وزارة التربية والتعليم منطقة الشارقة التعليمية مدرسة الخليج العربي بنين			توجيه الفيزياء العام الدراسي (2015 – 2016 م) الفصل الدراسي الثاني

(**حل مراجعة هامة على التقويم الثاني**) – لطلاب الصف الثاني عشر علمي

– **س :** يتحرك جسيم بسرعة (ϑ) في مجال مغناطيسي (B) فإذا أصبح المجال ($3\,B$) فإن سرعة الجسيم تصبح :

❑ ($\frac{1}{3}\vartheta$) ❑ (ϑ) ❑ (3ϑ) ❑ (9ϑ)

– **س :** عندما أدخل جسيم مشحون بشحنة موجبة في مجال مغناطيسي منتظم تحرك على المسار الموضح بالشكل وبالتالي فإن سرعة الجسيم لحظة دخوله المجال كانت :

❑ باتجاه المجال المغناطيسي ❑ باتجاه عمودي على اتجاه المجال المغناطيسي

❑ بعكس اتجاه المجال المغناطيسي ❑ باتجاه يصنع زاوية مع اتجاه المجال المغناطيسي

– **س :** يعمل المجال المغناطيسي في جهاز السيكلوترون على :

❑ تحريك الجسيم في مسار دائري فقط ❑ تحريك الجسيم في مسار دائري مع زيادة نصف القطر

❑ زيادة سرعة الجسيم المشحون المراد تعجيله ❑ زيادة سرعة الجسيم المشحون مع تحريكه في مسار دائري

– **س :** يزداد نصف قطر مسار الجسيم المشحون في السيكلوترون نتيجة :

❑ المجال الكهربائي ❑ المجال المغناطيسي ❑ نوع شحنة الجسيم ❑ إنقاص فرق الجهد المستخدم

– **س :** في منتقي السرعات في مطياف الكتلة يكون اتجاه المجال الكهربائي واتجاه المجال المغناطيسي :

❑ متوازيان والزاوية بينهما (0.0°) ❑ متوازيان والزاوية بينهما (180°) ❑ بينهما زاوية (45°) ❑ بينهما زاوية (90°)

– **س :** يستخدم الجلفانومتر كمقياس لشدة التيار الكهربائي المستمر عن طريق مؤشر متصل بملف . في حالة زيادة شدة التيار فإنه يقيس شدة تيارات مختلفة بحيث :

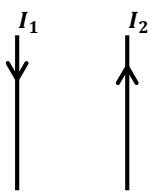
❑ تزداد شدة المجال المغناطيسي المؤثر في الملف فيزداد انحراف المؤشر

❑ تقل شدة المجال المغناطيسي المؤثر في الملف فيزداد انحراف المؤشر

❑ تزداد القوة المغناطيسية المؤثرة في الملف فيزداد انحراف المؤشر

❑ تقل القوة المغناطيسية المؤثرة في الملف فيزداد انحراف المؤشر

– **س :** في الشكل المجاور أجب عن الأسئلة من (1) إلى (3) :



1– اتجاه المجال المغناطيسي (B_1) الناتج من السلك الأول والمؤثر في السلك الثاني :

❑ لليسار ❑ لليمين ❑ لداخل الصفحة ❑ لخارج الصفحة

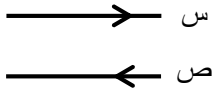
2– ويكون اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك الثاني نتيجة المجال (B_1) :

❑ لليسار ❑ لليمين ❑ لداخل الصفحة ❑ لخارج الصفحة

3- بينما يكون مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك الثاني :

❑ $B_1I_1\ell_1$ ❑ $B_1I_1\ell_2$ ❑ $B_1I_2\ell_2$ ❑ $B_2I_2\ell_2$

– س : السلكان في الشكل المجاور يقعان في مستوى الصفحة ويمر فيهما تياران كهربائيان بالاتجاه المبين بالشكل فيكون اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك (س) :

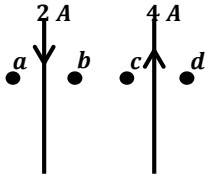


❑ للأعلى ❑ للأسفل ❑ لداخل الصفحة ❑ لخارج الصفحة

– س : سلكان مستقيمان متوازيان ومتجاوران يسري في كل منهما التيار الكهربائي المستمر نفسه . إذا زيدت شدة التيار إلى مثلي ما هي عليه فإن القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين :

❑ لا تتغير ❑ تزداد إلى مثلي ما كانت عليه ❑ تزداد إلى ثلاثة أمثال ما كانت عليه ❑ تزداد إلى أربعة أمثال ما كانت عليه

– س : في الشكل المجاور محصلة المجال المغناطيسي الناتج عن السلكين يمكن أن تنعدم عند :



❑ النقطة (a) فقط ❑ النقطة (b) فقط ❑ النقطتين (b) و (c) ❑ النقطتين (a) و (d)

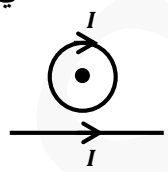
– س : في الشكل المجاور حلقتان دائريتان يمر فيهما نفس التيار فتكون محصلة المجال المغناطيسي عند مركزيهما :

❑ تساوي الصفر ❑ لا يمكن تحديد اتجاهه ❑ لداخل الصفحة ❑ لخارج الصفحة

– س : لأي ملف دائري مكون من عدة لفات موضوع في مجال مغناطيسي منتظم فإن واحد مما يلي لا يؤدي إلى زيادة التدفق المغناطيسي عبر مقطع الملف :

❑ زيادة شدة المجال المغناطيسي ❑ زيادة قطر مقطع الملف ❑ زيادة عدد لفات الملف ❑ زيادة مساحة مقطع الملف

– س : في الشكل المجاور السلك ومستوى الملف الدائري يقعان في مستوى الصفحة فتكون محصلة المجال المغناطيسي عند مركز الملف :



