　ب) ص ← س ومتناقص

ج) س ← ص ومتزايد　　د) س ← ص ومتناقص

١٨) في الشكل المجاور تتولد ($ق'_د$) القوة الدافعة الكهربائية الحثية الطردية عندما يتم :



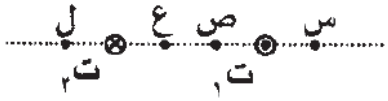
أ) انقاص قيمة المقاومة　　ب) زيادة قيمة المقاومة

ج) ثبات قيمة المقاومة　　د) وصول التيار قيمته العظمى

١٩) يمتاز المجال المغناطيسي الناشيء عن التيار الكهربائي المار في ملف لولبي عن المجال المغناطيسي لمغناطيس مستقيم بإمكانية التحكم في :

أ) المقدار فقط　　ب) كثافة خطوطه فقط　　ج) اتجاهه فقط　　د) مقداره واتجاهه

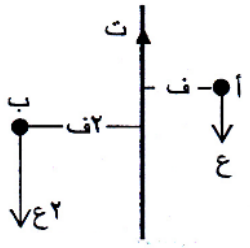
٢٠) موصلان متوازيان يحملان تياران متعاكسين كما في الشكل المجاور



اذا كان ($ت_١ > ت_٢$) ما النقطة المحتمل انعدام المجال المغناطيسي عندها ؟

أ) س　　ب) ص　　ج) ع　　د) ل

٢١) في الشكل المجاور موصل مستقيم يحمل تيارا كهربائيا (ت) ، يمر بروتون عند (أ) بسرعة (ع) ، ويمر بروتون آخر عند (ب) بسرعة (٢ع) ، أي العلاقات الآتية صحيحة فيما يتعلق بالقوة المغناطيسية المؤثرة في كل من البروتونين :



أ) $ق_أ = \frac{١}{٢} ق_ب$　　ب) $ق_أ = ق_ب$

ج) $ق_أ = ٢ ق_ب$　　د) $ق_أ = ٤ ق_ب$

٢٢) بطاريتين متماثلتين وصلت الأولى بمحث محاثته (٣) هنري والثانية بمحث محاثته (٤) هنري وكانت القيمة العظمى للتيار في الدارتين (ت) ، فإن :

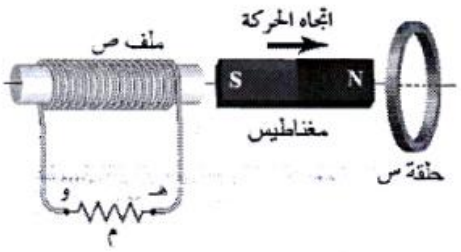
أ) دارة المحث الأول تستغرق زمن أطول للوصول لقيمة التيار العظمى

ب) دارة المحث الثاني تستغرق زمن أطول للوصل لقيمة التيار العظمى

ج) المعدل الزمني لنمو التيار في الدارة الثانية أكبر

د) دارة المحث الأول ودارة المحث الثاني تستغرق نفس الزمن لوصول التيار لقيمته العظمى

٢٣) عند تحريك المغناطيس المستقيم بالاتجاه المبين في الشكل المجاور ، فإن اتجاه التيار الحثي المتولد في الحلقة (س) والملف (ص) على الترتيب ، عند النظر الى الحلقة من اليمين :



أ) مع عقارب الساعة ، من (هـ) الى (و) عبر المقاومة

ب) مع عقارب الساعة ، من (و) الى (هـ) عبر المقاومة

ج) عكس عقارب الساعة ، من (هـ) الى (و) عبر المقاومة

د) عكس عقارب الساعة ، من (و) الى (هـ) عبر المقاومة

٢٤) محث محاثته (ح) وعدد لفاته (ن) ، اغلقت دارته وبعد فترة زمنية (Δز) وصل التيار لقيمته العظمى وكان المعدل الزمني للتغير في التدفق عبر المحث ($\frac{\Delta\Phi}{\Delta ز}$) ، فإن التغير في التيار في تلك الفترة :

أ) $\frac{\Delta غ\ ل}{\Delta ز\ .\mu\ ن}$ ب) $\frac{\Delta غ\ ل\ \Delta ز}{.\mu\ ن}$ ج) $\frac{\Delta غ\ ل}{.\mu\ ن}$ د) $\frac{\Delta\Phi}{\Delta ز}$

٢٥) تتولد في المحث قوة دافعة حثية طردية عندما :

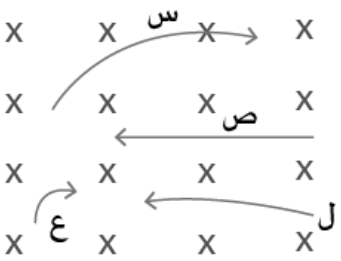
أ) يتناقص التدفق عبره بسبب زيادة التيار المار فيه

ب) يتناقص التدفق عبره بسبب تناقص التيار المار فيه

ج) يتزايد التدفق عبره بسبب زيادة التيار المار فيه

د) يتزايد التدفق عبره بسبب تناقص التيار المار فيه

٢٦) أربعة جسيمات متماثلة في السرعة والكتلة تتحرك بسرعة ثابتة باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم ، أي هذه الجسيمات شحنته أكبر



أ) س ب) ص

ج) ع د) ل

رقم الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
رمز الاجابة	ب	ج	د	د	ج	د	أ	ج	أ	ب	ب	د	ب

رقم الفقرة	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦
رمز الاجابة	ج	ج	ب	د	ب	د	د	ب	أ	أ	ج	ب	ج