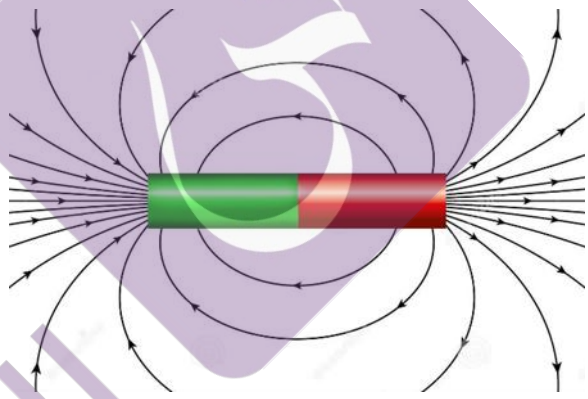
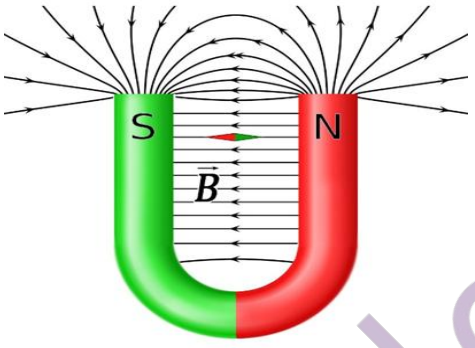
منصة سما المجد التعليمية

((مراجعة المغناطيسية))

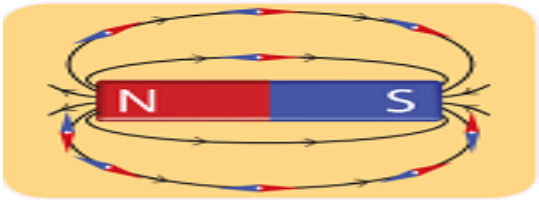
((نظري ومسائل وأوراق عمل للإثراء))

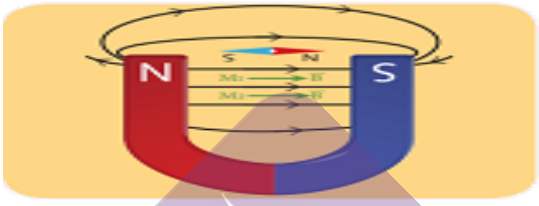




سما المجد التعليمية

بعض المفاهيم الأولية





①الحقل المغناطيسي : نقول أن منطقه يسودها حقل مغناطيسي إذا وضعت فيها إبره مغناطيسيه حرة الحركه فإنها تخضع لأفعال مغناطيسية وتأخذ منحى واتجاه معيّنين.

②الحقل المغناطيسي المنتظم : حقل مغناطيسي جميع خطوطه متسايره (متوازية لها الشده نفسها والجهة نفسها)

③ –خط الحقل المغناطيسي هو خط وهمي يمس في كل نقطة من نقاطه (شعاع الحقل المغناطيسي) في تلك النقطة .

④ –تتجه خطوط الحقل المغناطيسي خارج المغناطيس من

(قطبه الشمالي إلى قطبه الجنوبي)وتكمل دورتها داخل المغناطيس من (القطب الجنوبي إلى قطبه الشمالي)

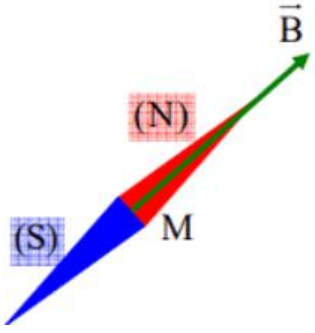
- عناصر شعاع الحقل المغناطيسي في نقطه منه :

نحددها بوساطة إبره مغناطيسيه نضعها في النقطة :

الحامل : المستقيم الواصل بين قطبي الإبرة .

الجهة : من القطب الجنوبي للإبرة إلى قطبها الشمالي .

الشده : تزداد بازدياد سرعة اهتزازات الابرة واحدتها (T)

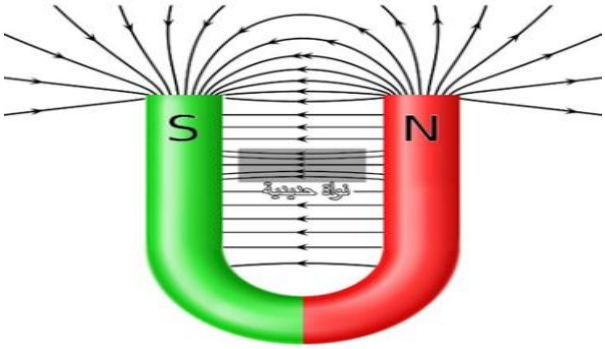


س٢: نضع نواة من الحديد بين قطبي مغناطيس نضوي

Ⓐ - اشرح مايحدث مع التعليل وبماذا نستفيد من ذلك ؟

Ⓑ - اكتب العلاقة المعبرة عامل النفاذية المغناطيسي شارحا" دلالات الرموز وواحداتها .

Ⓒ -يتعلق عامل الإنفاذ المغناطيسي بعاملين ماهما ؟



الجواب :

Ⓐ- تتقارب خطوط الحقل المغناطيسي عند طرفي النواة وتتكاثف خطوط الحقل المغناطيسي داخل الحديد حيث تتمغنط نواة الحديد ويتولد منها حقل مغناطيسي $\vec{B'}$ يضاف إلى الحقل المغناطيسي الأصلي الممغنط $\vec{B}$فيتشكل حقل مغناطيسي كلي $\vec{B}_t$.

ويستفاد من ذلك يزيادة شدة الحقل المغناطيسي .

Ⓑ

$$\mu = \frac{B_t}{B}$$

$\mu > 1$ عامل النفاذيه المغناطيسيه لا واحده له

B : شدة الحقل المغناطيسي الممغنط (تسلا)

B_t : شدة الحقل المغناطيسي الكلي داخل الحديد(تسلا)

Ⓒ

1 -طبيعة الماده من حيث قابليتها للتمغنط

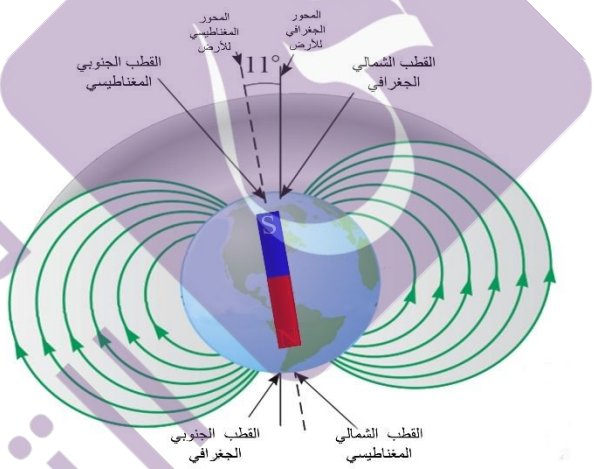
2 - شدة الحقل المغناطيسي الممغنط $\vec{B}$

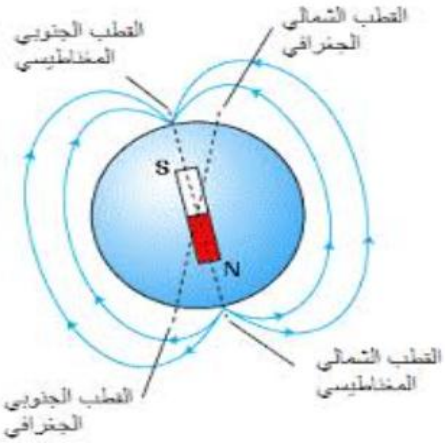
س٣ : علل سبب مغناطيسية الأرض:

الجواب : بسبب الشحنات الكهربائية المتحركة في سوائل جوف الأرض (أيونات موجبة والكترونات سالبة)والتي يتولد عنها تيارات كهربائية داخل الأرض تولد حقول مغناطيسيه .