❑ معدومة ❑ لا يمكن تحديده ❑ عمودي على الصفحة للداخل ❑ عمودي على الصفحة للخارج

– س : ملف لولبي نواته من الحديد . أي من الآتي يؤدي إلى زيادة شدة المجال المغناطيسي في مركزه :

❑ إنقاص شدة التيار ❑ تقريب لفات الملف من بعضها لتصبح متلاصقة

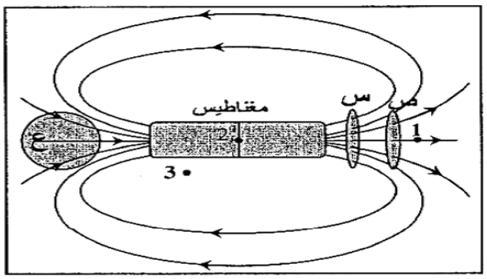
❑ عكس اتجاه التيار المار في الملف ❑ سحب ساق الحديد من قلب الملف

– س : ملفان دائري ولولبي لهما العدد نفسه من اللفات ونواة كل منهما هواء ويمر في كل منهما تيار مستمر شدته متساوية فإذا كان مقدار شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف متساوي فتكون العلاقة بين أبعاد الملف الهندسية :

❑ طول الملف اللولبي يساوي ربع قطر الملف الدائري ❑ طول الملف اللولبي يساوي نصف قطر الملف الدائري

❑ طول الملف اللولبي يساوي قطر الملف الدائري ❑ طول الملف اللولبي يساوي مثلي قطر الملف الدائري

– **س :** يظهر الشكل المجاور ثلاث حلقات نحاسية متماثلة (س ، ص ، ع) موضوعة بالقرب من مغناطيس دائم يقع في مستوى الصفحة بحيث يتعامد محوره مع سطح كل من الحلقتين (س ، ص) بينما الحلقة (ع) سطحها في مستوى الصفحة والمطلوب :



1– حدد على المغناطيس في الشكل كل من قطبيه الشمالي والجنوبي ؟

الطرف الأيمن شمالي والطرف الأيسر جنوبي

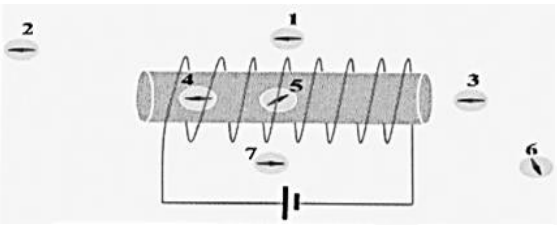
2– أي من النقاط (1 , 2 , 3) يوصف المجال المغناطيسي بالقرب منها بأنه مجال منتظم ؟ لماذا ؟

النقطة (2) لأنها داخل المغناطيس وخطوطها مستقيمة متوازية

3– كيف تستدل من الشكل على أن شدة المجال المغناطيسي تقل كلما زاد البعد عن قطب المغناطيس ؟

عدد الخطوط التي تجتاز سطح الحلقة (ص) الأبعد عن قطب المغناطيس أقل من عدد الخطوط التي تجتاز سطح الحلقة (س) الأقرب من قطب المغناطيس أي أن ($\emptyset_{ص} < \emptyset_{س}$) وبما أن لهما نفس المساحة فيكون ($B_{ص} < B_{س}$)

– **س :** في الشكل المجاور ملف لولبي قلبه فارغ ويتصل طرفاه بقطبي بطارية . وضع عدد من الإبر المغناطيسية الصغيرة داخله وخارجه . فإذا علمت أن بعض الإبر لا تعمل بشكل صحيح فاكتب رقم اثنتين من الإبر التي لا تعمل وسبب اختيارك لها ؟



– رقم الإبرة والسبب :

(3) أو (7) لأن اتجاه المجال خارج المغناطيس يجب أن يكون من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي

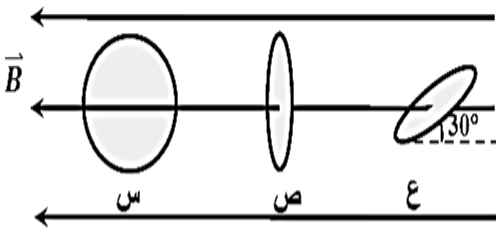
– رقم الإبرة والسبب :

(4) لأن اتجاه المجال داخل المغناطيس يجب أن يكون من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي

– رقم الإبرة والسبب :

(5) لأن خطوط المجال داخل المغناطيس يجب أن تكون مستقيمة وموازية للمحور

– **س :** يظهر الشكل المجاور ثلاث حلقات نحاسية متماثلة (س ، ص ، ع) في مجال مغناطيسي منتظم والمطلوب :



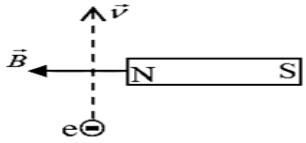
1– فسر انعدام التدفق المغناطيسي الذي يجتاز سطح الحلقة (س) ؟

اتجاه المجال يوازي سطح الحلقة (س) أي عمودي على متجه المساحة فتكون ($\theta = 90^{\circ}$) وبالتالي : $\emptyset_B = ABcos90 = 0.0$

2– احسب نسبة ($\frac{\emptyset_{ص}}{\emptyset_{ع}}$) ؟

$$\frac{\phi_{ص}}{\phi_{ع}} = \frac{ABcos\theta_{ص}}{ABcos\theta_{ع}} = \frac{cos0.0}{cos60} = 2$$

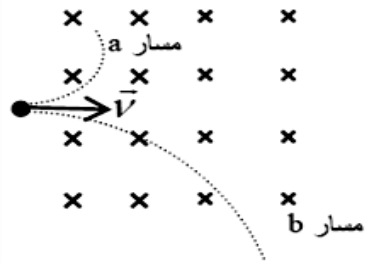
– **س :** قذف سيل من الإلكترونات في مستوى الصفحة باتجاه الأعلى (محور y الموجب) ماذا تتوقع أن يحدث لمسار هذه الإلكترونات إذا قربت منها من جهة اليمين القطب الشمالي لمغناطيس قوي ؟



