

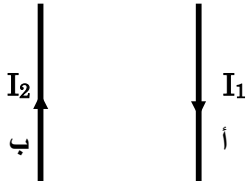
بسم الله الرحمن الرحيم

التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى

السؤال الأول

تخير الإجابة الصحيحة

1. سلك مستقيم يحمل تيار كهربى وضع متعامد على خطوط فيض مغناطيسى ، أصبح مانلاً بحيث يصنع زاوية 30° مع الفيض ، فإن القوة التي تؤثر على السلك..... (تتضاعف - تقل للنصف - تنعدم - تبقى ثابتة) .
2. خطوط الفيض المغناطيسى داخل ملف حلزوني تكون (دائرية ، عمودية على محوره ، موازية لمحوره) .
3. تزداد كثافة الفيض عند نقطة داخل ملف لولبي وعلى محوره (بنقص شدة التيار ، بنقص عدد اللفات ، بزيادة طوله ، لا توجد إجابة صحيحة) .
4. لنحصل على أكبر عزم ازدواج ممكن على ملف مستطيل يحمل تيار كهربى فإن مستواه يجب أن يكون (موازى للمجال - عمودى على المجال - يميل بزاوية 45° على المجال) .
5. يتنافر سلكان مستقيمان متوازيان يحملان تيارين متضادين لأن المجال المغناطيسى بين السلكين يكون (أقل - مساو - أكبر) من المجال المغناطيسى خارجهما .
6. كثافة الفيض المغناطيسى الكلى عند نقطة خارج سلكين يمر بهما تياران فى اتجاه واحد تساوى ($B_2 - B_1$, $2B_1 + B_2$, $B_1 + B_2$, $B_1 - B_2$) .
7. القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار موضوع فى مجال مغناطيسى تصل لأقصى قيمة لها عندما تكون الزاوية بين السلك و المجال المغناطيسى ($90^\circ - 60^\circ - 0^\circ - 30^\circ$) .
8. القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار موضوع فى مجال مغناطيسى تصل لنصف قيمتها العظمى عندما تكون الزاوية بين السلك و المجال المغناطيسى ($90^\circ - 60^\circ - 45^\circ - 30^\circ$) .
9. يعتمد اتجاه القوة المتولدة على سلك مستقيم يحمل تيار كهربى على اتجاه (التيار فقط - المجال المغناطيسى فقط - الإثنين معاً) .
10. الشكل المقابل يوضح سلكان أ ، ب يمر فيهما تياران I_1 , I_2 بحيث يكون $I_2 < I_1$ فينتج عن التيارين B_1 , B_2 على الترتيب :
 a - كثافة الفيض بين السلكين تساوى

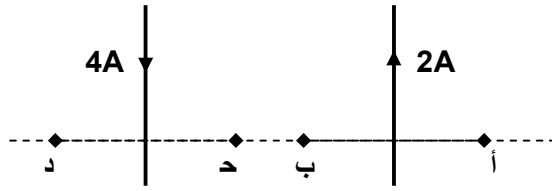
$$\begin{array}{ll} B_1 - B_2 & - 2 \\ B_1 + B_2 & - 1 \\ (B_1 + B_2) / 2 & - 4 \\ B_2 - B_1 & - 3 \end{array}$$

 b - اتجاه القوة المؤثرة على السلك ب يكون

$$\begin{array}{ll} 1 & - \text{داخل الصفحة} \\ 2 & - \text{خارج الصفحة} \\ 3 & - \text{جهة يسار الصفحة} \\ 4 & - \text{جهة يمين الصفحة} \end{array}$$
 c - إذا كان السلك أ يحمل تيار 4 أمبير و السلك ب يحمل تيار 2 أمبير و لهما نفس الطول فإن النسبة بين القوة المؤثرة على السلك ب إلى القوة المؤثرة على السلك أ ($<$ - $=$ - $>$) الواحد .
 d - القوة بين السلكين أ ، ب (تجاذب - تنافر - لا توجد إجابة صحيحة) .
 e - تقع نقطة التعادل للسلكين

$$\begin{array}{ll} 1 & - \text{خارج السلكين} \\ 2 & - \text{بين السلكين بالقرب من أ} \\ 3 & - \text{بين السلكين بالقرب من ب} \\ 4 & - \text{فى منتصف المسافة بين السلكين} \end{array}$$
11. عزم الإزدواج على ملف مستطيل يحمل تيار موضوع فى مجال مغناطيس منتظم يصل لنصف قيمته العظمى عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف و الفيض المغناطيسى ($90^\circ - 60^\circ - 45^\circ - 30^\circ$) .
12. عزم الإزدواج على ملف مستطيل يحمل تيار موضوع فى مجال مغناطيس منتظم يصل لقيمتة العظمى عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف و العمودى على الفيض المغناطيسى ($90^\circ - 60^\circ - 0^\circ - 30^\circ$) .

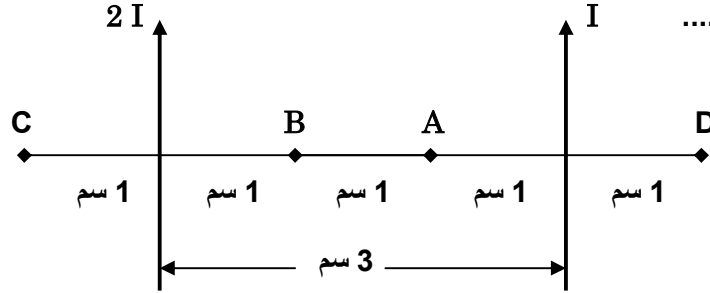
13. عزم الإزدواج على ملف مستطيل يحمل تيار موضوع في مجال مغناطيس منتظم تنعدم قيمته عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف والعمودى على الفيض المغناطيسى ($0^\circ - 30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$) .

14. الشكل يمثل سلكان مستقيمان متوازيان أى النقاط تتكون عندها نقطة تعادل ؟ (أ - ب - ج - د) .



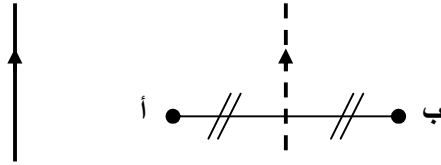
15. أعد حل السؤال السابق عندما يعكس التيار فى أحد السلكين (أ - ب - ج - د) .

16. إذا مر تيار شدته I ، $2I$ فى سلكين طويلين متوازيين فى مستوى الورقة كما بالشكل فإن محصلة كثافة الفيض تنعدم عند (D , C , B , A) .



و تكون محصلة كثافة الفيض أكبر ما يمكن عند (D , C , B , A) .

17. يمر تيار من الإلكترونات فى خط مستقيم موازياً لسلك به تيار كهربى فى نفس الاتجاه كما بالشكل تكون كثافة الفيض الكلى عند كل من أ , ب (متساويان - عند أ أكبر من ب - عند ب أكبر من أ) .



18. القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار موضوع فى مجال مغناطيسى تنعدم قيمتها عندما تكون الزاوية بين السلك و المجال المغناطيسى ($0^\circ - 30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$) .

