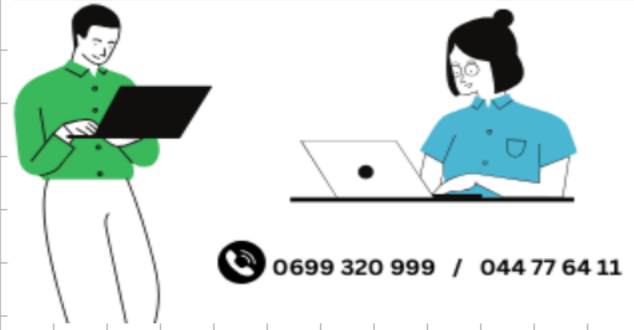
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

المجال: الظواهر الكهربائية
الوحدة 07: مفهوم الحقل المغناطيسي

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

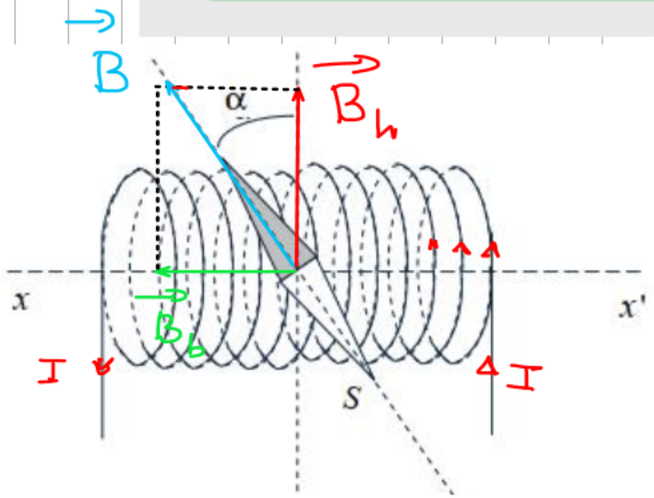

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 01:

داخل وشيعة طويلة على مستوي الزوال المغناطيسي نضع إبرة مغناطيسية بحيث يكون محور الوشيعة (XX') عموديا على حامل الإبرة في غياب التيار الكهربائي.

نمرر تيارا كهربائيا شدته $I = 20mA$ عبر الوشيعة التي عدد لفاتها في وحدة الطول هو $n = 1000$ فتنحرف الإبرة في اتجاه عكس عقارب الساعة (الشكل).



1- مثل في مركز الوشيعة مع التعليل:

- المركبة الأفقية $\vec{B}_h$ لشعاع الحقل المغناطيسي.
- شعاع الحقل المغناطيسي المغناطيسي المتولد عن الوشيعة، ثم مثل جهة التيار المار في الوشيعة.

2- استنتج جهة التيار المار في الوشيعة. (مثل ذلك على الرسم)

3- أحسب شدة الحقل المغناطيسي $\vec{B}_b$ المتولد من طرف الوشيعة وكذا شدة الحقل المغناطيسي الكلي $\vec{B}$ في مركزها.

5- أحسب زاوية الانحراف α.

يعطى:

- المركبة الأفقية لشدة الحقل المغناطيسي الأرضي: $B_h = 2\times10^{-5}T$.

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

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت www.dorouscom.com

الحل :

1 - تعيين جهة الحقل المغناطيسي :

- الأرضي الأفقي : تكون منطبقة مع محور الوشيعة قبل مرور التيار الكهربائي (يتجه نحو الشمال).
- جهة الحقل المغناطيسي للوشيعة :
- عند مرور التيار ، تشحن الابرة على مقارب لساعة ، تحت تأثير الحقل (يتولد من الوشيعة ، فهي تتبع سوء صلة الحقل (الأرضي والوشيعة) و بالتالي تكون جهة الحقل للوشيعة .
- جهة التيار تمثل بطريقة اليد اليمنى

3 - حساب B_b للوشيعة :

$$B_b = \mu_0 I . n = 4\pi . 10^{-7} \times 20 \times 10^{-3} \times 1000$$

$$B_b = 8 \times 10^{-6}\ T$$

- شدة الحقل المغناطيسي الكلي :

$$B = \sqrt{B_h^2 + B_b^2} = \sqrt{(2 \cdot 10^{-5})^2 + (8 \times 10^{-6})^2}$$

$$B = 2,15 \times 10^{-5}\ T$$

4 - حساب α :

$$\tan \alpha = \frac{B_b}{B_h} = \frac{8 \times 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-5}} = 0,4$$