حسب قاعدة كف اليد اليمنى ستنحرف الإلكترونات نحو داخل الصفحة وتسلك مساراً منحنياً

– **س :** عند قذف جسيم إلى داخل مجال مغناطيسي منتظم لوحظ أنه تابع حركته في مسار مستقيم . اكتب ثلاثة احتمالات لتفسير ذلك ؟ – الجسيم غير مشحون – الجسيم قذف باتجاه المجال – الجسيم قذف عكس اتجاه المجال

– **س :** جسيمان (a , b) مشحونان بشحنتين متساويتين بالمقدار قذفا بالسرعة نفسها إلى داخل مجال مغناطيسي منتظم فتحركا كما في الشكل المجاور والمطلوب :



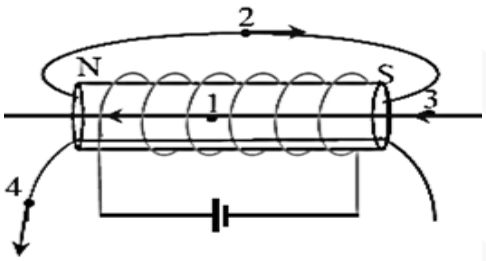
1– حدد نوع الشحنة لكل جسيم ؟

شحنة الجسيم (a) موجبة بينما شحنة الجسيم (b) سالبة

2– قارن بين كتلة الجسيمين ؟

من الشكل نلاحظ أن ($r_a < r_b$) وبالتالي حسب العلاقة ($r = \frac{m\vartheta}{qB}$) تكون ($m_a < m_b$)

– **س :** في الشكل المجاور ملف لولبي هوائي النواة متصل ببطارية والمطلوب أجب عن جميع الأسئلة التالية :



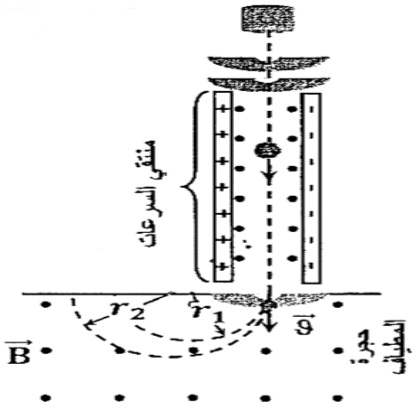
1– حدد على الشكل أقطاب الملف المغناطيسية ؟

2– ارسم على الشكل خطوط المجال التي تمر بكل من النقاط الأربعة وحدد اتجاه المجال عند كل نقطة ؟

3– اكتب طريقتين مختلفتين لتزيد من شدة المجال المغناطيسي داخل الملف ؟

– ضغط لفات الملف – إدخال ساق حديدية لتحل محل الهواء

– **س :** في الشكل المجاور إذا علمت أن نصف قطر مسار النظير الأول ($9 \times 10^{-3}\ m$) ونصف قطر مسار النظير الثاني ($11.5 \times 10^{-3}\ m$) والمطلوب :



1– ما هو نوع شحنة الأيونات ؟ موجبة

2– حدد اتجاه القوتين المغناطيسية والكهربائية في حجرة منتقي السرعات ؟

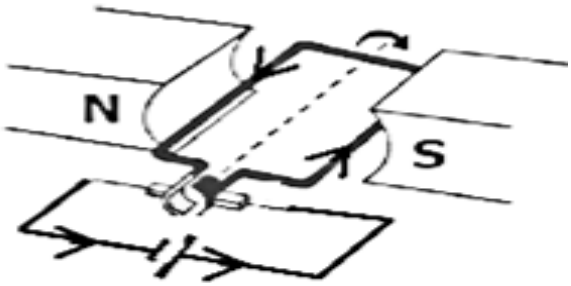
القوة المغناطيسية لليسار بينما القوة الكهربائية لليمين

3– احسب نسبة كتلة النظير الأول إلى كتلة النظير الثاني ؟

$$r = \frac{m\vartheta}{qB} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{9\times10^{-3}}{11.5\times10^{-3}} = 0.78$$

4– ماذا سيحصل للأيونات إذا كان المجالين الكهربائي والمغناطيسي في منتقي السرعات متوازيين ؟

تصبح القوتان المغناطيسية والكهربائية متعامدتان أي محصلتهما لا تساوي الصفر وبالتالي لا تستطيع الأيونات الدخول لحجرة المطياف



– **س :** من الشكل المجاور المطلوب :

1– ما اسم هذا الجهاز ؟ المحرك الكهربائي

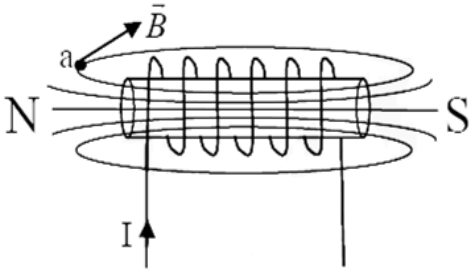
2– على ماذا يدل الرمزين (أ) و (ب) ؟

الرمز (أ) هو الفرشاة بينما الرمز (ب) هو المبدل

3– ما وظيفة الجزء المشار إليه بالرمز (ب) ؟ المحافظة على اتجاه ثابت للدوران

4– حدد على الشكل اتجاه دوران الملف ؟ مع عقارب الساعة

– **س :** في الشكل المجاور ملف لولبي عدد لفاته في وحدة الطول (100) لفة يمر فيه تيار مستمر شدته ($10\ A$) والمطلوب :



1– حدد على الشكل أقطاب الملف ؟

2– حدد على الشكل اتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة (a) ؟

3– احسب شدة المجال المغناطيسي داخل الملف ؟

$$B = \frac{\mu_\circ NI}{\ell} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times100\times10}{1} = 4\pi\times10^{-4}\ T$$

