تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/ae

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15physics

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15physics2

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

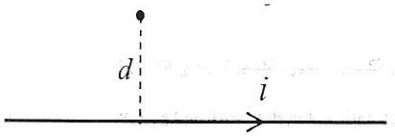
https://almanahj.com/ae/grade15

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار الكهربائي

أولاً : المجال المغناطيسي لسلك مستقيم طويل .



$$B = \frac{\mu_o}{2\pi}\frac{i}{d}$$

μ_o : النفاذية المغناطيسية للفراغ . $(\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}\ T.m/A)$

d : بعد النقطة عن السلك .

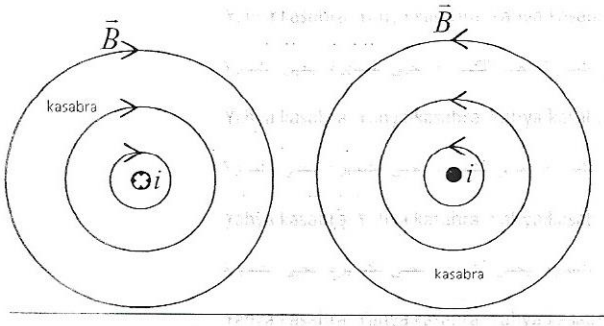
*** خطوط المجال :**

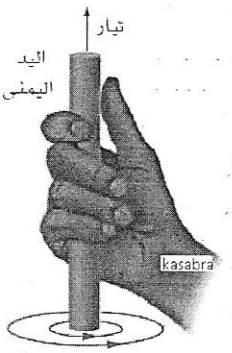
دوائر متحدة المركز تحيط السلك .

تحديد اتجاه خطوط المجال المغناطيسي

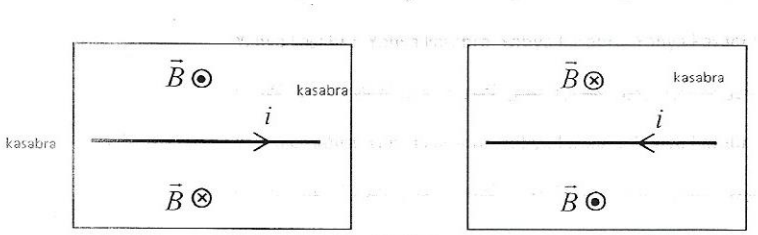
القاعدة الثالثة (قبضة اليد اليمنى)

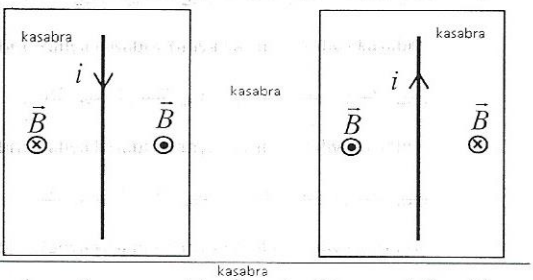
- نجعل الابهام باتجاه التيار .
- الاصابع باتجاه خطوط المجال .



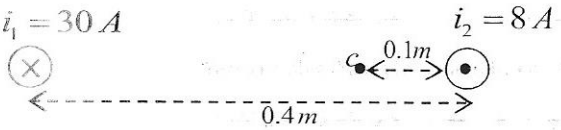


تحديد اتجاه المجال عند نقطة حول السلك :



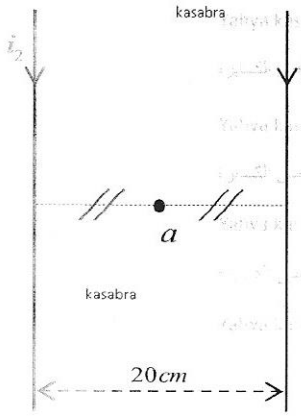


س1) سلكان مستقيمان طويلان عموديان على الصفحة كما في الشكل احسب مقدار المجال المغناطيسي عند النقطة (c)



س2) في الشكل $(i_1 = 50A\ ,\ i_2 = 200A)$ والنقطة (a) تقع في المنتصف والمطلوب :

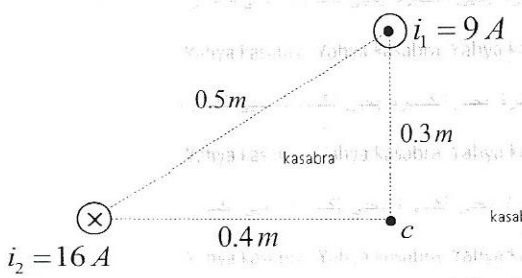
1) احسب مقدار المجال المغناطيسي عند النقطة (a) وحدد اتجاهه .



2) احسب القوة المغناطيسية على إلكترون لحظة مروره بالنقطة (a) بسرعة $(2.5\times10^6\ m/s)$ في مستوى الصفحة نحو الأعلى وحدد اتجاه هذه القوة .

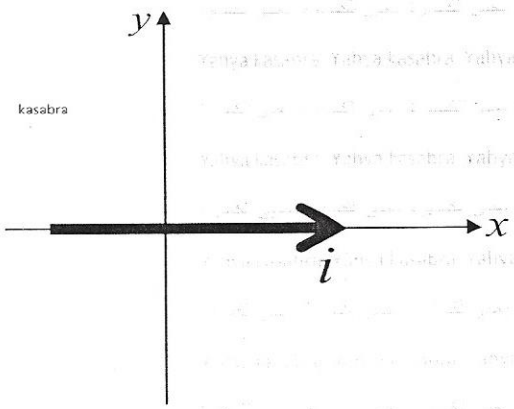
س3) سلكان مستقيمان طويلان وعموديان على مستوى الصفحة كما في الشكل :

1) احسب مقدار المجال المغناطيسي عند النقطة (c) وحدد اتجاهها على الرسم .



2) احسب مقدار المجال المغناطيسي المؤثر على السلك ذو التيار (i_1) .

س4) يقع سلك مستقيم على طول محور x ويحمل تيار مقداره $(7.0\,A)$ في الاتجاه الموجب , احسب مقدار واتجاه القوة المغناطيسية على جسيم شحنته $(+9.0\ \mu C)$ يقع عند النقطة $(1.0\,m\ ,\ 2.0\,m\ ,\ 0)$ عندما تكون سرعته المتجهة تساوي $(3.0\times10^3\,m/s)$ في كل من الاتجاهات التالية :

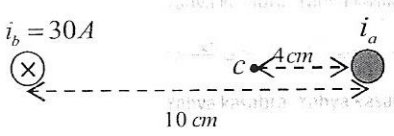


1) اتجاه محور x الموجب .

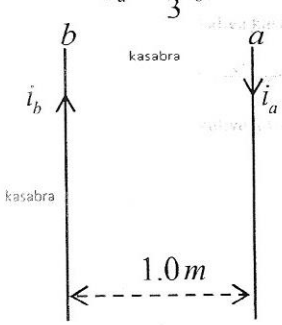
2) اتجاه محور y الموجب .

3) اتجاه محور z السالب .

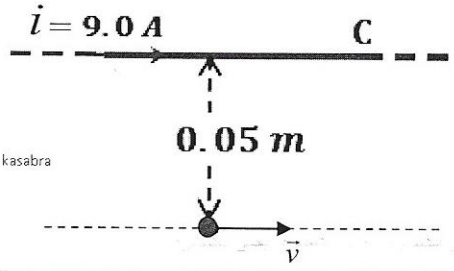
س5) يبين الشكل المجاور سلكين مستقيمين طويلين ومتوازيين . إذا انعدم المجال المغناطيسي عند النقطة (c) فاحسب شدة التيار المار في السلك (a) وحدد اتجاهه .