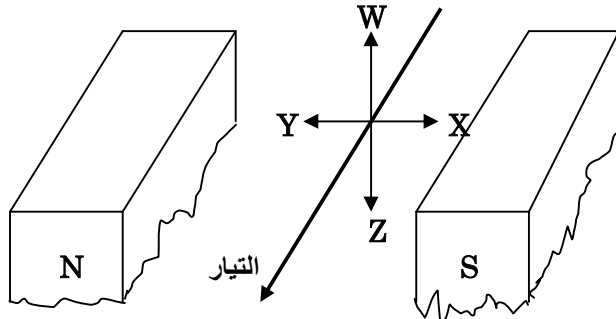
19. عزم الإزدواج على ملف مستطيل يحمل تيار موضوع فى مجال مغناطيس منتظم يصل لقيمه العظمى عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف و الفيض المغناطيسى ($0^\circ - 30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$) .

20. نوع القوة بين سلكين يمر فيهما تيار تتوقف على (اتجاه التيار فى كل منهما - شدة التيار فيهما - نوع الوسط الفاصل) .

21. يمر تيار كهربى فى سلك مستقيم عمودى على الفيض بين قطبي مغناطيس كما بالشكل فإن السلك يتعرض :

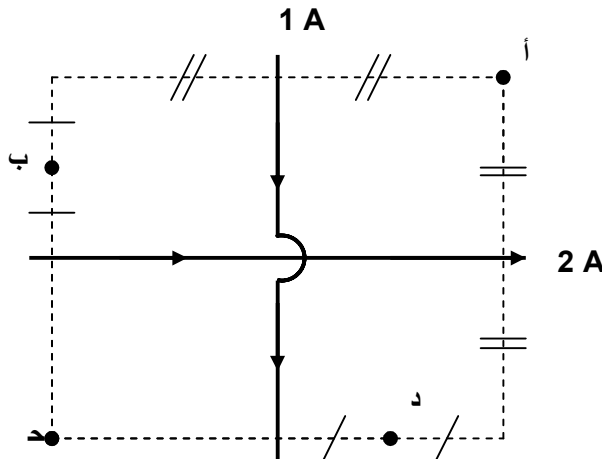
- 1 - لقوة فى اتجاه W (إلى أعلى) .
- 2 - لقوة فى اتجاه X .
- 3 - لقوة فى اتجاه Y .
- 4 - لقوة فى اتجاه Z .

أذكر طريقتين مختلفتين يمكن بواسطتهما عكس اتجاه القوة .



22. عزم الإزدواج على ملف مستطيل يحمل تيار موضوع فى مجال مغناطيس منتظم يصل لنصف قيمته العظمى عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف و العمودى على الفيض المغناطيسى ($0^\circ - 30^\circ - 45^\circ - 60^\circ - 90^\circ$) .

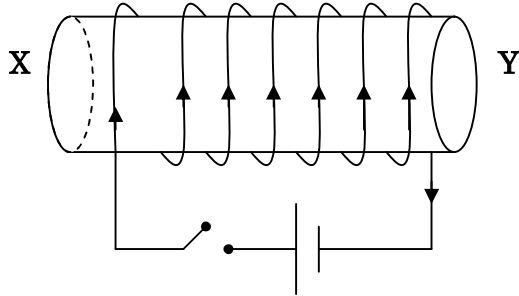
23. عزم الإزدواج على ملف مستطيل يحمل تيار موضوع في مجال مغناطيس منتظم تنعدم قيمته عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف و الفيض المغناطيسى ($0^\circ - 30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$) .
24. اتجاه القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربى موضوع عمودى على اتجاه الفيض المغناطيسى يكون
 1 - فى نفس اتجاه التيار .
 2 - ضد اتجاه التيار .
 3 - عمودى على اتجاه التيار و موازى للفيض .
 4 - عمودى على اتجاهى الفيض المغناطيسى و التيار .
25. فى الشكل الذى أمامك مجال مغناطيسى عمودى على مستوى الصفحة إلى الداخل و يتحرك إلكترون بسرعة نحو المجال فى الإتجاه المبين فىكون اتجاه القوى المغناطيسية المؤثرة عليه
 (لأعلى , لأسفل , عمودى على مستوى الصفحة للخارج , فى نفس اتجاه حركة الدققة) .
26. تزداد كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن مرور تيار كهربى فى سلك
 (بزيادة مقاومة السلك - بزيادة شدة التيار - بنقص شدة التيار) .
27. تزداد كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز ملف دائري عندما
 (بزيادة نصف قطر الملف - بنقص شدة التيار - بزيادة عدد اللفات) .
28. عزم ثنائى القطب المغناطيسى $|\vec{m}_d|$ يساوى
 ($\frac{IN}{A} - \frac{IA}{N} - IAN - IN$) .
29. يركز القلب الحديدى لملف حلزوني خطوط الفيض المغناطيسى لأن الحديد له (كثافة كبيرة - توصيلية عالية - نفاذية عالية) .
30. لتحديد اتجاه المجال المغناطيسى حول سلك مستقيم يحمل تياراً كهربياً نطبق قاعدة
 (عقارب الساعة - لنز - اليد اليمنى لأمبير) .
31. الوبر يعادل (جول / أمبير - جول / كولوم - جول / ثانية - جول / متر) .
32. عند امرار تيار فى ملف لولبى أعلى ميزان به قطعة من الحديد المطاوع فإن وزن القطعة يزداد إذا
 (عكس إتجاه التيار - انقطع التيار بالملف - وضعت ساق من الحديد المطاوع بالملف) .
33. النسبة بين القوة التى تؤثر بها سلكان متوازيان متساويين فى الطول يمر فى الأول تيار شدته 20 أمبير و فى الثانى تيار شدته 15 أمبير ($>$, $<$, $=$) الواحد الصحيح .
34. خطوط الفيض المغناطيسى داخل ملف حلزوني تكون (دائرية - عمودية على محوره - موازية لمحوره) .
35. عزم الإزدواج المؤثر على ملف مستطيل يحمل تيار قابل للحركة بين قطبي مغناطيس لا يتوقف على
 (مساحة وجه الملف - عدد لفات الملف - كثافة الفيض المغناطيسى - شدة التيار المارة فى الملف - شكل الملف) .
36. يتوقف نوع القوة الناشئة بين سلكين يمر بهما تيار كهربى على
 (شدة التيار التى تمر فيهما - اتجاه التيار فى كل منهما - نوع الوسط الفاصل بينهما - لا توجد إجابة صحيحة) .
37. فى الشكل سلكان متعامدان فى مستوى الورقة يمر بهما تيار كهربى 2 أمبير , واحد أمبير تنعدم كثافة الفيض عند النقطة (أ - ب - ج - د) .
38. عند مرور تيار كهربى فى سلك متعامد على مجال مغناطيسى فإنه يتأثر بقوة عمودية على اتجاه
 (التيار فقط - المجال المغناطيسى - الإثنين معاً) .



39. عدد خطوط الفيض المغناطيسى التى تمر عمودياً خلال وحدة المساحات هى (الوبر - التسلا - كثافة الفيض) .

40. المجال المغناطيسى الناشئ عن مرور التيار الكهربى فى سلك مستقيم يكون دائماً
(عمودى على السلك - فى نفس مستوى السلك - يميل بزاوية 45° على السلك) .