– **س :** ملف لولبي هوائي النواة طوله ($0.5\ m$) وعدد لفاته (1000) لفة فإذا كان مقدار المجال المغناطيسي عند نقطة في منتصفه وعلى محوره يساوي ($4\pi\times10^{-3}\ T$) والمطلوب :

1– احسب شدة التيار المار في الملف ؟

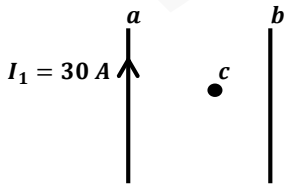
$$B = \frac{\mu_\circ NI}{\ell}$$

$$4\pi\times10^{-3} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times1000\times I}{0.5} \Rightarrow I = 5\ A$$

2– قذف شعاع إلكتروني لداخل الملف اللولبي باتجاه موازٍ لمحوره . صِف مسار الشعاع داخل الملف ؟ فسر ؟

سيتحرك في خط مستقيم لأنه لن يتأثر بقوة المجال المغناطيسي فيتحرك موازياً للمجال

– **س :** سلكان مستقيمان طويلان ومتوازيان المسافة بينهما ($10\ cm$) فإذا انعدم المجال المغناطيسي عند النقطة (c) الواقعة على الخط العمودي على السلكين وتبعد ($6\ cm$) عن السلك (a) والمطلوب :



1– حدد على الشكل اتجاه التيار الكهربائي المار في السلك (b) ؟ بنفس اتجاه (I_1)

2– احسب شدة التيار المار في السلك (b) ؟

$$B_1 = B_2$$

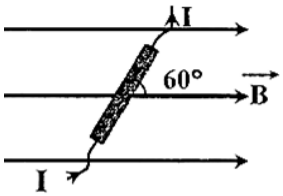
$$\frac{\mu_\circ I_1}{2\pi d_1} = \frac{\mu_\circ I_2}{2\pi d_2}$$

$$\frac{30}{6} = \frac{I_2}{4} \Rightarrow I_2 = 20\ A$$

3- احسب مقدار المجال المغناطيسي المؤثر في السلك (b) وحدد اتجاهه ؟

$$B = \frac{\mu_\circ I_1}{2\pi d} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times30}{2\pi\times10\times10^{-2}} = 6\times10^{-5}\ T$$ لداخل الصفحة

س : في الشكل المجاور سلك مستقيم طوله ($0.5\ m$) يحمل تياراً مستمراً شدته ($2\ A$) وضع في مجال مغناطيسي منتظم شدته (2×10^{-2}) . احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك وحدد اتجاهها ؟



$$F_B = I\ell B\sin\theta$$

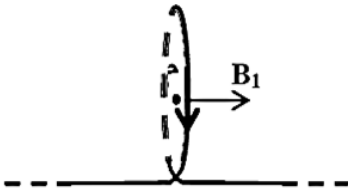
$$F_B = 2\times0.5\times2\times10^{-2}\sin60 = 1.73\times10^{-2}\ N$$ لداخل الصفحة

س : في الشكل المجاور بروتون يدور عكس اتجاه دوران عقارب الساعة بسرعة ($4\times10^5\ m/s$) بتأثير قوة مجال مغناطيسي منتظم . فإذا كان نصف قطر المسار ($0.05\ m$) فاحسب مقدار شدة المجال المغناطيسي وحدد اتجاهه ؟

$$r = \frac{m\vartheta}{qB}$$

$$0.05 = \frac{1.67\times10^{-27}\times4\times10^5}{1.6\times10^{-19}\times B} \Rightarrow B = 8.35\times10^{-2}\ T$$ لداخل الصفحة

س : في الشكل المجاور سلك مستقيم وطويل يقع في مستوى الصفحة ويحمل تيار مستمر . لف جزء منه ليشكل حلقة دائرية مستواها عمودي على مستوى الصفحة ومحورها موازي للسلك المستقيم ونصف قطرها ($0.021\ m$) فإذا علمت أن شدة المجال المغناطيسي الذي يولده الملف الدائري عند مركزه (م) يساوي ($2.24\times10^{-4}\ T$) نحو اليمين والمطلوب :



1- احسب شدة التيار المستمر المار في الملف وحدد اتجاهه على الشكل ؟

$$B_1 = \frac{\mu_\circ NI}{2r}$$

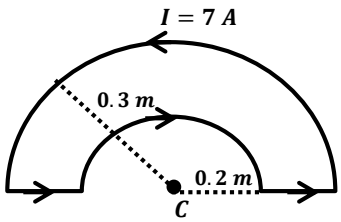
$$2.24\times10^{-4} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times1\times I}{2\times0.021} \Rightarrow I = 7.5\ A$$

2- احسب مقدار محصلة شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف ؟

$$B_2 = \frac{\mu_\circ I}{2\pi d} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times7.5}{2\pi\times0.021} = 7.14\times10^{-5}\ T$$

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{(2.24\times10^{-4})^2 + (7.14\times10^{-5})^2} = 2.35\times10^{-4}\ T$$

س : اعتماداً على البيانات في الشكل المجاور المطلوب احسب المجال المغناطيسي عند المركز (c) ؟

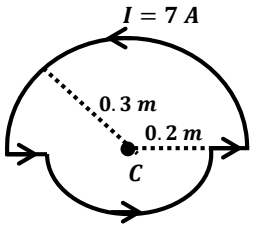


$$B_{\text{الداخلي}} = \frac{\mu_\circ NI}{2r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times0.5\times7}{2\times0.2} = 1.1\times10^{-5}\ T$$ لداخل الصفحة

$$B_{\text{الخارجي}} = \frac{\mu_\circ NI}{2r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times0.5\times7}{2\times0.3} = 7.3\times10^{-6}\ T$$ لخارج الصفحة

$$B = 1.1\times10^{-5} - 7.3\times10^{-6} = 3.7\times10^{-6}\ T$$ لداخل الصفحة

– **س :** اعتماداً على البيانات في الشكل المجاور المطلوب احسب المجال المغناطيسي عند المركز (c) ؟