عناصر شعاع الحقل المغناطيسي الأرضي في نقطة:

①: تسلك الأرض سلوك مغناطيس مستقيم كبير ، منتصفه في مركزها ، منتصفه في مركزها ويميل محوره قرابة (11^0) عن محور دوران الأرض المنطبق على (الشمال – الجنوب)الجغرافي ، قطباها المغناطيسيان لا يطابقان قطبيها الجغرافيين ، أي القطب المغناطيسي الجنوبي للأرض يقع بجوار القطب الشمالي الجغرافي والبعد بينهما حوالي $(1920\ km)$





②: عند وضع ابرة مغناطيسية محور دورانها أفقي عند أحد القطبين المغناطيسيين فإنها تستقر بوضع شاقولي وتصنع مع الأفق زاوية قياسها تقريبا (90^o) درجة وعند نقل الإبرة إلى خط الإستواء يصبح قياس الزاوية مع الأفق(0^0)درجة .

③: يعيّن شعاع الحقل المغناطيسي الأرضي بواسطة زاويتي الميل والانحراف حيث :

زاوية الميل: هي الزاوية المحصورة (بين منحى الإبرة وخط الأفق).

زاوية الانحراف: (هي الزاوية المحصورة بين مستوي الزوال المغناطيسي ومستوي الزوال الجغرافي للأرض)ويتغيّر مقدارها بين $(180^0 - 0^0)$

④: يمكن تحليل شعاع الحقل المغناطيسي إلى مركبتين :

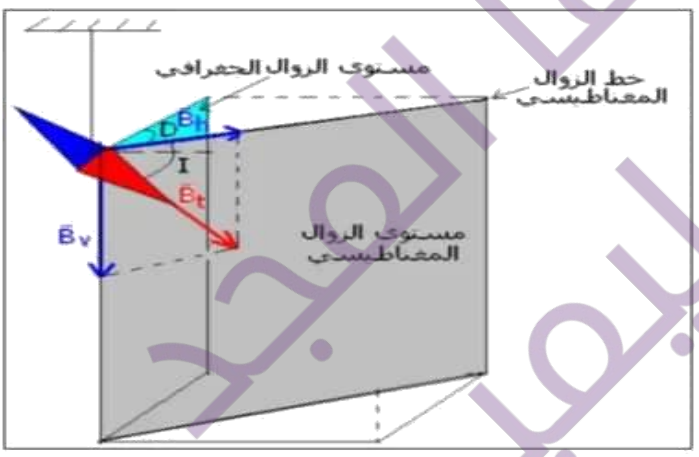
المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي

$$(B_H = B.cos\ i)$$

المركبة الشاقولية للحقل المغناطيسي الأرضي

$$(B_v = B.sin\ i)$$

ملاحظة هامة جدا": تأخذ الإبرة المغناطيسية لبوصلة محور دورانها شاقولي منحى (المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي $\vec{B}_H$)في مستوي الزوال المغناطيسي في حين تأخذ الإبرة المغناطيسية الحرة الحركة منحى (الحقل المغناطيسي الكلي$\vec{B}$)

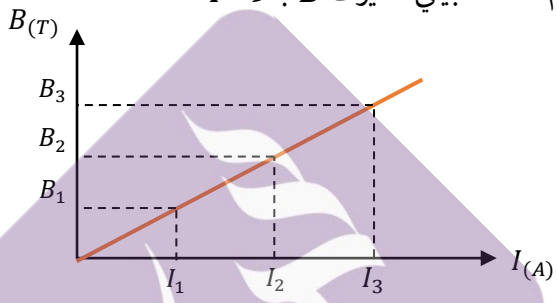


« الحقول المغناطيسية للتيارات الكهربائية »

س٤ : نشاط يبين الجدول التالي النتائج التجريبية لقياس شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن مرور التيار الكهربائي المتواصل في دارة (سلك مستقيم في نقطة تقع على بعد معين من السلك او في مركز ملف دائري أو في مركز وشيعة) :

$I(A)$	0	I_1	$I_{2=}2I_1$	$I_3 = 3I_1$
$B(T)$	0	B_1	$B_{2=}2B_1$	$B_3 = 3B_1$

١-ارسم الخط البياني لتغيرات B بدلالة I



-احسب ميل الخط البياني ماذا تستنتج ؟

(ميل المستقيم) $\frac{B_1}{I_1} = \frac{B_2}{I_2} = \frac{B_3}{I_3} = const$

$\frac{B}{I} = k \Rightarrow B = k.I$

نلاحظ أن شدة الحقل المغناطيسي تتناسب طردا" مع شدة التيار المار في الدارة .

٣-بفرض ان (K) ثابت يمثل ميل المستقيم مالعاملين اللذين يتعلق بهما ؟ يتعلق K بكل من :

① الطبيعة الهندسية للدارة : شكل الدارة وموضع النقطة بالنسبة لها k'

② عامل النفاذية المغناطيسية في الخلاء

$\mu_0 = 4\pi.10^{-7}\ T.m.A^{-1}$

٤- اكتب علاقة شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي موضحا" دلالات الرموز ؟

$B = k.I$

لكن $K = \mu_0.K`$ وبالتالي : $B = \mu_0.K`.I$

$B = 4\pi \times 10^{-7}.K`.I$

I : شدة التيار الكهربائي (A), B: شدة الحقل المغناطيسي (T) و $(K`)$ ثابت يتعلق بالطبيعة الهندسية للدارة .

س ٥ :- عدد عناصر شعاع الحقل المغناطيسي لتيار مستقيم طويل في نقطه a تبعد مسافه d عن محور السلك ؟

الجواب :

نقطة التأثير : النقطة المعتبرة

الحامل: عمودي على المستوي المحدد بالسلك والنقطة المعتبرة .

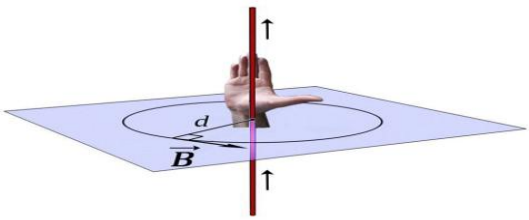
الجهة: عملياً: من القطب الجنوبي الى القطب الشمالي لإبرة مغناطيسية نضعها في النقطة المعتبرة بعد استقرارها

نظرياً: قاعدة اليد اليمنى : الساعد يوازي السلك -نضع اليد اليمنى فوق السلك بحيث يدخل التيار من الساعد و يخرج من الأصابع - باطن الكف باتجاه النقطة المعتبرة.

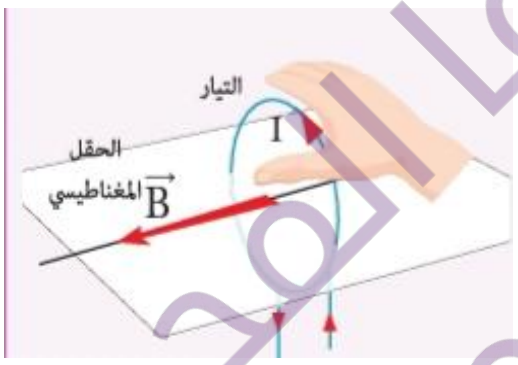
- يشير الإبهام لجهة شعاع الحقل المغناطيسي .

الشدة : $B = 4\pi \times 10^{-7}.K`.I \rightarrow k` = \frac{1}{2\pi d}$

$B = 2 \times 10^{-7}\frac{I}{d}$ حيث (d) بعد النقطة عن السلك



س٦ : عدد عناصر شعاع الحقل المغناطيسي الناتج عن ملف دائري في مركزه؟



(العناصر)

الحامل: العمود على مستوى الملف .

الجهة: عملياً: من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي لإبره مغناطيسيه نضعها في مركز الملف بعد استقرارها.

نظرياً: قاعدة اليد اليمنى : اليد اليمنى فوق الملف بحيث يدخل التيار من الساعد و يخرج من الأصابع

- باطن الكف باتجاه مركز الملف .

- يشير الإبهام لجهة شعاع الحقل المغناطيسي .