41. X Y عبارة عن ملف حلزونى حول أسطوانة جوفاء من الكرتون
إذا أغلقت دائرة الملف و مر تيار فى الإتجاه المبين بالرسم أى زوج

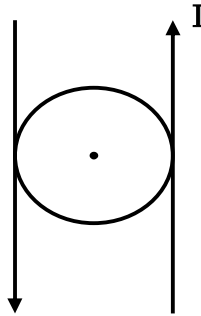


من الأقطاب يعتبر صحيحاً؟

- 1 - X جنوبى و Y شمالى .
- 2 - X جنوبى و Y جنوبى .
- 3 - X شمالى و Y شمالى .
- 4 - X شمالى و Y جنوبى .
- 5 - X شمالى و Y غير ممغنط .

42. تتوقف القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربى موضوعاً فى مجال مغناطيسى على ما يأتى ما عدا
(شدة التيار المارة فى السلك - كثافة الفيض المغناطيسى - كثافة مادة السلك - طول السلك) .

43. فى الشكل سلكتان متوازيتان يمسهما ملف دائرى به تيار كهربى الجميع فى مستوى واحد أفقى .



أ - حتى تنعدم كثافة الفيض الكلى فى مركز الحلقة يكون تيارها

(مع عقارب الساعة - ضد عقارب الساعة - يساوى صفر)

ب - إذا كانت كثافة الفيض فى مركز الحلقة تساوى صفر ثم دارت الحلقة حول محورها 90°

تصبح كثافة الفيض عن مركزها (صفر ، B ، $B\sqrt{2}$ ، 2B)

حيث B كثافة فيض الحلقة فى مركزها .

ج - إذا كانت كثافة الفيض فى مركز الحلقة تساوى صفر ثم دارت الحلقة حول محورها 180°

تصبح كثافة الفيض عن مركزها (صفر ، B ، $B\sqrt{2}$ ، 2B) .

I

د - إذا كانت كثافة الفيض فى مركز الحلقة تساوى صفر ثم انعكس تيار أحد السلكين

تصبح كثافة الفيض عن مركزها (صفر ، B ، $B\sqrt{2}$ ، 2B) .

هـ - إذا كانت كثافة الفيض فى مركز الحلقة تساوى صفر ثم تضاعف تيار أحد السلكين حتى يحدث التعادل فى مركز الحلقة يجب
تغير تيار الحلقة إلى (الضعف ، النصف ، مرة ونصف ما كان عليه ، 4 أمثال ما كان عليه) .

السؤال الثانى

☆ أنكر المصطلح العلمى الدال على الآتى :-

1. كثافة ذلك الفيض المغناطيسى الذى يولد قوة مقدارها 1 نيوتن على سلك طوله 1 متر يحمل تيار شدته 1 أمبير موضوع عمودى على خطوط هذا المجال المغناطيسى .

$$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$$

3. أمسك السلك بيدك اليمنى بحيث يشير الإبهام إلى إتجاه مرور التيار الكهربى فى السلك فإن حركة باقى الأصابع و هى تحيط بالسلك
تحدد إتجاه خطوط الفيض المغناطيسى .

4. عند دوران بريمة اليمنى عند مركز ملف دائرى بحيث يشير إتجاه دورانها إلى إتجاه التيار فى الملف فإن إتجاه إندفاعها يشير إلى
إتجاه المجال المغناطيسى عند مركز الملف .

5. يساوى عددياً القوة التى يولدها المجال على سلك طوله 1 متر يحمل تيار كهربى شدته 1 أمبير موضوع عمودى على المجال .

6. عزم الإزدواج المغناطيسى المؤثر على ملف مستواه موازياً لفيض مغناطيسى كثافته 1 تسلا .

السؤال الثالث

❗ علل لما يأتى؟

1. يتنافر سلكان مستقيمان ومتوازيان إذا كان اتجاه التيار الكهربى فيهما متعاكس ؟
2. يتجاذب سلكان مستقيمان ومتوازيان إذا كان اتجاه التيار الكهربى فيهما فى نفس الإتجاه ؟
3. إذا وضعنا إبرة مغناطيسية بجوار سلك يمر بها تيار كهربى نجدها تنحرف ؟
4. قد لا ينحرف ملف مستطيل يحمل تيار كهربى عند وضعه داخل مجال مغناطيسى ؟
5. تختلف كثافة الفيض المغناطيسى الناشئة عن سلك (أو ملف) بتغيير نوع مادة السلك ؟
6. لا تتكون نقطة تعادل عند مرور تيار كهربى فى سلكين متوازيين ؟
7. نقطة التعادل لسلكين متوازيين يمر بهما تيار كهربى فى نفس الإتجاه تقع بين السكين ؟
8. نقطة التعادل لسلكين متوازيين يمر بهما تيار كهربى فى اتجاهين متضادين تقع خارج السلكين ؟
9. قد لا تتولد قوة حركية فى سلك مستقيم يحمل تيار كهربى و موضوع داخل مجال مغناطيسى ؟
10. قد لا تتمغنط ساق من الحديد المطاوع رغم مرور تيار فى سلك ملفوف حوله ؟
11. زيادة كثافة الفيض المغناطيسى فى محور ملف حلزوني عند وضع ساق حديد بداخله ؟
12. تردد كثافة الفيض المغناطيسى عند أى نقطة على محور ملف لولبى يمر به تيار كهربى عند وضع ساق من الحديد المطاوع بداخله ؟
13. يجب بناء المساكن بعيداً عن خطوط الكهرباء ذات الضغط العالى ؟
14. يتناقص عزم الإزدواج المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار كهربى معلق بين قطبى مغناطيس أثناء دورانه بداية من الوضع الموازى للمجال المغناطيسى ؟
15. إذا مر تيار كهربى فى كل من ملف لولبى و سلك مستقيم موضوع داخل الملف و على امتداد محوره فإن السلك المستقيم لا يتأثر بأى قوة مغناطيسية ؟

السؤال الرابع

❁❁ ماذا يحدث لكل مما يأتى تحت الظروف الموضحة؟

1. وجود سلك يمر به تيار موازياً لخطوط فيض مغناطيسى ؟
2. كثافة الفيض المغناطيسى عند محور ملف حلزوني يحمل تيار كهربى عندما يقل طول الملف إلى النصف ؟
3. ملف يحمل تيار كهربى عندما يوضع موازى لمجال مغناطيسى ؟
4. مرور تيار كهربى فى نفس الإتجاه فى سلكين متوازيين ؟
5. مرور تيار كهربى فى اتجاهين متضادين فى سلكين متوازيين ؟
6. قطع ملف حلزوني عدد لفاته N من منتصفه و توصيل أحد النصفين بنفس البطارية (مقاومتها الداخلية مهملة) ؟
7. عند إمرار تيار كهربى فى سلك معلقاً حر الحركة و موضوع عمودى على مجال مغناطيسى ؟
8. كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز ملف دائرى عندما تتضاعف شدة التيار المارة فيه ؟
9. سلك ملفوف على هيئة ملف دائرى من لفتان و يمر به تيار عند جعل السلك ملف دائرى و لكن عدد اللفات 4 لفات على كثافة الفيض و يمر به نفس التيار .
10. عزم الإزدواج على سلك على هيئة حلقة دائرية واحدة و موازى للمجال المغناطيسى و به تيار عند إعادة لفه على هيئة 3 لفات و يمر به نفس التيار .
11. كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة بالقرب من سلك مستقيم يحمل تيار كهربى عندما تبتعد هذه النقطة عن السلك ؟
12. لو قربت إبرة مغناطيسية من سلك مستقيم يمر به تيار كهربى مستمر ؟
13. تقارب لفات الملف الحلزوني من حيث كثافة الفيض المغناطيسى عند محوره ؟
14. كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز ملف دائرى عند نقص نصف قطر الملف ؟
15. عزم الازدواج الناشئ على ملف يحمل تيار كهربى موضوع داخل مجال مغناطيسى عندما يصبح مستوى الملف عمودى على خطوط الفيض المغناطيسى ؟
16. القوة المتولدة على سلك مستقيم يحمل تيار كهربى موضوع داخل مجال مغناطيسى عندما نجعل السلك يصنع زاوية 30 ° مع خطوط الفيض بدلاً من تعامده معه ؟