س6) سلكان مستقيمان متوازيان تفصل بينهما مسافة $(1.0\,m)$ ويحملان تيارين متعاكسين فإذا كان $(i_a = \frac{1}{3} i_b)$, احسب بعد النقطة التي يكون عندها المجال المغناطيسي يساوي صفراً عن السلك (a) .

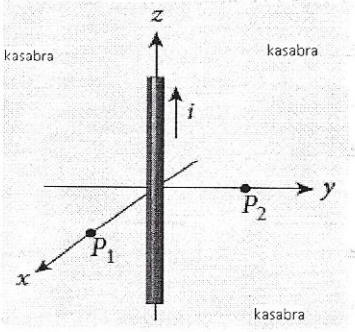


س7) جسيم كتلته $(1.0\times10^{-6}\,Kg)$ **وشحنته** (q) **يتحرك بسرعة** $(1.0\times10^{3}\,m/s)$ **على طول مسار أفقي وعلى بعد** $(0.05\,m)$ **من سلك مستقيم حامل للتيار وبشكل مواز له , احسب مقدار شحنة الجسيم إذا كان مقدار التيار في السلك** $(9.0\,A)$ **, ثم حدد نوع الشحنة .**



س8) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) في الشكل المجاور ما اتجاه المجال المغناطيسي عند كل من النقطتين (P_1) **و** (P_2) **؟**



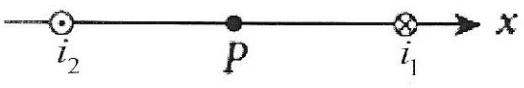
أ) $P_1(+y)\quad P_2(+x)$

ب) $P_1(-y)\quad P_2(+x)$

ج) $P_1(-y)\quad P_2(-x)$

د) $P_1(+y)\quad P_2(-x)$

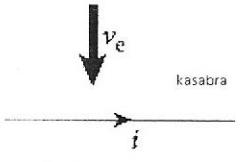
2) في الشكل المجاور , ما اتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة p



أ) لأعلى في مستوى الصفحة ب) إلى اليمين

ج) لأسفل في مستوى الصفحة د) إلى اليسار

3) قذف إلكترون باتجاه سلك يحمل تيار كما في الشكل , في أي إتجاه سوف ينحرف الإلكترون .



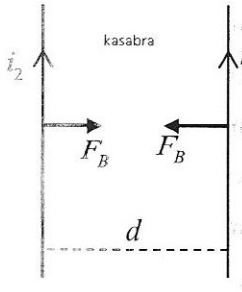
أ) نحو اليسار ب) نحو اليمين

ج) عمودي على الصفحة للخارج د) عمودي على الصفحة للداخل

4) افترض أنه يمكن تمثيل صاعقة برق على هيئة تيار في خط مستقيم طويل , إذا مرت شحنة مقدارها $(15C)$ **بنقطة في زمن** $(1.5\times10^{-3}\,s)$ **, فما مقدار المجال المغناطيسي على مسافة** $(26m)$ **من صاعقة البرق .**

أ) $7.69\times10^{-5}\,T$ ب) $421\times10^{-2}\,T$ ج) $9.22\times10^{-3}\,T$ د) $5.3\times10^{-5}\,T$

القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين

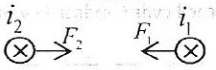


$$F_B = \frac{\mu_o\, i_1\, i_2\, L}{2\pi d}$$

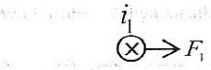
d : البعد بين السلكين

اتجاه القوة :

التياران بنفس الاتجاه : القوة المتبادلة تجاذب



التياران متعاكسان : القوة المتبادلة تنافر

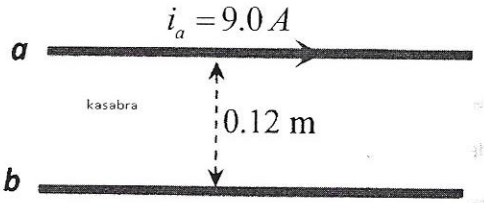


حسب قانون نيوتن الثالث تكون : $\boxed{\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}}$ القوة على السلك الأول تساوي وتعاكس القوة على نفس الطول من السلك الثاني

تعريف الأمبير :

هو التيار الثابت الذي لو مر في موصلين مستقيمين طويلين يبعدان عن بضعهما (1m) في الفراغ سيؤثر كل منهما في وحدة الطول من الآخر بقوة مقدارها $(2\times10^{-7}\,N)$.

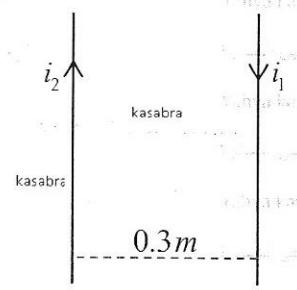
س9) في الشكل المجاور يجذب السلك (a) وحدة الأطوال من السلك (b) بقوة مغناطيسية مقدارها $(2.1\times10^{-4}\ N)$:



1) احسب شدة التيار المار في السلك (b) وحدد اتجاهه .

2) ماذا يطرأ على مقدار واتجاه القوة التي يؤثر بها السلك (a) في السلك (b) عندما يُعكس اتجاه التيار في السلك (a) .

س10) في الشكل المجاور إذا كان التيار (i_1) ضعف التيار (i_2) , وكان مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الأطوال $(\ell = 1m)$ لكل منهما تساوي $(6\times10^{-4}\ N)$ فأجب عما يلي :

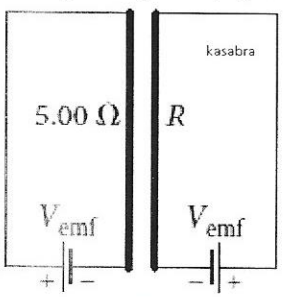


1) ما نوع القوة بين السلكين .

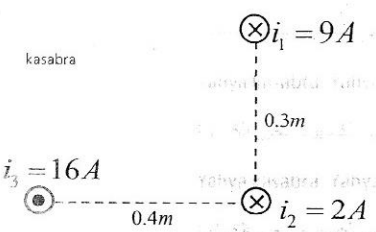
2) احسب شدة التيار المار في كل من السلكين ؟

3) ماذا يطرأ على مقدار القوة المتبادلة بين السلكين إذا إنقصت المسافة بينهما إلى الربع .

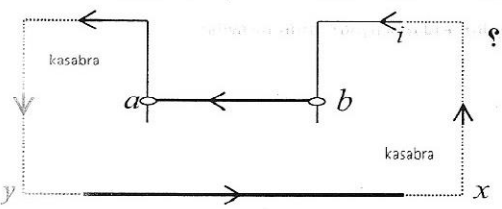
س11) وصل سلكان يبلغ طول كل منهما $(25cm)$ ببطاريتين منفصلتين جهد كل منهما $(9.0V)$ كما في الشكل , مقاومة السلك الأول (5.0Ω) ومقاومة السلك الآخر (R) , إذا كانت المسافة الفاصلة بين السلكين $(4.0mm)$, احسب مقدار (R) التي ستولد قوة بين السلكين $(6.75\times10^{-5}\ N)$ وهل هي قوة تجاذب أم قوة تنافر .



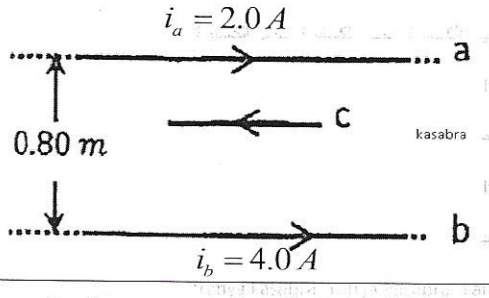
س12) ثلاثة أسلاك مستقيمة ومتوازية وعمودية على مستوى الصفحة كما في الشكل , احسب محصلة القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك الثاني وحدد الاتجاه على الرسم .