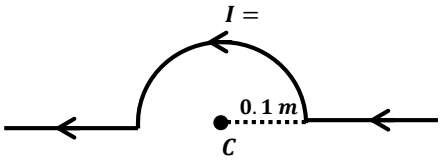


$B_{\text{الداخلي}} = \frac{\mu_\circ NI}{2r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times0.5\times7}{2\times0.2} = 1.1\times10^{-5}\ T$ لخارج الصفحة

$B_{\text{الخارجي}} = \frac{\mu_\circ NI}{2r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times0.5\times7}{2\times0.3} = 7.3\times10^{-6}\ T$ لخارج الصفحة

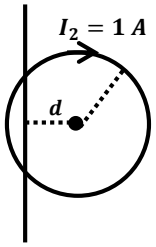
$B = 1.1\times10^{-5} + 7.3\times10^{-6} = 1.83\times10^{-5}\ T$ لخارج الصفحة

– **س :** في الشكل المجاور سلك مستقيم وطويل تم لف جزء منه على شكل نصف حلقة . احسب المجال المغناطيسي عند المركز (c) ؟



النقطة (c) تقع على امتداد السلك المستقيم وبالتالي لا يوجد عندها مجال من السلك أي : $B = \frac{\mu_\circ NI}{2r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times0.5\times50}{2\times0.1} = 1.57\times10^{-4}\ T$ لخارج الصفحة

– **س :** في الشكل المجاور وضعت حلقة دائرية نصف قطرها ($0.05\ m$) وسلك موصل معزول في مستوى الصفحة فإذا مر في السلك تيار شدته ($I_1 = 2\ A$) وكانت محصلة المجال المغناطيسي عند مركز الحلقة تساوي الصفر والمطلوب :



1– احسب (d) بُعد السلك عن مركز الحلقة ؟

$$B_1 = B_2$$

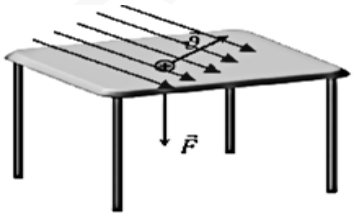
$$\frac{\mu_\circ I_1}{2\pi d} = \frac{\mu_\circ NI_2}{2r}$$

$$\frac{4\pi\times10^{-7}\times2}{2\pi d} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times1\times1}{2\times0.05} \Rightarrow d = 0.03\ m$$

2– حدد على الشكل نفسه اتجاه التيار (I_1) المار في السلك ؟

محصلة المجال صفر وبالتالي يكون المجالين متعاكسين فيكون التيار اتجاه (I_1) المار في السلك لأسفل

– **س :** في الشكل المجاور قذف بروتون بسرعة ($2\times10^5\ m/s$) في مجال مغناطيسي منتظم فأثرت فيه قوة مغناطيسية مقدارها ($6.4\times10^{-15}\ N$) في اتجاه عمودي على سطح الطاولة للأسفل . احسب أقل مقدار لشدة المجال المغناطيسي المنتظم المؤثر في البروتون ثم ارسم على الشكل نفسه خطوط المجال ؟

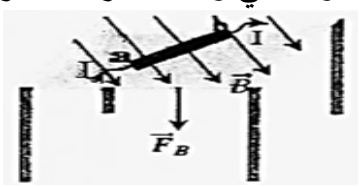


أقل مقدار لشدة المجال تكون عندما ($\theta = 90^\circ$) وبالتالي :

$$F_B = q\vartheta B\sin\theta$$

$$6.4\times10^{-15} = 1.6\times10^{-19}\times2\times10^5\times B\times\sin90 \Rightarrow B = 0.2\ T$$

– **س :** في الشكل المجاور وضع موصل مستقيم (ab) طوله ($0.12\ m$) فوق سطح طاولة أفقي وعندما أمر فيه تيار مستمر شدته ($6\ A$) تأثر بقوة مغناطيسية مقدارها ($0.4\ N$) في اتجاه عمودي على سطح الطاولة نحو الأسفل . احسب أقل مقدار لشدة المجال المغناطيسي المنتظم الذي



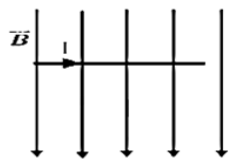
يؤثر في الموصل ثم ارسم على الشكل نفسه خطوط المجال ؟

أقل مقدار لشدة المجال تكون عندما ($\theta = 90^\circ$) وبالتالي :

$$F_B = I\ell B sin\theta$$

$$0.4 = 6 \times 0.12 \times B \times sin90 \Longrightarrow B = 0.56\ T$$

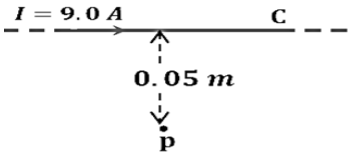
– **س :** سلك مستقيم طوله ($0.2\ m$) جزء من دائرة كهربائية مغلقة يمر فيها تيار شدته ($5\ A$) يؤثر في السلك مجال مغناطيسي منتظم شدته (5×10^{-3}) . احسب أكبر مقدار للقوة المغناطيسية يمكن للمجال أن يؤثر بها على السلك ثم ارسم رسماً تخطيطياً تبين فيه المجال والسلك والقوة المغناطيسية التي تؤثر فيه ؟



أكبر مقدار للقوة المغناطيسية تكون عندما ($\theta = 90^\circ$) وبالتالي :

$$F_B = I\ell B sin\theta = 5 \times 0.2 \times 5 \times 10^{-3} sin90 = 5 \times 10^{-3}\ N$$

– **س :** في الشكل المجاور سلك مستقيم وطويل موضوع في الهواء ويمر فيه تيار والمطلوب أجب عما يلي :