❁ أسئلة متنوعة

1. ما معنى أن ؟.....
1. كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة ما 0.2 تسلا .

2. كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة ما 0.2 نيوتن / أمبير . متر .

2. متى تكون القيم التالية تساوى الصفر.....؟

1. كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة فى منتصف المسافة بين سلكين متوازيين يمر بكل منهما تيار كهربى له نفس الشدة ؟
2. عزم الإزدواج المؤثر على ملف مستطيل موضوع داخل مجال مغناطيسى و يمر فيه تيار كهربى ؟
3. كثافة الفيض المغناطيسى داخل ملف يمر به تيار كهربى بصرف النظر عن قيمة شدة التيار؟
4. القوة المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربى موضوع داخل مجال مغناطيسى ؟
5. الفيض المغناطيسى الناتج عن تيار كهربى فى ملف ؟

3. ما وظيفة كلاً مما يأتى ؟

1. قاعدة أمبير لليد اليمنى .
2. قاعدة البريمة اليمنى لمكسويل .
3. قاعدة فلمنج لليد اليسرى .
4. قاعدة عقارب الساعة .

4. قارن بين كلاً مما يأتى :

- 1 - المجال المغناطيسى الناتج عن مرور تيار كهربى فى ملف حلزوني و سلك مستقيم من حيث الشكل .
- 2 - قاعدة أمبير لليد اليمنى و قاعدة فلمنج لليد اليسرى من حيث استخدام كل منهما .
- 3 - قاعدة البريمة اليمنى و قاعدة فلمنج لليد اليسرى من حيث استخدام كل منهما .

5. ما هى شروط حدوث كل مما يأتى ؟

- 1 - قوة تجاذب بين سلكين متوازيين يحملان تيار كهربى ؟
- 2 - قوة تنافر بين سلكين متوازيين يحملان تيار كهربى ؟
- 3 - انعدام كثافة الفيض عند نقطة بين سلكين متوازيين يمر بهما تيار كهربى ؟
- 4 - وجود نقطة التعادل بين سلكين مستقيمين متوازيين يمر بهما تيار كهربى فى منتصف المسافة بينهما ؟
- 5 - عدم وجود نقطة تعادل لسلكين مستقيمين متوازيين يمر بهما تيار كهربى ؟
- 6 - انعدام القوة المؤثرة على سلك يحمل تيار فى مجال مغناطيسى ؟
- 7 - انعدام عزم الإزدواج المؤثر على يحمل تيار فى مجال مغناطيسى ؟

6. ما العوامل التى يتوقف عليها كل من :-

- 1 - كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة بالقرب من سلك مستقيم يمر به تيار كهربى ؟
- 2 - كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز ملف دائرى يمر به تيار كهربى ؟
- 3 - كثافة الفيض المغناطيسى عند محور ملف لولبى يمر به تيار كهربى ؟
- 4 - القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يحمل تيار ؟
- 5 - عزم الإزدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى .
- 6 - عزم ثنائى القطب المغناطيسى ؟

7. وضح كيف يمكننا زيادة كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز ملف دائرى ؟

8. اذكر شرط الحصول على قوة جاذبة بين سلكين متوازيين يحملان تيار كهربى .

9. اثبت أن عزم الإزدواج المؤثر على ملف عدد لفاته N و مساحة مقطعه A يمر به تيار كهربى شدته I موضوع موازياً لمجال مغناطيسى

$$\tau = B I A N$$

منتظم كثافة فيضه B تعطى من العلاقة

10. أذكر تجربة أوستيد التى توضح التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى .

11. استنتج القوة المؤثرة على سلك يحمل تيار كهربى موضوع عمودياً على مجال مغناطيسى ثم عرف وحدة القياس التى تجعل الثابت يساوى الواحد فى هذه العلاقة .

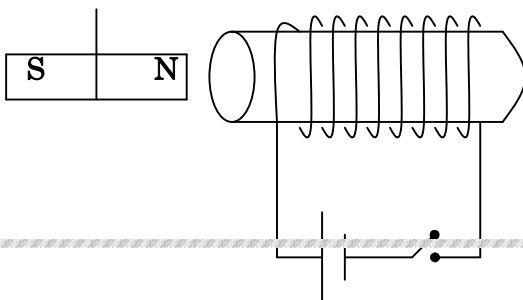
12. فى الشكل المقابل ملف حلزوني (حول أسطوانة من البلاستيك)

متصل بمصدر تيار كهربى

1 - ما نوع القوة المؤثرة على المغناطيس عند غلق المفتاح K ؟
من حيث التجاذب أو التنافر ؟

2 - ما هو التغير الحادث نتيجة تبديل قطبى المصدر الكهربى ؟

3 - اذكر ماذا يحدث عند استبدال أسطوانة البلاستيك بأسطوانة من الحديد المطاوع .

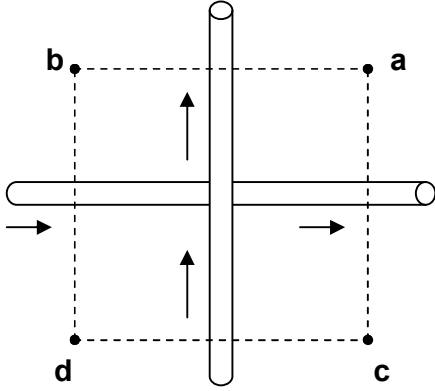


K

13. ملف حلزوني طوله L و عدد لفاته N متصل ببطارية قوتها الدافعة V_B و مقاومته الداخلية مهملة ماذا يحدث مع ذكر السبب لكثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة على محوره عند :

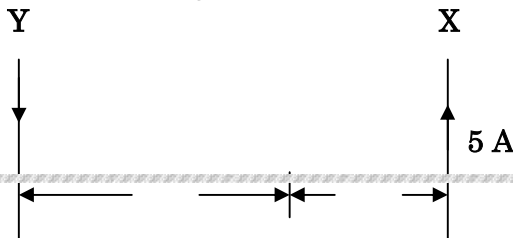
- 1 - وضع أسطوانة من الحديد المطاوع داخل الملف .
- 2 - تقليل المسافة الفاصلة بين كل لفتين من لفاته إلى النصف .
- 3 - قطع نصف طول الملف و توصيل ما تبقى منه بنفس التيار .