الشدة : $B = 4\pi \times 10^{-7}.K`.I$

$k` = \frac{N}{2r}$

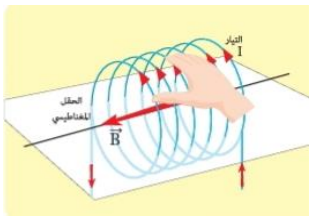
$B = 2\pi \times 10^{-7}\frac{N.I}{r}$ حيث (N) عدد لفات الملف ، (r) نصف قطر وسطي للملف

س٧: عدد عناصر الحقل المغناطيسي لتيار كهربائي متواصل يمر في ملف حلزوني (وشيعة)؟

الجواب :

الحامل: محور الوشيعة .

الجهة:



عملياً: من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي لإبره مغناطيسيه نضعها في مركز الوشيعة بعد استقرارها

نظرياً: قاعدة اليد اليمنى : -

اليد اليمنى فوق الوشيعة الأصابع توازي أحد الحلقات بحيث يدخل التيار من الساعد و يخرج من الأصابع.

- يشير الإبهام الذي يعامد الأصابع إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي

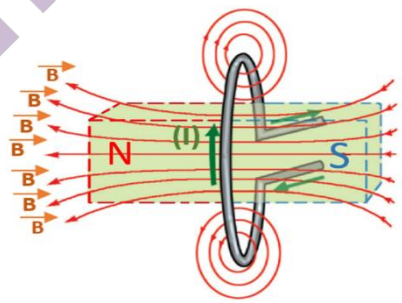
الشدة : $B = 4\pi \times 10^{-7}.K`.I$

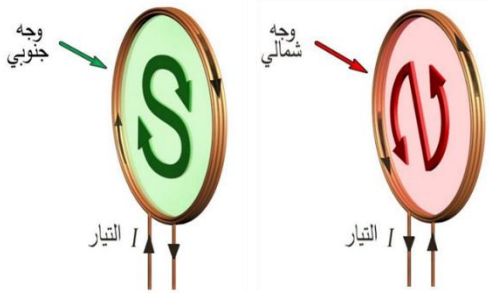
$k` = \frac{N}{l}$

$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N.I}{l}$ حيث (l) طول محور الوشيعة

نتيجة.

إنّ الملفات والوشائع الكهربائية تكافئ مغانط حيث يطلق اسم الوجه الشمالي على وجه الملف الذي تكون فيه جهة دوران التيار بعكس جهة دوران عقارب الساعة، أمّا الوجه الآخر للملف فهو الوجه الجنوبي.





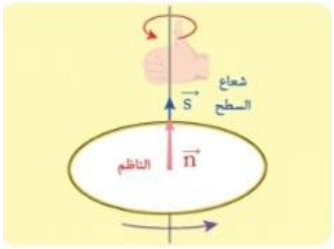
س٨: اكتب عبارة شعاع السطح لداره مستويه ثم عدد عناصره ؟

الجواب : $\vec{S} = S.\vec{n}$

الحامل : شعاع الناظم

الجهة: بجهة الناظم دوما"

الشدة : (s)مساحة سطح الدارة ،واحدتها m^2



س٩-عرف التدفق المغناطيسي الذي يجتاز داره كهربائية ثم بين متى يكون : معدوماً –أعظمياً؟ الجواب :

يعبر التدفق المغناطيسي عن عدد خطوط الحقل المغناطيسي التي تجتاز سطح دارة كهربائية مستوية مغلقة ويعطى بالعلاقة :

$$\emptyset = \vec{B}.\vec{S} = B.S.\cos\alpha$$

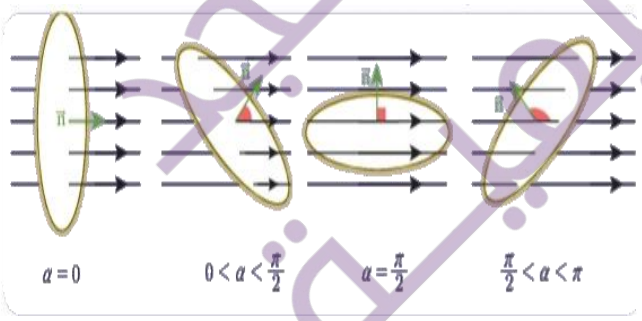
إذا احتوى الملف N لفه : $\overline{\emptyset} = N.B.S.\cos\alpha$

حيث (α) الزاوية بين شعاع الحقل المغناطيسي وشعاع الناظم

يكون التدفق أعظميا" :

$\emptyset_{max} = N.B.S$ عندما تكون $\cos\alpha = 1$ أي $(\alpha = 0)$

ويكون التدفق معدوم : $\emptyset = 0$ عندما $\cos\alpha = 0$ أي $\left(\alpha = \frac{\pi}{2}\right)$



ملاحظة:

يعطى التدفق المغناطيسي بالعلاقة: $\overline{\Phi} = N.B.S.\cos\alpha$

فيكون تغير التدفق المغناطيسي: $\overline{\Delta\Phi} = \Phi_2 - \Phi_1$

① : $\overline{\Delta\Phi} = N.\Delta B.S.\cos\alpha$ عندما يتغير الحقل المحرض

② : $\overline{\Delta\Phi} = N.B.S.(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$ **في حال دوران ملف أو وشيعة تتغير الزاوية بين شعاع الحقل وشعاع الناظم**

③ : $\Delta\Phi = B.\Delta S.\cos\alpha$ وذلك عند تغير السطح (مثل تجربة السكتين

بعض القوانين الهامة لحل المسائل: الحقل المغناطيسي المتولد عن:

سلك مستقيم : $B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$

ملف دائري : $B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N.I}{r}$

وشيعة : $B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N.I}{l}$

N: عدد اللفات الكلي في الوشيعة و l :طول محور الوشيعة ، $[\text{عدد الطبقات}] = \frac{N}{N`}$

حيث : $l = 2r`.N`$ وأن

$N`$ : عدد اللفات في الطبقة الواحدة - $2r`$: قطر (ثخن) السلك المستخدم

$l` = 2\pi r.N$ حيث ( $l`$: طول سلك الوشيعة أوالملف الدائري ، $2\pi r$: محيط اللفة الواحدة)

س١٠ : اذا علمت أن ذرة الحديد Fe_{26} المطلوب :
اكتب التوزع الإلكتروني في ذرة الحديد وارسم التمثيل الإلكتروني في المدار الثانوي $3d$ بطريقة المربعات والأسهم ثم علل مغناطيسية ذرة الحديد ؟ الجواب:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$$

↑↓	↑	↑	↑	↑

① - دوران الالكترون حول النواة : يشبه مرور تيار صغير في داره مغلقه فإذا انفرد الكترون في دورانه حول النواة فإنه يكسب الذرة خصائص مغناطيسيه أما إذا دار الكترونان بجهتين متعاكستين فإن الخصائص المغناطيسية المتولدة عن أحدهما تلغي خصائص الآخر

② - دوران الالكترون حول محوره : يعتبر تيار متناهي في الصغر فإذا انفرد الكترون في دورانه حول محوره فإنه يكسب الذرة خصائص مغناطيسيه أما إذا دار الكترونان بجهتين متعاكستين فإن الخصائص المغناطيسية المتولدة عن أحدهما تلغي خصائص الآخر

③ - حركة الشحنات داخل النواة تكسبها صفه مغناطيسيه صغيره جداً

إذا وجدت قطعة حديد في حقل مغناطيسي خارجي تتوجه ثنائيات الأقطاب المغناطيسية داخل القطعة بإتجاه الحقل المغناطيسي الخارجي أي تكون أقطابها الشمالية المغناطيسية بإتجاه الحقل المغناطيسي الخارجي ،وتصبح محصلتها غير معدومة ، لذا تصبح قطعة الحديد ممغنطة .

مسألة $\frac{1}{85}$:

نضع في مستوي الزوال المغناطيسي الأرضي سلكين طويلين متوازيين بحيث يبعد منتصفاهما *(c1,c2)* عن بعضهما البعض مسافة $d = 40cm$ ونضع لإبرة بوصلة صغيرة في النقطة c منتصف المسافة *(c1,c2)* نمرر في السلك الأول تياراً كهربائياً شدته $I_1 = 3A$ وفي السلك الثاني تياراً كهربائياً شدته $I_2 = 1A$ وبجهة واحدة.