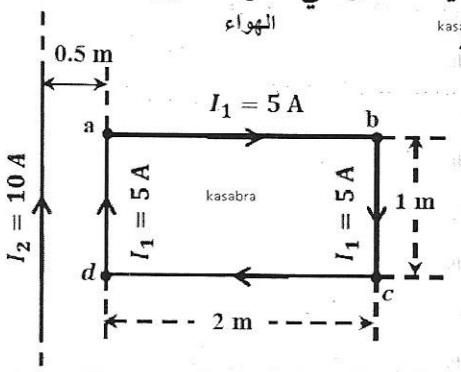
س13) في الشكل المجاور السلك المستقيم (xy) طويل جداً والسلك (ab) طوله $(0.15m)$ ووزنه $(0.02N)$ وهو قابل للانزلاق إلى أعلى وأسفل , احسب شدة التيار الكهربائي الذي إذا مر في دائرة السلكين اتزن السلك (ab) فوق السلك (xy) عند وضع كانت فيه المسافة العمودية بين محوري السلكين $(1.2cm)$ ؟



س14) يبين الشكل المجاور سلكين طويلين $(a\ ,\ b)$ وبينهما سلك ثالث (c) محوره يوازي محور السلكين , إذا كانت محصلة القوى المغناطيسية المؤثرة في السلك (c) تساوي الصفر, احسب بعد السلك (c) عن السلك (a) .

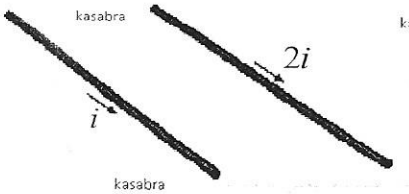


س15) سلك مستقيم طويل يحمل تيار $(i_2 = 10\,A)$ وضعت بالقرب منه حلقة مستطيلة الشكل في نفس مستوى السلك يمر فيها تيار شدته $(i_1 = 5.0\,A)$, احسب محصلة القوة المغناطيسية على الحلقة



س16) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) أي العبارات التالية تنطبق على القوى المغناطيسية التي يبذلها السلكان أحدهما على الآخر في الشكل ؟



أ) يبذل السلكان قوى تجاذب بالمقدار نفسه أحدهما على الآخر .

ب) يبذل السلكان قوى تنافر بالمقدار نفسه أحدهما على الآخر .

ج) يبذل السلك (1) قوة على السلك (2) أكبر مما يبذلها السلك (2) على السلك (1)

د) يبذل السلك (1) قوة على السلك (2) أقل مما يبذلها السلك (2) على السلك (1)

2) سلكان طويلان مستقيمان متوازيان يمر فيهما تياران مختلفين مقداراً , إذا تضاعف مقدار التيار المار في كل سلك فكم يصبح مقدار القوة بين السلكين ؟

أ) ضعف القوة الأصلية ب) أربعة أضعاف القوة الأصلية ج) مساوياً القوة الأصلية د) نصف القوة الأصلية

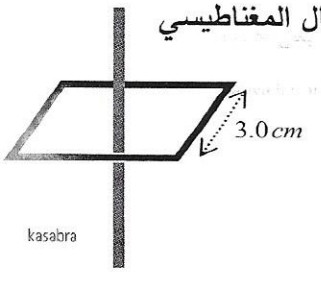
قانون أمبير

خلال حلقة مغلقة تسمى حلقة أمبير يكون : $\oint \vec{B}.d\vec{s} = \mu_o\, i_{enc}$

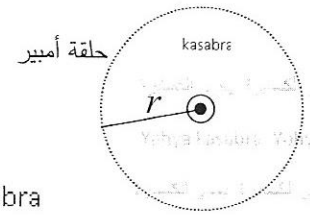
i_{enc} : التيار الكلي داخل الحلقة أمبير .

يشبه قانون جاوس في الكهرباء .

س17) في الشكل الحلقة المحيطة بالسلك مربعة الشكل طول ضلعها $(3.0\,cm)$ ومتوسط المجال المغناطيسي المقيس على أضلاعها $(3.0\times10^{-4}\,T)$ احسب مقدار التيار في السلك .



باستعمال قانون أمبير استنتج علاقة المجال المغناطيسي خارج سلك اسطواني طويل مستقيم ؟



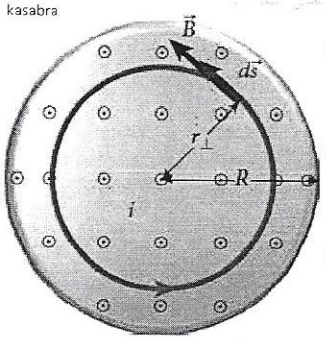
$$\oint \vec{B}.d\vec{s} = \mu_o\, i_{enc}$$

$$B\oint ds = \mu_o\, i_{enc}$$

$$B(2\pi r) = \mu_o\, i$$

$$B = \frac{\mu_o\, i}{2\pi r}$$

باستعمال قانون أمبير استنتج علاقة المجال المغناطيسي داخل سلك اسطواني طويل مستقيم ؟



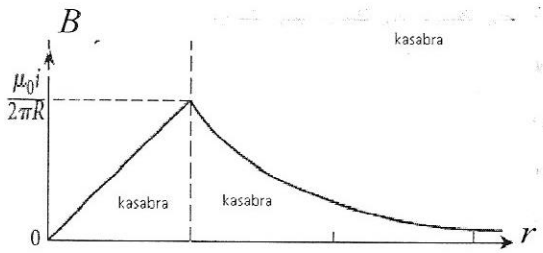
$$\oint \vec{B}.d\vec{s} = \mu_o\, i_{enc} \quad , \quad i = JA$$

$$B\oint ds = \mu_o\, JA$$

$$B(2\pi r) = \mu_o \frac{i}{\pi R^2}(\pi r^2)$$

$$B = \frac{\mu_o\, i\, r}{2\pi R^2}$$

ملخص المجال المغناطيسي لسلك طويل مستقيم نصف قطر مقطعه **R** .



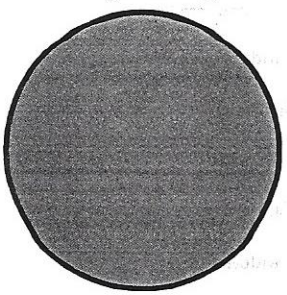
* **خارج السلك :** $B = \frac{\mu_o\, i}{2\pi r}$ r : البعد عن مركز السلك

* **داخل السلك :** $B = \frac{\mu_o\, i\, r}{2\pi R^2}$ R : نصف قطر السلك

* **سطح السلك :** $B = \frac{\mu_o\, i}{2\pi R}$ (أكبر مجال)

س18) الشكل يبين مقطعاً عرضياً من موصل أسطواني طويل مصمت , يبلغ نصف قطر الأسطوانة $(10\,cm)$ يتوزع تيار مقداره $(1.35\,A)$ بانتظام على الموصل ويمر باتجاه خارج الصفحة احسب مقدار المجال المغناطيسي في المواقع التالية .