14. سلكان مستقيمان طويلان متعامدان يحملان نفس شدة التيار فى الإتجاه الموضح بالشكل أوجد اتجاه المجال المغناطيسى الكلى عند كل نقطة من النقاط d, c, b, a علماً بأن كل نقطة تبعد نفس المسافة بالنسبة لكل سلك .



مسائل زى العسل

1. وضعت بوصلة صغيرة عند نقطة تقع بين سلكين متوازيين على بعد 5 سم من الأول ، 10 سم من الثانى فلاحظ عدم تأثرها . فإذا كان السلك الأول يمر به تيار شدته 2 أمبير من أسفل لأعلى رأسياً فما شدة و اتجاه التيار فى السلك الثانى ؟
[4 أمبير من أسفل لأعلى]
2. سلكان متوازيان يمر فى الأول تيار شدته 12 أمبير و فى الثانى تيار شدته 20 أمبير و كانت المسافة بينهما 8 سم فى الهواء أوجد موضع النقطة التى تكون محصلة كثافة الفيض عندها صفراً فى الحالتين الآتيتين :-
أولاً : إذا كان اتجاه التيار فيهما واحداً .
ثانياً : إذا كان اتجاه التيار فى أحدهما عكس الآخر .
[3 سم , 12 سم]
3. ملف دائرى قطر لفاته 5 سم يمر به تيار كهربي يولد مجالاً مغناطيسى عند مركزه كثافة فيضه 5×10^{-5} تسلا أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام حتى أصبح طوله 10 سم احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة بداخله وتقع على محوره .
[2×10^{-5} تسلا]
4. سلك طويل مستقيم معزول فى وضع رأسى بحيث يكون مماساً لملف دائرى معزول مكون من 7 لفات و يمر فى الملف تيار كهربي شدته 0.4 أمبير احسب شدة التيار الكهربي الذى إذا مر فى السلك يجعل إبرة مغناطيسية حرة الحركة و موضوعة عند مركز الملف لا يحدث لها أى إنحراف . $(\pi = \frac{22}{7})$
[8.8 أمبير]
5. سلك طويل مستقيم معزول فى وضع رأسى بحيث يكون مماساً لملف دائرى معزول مكون من 20 لفة و يمر فى الملف تيار كهربي شدته 0.02 أمبير احسب شدة التيار الكهربي الذى إذا مر فى السلك يجعل إبرة مغناطيسية حرة الحركة و موضوعة عند مركز الملف لا يحدث لها أى إنحراف . $(\pi = \frac{22}{7})$
[1.25 أمبير]
6. سلكان معزولان متجاوران يمر بالسلك الأول تيار شدته 15 أمبير و فى الثانى تيار شدته 30 أمبير احسب كثافة الفيض المغناطيسى الكلى عند نقطة بين السلكين و تبعد 10 سم عن السلك الأول و 15 سم عن السلك الثانى عندما يكون :
1 - التيار المار فى السلكين فى اتجاه واحد .
2 - التيار المار فى السلكين فى اتجاهين متضادين .
[10^{-5} تسلا , 7×10^{-5} تسلا]
7. فى الشكل الموضح أوجد موضع النقطة التى تتعدم عندها كثافة الفيض المغناطيسى إذا علمت أن كثافة الفيض عند النقطة S تساوى 5×10^{-5} تسلا .
 $(\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb / A m})$



S

6 سم

4 سم

[20 سم من X و 30 سم من Y]

8. مر تيار كهربى فى سلك طوله 22 سم منحى على شكل قوس من دائرة نصف قطرها 14 سم فكانت كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عند مركز هذه الدائرة 5.61×10^{-6} تسلا . احسب شدة التيار .

[5 أمبير] $(\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb / A m} , \pi = \frac{22}{7})$

9. ملف دائرى قطره 9 سم يمر به تيار كهربى يولد مجالا مغناطيسيا عند مركزه أبعدت لفاته بانتظام فى اتجاه محوره ليصبح ملفا حلزونيا يمر به نفس شدة التيار فأصبحت كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة داخله و تقع على محوره $\frac{1}{3}$ كثافة الفيض

المغناطيسى عند مركز الملف الدائرى . احسب طول الملف الحلزونى حينئذ .

[27×10^{-2} متر]

10. ملف لولبى طوله 20 سم و عدد لفاته 50 لفة و يمر به تيار شدته 4 أمبير لف حول الجزء الأوسط منه ملف دائرى عدد لفاته 8 لفات و نصف قطره 5 سم و يمر به تيار كهربى فوجد أنه عندما يعكس اتجاه أحد الملفين تقل كثافة الفيض عند مركز الملف الدائرى إلى الربع حيث مركز الملف الدائرى منطبق على محور الملف اللولبى . أوجد شدة تيار الملف الدائرى علماً بأن كثافة الفيض الناشئة عن الملف اللولبى أكبر من كثافة الفيض الناشئة عن الملف الدائرى عند مركز الملف الدائرى .

[7.5 أمبير] $(\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb / A m} , \pi = \frac{22}{7})$

11. ملف دائرى قطر لفاته 15 سم يمر به تيار كهربى يولد مجالا مغناطيسى عند مركزه كثافة فيضه 2×10^{-4} تسلا أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام حتى أصبح طوله 25 سم احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة بداخله و تقع على محوره .

[1.2×10^{-4} تسلا]

12. سلكان متوازيان يمر فى أحدهما تيار شدته 5 أمبير و يمر فى الآخر تيار شدته 20 أمبير فإذا علمت أن المسافة العمودية بين السلكين 40 سم فأوجد موضع النقطة التى تتعدم عندها كثافة الفيض المغناطيسى الناتج عنهما إذا علمت أن اتجاه التيار المار فيهما واحداً و عند هذه النقطة ماذا تؤول إليه كثافة الفيض إذا عكس التيار فى أحد السلكين .

[8 سم , 32 سم , 2.5×10^{-5} تسلا]

13. سلك مستقيم يمر به تيار شدته 4 أمبير و يتحرك بالقرب منه على بعد 8 سم شعاع إلكترونى فى نفس اتجاه التيار فى السلك بمعدل 5×10^{19} إلكترون كل ثانية . احسب كثافة الفيض المغناطيسى فى منتصف المسافة بينهما .

[$6 \times 10^{-5} \text{ T}$] $(\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb / A m} , \text{ شحنة الإلكترون } 1.6 \times 10^{-19} \text{ كولوم})$

14. سلكان متوازيان المسافة بينهما 12 سم يمر فى الأول تيار شدته 5 أمبير و فى الثانى تيار شدته 10 أمبير فى نفس الاتجاه . احسب :
1 - كثافة الفيض المغناطيسى فى منتصف المسافة بينهما .

[1.667×10^{-5} تسلا]

2 - موضع نقطة التعادل .

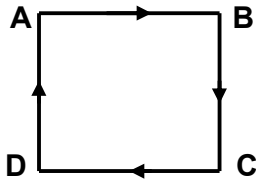
[بينهما تبعد عن الأول 4 سم]

3 - كثافة الفيض المغناطيسى على بعد 8 سم خارجهما جهة السلك الأول .