المطلوب:

1. حساب شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن التيارين في النقطة c موضحاً ذلك بالرسم.

2. حساب الزاوية التي تنحرف فيها إبرة البوصلة عن منحاها الأصلي بفرض أن قيمة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي $B_H = 2 \times 10^{-5}T$.

3. حدد النقطة الواقعة بين السلكين التي تنعدم فيها شدة محصلة الحقلين.

4. هل يمكن أن تنعدم شدة محصلة الحقلين في نقطة تقع خارج المنطقة الواقعة بين السلكين؟ وضح إجابتك.

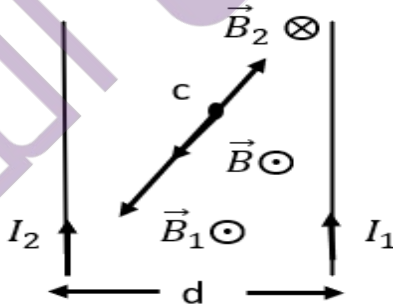
$d = 4 \times 10^{-1}m$

$I_1 = 3A$ ، $I_2 = 1A$ (التياران بجهة واحدة)

((الإبرة في منتصف المسافة ما بين السلكين.))

الحل:

①



$$B_1 = 2 \times 10^{-7} \frac{I_1}{d_1}$$

$$B_1 = 2 \times 10^{-7} \frac{3}{2\times10^{-1}} = 3 \times 10^{-6}\ T$$

$$B_2 = 2 \times 10^{-7} \frac{I_2}{d_2}$$

$$B_2 = 2 \times 10^{-7} \frac{1}{2\times10^{-1}} = 10^{-6}\ T$$

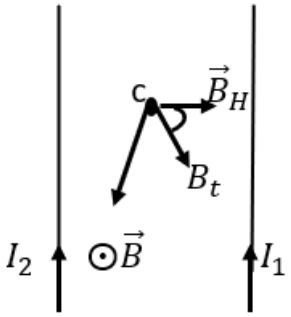
$\vec{B}_1$ ، $\vec{B}_2$ على حامل واحد وبجهتين متعاكستين

شدة محصلتهما: $B = B_1 - B_2$

$$= 3 \times 10^{-6} - 10^{-6} = 2 \times 10^{-6}T$$

② قبل إمرار التيار الإبرة خاضعة للمركبة الأفقية $\vec{B}_H$ وعند امرار التيار أصبحت الإبرة خاضعة لـ $\vec{B}$, $\vec{B}_H$ فتنحرف وفق محصلتهما زاوية θ

$$tan\theta = \frac{B}{B_H}$$



$$= \frac{2\times10^{-6}}{2\times10^{-5}} = 10^{-1}$$

θ صغيرة $\Longrightarrow$

$$tan\theta \simeq \theta$$

ومنه $\theta \simeq 10^{-1}rad$

③ نقطة انعدام الحقل المغناطيسي أقرب إلى السلك الثاني الذي يمر فيه تيار أصغر وداخل منطقة السلكين.

$$B_1 = B_2$$

$$2 \times 10^{-7} \frac{I_1}{\grave{d}_1} = 2 \times 10^{-7} \frac{I_2}{d_2}$$

$$\frac{I_1}{\grave{d}_1} = \frac{I_2}{\grave{d}_2} \Longrightarrow \frac{3}{\grave{d}_1} = \frac{1}{\grave{d}_2}$$

$$\grave{d}_1 = 3\grave{d}_2$$

لكن $d_1 + d_2 = 40$

$$3\grave{d}_2 + \grave{d}_2 = 40$$

$$4\grave{d}_2 = 40 \Longrightarrow \grave{d}_2 = 10cm$$

$$\Longrightarrow \grave{d}_1 = 3 \times 10 = 30cm$$

$$\Longrightarrow \grave{d}_1 = 30cm$$

④ لا يمكن أن تنعدم شدة محصلة الحقلين خارج منطقة السلكين لأنه يكون في خارج منطقة السلكين حقلان بجهة واحدة فتكون في كل نقطة شدة محصلتهما

$$B = B_1 + B_2$$

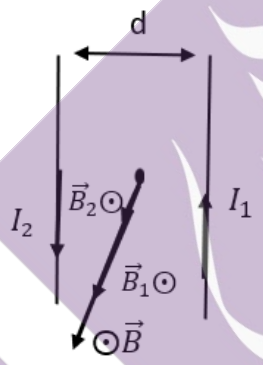
وذلك لأن التيارين بجهة واحدة.

مسألة $\frac{3}{86}$:

نضع سلكين شاقوليين متوازيين بحيث يبعد منتصفاهما *M2 , M1* أحدهما عن الآخر *4cm* نمرر في السلك الأول تياراً كهربائياً شدته I_1 ونمرر في السلك الثاني تياراً كهربائياً شدته I_2 وباتجاهين متعاكسين فتكون شدة الحقل المغناطيسي المحصل لحقلي التيارين $4 \times 10^{-7}T$ عند النقطة *M* منتصف المسافة بين *M2 , M1* وعندما يكون التياران بجهة واحدة تكون شدة الحقل المغناطيسي المحصل عند *M* هي $2 \times 10^{-7}T$ فإذا كان $I_1 > I_2$ احسب كلاً من I_1 , I_2

الحل: $d = 4cm$

1) التياران باتجاهان متعاكسان:



الحقلان بجهة واحدة شدة محصلتهما $B = 4 \times 10^{-7}T$

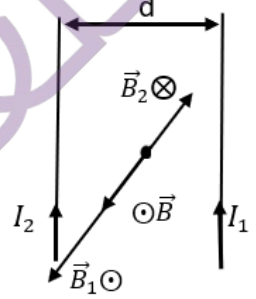
$$B = B_1 + B_2$$

$$4 \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-7}[\frac{I_1}{d_1} + \frac{I_2}{d_2}]$$

$$2 = \frac{I_1}{2\times10^{-2}} + \frac{I_2}{2\times10^{-2}}$$

$$I_1 + I_2 = 4 \times 10^{-2} \quad ①$$

2) التياران بجهة واحدة $\Leftarrow$ الحقلان باتجاهان متعاكسان شدة محصلتهما



$B = 2 \times 10^{-7}T$

$B = B_1 - B_2$

حيث $I_1 > I_2$ ، $d_1 = d_2$

$B_1 > B_2 \Leftarrow$

$$2 \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-7}[\frac{I_1}{d_1} - \frac{I_2}{d_2}]$$

$$1 = \frac{I_1}{2\times10^{-2}} - \frac{I_2}{2\times10^{-2}}$$

$$I_1 - I_2 = 2 \times 10^{-2} \quad ②$$

بجمع ① و ②:

$$2I_1 = 6 \times 10^{-2}$$

$$I_1 = 3 \times 10^{-2}\ A$$

$$\Rightarrow I_2 = 1 \times 10^{-2}\ A$$

مسألة $\frac{5}{86}$:

ملف دائري نصف قطره الوسطي *5cm* يولد عند مركزه حقلاً مغناطيسياً قيمته تساوي قيمة الحقل المغناطيسي الذي تولده وشيعة عند مركزها عندما يمر بهما التيار نفسه فإذا علمت أن عدد لفات الوشيعة *100* لفة وطولها *20cm* احسب عدد لفات الملف الدائري.