مقطع عرضي للسلك



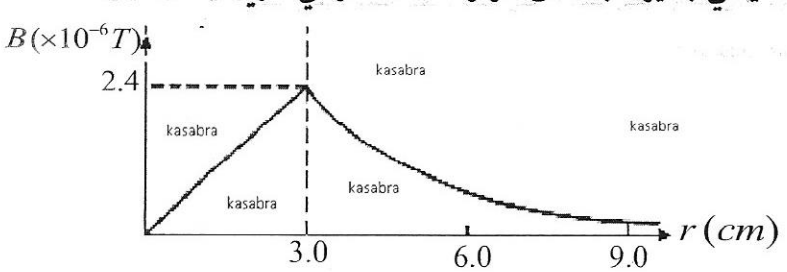
1) $r_a = 0\,cm$

2) $r_b = 4.0\,cm$

3) $r_c = 10\,cm$

4) $r_d = 16\,cm$

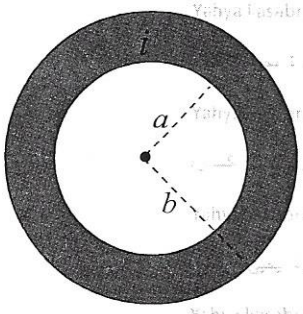
س19) الرسم البياني المجاور يبين تغير المجال المغناطيسي بتغير البعد عن مركز سلك اسطواني طويل يحمل تيار :



1) ما مقدار نصف قطر السلك .

2) احسب شدة التيار المار في السلك .

س20) في الشكل اسطوانة موصلة طويله ومجوفة نصف قطرها الداخلي $(a=5.0cm)$ ونصف قطرها الخارجي $(b=7.0cm)$ تحمل تياراً $(0.1A)$ موزع بانتظام على مساحة السلك , احسب مقدار المجال المغناطيسي عند كل من المسافات التالية من مركز الأسطوانة باستعمال قانون أمبير .



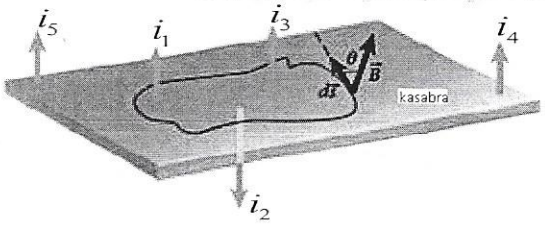
1) $r=4.0cm$

2) $r=9.0cm$

3) *** $r=6.0cm$

س21) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) ما مقدار $\oint \vec{B}.d\vec{s}$ خلال الحلقة الأمبيرية الموضحة في الشكل .



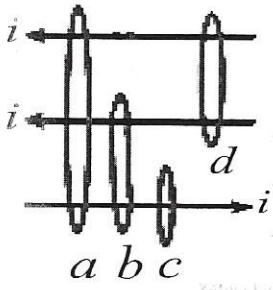
أ) $\mu_o(i_1-i_2+i_3)$

ب) $\mu_o(i_1+i_3)$

ج) $\mu_o(i_4-i_2+i_5)$

د) $\mu_o(i_1-i_2+i_3+i_4+i_5)$

2) تحمل الأسلاك الثلاثة تيارات بالمقدار نفسه , في الاتجاهات الموضحة في الشكل وتظهر أربع حلقات أمبيرية , ما الحلقة الأمبيرية التي يكون فيها مقدار $\oint \vec{B}.d\vec{s}$ عند أقصى قيمه له .



أ) a ب) b

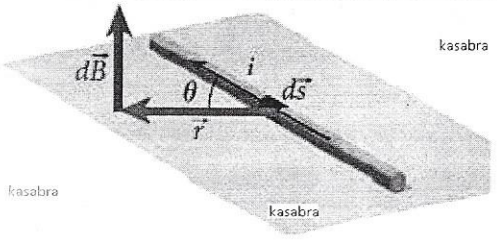
ج) c د) d

3) سلك اسطواني يحمل تيار منتظماً أين يوجد أكبر مقدار للمجال المغناطيسي :

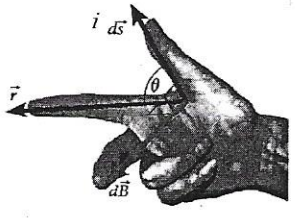
أ) عند مركز المقطع العرضي للسلك ب) في منتصف المقطع العرض للسلك

ج) على السطح د) خارج السلك

قانون بيوسافار



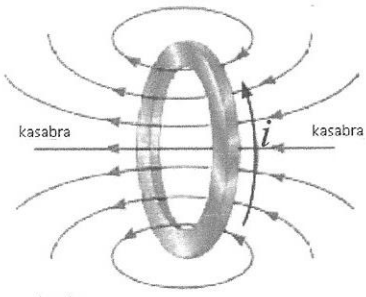
$$dB=\frac{\mu_o}{4\pi}\frac{i(ds)\sin\theta}{r^2}$$



ds : جزء من طول السلك .

* قانون بيوسافار هو القانون العام لحساب مقدار المجال المغناطيسي الناتج عن أي توزيع للتيار .

المجال المغناطيسي الناتج عن تيار ملف دائري



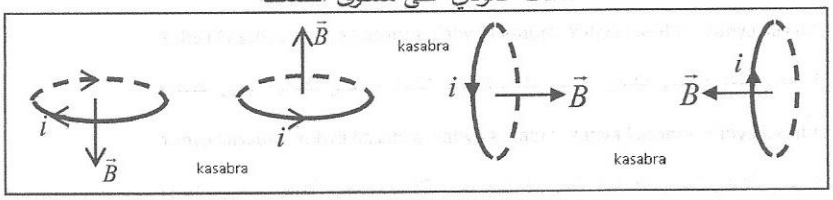
$$B_{\text{مركز}} = \frac{\mu_o \, i \, N}{2R}$$

N : عدد اللفات R : نصف القطر

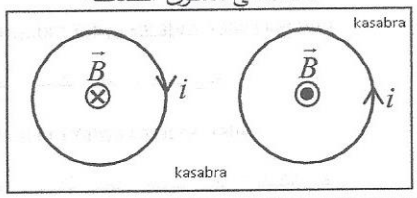
اتجاه $\vec{B}$ عند المركز :

القاعدة الثانية لليد : تلف الأصابع (i) مع فيكون الأبهام مع $\vec{B}$ (نفس طريقة $\vec{\mu}$) .

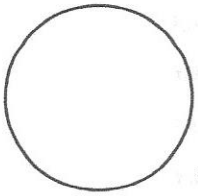
الملف عمودي على مستوى الصفحة



الملف في مستوى الصفحة



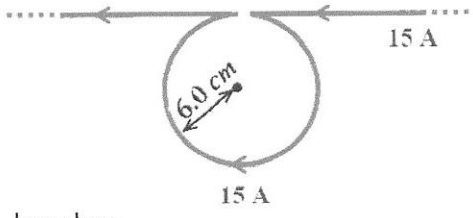
س1) ملف دائري نصف قطره $(0.12m)$ وعدد لفاته (150) موضوع في مستوى الصفحة كما في الشكل , مر تيار في الملف فولد عند المركز مجالاً مغناطيسياً مقداره $(4.5\times10^{-4}T)$ باتجاه خارج من الصفحة :



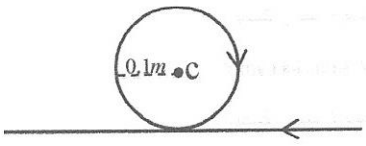
1) احسب شدة التيار المار في الملف وحدد اتجاهه .

2) احسب القوة المغناطيسية المؤثرة في بروتون لحظة مروره بمركز الملف بسرعة $(7.4\times10^{5}\,m/s)$ في مستوى الصفحة نحو اليمين .

س2) سلك مستقيم طويل ومعزول في منتصفه حلقة دائرية نصف قطرها $(6.0\,cm)$ ويمر فيه تيار مستمر شدته $(15\,A)$ كما في الشكل المجاور , احسب مقدار المجال المغناطيسي في مركز الحلقة وحدد اتجاهه .