[2.25×10^{-5} تسلا]

15. سلك على شكل مربع ABCD طول ضلعه 20 سم و يمر به تيار كهربى شدته 0.1 أمبير كما هو موضح بالشكل . أوجد كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة تقاطع قطريه .

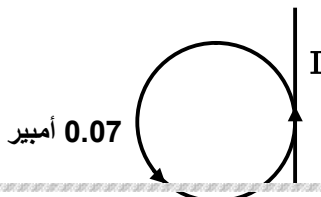
(معامل النفاذية المغناطيسية للهواء $4\pi \times 10^{-7}$ و بر / أمبير متر)



[8×10^{-7} تسلا]

16. ملف دائرى عدد لفاته 100 لفة و نصف قطره 6 سم و يمر به تيار كهربى و تعرض الملف لمجال مغناطيسى خارجى كثافة فيضه 10^{-4} تسلا و عمودى على مستوى الملف فوجد أنه عندما يقلب الملف تصبح كثافة الفيض المغناطيسى عند مركزه ربع ما كانت عليه أولاً أوجد شدة تيار الملف إذا علمت كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن الملف < كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن المجال الخارجى عند مركز الملف (معامل النفاذية المغناطيسية للهواء $4\pi \times 10^{-7}$ و بر / أمبير متر , $\pi = 3.14$)

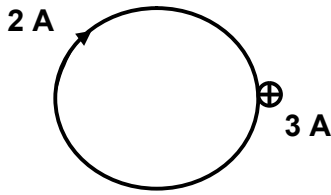
[0.159 A]



17. الشكل الموضح يمثل سلك مستقيم يمر به تيار كهربى و مماس لملف دائرى و يقع فى مستواه مكون من 4 لفات و يمر به تيار شدته 0.07 أمبير فوجد أنه عندما يعكس اتجاه التيار فى السلك تصبح كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الملف ثلاث أمثال ما كانت عليه أولاً أوجد شدة تيار السلك .

$$(\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ وبر / أمبير . متر , } \pi = \frac{22}{7})$$

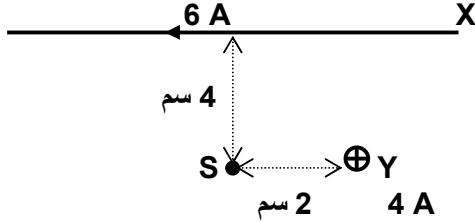
$$[0.44 \text{ A , } 1.76 \text{ A}]$$



18. الشكل الموضح يمثل ملف دائرى عدد لفاته 60 لفة و نصف قطره 5 سم و يمر به تيار شدته 2 أمبير فى مستوى الصفحة و سلك مستقيم يمر به تيار كهربى شدته 3 أمبير و عمودى على الصفحة و مماس للملف أوجد كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الملف .
($\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ وبر / أمبير . متر , } \pi = \frac{22}{7} = 3.14$)

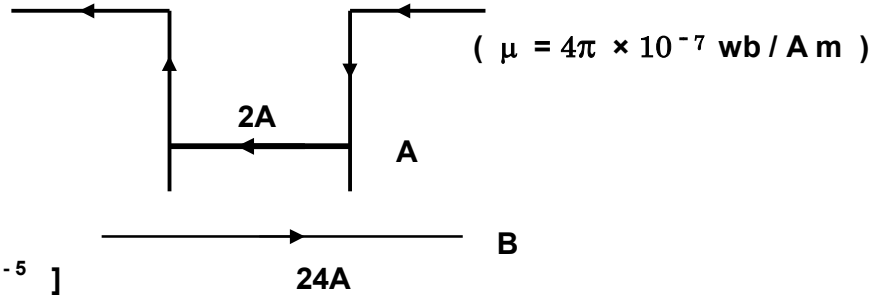
$$[1.50724 \times 10^{-3} \text{ تسلا}]$$

19. فى الشكل الموضح السلك X فى مستوى الورقة و يمر به تيار شدته 6 أمبير و السلك Y عمودى على الورقة و يمر به تيار شدته 4 أمبير أوجد كثافة الفيض المغناطيسى عند النقطة S و التى تقع فى مستوى الورقة .
($\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb / A m}$)



$$[5 \times 10^{-5} \text{ تسلا}]$$

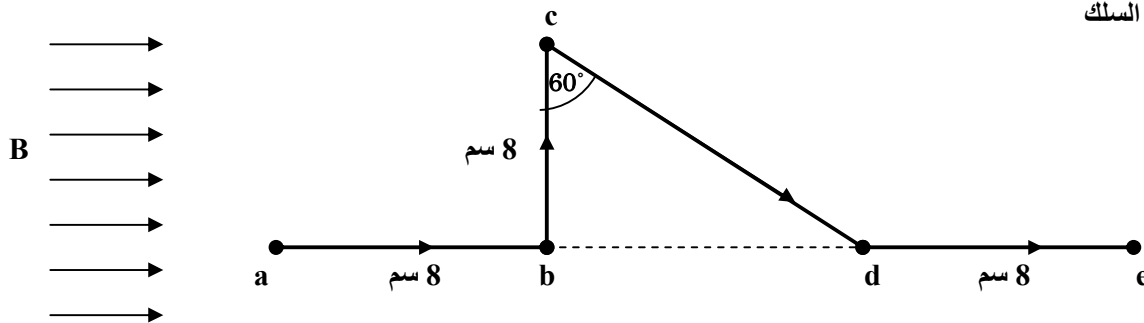
20. فى الشكل الموضح A ، B سلكان مستقيمان و فى مستوى رأسى واحد و السلك A قابل للحركة الرأسية كتلته 0.01 جرام و طوله 80 سم و يمر به تيار 2 أمبير و السلك B يمر به تيار 24 أمبير . فأوجد القوة المحصلة المؤثرة على السلك A و اتجاهها عندما يكون البعد الرأسى بينه و السلك B يساوى 12 سم . ثم أوجد البعد بين السلكين عند الإتزان . ($g = 10 \text{ م / ث}^2$)



$$[3.6 \times 10^{-5} \text{ نيوتن لأسفل , } 7.68 \text{ سم}]$$

21. سلك مستقيم لف على شكل ملف دائرى لفة واحدة و أمر به تيار كهربى فإذا لف السلك نفسه مرة أخرى على شكل ملف دائرى مكون من 6 لفات و أمر به نفس التيار الكهربى قارن بين كثافتى الفيض المغناطيسى عند مركز الملفين فى الحالتين . [1 : 36]
22. سلكان لهما نفس الطول و مساحة المقطع لف الأول على شكل ملف دائرى يتكون من لفة واحدة و الثانى على شكل ملف دائرى مكون من ثلاثة لفات و أمر نفس التيار فيهما . قارن بين كثافتى الفيض عند مركز الملفين . [1 : 9]
23. وضع سلك مستقيم فوق مستوى ملف دائرى منطبق على مستواه فإذا كان الملف الدائرى نصف قطره = 20 سم و عدد لفاته 15 لفة و يمر به تيار كهربى يمثل 0.02 من تيار السلك أوجد بعد السلك عن المركز لكى تنعدم كثافة الفيض المغناطيسى فى المركز الناشئة عنهما . ($\pi = 3.14$) [21.23 سم]