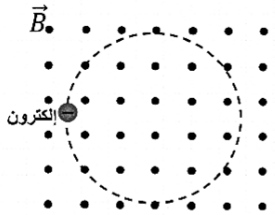
1– احسب مقدار شدة المجال المغناطيسي عند النقطة (p) وحدد اتجاهه ؟

$$B = \frac{\mu_\circ I}{2\pi d} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 9}{2\pi \times 0.05} = 3.6 \times 10^{-5}\ T$$ لداخل الصفحة

2– إذا تعرض السلك لمجال مغناطيسي منتظم مقدار شدته ($2 \times 10^{-5}\ T$) وباتجاه ؟ موازٍ لمستوى الصفحة نحو اليسار فاحسب مقدار شدة المجال المغناطيسي عند النقطة (p) ؟

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{(3.6 \times 10^{-5})^2 + (2 \times 10^{-5})^2} = 4.12 \times 10^{-5}\ T$$

– **س :** في الشكل المجاور إلكترون يدور في مسار دائري نصف قطره ($0.05\ m$) في مجال مغناطيسي منتظم مقدار شدته ($5 \times 10^{-5}\ T$) بتأثير قوة المجال . حدد على الشكل اتجاه دوران الإلكترون ثم احسب مقدار سرعته ؟

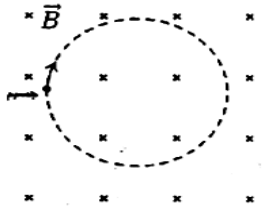


اتجاه الدوران عكس حركة عقارب الساعة

$$r = \frac{m\vartheta}{qB}$$

$$0.05 = \frac{9.11 \times 10^{-31} \times \vartheta}{1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^{-5}} \Longrightarrow \vartheta = 4.4 \times 10^5\ m/s$$

– **س :** في الشكل المجاور جسيم مشحون كتلته ($2.67 \times 10^{-27}\ kg$) يدور في مسار دائري نصف قطره ($0.03\ m$) وبسرعة ($2.15 \times 10^4\ m/s$) باتجاه دوران عقارب الساعة بتأثير مجال مغناطيسي منتظم شدته ($0.06\ T$) والمطلوب :



1– احسب مقدار شحنة الجسيم وحدد نوعها ؟

$$r = \frac{m\vartheta}{qB}$$

$$0.03 = \frac{2.67 \times 10^{-26} \times 2.15 \times 10^4}{q \times 0.06} \Longrightarrow q = 3.2 \times 10^{-19}\ C$$ سالبة

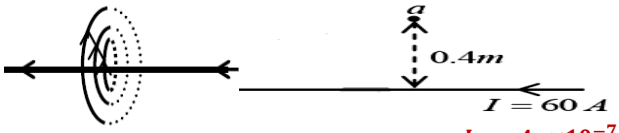
2– بأي اتجاه يجب قذف الجسيم بحيث يتحرك في مسار مستقيم داخل المجال المغناطيسي ؟

بشكل موازي للمجال أي لداخل الصفحة أو لخارج الصفحة حتى لا يتأثر بأي قوة

– **س :** موصل مستقيم يحمل تيار مستمر وضع في مجال مغناطيسي منتظم بثلاثة أوضاع مختلفة كما في الجدول أدناه فإذا كانت شدة المجال المغناطيسي وطول الموصل وشدة التيار متساوية في الأوضاع الثلاثة فأكمل الجدول بما يناسبه ؟

مقدار القوة المغناطيسية	0.10 N	0.060 N	0.0
اتجاه القوة المغناطيسية	•	×	

– **س :** من الشكل المجاور المطلوب :



1– احسب المجال المغناطيسي عند النقطة (a) وحدد اتجاهه ؟

$$B = \frac{\mu_\circ I}{2\pi d} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times60}{2\pi\times0.4} = 3\times10^{-5}\ T$$ لداخل الصفحة

2– ارسم خطوط المجال المغناطيسي حول السلك على الشكل ؟

– **س :** ملف دائري عدد لفاته (100) لفة موضوع في مستوى الصفحة يمر فيه تيار مستمر شدته ($10\ A$) . فإذا كان المجال المغناطيسي عند مركزه ($3.14\times10^{-3}\ T$) باتجاه عمودي للداخل المطلوب :

1– احسب نصف قطر هذا الملف ؟

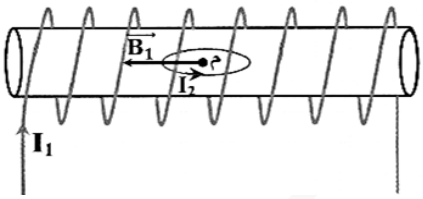
$$B = \frac{\mu_\circ NI}{2r}$$

$$3.14\times10^{-3} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times100\times10}{2r} \Longrightarrow r = 0.2\ m$$

2– حدد اتجاه التيار في الملف (مع / عكس) عقارب الساعة ؟ مع عقارب الساعة

3– أي وجه (العلوي / السفلي) هو القطب الجنوبي ؟ الوجه العلوي

– **س :** في الشكل المجاور ملف لولبي هوائي النواة يمر فيه تيار شدته (I_1) فيولد داخله مجال مغناطيسي مقدار شدته ($B_1 = 3.5\times10^{-4}\ T$) . وضع ملف دائري عدد لفاته (5) لفات ونصف قطره ($0.05\ m$) وشدة التيار المار فيه ($I_2 = 5\ A$) داخل الملف اللولبي بحيث كان محورا الملفين متعامدين والمطلوب :



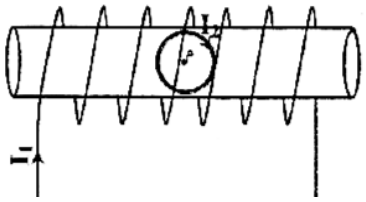
1– احسب مقدار شدة المجال المغناطيسي الذي يولده الملف الدائري عند مركزه وحدد اتجاهه ؟

$$B_2 = \frac{\mu_\circ NI_2}{2r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times5\times5}{2\times0.05} = 3.14\times10^{-4}\ T$$ في مستوى الصفحة للأعلى