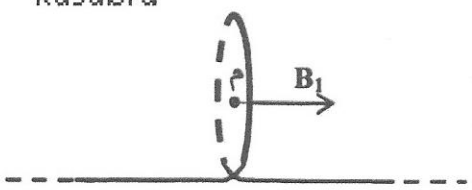
س3) يبين الشكل سلكاً مستقيماً طويلاً يحمل تياراً كهربائياً شدته $(60\,A)$ لف جزء منه ليشكل ملفاً دائرياً من (10) لفات مركزها النقطة (c) أجب عما يلي :



1) اوجد مقدار المجال المغناطيسي عند النقطة (c) وحدد اتجاهه .

2) إذا مر بالنقطة (c) بروتون بسرعة $(10^{6}\,m/s)$ في اتجاه يوازي السلك المستقيم نحو اليسار فحدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة عليه واحسب مقدارها ؟

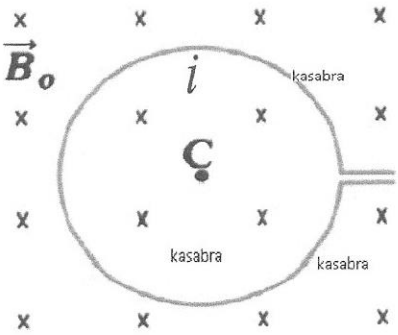
س4) يظهر الشكل سلكاً مستقيماً وطويلاً يحمل تياراً مستمراً شدته (i) ويقع في مستوى الصفحة , لُف جزء منه ليشكل حلقة دائرية مستواها عمودي على مستوى الصفحة ونصف قطرها $(0.021m)$ إذا علمت أن مقدار المجال المغناطيسي الذي يولده المف الدائري عند مركزه (م) $(B_1 = 2.24\times10^{-4}\,T)$ نحو اليمين أجب عما يلي :



1) احسب شدة التيار المستمر المار في الملف وحدد اتجاهه على الشكل .

2) احسب مقدار محصلة المجال المغناطيسي عند مركز الملف .

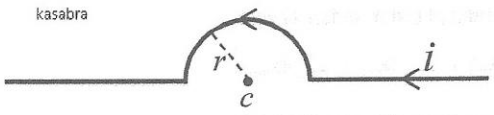
س5) يظهر الشكل سلكاً لُف على هيئة لفة دائرية واحدة ويمر به تيار كهربائي شدته $(5.0A)$, يؤثر في الملف مجال مغناطيسي منتظم مقداره $(B_o = 2\times10^{-5}\,T)$, إذا علمت أن محصلة المجال المغناطيسي عند مركز الملف صفراً :



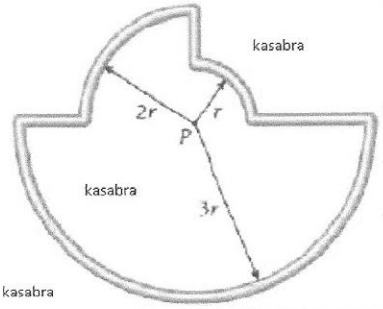
1) حدد اتجاه التيار الكهربائي المار في اللفة .

2) احسب نصف قطر اللفة .

س6) سلك مستقيم طويل يحمل تياراً شدته $(50\,A)$ تم لف جزء منه على شكل نصف حلقة كما في الشكل احسب المجال المغناطيسي عند المركز (c) علماً أن القطر $(0.2m)$ ؟

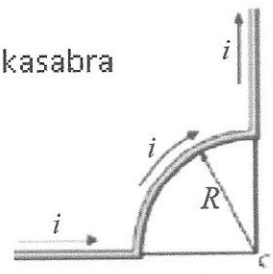


س7) تحمل الحلقة الموضحة في الشكل تياراً مقداره $(3.96\,A)$ ويبلغ مقدار المجال المغناطيسي عند النقطة (P) داخل الحلقة $(7.21\times10^{-7}\,T)$ احسب مقدار (r) .



س8) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) ما مقدار المجال المغناطيسي عند النقطة (c) الناتج عن مرور التيار في السلك .

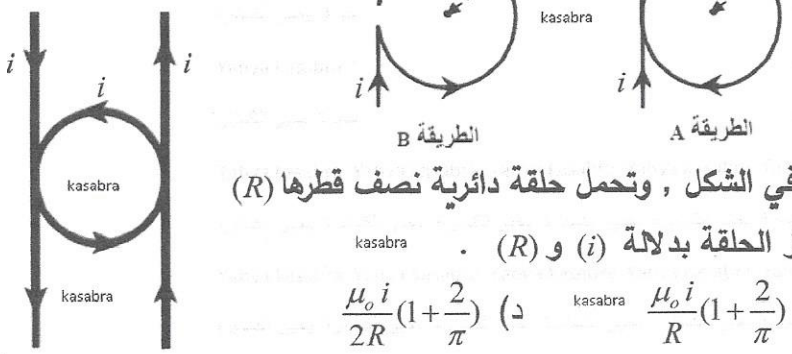


أ) $\frac{\mu_o i}{6R}$ ب) $\frac{\mu_o i}{8R}$

ج) $\frac{\mu_o i}{12R}$ د) $\frac{\mu_o i}{2R}$

kasabra

2) أي الطريقتين في الشكل تكون محصلة المجال المغناطيسي عند مركز الحلقة الدائرية أكبر ؟



أ) الطريقة (A)

ب) الطريقة (B)

ج) الطريقتان متساويتان

د) لا يمكن الحكم

3) يحمل سلكان متوازيان تياراً (i) في اتجاهين كما في الشكل , وتحمل حلقة دائرية نصف قطرها (R) التيار نفسه , ما مقدار المجال المغناطيسي عند مركز الحلقة بدلالة (i) و (R) .

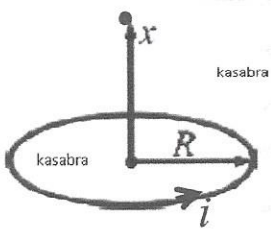
أ) $\frac{\mu_o i}{R}(\frac{3}{\pi})$ ب) $\frac{\mu_o i}{2R}(1+\frac{1}{\pi})$ ج) $\frac{\mu_o i}{R}(1+\frac{2}{\pi})$ د) $\frac{\mu_o i}{2R}(1+\frac{2}{\pi})$

4) حلقة دائرية نصف قطرها $(0.2m)$ وعزم ثنائي القطب المغناطيسي لها $(0.63A.m^2)$, ما مقدار المجال المغناطيس عند مركزها .

أ) $6.91\times10^{-5}\,T$ ب) $8.56\times10^{-5}\,T$ ج) $7.23\times10^{-5}\,T$ د) $1.58\times10^{-5}\,T$

س9) استنتج علاقة المجال المغناطيسي عند مركز حلقة دائرية نصف قطرها (R) وتيارها (i) باستخدام قانون بيوسافار .

المجال عند نقطة على محور الملف الدائري



$$B=\frac{\mu\, i N R^2}{2(x^2+R^2)^{3/2}}$$

x : البعد الرأسي عن مركز الملف .

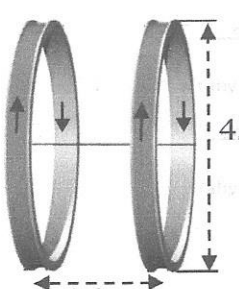
ملف هلمهولتز

ملفان دائريان متوازيان يحملان تيارين متساويين مقداراً وفي نفس الاتجاه .

يستخدم للحصول على مجال مغناطيسي منتظم .