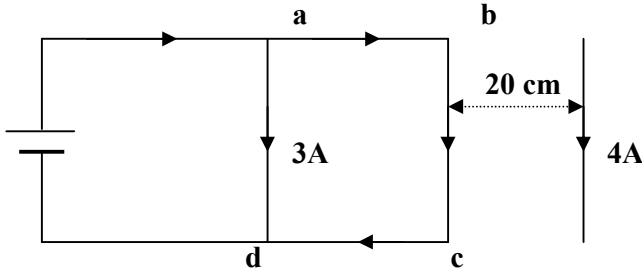
24. سلك كما بالشكل يمر به تيار شدته 10 أمبير موضوع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.1 تسلا احسب القوة المؤثرة على كل قطعة من السلك



$$[0 , 8 \times 10^{-2} \text{ تسلا , } 8 \times 10^{-2} \text{ تسلا , } 0]$$

25. في الدائرة المقابلة :

مربع $a b c d$ طول ضلعه 30 سم موضوع أمام سلك يمر به تيار شدته 4 أمبير .
احسب القوة التي يتأثر بها المربع و اتجاهها .



$$[2.64 \times 10^{-6} \text{ N }]$$

26. وصل سلك مستقيم A طوله 10 m ومساحة مقطعه $7 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ومقاومته النوعية $35 \times 10^{-5} \Omega \text{ m}$ ببطارية قوتها الدافعة الكهربائية 6 V ومقاومتها الداخلية 1Ω ثم وضع سلك آخر B موازياً للسلك A ويبعد عنه في الهواء مسافة 10 cm ويمر به تيار شدته 2 A احسب القوة المغناطيسية التي يتأثر بها سلك ثالث C طوله 1 متر يمر به تيار شدته 5 A وموضوع عند منتصف المسافة بين السلكين (A, B) علماً بأن اتجاه التيار المار فيهما واحد واتجاه التيار في السلك C مضاد لهما .

$$[2 \times 10^{-5} \text{ N }]$$

27. سلك مستقيم قطره 6 mm يمر به تيار شدته 40 A احسب كثافة الفيض المغناطيسي على بعد 2 cm .

$$[3.478 \times 10^{-4} \text{ T }] \quad (\text{معامل النفاذية المغناطيسية للهواء } 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb / A m})$$

28. يمر تيار كهربى 0.2 أمبير فى ملف لولبى يشتمل على 5 لفه فى كل 1 سم لف حول منتصفه سلك آخر على شكل لفه دائرية واحدة نصف قطرها 4 سم كم تكون شدة التيار المار فى هذه اللفه بحيث يلغى مجاله المغناطيسى عند مركزها مجال الملف اللولبى . ثم أوجد كثافة الفيض المغناطيسى عند نفس النقطة إذا عكس اتجاه التيار فى اللفه .

$$[2.5143 \times 10^{-4} \text{ T } , 8 \text{ أمبير }] \quad (\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb / A m}) \quad (\pi = \frac{22}{7})$$

29. سلك مستقيم طوله 20 سم ويمر به تيار كهربى شدته 50 مللى أمبير موضوع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.8 تسلا . احسب القوة المؤثرة على السلك :-

أولاً : إذا كان السلك عمودياً على المجال .
ثانياً : إذا كان السلك موازياً للمجال .

$$[4 \times 10^{-3} \text{ N } , 0 , 8 \times 10^{-3} \text{ N }] \quad \text{ثالثاً : إذا كان السلك يميل بزاوية } 30^\circ \text{ على إتجاه المجال .}$$

30. ملفان دائريان متحد المركز الأول يمر به 2 أمبير و عدد لفاته 70 لفه و نصف قطره 20 سم و الثانى يمر به تيار شدته 7 أمبير و عدد لفاته 30 لفه و نصف قطره 15 سم احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند مركزهما المشترك لهما إذا كان مستوَاهما واحداً و التيار فى نفس الإتجاه فيهما . ثم احسب كثافة الفيض فى المركز إذا :

$$1 - \text{دار أحدهما } 180^\circ . \quad 2 - \text{دار أحدهما } 90^\circ . \quad (\pi = \frac{22}{7})$$

$$[1.32 \times 10^{-3} \text{ تسلا } , 4.4 \times 10^{-4} \text{ تسلا } , 9.838 \times 10^{-4} \text{ تسلا }]$$

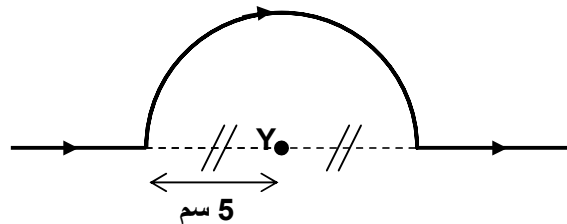
31. سلكان مستقيمان متوازيان يمر فى الأول تيار كهربى شدته 4 أمبير وفى الثانى تيار كهربى شدته 2 أمبير والمسافة بينهما 3 سم

أوجد القوة التى يؤثر بها السلك الأول على كل 6 سم من السلك الثانى . ($\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb / A m}$)

$$[3.2 \times 10^{-6} \text{ نيوتن }]$$

32. احسب كثافة الفيض عند نقطة Y لسلك كما بالشكل يمر به تيار 35 أمبير .

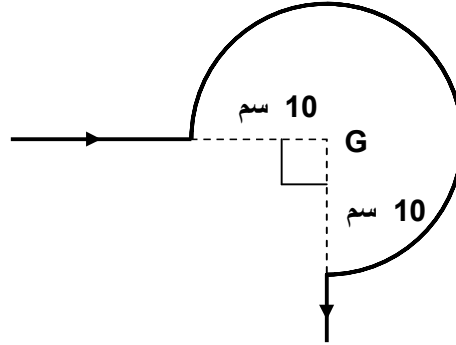
$$(\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb / A m})$$



$$[22 \times 10^{-5} \text{ تسلا }]$$

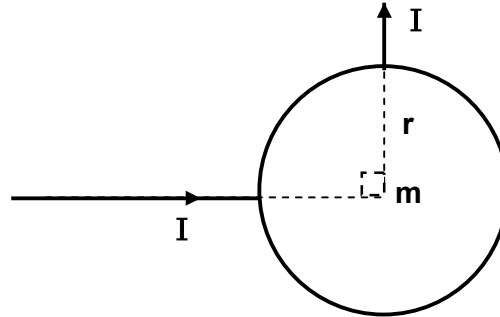
33. سلك كثافته الطولية 25 جم / متر وضع أفقياً فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه B و مر به تيار شدته 4.9 أمبير احسب B و اتجاهها الكاف لمنع سقوط السلك علماً بأن التيار يمر من الشرق إلى الغرب . [0.05 تسلا - للجنوب]

34. سلك على هيئة قوس من دائرة كما بالشكل الموضح يمر به تيار كهربى شدته 7 أمبير احسب كثافة الفيض عند نقطة G ($\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb / A m}$)



[3.3×10^{-5} تسلا]

35. حلقة من سلك منتظم المقطع له مقاومة يمر التيار كما بالشكل احسب كثافة الفيض فى المركز (m) .