الحل:

ملف : $r = 5cm$

وشيعة: $\ell = 20cm$, $N_{ملف} = ?$

$N = 100$ لفة

I نفسه I

شدة الحقل المتولد نفسه $\Leftarrow$ $B_{ملف} = B_{وشيعة}$

$$2\pi \times 10^{-7} \frac{N_{ملف}}{r} I = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N_{وشيعة}}{\ell} I$$

$$\Rightarrow \frac{N_{ملف}}{r} = 2\frac{N_{وشيعة}}{\ell}$$

$$\frac{N}{5\times10^{-2}} = 2\frac{100}{2\times10^{-1}}$$

$$\frac{N}{5\times10^{-2}} = 1000 \Rightarrow N_{ملف} = 5 \times 10^{-2} \times 1000$$

$N_{ملف} = 50$ لفة

مسألة $\frac{2}{86}$:

a. **ملف دائري في مكبر صوت عدد لفاته 400 لفة ونصف قطره *2cm* نطبق بين طرفيه فرقاً في الكمون $U = 10V$ فإذا علمت أن مقاومة *20Ω* احسب شدة الحقل المغناطيسي المتولد عند مركز الملف.**

b. **نقطع التيار السابق عن الملف احسب التغير الحاصل في قيمة التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الملف ذاته (بإهمال تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي).**

c. **احسب طول سلك الملف الدائري.**

الحل:

$r = 2cm = 2X10^{-2}m$ لفة $N = 400$

$R = 20\ \Omega$ $U = 10V$

(a $B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N}{r} I$

لكن $I = \frac{U}{R}$ حسب قانون أوم

$$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N}{r} \frac{U}{R}$$

$$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{400}{2\times10^{-2}} \times \frac{10}{20}$$

$$B = 2\pi \times 10^{-3}\ \text{T}$$

b) عند قطع التيار تتناقص شدة التيار حتى تنعدم فتتناقص شدة الحقل حتى تنعدم.

$$I_1 = \frac{1}{2}A \implies B_1 = 2\pi \times 10^{-3}\ \text{T}$$

$$I_2 = 0 \implies B_2 = 0$$

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = NS\cos\alpha\,[B_2 - B_1]$$

$$\Delta\Phi = N \times \pi r^2 \cos\alpha [B_2 - B_1]$$

حيث $S = \pi r^2$

$$= 400 \times \pi \times 4 \times 10^{-4} \times 1[0 - 2\pi \times 10^{-3}]$$

$$\Delta\Phi = -32 \times 10^{-4}\ weber$$

c)

$$\ell = N(2\pi r)$$

$$= 400 \times 2\pi \times 2 \times 10^{-2}$$

$$= 16\pi$$

$$\boldsymbol{\ell = 50\ m}$$

مسألة $\frac{4}{86}$:

نضع ملفين دائرئين لهما المركز ذاته في مستوٍ شاقولي واحد عدد لفات كل منهما *200* لفة نصف قطر الأول *10cm* والثاني نصف قطره *4cm* نمرر في الملف الأول تياراً كهربائياً شدته *8 A* بعكس جهة دوران عقارب الساعة؟

المطلوب: حدد جهة التيار الواجب إمراره في الملف الثاني وشدته: لتكون شدة الحقل المغناطيسي المحصل عند المركز المشترك للملفين:

١. $5 \times 10^{-2}\ T$ أمام مستوي الرسم.
٢. $3 \times 10^{-2}\ T$ خلف مستوي الرسم.
٣. معدومة.

$$B_1 = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N_1}{r_1} I_1$$

$$B_1 = 2\pi \times 10^{-7} \frac{200}{10\times10^{-2}} \times 8$$

$$B_1 = 1 \times 10^{-2}\ \text{T}$$

الحل:

1) $\vec{B}_1$ ، $\vec{B}_2$ بجهة واحدة لهما كحصلة بجهة (أمام مستوي الرسم) شدتها حاصل جمع الشدتين

$$B = B_1 + B_2$$

$$5 \times 10^{-2} = 1 \times 10^{-2} + B_2$$

$$B_2 = 4 \times 10^{-2}\ \text{T}$$

لكن: $B_2 = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N_2}{r_2} I_2$

$$4 \times 10^{-2} = 2\pi \times 10^{-7} \frac{200}{4\times10^{-2}} \times I_2$$

$$I_2 = 12.8\ A$$

جهة I_2 بعكس جهة دوران عقارب الساعة.

2) $\vec{B}_1$ ، $\vec{B}_2$ بجهتين متعاكستين لهما محصلة بجهة $\vec{B}_2$ (خلف مستوي الرسم) شدتها حاصل طرح الشدتين:

$$B = B_2 - B_1$$

$$3 \times 10^{-2} = B_2 - 10^{-2}$$

$$B_2 = 4 \times 10^{-2}\ \text{T}$$

لكن: $B_2 = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N_2}{r_2} I_2$

$$4 \times 10^{-2} = 2\pi \times 10^{-7} \frac{200}{4\times10^{-2}} \times I_2$$

$$\implies I_2 = 12.8\ A$$

جهة I_2 بجهة دوران عقارب الساعة.

3) $\vec{B}_1$ ، $\vec{B}_2$ بجهتين متعاكستين محصلة معدومة شدتها حاصل طرح الشدتين:

$$B = B_2 - B_1 = 0$$

$$\implies B_2 = B_1$$

$$2\pi \times 10^{-7} \frac{N_1}{r_1} I_1 = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N_2}{r_2} I_2$$

$$\frac{I_1}{r_1} = \frac{I_2}{r_2} \implies$$

$$\frac{8}{10\times10^{-2}} = \frac{I_2}{4\times10^{-2}}$$

$$I_2 = 3.2A$$

جهة I_2 بجهة دوران عقارب الساعة.

مسألة 9 عامة:

وشيعة طولها 40cm مؤلفة من 400 لفة محورها الأفقي يعامد خط الزوال المغناطيسي نضع في مركزها إبرة بوصلة صغيرة دورانها شاقولي ثم نمرر في الوشيعة تياراً كهربائياً متواصلاً شدته $16m\ A$ المطلوب:

1.احسب شدة الحقل المغناطيسي المتولد في مركز الوشيعة.

2. احسب زاوية انحراف إبرة مغناطيسية موضوعة عند مركز الوشيعة باعتبار أن المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي تساوي $B_H = 2 \times 10^{-5}\ T$

3. إذا أجرينا اللف بالجهة نفسها على أسطوانة فارغة من مادة عازلة باستخدام سلك معزول قطره $2mm$ بلفات متلاصقة احسب عدد طبقات الوشيعة.

4. نضع داخل الوشيعة في مركزها حلقة دائرية مساحتها $2\ cm^2$ بحيث يصنع الناظم على سطح الحلقة مع محور الوشيعة زاوية $60°$.

احسب التدفق المغناطيسي عبر الحلقة الناتج عن تيار الوشيعة.

الحل:

$$\ell = 40cm = 4 \times 10^{-1}m$$

$$I = 16 \times 10^{-3}A$$

(1

$$B = 4\pi \times 10^{-7}\frac{N}{\ell}I$$

$$B = 4\pi \times 10^{-7}\frac{400}{4\times10^{-1}} \times 16 \times 10^{-3}$$

$$B = 200 \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-5}\ T$$

حيث: $4\pi \backsimeq 12.5$

(2 قبل إمرار التيار كانت الإبرة خاضعة لـ $\vec{B}_H$ وبعد إمرار التيار تصبح الإبرة خاضعة لـ $\vec{B}$ و $\vec{B}_H$ فتنحرف وفق محصلتهما زاوية (θ):

$$\tan\theta = \frac{B}{B_H} = \frac{2\times10^{-5}}{2\times10^{-5}} = 1$$

$$\theta = \frac{\pi}{4}rad$$

(3

$$n = \frac{N}{\grave{N}}$$

$$\grave{N} = \frac{l}{2r`} = \frac{4\times10^{-1}}{2\times10^{-3}} = 200 \text{ لفة}$$

$$n = \frac{400}{200} = 2 \text{ طبقة}$$

(4

$$\Phi = NBS\cos\alpha$$

$N = 1$ عبر الحلقة

$$\Phi = 1 \times 2 \times 10^{-5} \times 2 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2}$$

$$\Phi = 2 \times 10^{-9}\ weber$$

مسألة 10 عامة:

ملف دائري نصف قطره الوسطي $40cm$ يتألف من 100 لفة وُضع في حقل مغناطيسي منتظم شدته $0.5\ T$ حيث خطوط الحقل عمودية على مستوي الملف المطلوب:

1. احسب التدفق المغناطيسي الأعظمي الذي يجتاز لفات الملف.

2. ما مقدار التغير في التدفق المغناطيسي إذا دار الملف في الاتجاه الموجب بزاوية $45°$ (نهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي).