س10) ملفان عدد لفات كل منهما(50) لفة وقطر كل منهما $(4.0m)$ وضعها على مسافة $(1.0m)$ عن بعضهما كما في الشكل , ويمر تيار مقداره $(7.0A)$ في أسلاك الملفين في اتجاه عقارب الساعة عند النظر إليهما من الجانب الأيمن :

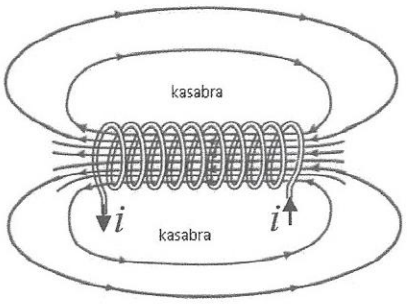
1) احسب مقدار المجال المغناطيسي عند مركز الملف الأيمن وحدد اتجاهه .



2) احسب مقدار المجال المغناطيسي في منتصف المسافة بين الملفين وحدد اتجاهه .

kasabra

المجال المغناطيسي الناشئ عن تيار ملف لولبي



المجال داخل الملف : منتظم وأقوى من الخارج .

المجال في الخارج : غير منتظم وأقل من الداخل .

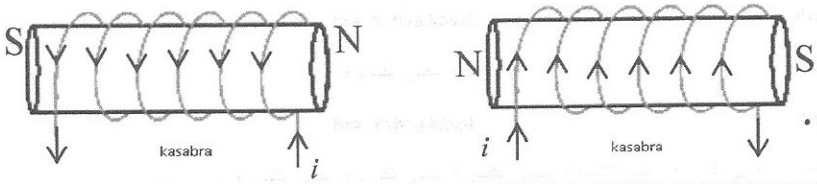
الملف اللولبي النموذجي : هو ملف مجاله في الخارج مهمل .

$$B = \mu_o n i$$

B : المجال داخل الملف

$n = \frac{N}{L}$: عدد اللفات لوحدة الطول .

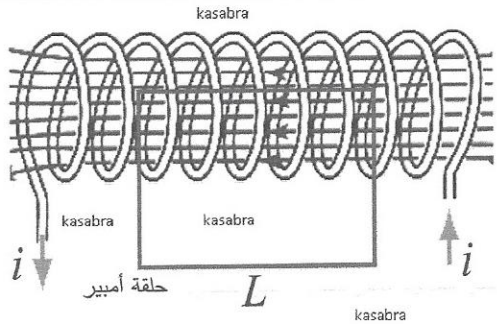
اتجاه المجال داخل الملف اللولبي :



القاعدة الثانية لليد اليمنى .

* **الملف اللولبي يعتبر مغناطيس كهربائي له قطبان .**

استنتاج علاقة المجال داخل ملف لولبي نموذجي باستعمال قانون أمبير .



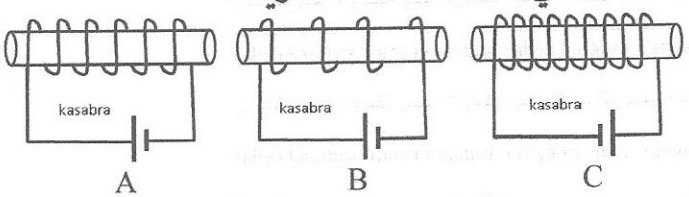
$$\oint \vec{B}.d\vec{s} = \mu_o i_{enc}$$

$$2(BL\cos 90^o) + (0 \times L) + (BL\cos 90)^o = \mu_o (Ni)$$

$$BL = \mu_o (Ni)$$

$$B = \frac{\mu_o N i}{L} = \mu_o n i$$

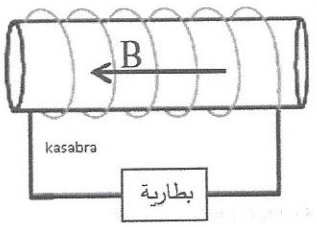
س11) في الشكل ثلاثة ملفات متماثلة الطول , إذا علمت أن شدة التيار في الملفات الثلاث متساوية :

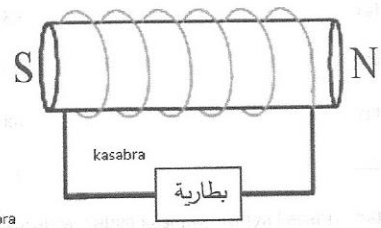


1) حدد الأقطاب المغناطيسية على كل ملف .

2) رتب الملفات تنازلياً تبعاً لمقدار شدة المجال المغناطيسي .

س12) حدد اتجاه التيار المار في البطارية في الأشكال التالية .

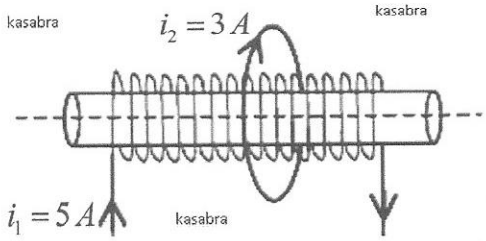




س13) ملف لولبي يحوي (200) لفة لكل (1 cm) , يتحرك إلكترون بسرعة $(1.5\times10^7\ m/s)$ **داخل الملف في مسار دائري نصف قطره** $(3.0\ cm)$ **وبشكل عمودي على محور الملف , احسب شدة التيار المار في الملف .**

kasabra

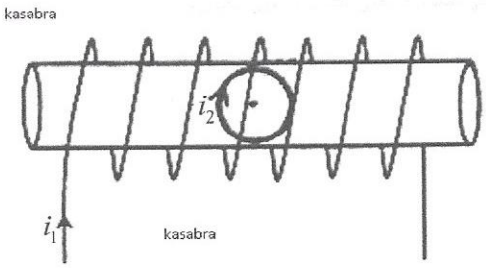
س14) الشكل يبين ملفاً لولبياً مكوناً من (25) لفة وطوله $(0.25m)$ وملفاً دائرياً نصف قطره $(0.1m)$ مكون لفة ينطبق محوره على محور الملف اللولبي :



1) احسب المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري وحدد اتجاهه .

2) إذا تم تغيير شدة التيار المار في الملف الدائري بحيث ينعدم المجال المغناطيسي عند مركزه , فاحسب شدة التيار المار في الملف الدائري عندئذٍ وحدد اتجاهه .

س15) يظهر الشكل ملفاً لولبياً عدد لفاته (7) وطوله $(0.2m)$ بداخله ملف دائري نصف قطره $(0.05m)$ وعدد لفاته (5) إذا كان شدة التيار في اللولبي $(0.35A)$ وشدة التيار في الدائري $(0.5A)$ فاحسب مقدار محصلة المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري .



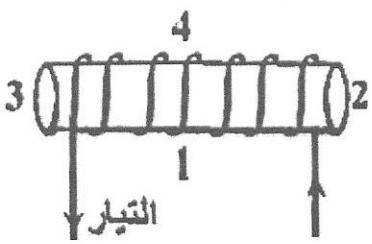
س16) ملف لولبي يحوي (1000) لفة لكل متر من طوله ويمر فيه تيار $(0.25A)$, أدخل سلك مستقيم طويل يحمل تيار $(10A)$ على طول محور الملف اللولبي احسب مقدار المجال المغناطيسي عند نقطة على بعد $(1.0cm)$ من المحور .

س17) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) إذا تضاعف عدد اللفات في ملف لولبي ونقص طوله إلى النصف فكيف سيتغير مقدار مجاله المغناطيسي .