[صفر تسلا]

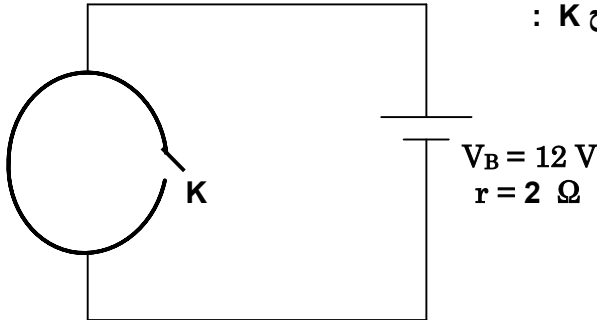
36. سلكان طويلان و متوازيان يحمل كل منهما تياراً شدته 10 أمبير و المسافة بينهما 20 سم احسب كل من :

- 1 - القوة التى يؤثر بها أحد السلكين على وحدة الأطوال من الآخر .
- 2 - ما نوع القوة بين السكين إذا كان التيار المار فيهما فى اتجاهين متعاكسين .

[10^{-4} نيوتن و هى قوة تنافر]

37. سلك مستقيم مقاومته 16 اوم تثنى على شكل حلقة دائرية قطرها 2 سم كما هو موضح بالشكل و تتصل ببطارية قوتها الدافعة 12 فولت و مقاومتها الداخلية 2 اوم .

احسب كثافة الفيض فى مركز الحلقة عندما يكون المفتاح K :
1 - مفتوح . 2 - مغلق .



[3.77×10^{-5} تسلا , 0]

38. سلك معدنى ملفوف على هيئة ملف دائرى نصف قطره 3.14 سم و عدد لفاته 3 لفة عندما يمر فيه تيار كهربى ينشأ عند مركزه مجال مغناطيسى كثافة فيضه 3×10^{-4} وبر / م إذا شد الملف ليصبح سلكاً مستقيماً و أمر به نفس التيار و وضع فى اتجاه يميل بزاوية 30° على اتجاه مجال مغناطيسى كثافة فيضه 1.2 وبر / م . احسب مقدار القوة المؤثرة على السلك .

[1.775 نيوتن]

($\pi = 3.14$)

39. ملف مستطيل مساحة وجهه 50 cm^2 مكون من 100 لفة وضع فى محال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 5 تسلا و يمر به تيار شدته 1.2 أمبير أوجد عزم ثنائى القطب المغناطيسى ثم أوجد عزم الإزدواج المؤثر على الملف فى الحالات الآتية :

- 1 - إذا كان مستوى الملف موازياً لاتجاه الفيض المغناطيسى .
- 2 - إذا كان مستوى الملف عمودياً على اتجاه الفيض المغناطيسى .

3 - عندما يصنع مستوى الملف زاوية 20° مع خطوط الفيض المغناطيسى .

$$[2.819 \text{ N.m} , 0 , 3 \text{ N.m} , 0.6 \text{ A.m}^2]$$

40. سلكان (أ) , (ب) متوازيان و مثبتان و طولان جداً علقا رأسياً على بعد 8 سم من بعضهما ثم أمر تيار شدته 5 أمبير فى السلك (أ) و تيار شدته 4 أمبير فى السلك (ب) بحيث كان إتجاه التيارين إلى أعلى فإذا علق سلك ثالث (ج) طويل جداً و يحمل تياراً شدته 10 أمبير إلى أسفل بحيث يقع على بعد 6 سم من (أ) و 2 سم من (ب) و بحيث تقع الأسلاك الثلاثة فى مستوى رأسى . فاحسب القوة المؤثرة على كل 5 سم من السلك (ج) . ($\mu = 4 \pi \times 10^{-7} \text{ wb / A m}$) .
[1.167×10^{-5} نيوتن]

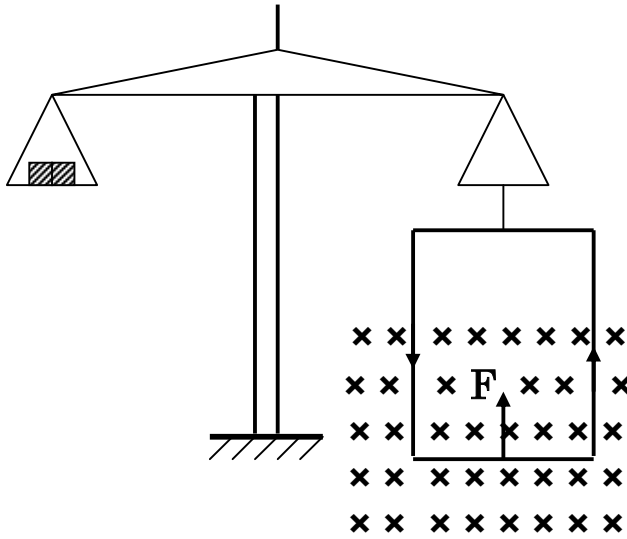
41. ملف دائرى نصف قطره 7 سم مكون من 50 لفه و يحمل تيار شدته 3 أمبير احسب العزم المغناطيسى الذى يؤثر عليه عندما يعلق بين قطبى مغناطيس كثافة فيضيه 0.4 تسلا عندما يكون :

1 - مستوى الملف عمودياً على خطوط فيض المجال . 2 - مستوى الملف موازياً على خطوط فيض المجال .

- 3 - مستوى الملف يصنع زاوية 60° مع خطوط فيض المجال . ($\pi = \frac{22}{7}$) [صفر , 0.924 نيوتن , 0.462 نيوتن]

42. ملف دائرى عدد لفاته 500 لفه و نصف قطره 3.14 سم و مقاومته 14.5 أوم وصل طرفاه ببطارية قوتها الدافعة الكهربائية 1.5 فولت و مقاومتها الداخلية 0.5 أوم أوجد كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة داخله و تقع عند مركزه . [0.001 تسلا]

43. سلك طوله 88 سم يمر به تيار كهربى شدته 2 أمبير أوجد كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة تبعد عن محوره 4 سم .
و إذا لف السلك على شكل ملف دائرى نصف قطره 3.5 سم و يمر به نفس شدة التيار السابق أوجد كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الملف . ($\mu = 4 \pi \times 10^{-7} \text{ و بر / أمبير . متر} , \pi = \frac{22}{7}$) . [10^{-5} تسلا , 1.4367×10^{-4} تسلا]



44. فى تجربة لقياس كثافة الفيض المغناطيسى بالميزان الحساس الموضح بالشكل علق ملف مستطيل طوله 40 سم و عرضه 10 سم من منتصف العرض فى كفة ميزان وأمر به تيار كهربى شدته 1 أمبير و كانت عدد لفات الملف 10 لفه و الملف يوضع عمودياً على مجال مغناطيسى و يكون الضلع العلوى خارج المجال كما بالشكل و القوة المؤثرة على الضلع السفلى إلى أعلى و إتزن الميزان . ثم عند عكس إتجاه التيار إختل الميزان و أضيفت أثقال مقدارها 20 جم فى الكفة الأخرى حتى يعود الإتزان . إحسب كثافة الفيض المغناطيسى .

$$(g = 10 \text{ م / ث}^2) [0.1 \text{ تسلا }]$$

هذه المذكرة يسمح بتصويرها لأى طالب أو مدرس أو مكتبة

مجدى عامر