الحل:

$$r = 40cm = 4 \times 10^{-1}m$$

$N = 100$ لفة

$B = 0.5\ T$

خطوط الحقل عمودية على مستوي الملف $\Longleftarrow$

$$\alpha = 0$$

(1

$$\Phi = NBS\cos\alpha$$

$$= 100 \times 0.5 \times \pi \times 16 \times 10^{-2}$$

$$= 8\pi\ weber$$

(2

$$\alpha_1 = 0$$

$$\alpha_2 = 45° = \frac{\pi}{4}rad$$

$$\Delta\Phi = NBS[\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1]$$

$$= 100 \times 0.5 \times \pi \times 16 \times 10^{-2}[\frac{\sqrt{2}}{2} - 1]$$

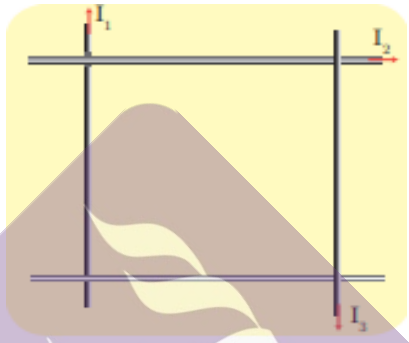
$$= 8\pi\left[\frac{\sqrt{2}}{2} - 1\right]weber$$

$$\Delta\emptyset = -7.5\ Weber$$

مسألة 11 عامة:

أربع أسلاك ناقلة تقع في مستوٍ واحد ومتقاطعة مع بعضها البعض لتشكل مربعاً طول ضلعه 40cm أوجد شدة واتجاه التيار الذي يجب أن يمر في الناقل الرابع بحيث تكون شدة الحقل المغناطيسي في مركز المربع معدومة.

حيث إن: $I_1 = 10\ A\ , I_2 = 5A\ , I_3 = 15\ A$



الحل:

$\vec{B}_1$ و $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_1$ على حامل واحد وبجهة واحدة

محصلتهما: $B = B_1 + B_2 + B_3$

لتكون شدة الحقل المغناطيسي الكلي معدومة يجب أن تكون $\vec{B}_4$, $\vec{B}$ على حامل واحد وبجهتين متعاكستين ومتساويين

$$\Rightarrow B_4 = B$$

$$\Rightarrow B_4 = B_1 + B_2 + B_3$$

$$B_4 = 2 \times 10^{-7}[\frac{I_1}{d_1} + \frac{I_2}{d_2} + \frac{I_3}{d_3}]$$

$$d_1 = d_2 = d_3 = d_4 = 2 \times 10^{-1} m$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-7} \frac{I_4}{d_4} = \frac{2 \times 10^{-7}}{d_4}[I_1 + I_2 + I_3]$$

$$\Rightarrow I_4 = I_1 + I_2 + I_3 = 30A$$

جهة I_4 بجهة I_2 حتى يكون $\vec{B}_4$ أمام مستوي الرسم ويعاكس $\vec{B}$.

اختبر نفسي:

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. نمرر تياراً كهربائياً متواصلاً في ملف دائري فيتولد عند مركزه حقل مغناطيسي شدته B نضاعف عدد لفاته ونجعل نصف قطر الملف الوسطي نصف ما كان عليه فتصبح شدة الحقل المغناطيسي عند مركزه:

a. B **b.** 2B **c.** 4B **d.** 0.5B

الحل: 4B

---

2. إن التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة مستوية في الخلاء يكون مساوياً نصف قيمته العظمى عندما:

a. $\alpha = \frac{\pi}{2} rad$ **b.** $\alpha = \pi\ rad$

c. $\alpha = \frac{\pi}{6} rad$ **d.** $\alpha = \frac{\pi}{3} rad$

الحل: $\alpha = \frac{\pi}{3} rad$

---

3. إن شدة شعاع الحقل المغناطيسي في مركز وشيعة يتناسب طرداً مع:

a. مقاومة سلك الوشيعة **b.** طول الوشيعة

c. التوتر الكهربائي المطبق بين طرفي الوشيعة

d. مساحة سطح مقطع الوشيعة

الحل: التوتر الكهربائي المطبق بين طرفي الوشيعة

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N}{\ell} I = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N}{\ell} \frac{U}{R}$$

$$B = const.U$$ طول وشيعة

---

4. نمرر تياراً كهربائياً متواصلاً في سلك مستقيم فيتولد حقل مغناطيسي شدته B في نقطة تبعد d عن محور السلك وفي نقطة ثانية تبعد 2d عن محور السلك وبعد أن نجعل شدة التيار ربع ما كانت عليه تصبح شدة الحقل المغناطيسي:

a. 2B **b.** 4B **c.** 8B **d.** $\frac{1}{8} B$

الحل: $\dot{B} = \frac{1}{8} B$

ثانياً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1. تتقارب خطوط الحقل المغناطيسي عند قطبي المغناطيس

الجواب: لأن شدة الحقل المغناطيسي عند قطبي المغناطيس تكون أكبر منها في النقاط الأبعد عن القطبين.

2. لا يمكن لخطوط الحقل المغناطيسي أن تتقاطع.

الجواب: نعلم أن خطوط الحقل المغناطيسي تمس في كل نقطة في نقاطها شعاع الحقل المغناطيسي في تلك النقطة أن تقاطع خطين يعني أن $\vec{B}$ يمس كل من الخطين وهذا غير صحيح.

3. لا تولد الأجسام المشحونة الساكنة أي حقل مغناطيس

الجواب: لان الأجسام المشحونة الساكنة لا تولد تيار كهربائي.

ثالثاً: ضع كلمة " صح " أمام العبارة الصحيحة وكلمة "خطأ " أمام العبارة الخاطئة ثم صححها فيما يأتي:

1. لكل مغناطيسي قطبان مغناطيسيان مختلفان في شدتهما.

الجواب: خطأ:

لكل مغناطيس قطبان متساويان في شدتهما.

2. خطوط الحقل المغناطيسي لا ترى بالعين المجردة.

الجواب: صح.

3. تزداد شدة الحقل المغناطيسي لتيار كهربائي متواصل في سلك مستقيم كلما ابتعدنا عن السلك.

الجواب: خطأ تنقص شدة الحقل .....

4. تنقص شدة الحقل المغناطيسي في مركز وشيعة لفاتها متلاصقة عدد طبقاتها طبقة واحدة إلى نصف شدته في حالة إنقاص طول الوشيعة مع بقاء شدة التيار ثابتة.

الجواب: خطأ : فهي تبقى ثابتة:

التعليل: $B = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{N}{\ell}\ I$

$\frac{N}{\ell} = const$

بما أن شدة التيار ثابتة $\Leftarrow$ $I = \frac{U}{R} = const$

ومنه $B = const$

رابعاً: أجب عما يأتي:

▪ أضع إبرة مغناطيسية محورها شاقولي على طاولة أفقية لتستقر أبين كيف يجب وضع سلك مستقيم أفقياً فوق البوصلة بحيث لا تنحرف الإبرة عند إمرار تيار كهربائي في السلك؟

الجواب: لا تنحرف الإبرة عند إمرار التيار الكهربائي في السلك إذا كان الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار منطبقاً على استقامة الإبرة أي يجب وضع السلك عمودي على الإبرة.