أ) يتضاعف ب) يتضاعف أربع مرات ج) يقل إلى النصف د) يبقى كما هو

2) في الشكل أي الآتية صحيح لقطبي المغناطيس الكهربائي الناتج :

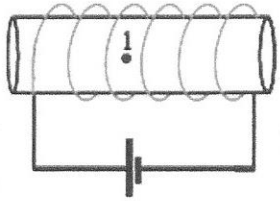


أ) 1 قطب شمالي و 4 قطب جنوبي ب) 3 قطب شمالي و 2 قطب جنوبي

ج) 1 قطب جنوبي و 4 قطب شمالي د) 2 قطب شمالي و 3 قطب جنوبي

kasabra

3) في الشكل يكون المجالان المغناطيسيان عند النقطتين 1 و 2 :



أ) $(B_2 \prec B_1)$ ومتعاكسان .

ب) متساويان مقداراً وفي نفس الاتجاه .

ج) متساويان مقداراً ومتعاكسان .

د) $(B_2 \succ B_1)$ وفي نفس الاتجاه .

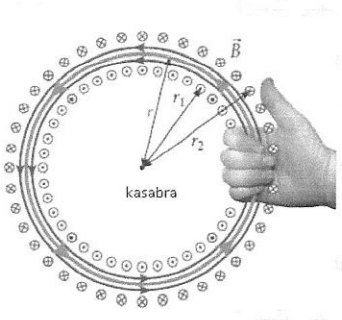
4) ملفان لولبيان (A , B) قطر (A) ضعف قطر (B) وطول (A) ثلاثة أضعاف طول (B) وعدد لفاته (A) أربعة أضعاف عدد لفات (B) ويمر خلال الملفين تياران متساويان في المقدار , احسب نسبة المجال المغناطيسي داخل (A) إلى المجال المغناطيسي داخل (B) .

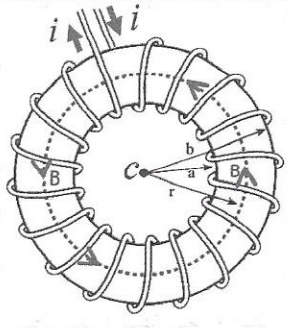
أ) $\frac{3}{2}$ ب) $\frac{1}{4}$ ج) $\frac{4}{3}$ د) $\frac{3}{4}$

5) ملفان لولبيان لهما نفس الطول عدد لفات الملف (1) أكبر (15) مرة ونصف قطره $(\frac{1}{9})$ الثاني ويحمل تياراً (7) أضعاف الثاني (2) احسب نسبة المجال المغناطيسي داخل الملف (1) إلى المجال المغناطيسي داخل الملف (2) .

أ) 105 ب) 144 ج) 197 د) 123

الملف الحلقي





هو ملف لولبي مثني على شكل دائرة .

$$B = \frac{\mu_o i N}{2\pi r}$$

B : مقدار المجال المغناطيسي داخل حلقات المغناطيس الحلقي .

r : متوسط نصف القطر . $r = \frac{r_1 + r_2}{2}$ $B_c = 0$

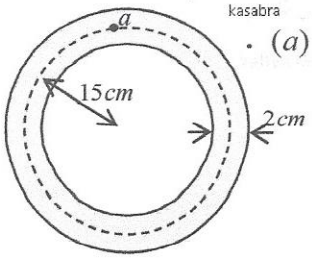
استنتاج علاقة المجال داخل ملف لولبي نموذجي باستعمال قانون أمبير

$$\oint \vec{B}.d\vec{s} = \mu_o i_{enc}$$

$$B(2\pi r) = \mu_o (Ni) \Rightarrow B = \frac{\mu_o Ni}{2\pi r}$$

س18) يبلغ نصف القطر الداخلي لملف حلقي $(1.15m)$ ونصف قطره الخارجي $(1.31m)$ إذا علمت أن المجال المغناطيسي عند مركز حلقات الملف يساوي $(7.83\times10^{-2}T)$ وأن عدد لفات الملف (2.2×10^{4}) فاحسب شدة التيار المار في الملف .

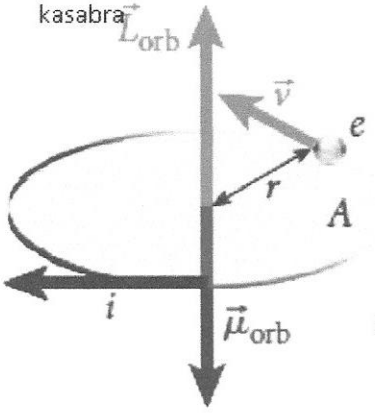
س19) في الشكل ملف حلقي طول سلكه $(20m)$ وقطر مقطعه العرضي $(2.0cm)$ ويبلغ متوسط نصف قطر الملف $(15cm)$ إذا مر في الملف تيار مستمر شدته $(2.4A)$ فاحسب المجال المغناطيسي عند النقطة (a) .



kasabra

المغانط الذرية

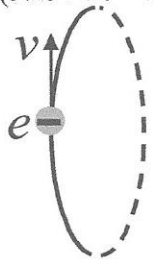
هناك نوعان من العزم المغناطيسي الذري :



1) العزم المغناطيسي المداري	2) العزم المغناطيسي المغزلي
μ_{orb}	μ_s
ينشأ عن دوران الإلكترون حول النواة	ينشأ عن دوران الإلكترون حول نفسه
$\mu_{orb} = \frac{e L_{orb}}{2m_e} = \frac{e r v}{2}$	$\mu_s = \frac{e S}{2m_e} g$
L_{orb} : كمية الحركة المدارية أو الزاوية	S : كمية الحركة المغزلية
r : نصف قطر المدار	g : يسمى المعامل $(g = -2.002)$
$\vec{\mu}_{orb}$ عكس $\vec{L}_{orb}$	$\vec{\mu}_s$ عكس $\vec{S}$

kasabra

س20) ذرة هيدروجين تتكون من إلكترون يتحرك بسرعة $(2.19\times10^{6}\,m/s)$ في مدار دائري نصف قطره $(5.29\times10^{-11}\,m)$



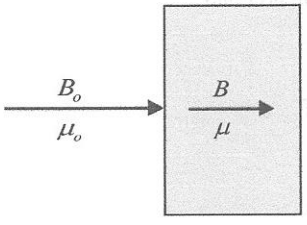
1) احسب مقدار العزم المغناطيسي المداري لذرة الهيدروجين وحدد اتجاهه على الرسم .

2) احسب مقدار كمية الحركة الزاوية للإلكترون وحدد اتجاهها على الرسم .

المغنطة $(\vec{M})$

هي محصلة عزوم ثنائيات القطب لكل وحدة حجم من المادة .

$$\vec{B} = \vec{B}_o + \mu_o \vec{M} = \mu_o (\vec{H} + \vec{M})$$



B_o : مقدار المجال الخارجي المؤثر على المادة .

H : **شدة** المجال الخارجي المؤثر على المادة . $\vec{H} = \frac{\vec{B}_o}{\mu_o}$

B : مقدار المجال داخل المادة .

وحدة كلاً من $\vec{H}$ و $(\vec{M})$ هي : A/m

$$\kappa_m = \frac{\mu}{\mu_o} = \frac{B}{B_o}$$

* κ_m : معامل النفاذية المغناطيسية النسبية (لكل مادة κ_m , μ خاصة بها)

س21) ملف لولبي قلبه من الحديد , عدد لفاته (500) لفة وطوله $(3.5\,cm)$ ويمر فيه تيار شدته $(3.0\,A)$ إذا علمت أن مقدار المجال المغناطيسي داخل القالب الحديدي $(2.96\,T)$:

1) احسب معامل النفاذية المغناطيسية للحديد .

2) احسب النفاذية المغناطيسية النسبية للحديد .

3) احسب شدة المجال المغناطيسي (H) المؤثر على الحديد .