2– احسب مقدار شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري (م) ؟

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{(3.5\times10^{-4})^2 + (3.14\times10^{-4})^2} = 4.34\times10^{-4}\ T$$

– **س :** في الشكل المجاور ملف لولبي هوائي النواة عدد لفاته (7) لفات وطول محوره ($0.2\ m$) وشدة التيار المار فيه ($0.35\ A$) بداخله ملف دائري محوره عمودي على محور الملف اللولبي ونصف قطره ($0.05\ m$) وعدد لفاته (5) لفات وشدة التيار المار فيه ($0.5\ A$) والمطلوب :



1– احسب مقدار محصلة شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري ؟

$$B_1 = \frac{\mu_\circ N I_1}{\ell} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times7\times0.35}{0.2} = 1.54\times10^{-5}\ T$$ باتجاه محور (x) السالب

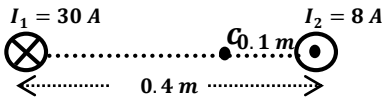
$$B_2 = \frac{\mu_\circ N I_2}{2r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times5\times0.5}{2\times0.05} = 3.14\times10^{-5}\ T$$ لداخل الصفحة

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{(1.54\times10^{-5})^2 + (3.14\times10^{-5})^2} = 3.5\times10^{-5}\ T$$

2– حدد اتجاه محصلة شدة المجال المغناطيسي بالنسبة لاتجاه شدة مجال الملف الدائري (B_2) ؟

$$tan\theta = \frac{B_1}{B_2} = \frac{1.54\times10^{-5}}{3.14\times10^{-5}} \Longrightarrow \theta = 26.1^\circ$$

– **س :** في الشكل المجاور سلكان مستقيمان عموديان على الصفحة . احسب شدة المجال المغناطيسي عند النقطة (c) ؟

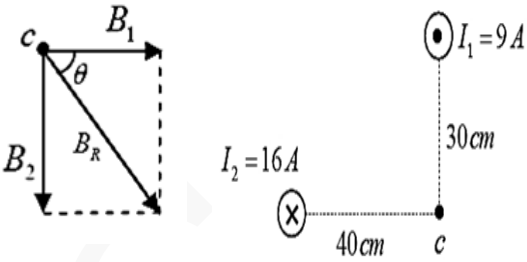


$$B_1 = \frac{\mu_\circ I_1}{2\pi d_1} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times30}{2\pi\times0.3} = 2\times10^{-5}\ T$$ في مستوى الصفحة للأسفل

$$B_2 = \frac{\mu_\circ I_2}{2\pi d_2} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times8}{2\pi\times0.1} = 1.6\times10^{-5}\ T$$ في مستوى الصفحة للأسفل

$$B = B_1 + B_2 = 2\times10^{-5} + 1.6\times10^{-5} = 3.6\times10^{-5}\ T$$ في مستوى الصفحة للأسفل

– **س :** في الشكل المجاور سلكان مستقيمان متوازيان والمطلوب حساب شدة المجال المغناطيسي عند النقطة (c) ؟



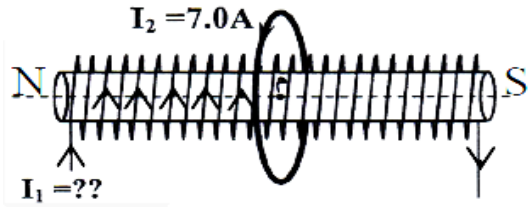
$$B_1 = \frac{\mu_\circ I_1}{2\pi d_1} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times9}{2\pi\times0.3} = 6\times10^{-6}\ T$$ باتجاه محور (x) الموجب

$$B_2 = \frac{\mu_\circ I_2}{2\pi d_2} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times16}{2\pi\times0.4} = 8\times10^{-6}\ T$$ باتجاه محور (y) السالب

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{(6\times10^{-6})^2 + (8\times10^{-6})^2} = 1\times10^{-5}\ T$$

$$tan\theta = \frac{B_2}{B_1} = \frac{8\times10^{-6}}{6\times10^{-6}} \Longrightarrow \theta = 53.1^\circ$$

– **س :** في الشكل المجاور ملف لولبي طوله ($0.25\ m$) مكون من (50) لفة ملفوف على أنبوب ورقي فارغ . وملف دائري نصف قطره ($0.05\ m$) مكون من (25) لفة ينطبق محوره على محور الملف اللولبي فإذا كانت محصلة شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري تساوي الصفر فاحسب شدة التيار (I_1) المار في الملف اللولبي ثم حدد على الرسم قطبي الملف ؟

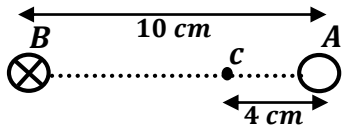


$$B_1 = B_2$$

$$\frac{\mu_\circ N_1 I_1}{\ell} = \frac{\mu_\circ N_2 I_2}{2r}$$

$$\frac{50\times I_1}{0.25} = \frac{25\times7}{2\times0.05} \Longrightarrow I_1 = 8.75\ A$$

– **س :** في الشكل المجاور سلكان طويلان مستقيمان متوازيان فإذا كانت شدة المجال المغناطيسي عند القطة (c) تساوي الصفر وكان ($I_B = 30\ A$) فاحسب شدة التيار المار بالسلك (A) وحدد اتجاهه ؟



$$B_A = B_B$$

$$\frac{\mu_\circ I_A}{2\pi d_A} = \frac{\mu_\circ I_B}{2\pi d_B}$$

$$\frac{I_A}{4} = \frac{30}{6} \Longrightarrow I_A = 20\ A$$

بما أن نقطة انعدام المجال بين السلكين فيكون التيارين بنفس الاتجاه أي اتجاه التيار (I_A) لداخل الصفحة

– **س :** سلكان مستقيمان وطويلان موضوعان في الهواء تفصل بينهما مسافة ($0.3\ m$) ويمر فيهما نفس التيار وبنفس الاتجاه . فإذا كان مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الأطوال لكل منهما تساوي (6×10^{-4}) والمطلوب :