((ورقة عمل)) (بعض التدريبات في المغناطيسيّة):

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكُل مما يأتي:

١- وشيعة طولها (l) نمرر فيها تياراً كهربائيّاً متواصلاً شدّته $I = 5\ A$، يولّد حقلاً مغناطيسيّاً في مركزها شدّته $2\pi \times 10^{-3}\ T$، فإذا أجرينا اللف بالجهة نفسها على أسطوانة فارغة من مادة عازلة باستخدام سلك معزول قطره 2 mm بلفات متلاصقة، فيكون عدد طبقات الوشيعة:

a	١ طبقة	b	٢ طبقة
c	٥ طبقة	d	٤ طبقة

٢- ملف دائري نصف قطره الوسطي 4 cm، وعدد لفاتها 400 لفة يولد عند مركزه حقلاً مغناطيسيّاً قيمته تساوي نصف قيمة الحقل المغناطيسي الذي تولده وشيعة عند مركزها عدد لفاتها 800 لفة، عندما يمر بهما التيار نفسه، فيكون طول الوشيعة عندئذ هو:

a	16 cm	b	٨ cm
c	4 cm	d	40 cm

٣- التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة مستوية في الخلاء معدوماً عندما:

a	$\left(\widehat{\vec{B},\vec{n}}\right) = 0$	b	$\left(\widehat{\vec{B},\vec{n}}\right) = \pi/4$
c	$\left(\widehat{\vec{B},\vec{n}}\right) = \pi/2$	d	$\left(\widehat{\vec{B},\vec{n}}\right) = \pi$

٤- التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة مستوية في الخلاء أعظميا" عندما:

a	$\left(\widehat{\vec{B},\vec{n}}\right) = 0$	b	$\left(\widehat{\vec{B},\vec{n}}\right) = \pi/4$
c	$\left(\widehat{\vec{B},\vec{n}}\right) = \pi/2$	d	$\left(\widehat{\vec{B},\vec{n}}\right) = \pi$

٥- التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة مستوية في الخلاء يساوي نصف قيمته العظمى عندما:

a	$\left(\widehat{\vec{B},\vec{n}}\right) = 0$	b	$\left(\widehat{\vec{B},\vec{n}}\right) = \pi/4$
c	$\left(\widehat{\vec{B},\vec{n}}\right) = \pi/2$	d	$\left(\widehat{\vec{B},\vec{n}}\right) = \frac{\pi}{3}$

٦- تعطى شدّة المركبة الأفقيّة للحقل الأرضي B_H، بالعلاقة الرياضيّة:

a	$B_H = B_v \cos i$	b	$B_H = B \sin i$
c	$B_H = B \cos i$	d	$B_H = B_v \sin i$

٧- تعطى شدّة المركبة الشاقولية للحقل الأرضي B_v، بالعلاقة الرياضيّة:

a	$B_v = B_v \cos i$	b	$B_v = B \sin i$
c	$B_v = B \cos i$	d	$B_v = B_v \sin i$

٨- وشيعة لفاتها متلاصقة طولها 20π cm، يمر فيها تيّار كهربائي متواصل شدته 5 A، فتكون شدّة الحقل المغناطيسي المتولد في مركز الوشيعة 10^{-2}T إذا كان عدد لفاتها مساوياً:

a	250 لفة	b	500 لفة
c	10^3 لفة	d	10^2 لفة

٩- سلكان شاقوليان طويلان يمرّ فيهما تياران كهربائيان (I_1,I_2) بجهة واحدة، حيث $(I_1 < I_2)$ فيتولّد عنهما حقلان مغناطيسيان (B_1,B_2) على الترتيب فتكون شدة الحقل المغناطيسي المحصل B لهما عند نقطة تقع بين السلكين في منتصف المسافة بينهما هي :

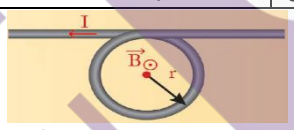
$B = \frac{B_1}{B_2}$	b	$B = B_2 - B_1$	a
$B = B_2 + B_1$	d	$B = \frac{B_2}{B_1}$	c

١٠- سلك نحاسي مستقيم طويل نمرر في سلكه تيار كهربائي شدته (I) فتكون شدة الحقل المغناطيسي (B) في نقطة تبعد عنه مسافة (d) نجعل شدة التيار $(I` = 2I)$ ففي نقطة تبعد عن السلك مسافة $(d` = 6d)$ تصبح شدة الحقل (B'):

$3B$	b	B	a
$\frac{1}{3}B$	d	$4\ B$	c

١١-قيمة عامل النفاذية المغناطيسية في الخلاء هي $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ وواحدته في الجملة الدولية :

$T.m.A$	b	$T.m.A^{-1}$	a
$T.m$	d	$T.m^{-1}A$	c



١٢-نمرر تيارا" شدته $(6A)$ في سلك مستقيم طويل معزول ، ثم نلف جزءا" منه على شكل حلقة دائرية بلفة واحدة نصف قطرها $(3cm)$، كما في الشكل فإن شدة الحقل المغناطيسي المحصل في مركز الحلقة مقدرا" ب (T) يساوي :

16.5×10^{-4}	b	(16.5×10^{-5})	a
4×10^{-5}	d	12.5×10^{-5}	c

١٣- إذا كان تدفق حقل مغناطيسي منتظم مساويا" $(-2 \times 10^{-4}web)$ عبر حلقة نحاسية مساحة سطحها $(2 \times 10^{-3}m^2)$ والزاوية بين شعاع الحقل المغناطيسي وشعاع الناظم $(\alpha = \pi\ rad)$ فإن شدة الحقل المغناطيسي الذي يؤثر في الحلقة يساوي:

$0.01T$	b	$(0.1\ T)$	a
$0.02T$	d	$0.2\ T$	c

١٤- إن عامل النفاذية المغناطيسي بوجود الحديد ضمن منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم شدته B هو:

$\mu_0 = \frac{B_t}{B}$	b	$\mu_0 = \frac{B}{B_t}$	a
$\mu = \frac{B_t}{B}$	d	$\mu = \frac{B}{B_t}$	c

١٥

١٥- يعرف شعاع السطح $\vec{S}$ بالعلاقة :

$\vec{S} = \vec{S}n$	b	$\vec{S} = S\vec{n}$	a
$\vec{S} = \frac{\vec{n}}{S}$	d	$\vec{S} = \frac{\vec{S}}{n}$	c

١٦- تكون خطوط الحقل المغناطيسي بين قطبي المغناطيس النضوي على شكل خطوط:

منحنية	b	دائرية	a
مستقيمة غير متوازية	d	مستقيمة متوازية	c

١٧- عامل النفاذية المغناطيسية في الحديد μ:

يتعلق بالطبيعة الهندسية للدارة	b	يتعلق بموضع النقطة المعتبرة	a
يتعلق بطبيعة المادة من حيث قابليتها للمغنطة	d	لا يتعلق بشدة الحقل المغناطيسي الممغنط	c

١٨- عند وضع إبرة مغناطيسية محور دورانها أفقي على أحد القطبين المغناطيسين فإنها تستقر بوضع:

أفقي وتصنع مع خط الأفق زاوية 0^0	b	أفقي وتصنع مع خط الأفق زاوية 90^0	a
شاقولي وتصنع مع خط الأفق زاوية 0^0	d	شاقولي وتصنع مع خط الأفق زاوية 90^0	c

١٩- إن حامل شعاع الحقل المغناطيسي في نقطة n تبعد مسافة d عن محور السلك يكون:

عمودي على السلك فقط	b	يوازي السلك فقط	a
عمودي على المستوي المعين بالسلك والنقطة المعتبرة	d	يوازي السلك والنقطة المعتبرة	c

٢٠- ملفان دائريان لهما عدد اللفات ذاته نصف قطر الأول r_1 ونصف قطر الثاني $r_2 = 2r_1$ نمرر في الملفين التيار نفسه، فيتولد حقل مغناطيسي في مركز الملف الأول شدته B_1، ويتولد في مركز الملف الثاني حقل مغناطيسي شدته B_2 فيكون:

$B_2 > B_1$	b	$B1>B2$	a
$B_2 = 0$	d	$B_1 = B_2$	c

٢١- المواد المغناطيسية تتكون من ثنائيات أقطاب مغناطيسية موزعة عشوائياً في غياب المجال المغناطيسي الخارجي، فتكون محصلة هذه الخصائص المغناطيسية:

غير معدومة	b	معدومة	a
عظمى	d	ثابتة	c

٢٢

٢٢- نمرر تياراً كهربائياً متواصلاً شدته $I = 10\ A$ في سلك طويل مستقيم موضوع أفقياً في مستوي الزوال المغناطيسي الأرضي المار من مركز إبرة مغناطيسية صغيرة يمكنها أن تدور حول محور شاقولي موضوعة تحت السلك على بعد $50\ cm$ من محوره باعتبار أن قيمة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي $B_H = 2 \times 10^{-5}\ T$ فتكون قيمة زاوية انحراف الإبرة المغناطيسية عن وضعه قبل مرور تيار:

$\alpha = \frac{\pi}{4}\ rad$	a	$\alpha = 0.2\ rad$	b
$\alpha = 0.1\ rad$	c	$\alpha = 0.02\ rad$	d

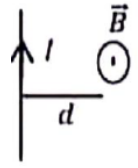
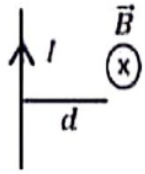
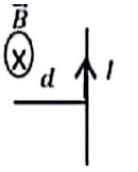
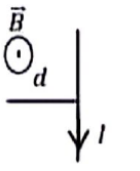
٢٣- - إن العلاقة العامة لشدة الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي $B = 4\pi \times 10^{-7}\ K`I$ حيث K` ثابت يتعلق بالطبيعة الهندسية للدارة، فتكون علاقة K` في حالة سلك مستقيم هي:

$K` = \frac{2\pi}{d}$	a	$K` = \frac{d}{2\pi}$	b
$\frac{1}{2\pi d}$	c	$K` = \frac{1}{2d}$	d

٢٤- إن العلاقة العامة لشدة الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي $B = 4\pi \times 10^{-7}\ K`I$ حيث K` ثابت يتعلق بالطبيعة الهندسية للدارة، فتكون علاقة K` في حالة الملف الدائري هي:

$K` = \frac{N}{2\pi r}$	a	$K` = \frac{N}{2r}$	b
$K` = \frac{N}{r}$	c	$K` = \frac{N}{\pi r}$	d

٢٥- - الرسم الصحيح الذي يعبر عن جهة الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي متواصل يمر في سلك مستقيم ويبعد عن محور السلك مسافة d هو:

	b		a
	d		c

٢٦- تدريب :- نسمي النسبة بين شدة الحقل المغناطيسي الكلي B_t بوجود نواة حديدية بين قطبي المغناطيس إلى شدة الحقل المغناطيسي الأصلي B بعامل النفاذية المغناطيسية μ وتكون قيمتها :

$\mu > 1$	a	$\mu < 1$	b
$\mu = 1$	c	$\mu = 0.5$	d

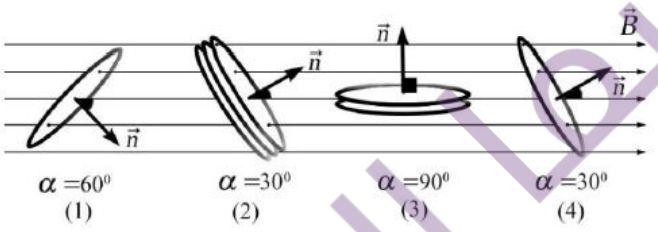
٢٧- وشيعة حلقاتها متلاصقة قطر سلكها $2\ mm$ وطولها $0.5\ m$ عدد لفاتها $N = 1000$ لفة متماثلة فيكون عدد طبقاتها:

طبقة واحدة	b	ثمانية طبقات	a
طبقتين	d	أربع طبقات	c

٢٨- تعطى شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي مار في دارة كهربائية بالعلاقة $B = 4\pi \times 10^{-7} k`I$ فإذا علمت أنه يتولد حقل مغناطيسي شدته B في نقطة تبعد مسافة d عن محور سلك مستقيم فإن شدة التيار الكهربائي المار بالسلك تعطى بالعلاقة:

$I = \frac{B\ d}{4\pi \times 10^{-7}}$	a	$I = \frac{2 \times 10^{-7}}{B\ d}$	b
$I = \frac{B\ d}{2 \times 10^{-7}}$	c	$I = \frac{B\ d}{2\pi \times 10^{-7}}$	d

٢٩- يمثّل الشكل المجاور أربع دارات مغلقةمتماثلة ومتساوية في مساحة السطح توضع ضمن منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ فيكون تدفق هذا الحقل أكبر ما يمكن في الدارة:



٢	b	١	a
٤	d	٣	c

٣١- نضع ملفين دائريين لهما المركز ذاته في مستوي شاقولي واحد ،عدد لفاتهما نفسه نصف قطر الأول $(r_1 = 20cm)$ ونصف قطر الثاني $(r_2 = 10cm)$ نمرر في الملف الأول تيارا" كهربائيا "متواصلا" شدته $(6A)$ ، ونمرر في السلك الثاني تيار كهربائي متواصل شدته (I_2) فإذا كانت شدة محصلة الحقل المغناطيسي الناتج عن الملفين في مركزهما معدومة فإن شدة التيار المار في السلك الثاني مقدرة بواحدة أمبير تساوي :

3	a	0.3	b
30	c	12	d

السؤال الثاني: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: نضع سلكين شاقولين طويلين في مستوى الزوال المغناطيسي الأرضي البعد بين منتصفيهما $c_1.c_2$ يساوي $80\ cm$ ثم نضع إبرة بوصلة صغيرة في النقطة c الواقعة بين $c_1.c_2$ وتبعد عن c_1 مسافة $20\ cm$ نمرر في السلك الأول تيارا شدته $4\ A$ ونمرر في السلك الثاني تيار شدته $6A$ له جهة التيار في السلك الأول والمطلوب :

١- حساب قيمة الزاوية التي تنحرف فيها إبرة البوصلة عن منحاها الأصلي ... باعتبار $B_H = 2 \times 10^{-5}\ \mathrm{T}$.

٢- حدد موقع النقطة c` بين $c_1.c_2$ التي إذا وضعت الإبرة فيها لا تنحرف (النقطة التي تكون فيها شدة الحقل الناتج عن السلكين معدومة):

المسألة الثانية: وشيعة طولها $80\ \mathrm{cm}$، مؤلفة من 800 لفة، محورها الأفقي يعامد خط الزوال المغناطيسي، نضع في مركزها إبرة بوصلة صغيرة محور دورانها شاقولي، ثم نمرر في الوشيعة تياراً كهربائياً متواصلاً شدته (I) والمطلوب :

١- حساب شدة التيار المار علما" بإن شدّة الحقل المغناطيسي المتولد في مركز الوشيعة $B = 2 \times 10^{-5} T$.

٢- حساب قيمة زاوية انحراف إبرة مغناطيسيّة موضوعة عند مركز الوشيعة باعتبار أن المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي $B_H = 2 \times 10^{-5}\ \mathrm{T}$.

٣- إذا أجرينا اللف بالجهة نفسها على أسطوانة فارغة من مادة عازلة باستخدام سلك معزول قطره $2\mathrm{mm}$، احسب عدد طبقات الوشيعة.

٤- نضع داخل الوشيعة في مركزها حلقة دائريّة مساحتها $3\mathrm{cm}^2$، بحيث يصنع الناظم على سطح الحلقة مع محور الوشيعة زاوية 30^0، احسب التدفق المغناطيسي عبر الحلقة الناتج عن تيار الوشيعة.

المسألة الثالثة: وشيعة طولها $(l = 0.4m)$ عدد لفاتها $(N = 1000)$ لفة نصف قطر مقطعها $(r = 2\ cm)$ مؤلفة من حلقات متلاصقة من سلك نحاسي معزول قطر مقطعه $\left(2r`_{\text{سلك}} = 2mm\right)$ نمرر في سلكها تيارا" كهربائيا" متواصلا" شدته $(I = 8\ A)$ والمطلوب :

١- حساب شدة الحقل المغناطيسي في مركز الوشيعة.

٢- حساب طول سلك الوشيعة وعدد طبقاتها.

المسألة الرابعة: ملف دائري قطره الوسطي $(10\ \mathrm{cm})$ يولّد عند مركزه حقل مغناطيسي قيمته تساوي قيمة الحقل المغناطيسي المتولد عن وشيعه يمر فيها التيار نفسه عدد لفاتها (100) لفة وطولها $(20\ \mathrm{cm})$ والمطلوب :

١- حساب عدد لفات الملف الدائري:

٢- حساب شدة الحقل المغناطيسي المتولد في مركز الملف إذا كان فرق الكمون بين طرفي الملف $(U = 10\ \mathrm{V})$ ومقاومته $(R = 100\ \Omega)$.

انتهى البحث الأول
نتمنى لكم التفوق
منصة سما المجد التعليمية

سما المجد التعليمية