القابلية المغناطيسية للمادة χ_m

kasabra

$$\vec{M} = \chi_m \vec{H}$$

$$\kappa_m = 1 + \chi_m$$

المادة	القابلية المغناطيسية χ_m
الألمنيوم	$+2.2 \times 10^{-5}$
البزموت	1.66×10^{-4}
الماس (الكربون)	-2.1×10^{-5}
الجرافيت (الكربون)	-1.6×10^{-5}
الهيدروجين	-2.2×10^{-9}
الرصاص	-1.8×10^{-5}
الليثيوم	$+1.4 \times 10^{-5}$
الزئبق	-2.9×10^{-5}
الأكسجين	$+1.9 \times 10^{-6}$
البلاتين	$+2.65 \times 10^{-4}$
السيليكون	-3.7×10^{-6}

χ_m ثابت ليس له وحدة . (لكل مادة χ_m خاصة بها)

العلاقة $(\vec{M} = \chi_m \vec{H})$ للمواد الديامغناطيسية والبارامغناطيسية فقط .

تقسم المواد من حيث مغنطتها إلى ثلاث أقسام :

1) ديامغناطيسية 2) بارامغناطيسية 3) فرومغناطيسية

س22) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) اعتماداً على البيانات الواردة في الجدول , أي المواد الواردة في الجدول تصنف من المواد البارامغناطيسية ؟

المادة	القابلية المغناطيسية χ_m
A	+ 70
B	$- 1.0 \times 10^{-5}$
C	$+ 2.2 \times 10^{-5}$
D	$- 2.9 \times 10^{-5}$

أ) المادة A ب) المادة B

ج) المادة C د) المادة D

2) في الجدول السابق أي المواد تصنف على أنها مواد ديا مغناطيسية .

أ) المادة A ب) المواد A و C ج) المواد D و B د) المادة D

س23) تعرضت مادة لمجال مغناطيسي خارجي مقداره $(8.0 \times 10^{-5}\ T)$, إذا كان مقدار المجال داخل المادة $(7.996 \times 10^{-5}\ T)$:

1) احسب مقدار مغنطة المادة . $(\vec{M})$

2) احسب القابلية المغناطيسية للمادة ثم حدد نوع المادة .

س24) شدة المجال المغناطيسي في السيليكون $(1500\ A.m^{-1})$ إذا كانت القابلية المغناطيسية للسيليكون (-3×10^{-6}) :

1) احسب مغنطة السيليكون .

2) احسب مقدار المجال المغناطيسي داخل السيليكون .

س25) مادة مغناطيسية تمغنطت بمقدار $(2300\ A.m^{-1})$ ومقدار المجال المغناطيسي داخلها $(3.14 \times 10^{-3}\ T)$:

1) احسب شدة المجال المغناطيسي داخل المادة .

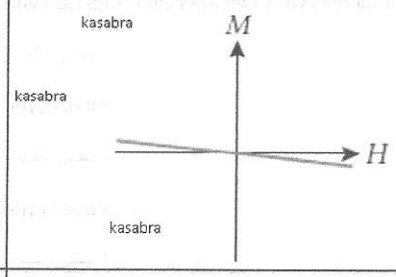
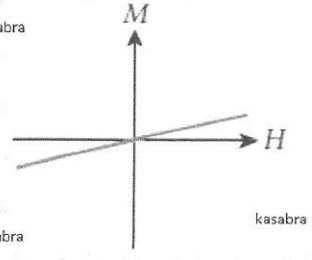
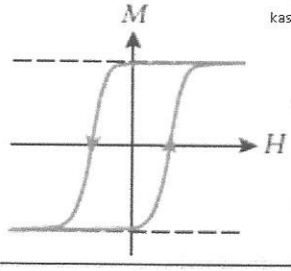
2) احسب معامل النفاذية المغناطيسية النسبية للمادة .

س26) مادة مغناطيسية لها نفاذية مغناطيسية $(1.52 \times 10^{-6}\ T.m/A)$ وشدة المجال المغناطيسي فيها $(750\ A.m^{-1})$:

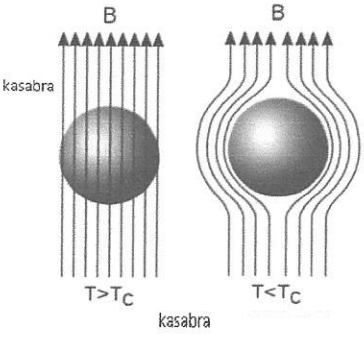
1) احسب مقدار المجال المغناطيسي داخل المادة .

2) احسب مغنطة المادة .

س27) احسب مقدار المجال المغناطيسي داخل سلك طويل مستقيم من التنغستون يبلغ قطر المقطع العرضي الدائري له $(2.4mm)$ ويحمل تياراً مقداره $(3.5A)$ على مسافة $(0.6mm)$ من محوره المركزي علماً أن $(\chi_m = 6.8\times10^{-5})$

	ديامغناطيسية	بارا مغناطيسية	فرو مغناطيسية
عند وضعها في مجال خارجي	يستحث فيها مجال صغير معاكس للمجال الخارجي * تتنافر مع المغناطيس الخارجي المؤثر عليها	يستحث فيها مجال صغير باتجاه المجال الخارجي * تتجاذب مع المغناطيس الخارجي المؤثر عليها	يستحث فيها مجال كبير باتجاه المجال الخارجي * تتجاذب مع المغناطيس الخارجي المؤثر عليها
القابلية المغناطيسية χ_m	صغيرة وسالبة	صغيرة وموجبة	كبيرة وموجبة
النفاذية المغناطيسية μ	أقل بقليل من μ_o $(\mu \approx \mu_o)$	أكبر بقليل من μ_o $(\mu \approx \mu_o)$	أكبر بكثير من μ_o $(\mu \gg \mu_o)$
المغنطة $\vec{M}$	مقدارها صغير ومعاكس لاتجاه $\vec{H}$	مقدارها صغير وبنفس اتجاه $\vec{H}$	مقدارها كبير وبنفس اتجاه $\vec{H}$
عند إزالة المجال الخارجي	تزول المغنطة	تزول المغنطة	لا تزول المغنطة
العلاقة البيانية بين $\vec{M}$ و $\vec{H}$			
المغنطة $\vec{M}$ ودرجة الحرارة	$\vec{M}$ لا تعتمد على الحرارة	علاقة عكسية $M = \frac{cB}{T}$: c ثابت كوري	تقل بزيادة درجة حرارتها حتى تفقدها بالكامل عند درجة حرارة تسمى **درجة كوري**
أمثلة عليها	النحاس والفضة ومعظم العناصر	العناصر الانتقالية والعناصر الأرضية النادرة	الحديد , النيكل , الكوبلت

الموصلات فائقة التوصيل



الزئبق والرصاص في درجة حرارة منخفضة أقل من الدرجة الحرجة .

درجة الحرارة الحرجة T_C :

– هي درجة الحرارة التي يجب تبريد المادة الموصلة إليها لتصبح فائقة التوصيل .

ظاهرة مايسنر :

تقليل المجال المغناطيسي إلى الصفر داخل المادة التي يتم تبريدها حتى تصبح فائقة التوصيل

مثال على ظاهرة مايسنز : طفو مغناطيس فوق مادة فائقة التوصيل .

السبب : المواد فائقة التوصيل مثل الديا مغناطيسية تولد مجال معاكس للمجال المطبق مما يجعلها تتنافر وتطفو .

س28) إذا علمت أن المجال المغناطيسي داخل مواد فائقة التوصيل يساوي صفر فأجب عما يلي :

1) أوجد القابلية المغناطيسية لهذه المواد وهل هي بارا أم ديا أم فرومغناطيسية .

2) أوجد النفاذية المغناطيسية النسبية لهذه المواد .