1– ما نوع القوة المتبادلة بين السلكين ؟ لماذا ؟ قوة تجاذب لأن التيارين بنفس الاتجاه

2– احسب شدة التيار المار في كل من السلكين ؟

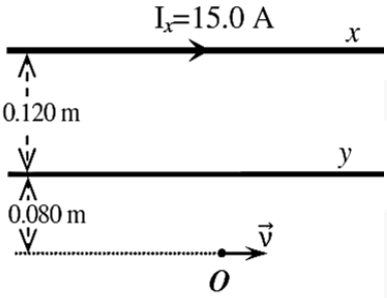
$$F_B = \frac{\mu_\circ I_1 I_2 \ell}{2\pi d} = \frac{\mu_\circ I^2 \ell}{2\pi d}$$

$$6 \times 10^{-4} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I^2 \times 1}{2\pi \times 0.3} \Longrightarrow I = 30\ A$$

3– ماذا يطرأ على مقدار القوة المتبادلة بين السلكين إذا أنقصت المسافة بينهما إلى الربع ؟

المسافة أنقصت إلى الربع وبالتالي حسب العلاقة ($F_B = \frac{\mu_\circ I_1 I_2 \ell}{2\pi d}$) فإن القوة تتضاعف إلى أربعة أمثالها

– **س :** في الشكل المجاور سلكان مستقيمان طويلان ومتوازيان يقعان في مستوى الصفحة ويمر بهما تياران كهربائيان مستمران . يؤثر مجالا السلكين في إلكترون بقوة مغناطيسية ($4 \times 10^{-20}\ N$) نحو الأعلى عند لحظة مروره بالنقطة (o) بسرعة ($5 \times 10^4\ m/s$) وباتجاه موازٍ لمحوري السلكين نحو اليمين والمطلوب :



1– أوجد محصلة شدة المجال المغناطيسي عند النقطة (O) وحدد اتجاهها ؟

$$F_B = q\vartheta B sin\theta$$

$$4 \times 10^{-20} = 1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^4 sin\ 90 \Longrightarrow B = 5 \times 10^{-5}\ T$$ لداخل الصفحة

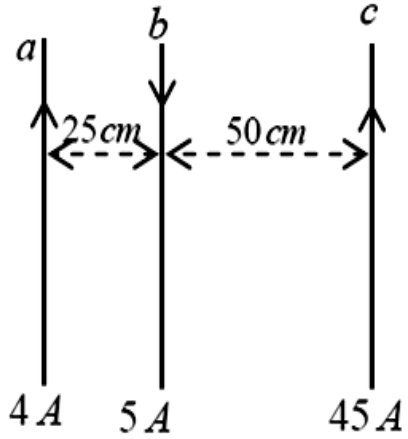
2– أوجد شدة التيار الكهربائي المار في السلك (y) وحدد اتجاهه ؟

$$B = B_x + B_y = \frac{\mu_\circ I_x}{2\pi d_x} + \frac{\mu_\circ I_y}{2\pi d_y}$$

$$5 \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 15}{2\pi \times 0.2} + \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I_y}{2\pi \times 0.1}$$

$$\Longrightarrow I_y = 3.5 \times 10^{-5}\ A$$ (I_x) بنفس اتجاه التيار

– **س :** في الشكل المجاور ثلاثة أسلاك ($a\,,b\,,c$) طويلة ومتوازية موضوعة في الهواء والمطلوب حساب محصلة القوى المؤثرة على طول مقداره ($0.2\,m$) من السلك (a) ؟



$$F_{21} = \frac{\mu I_1 I_2 \ell_1}{2\pi d}$$

$$F_{ba} = \frac{\mu_\circ I_a I_b \ell_a}{2\pi d_{ba}} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times4\times5\times0.2}{2\pi\times25\times10^{-2}} = 3.2\times10^{-6}\ N$$ باتجاه محور (x) السالب

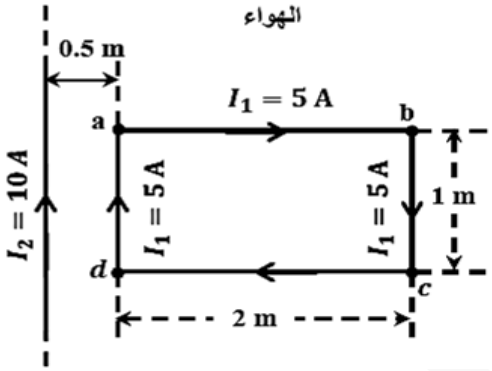
$$F_{ca} = \frac{\mu_\circ I_a I_c \ell_a}{2\pi d_{ca}} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times4\times45\times0.2}{2\pi\times75\times10^{-2}} = 9.6\times10^{-6}\ N$$ باتجاه محور (x) الموجب

$$F_a = F_{ca} - F_{ba} = 9.6\times10^{-6} - 3.2\times10^{-6} = 6.4\times10^{-6}\ N$$

باتجاه محور (x) الموجب

– **س :** في الشكل المجاور واعتماداً على البيانات التي عليه المطلوب :

1– احسب مقدار وحدد اتجاه القوة المغناطيسية التي يؤثر بها السلك المستقيم على الضلع (bc) من الحلقة ؟



القوة قوة تنافر لذلك اتجاهها نحو اليمين

$$F_{bc} = \frac{\mu_\circ I_1 I_2 \ell_{bc}}{2\pi d} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times5\times10\times1}{2\pi\times(0.5+2)} = 4\times10^{-6}\ N$$

2– إذا كانت الحلقة المستطيلة حرة الحركة فحدد اتجاه حركتها واشرح السبب ؟

باتجاه السلك لأن ($F_{net} = F_{bc} - F_{ad}$) وحيث أن ($F_{ad} > F_{bc}$)

لأن المسافة بين السلك والضلع (ad) قليلة

Saleem