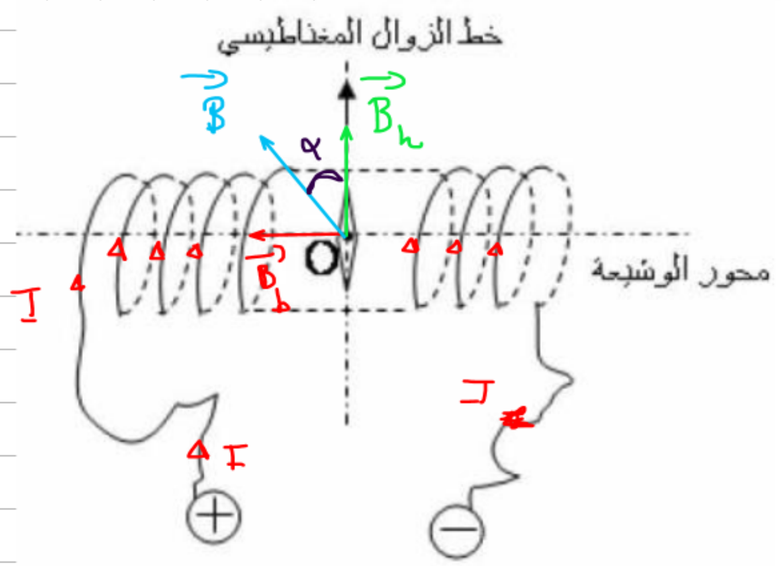
$$\Rightarrow \alpha = 21,8^\circ$$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 02:

وجدنا في إحدى المجلات التي تتحدث عن الحقل المغناطيسي الأرضي أن قيمة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي عموما تساوي $B_h = 2,0\times10^{-5}T$ ، للتأكد من هذه القيمة، نضع إبرة مغناطيسية في مركز وشيعة طويلة تحتوي على 1000 لفة في المتر بحيث تكون لفات هذه الأخيرة موازية لمستوي الزوال المغناطيسي، نصل هذه الوشيعة على التسلسل مع مولد للتوتر المستمر ومعدلة وقاطعة، عندما تكون القاطعة مفتوحة تكون الإبرة المغناطيسية مستقرة بشكل عمودي على محور الوشيعة (الشكل).



– نغلق القاطعة ونضبط شدة التيار التي تجتاز الدارة على قيمة معينة.

نلاحظ انحراف الإبرة المغناطيسية بزاوية α عن خط الزوال المغناطيسي، نقيس الزاوية α التي انحرفت بها الإبرة و كذلك شدة التيار الكهربائي التي تجتاز الدارة والوشيعة.

– نغير بواسطة المعدلة شدة التيار التي تجتاز الوشيعة ونقيس من جديد انحراف الإبرة

نتائج القياس نلخصها في الجدول التالي:

$I(mA)$	0	2,8	5,6	9,2	13,4	19,0	27,6	43,7	90
$a(°)$	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$tana$	0	0,17	0,37	0,57	0,83	1,19	1,73	2,74	5,67

1- أكمل الجدول بعد نقله على ورقة الإجابة.

2- أرسم البيان $tana = f(I)$.

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

3- بين على الشكل السابق:

- جهة التيار التي يجتاز في الوشيعة.
- شعاع الحقل المغناطيسي $\overline{B_b}$ الناتج عن مرور التيار بالوشيعة.
- المركبة الأفقية $\overline{B_h}$ لشعاع الحقل المغناطيسي الأرضي.
- شعاع الحقل المحصل $\overline{B}$.
- زاوية الإنحراف a (التي يصنعها $\overline{B_h}$ مع $\overline{B}$).

4- بين أن العلاقة النظرية التالية محققة: $\tan\alpha = \frac{4\pi.10^{-7}.n_1}{B_h} I$.

5- استنتج من البيان قيمة المركبة الأفقية B_h لشعاع الحقل المغناطيسي الأرضي. هل تتفق هذه القيمة مع تلك التي تشير إليها المجلة؟

4- نبرهن العلاقة

$\tan\alpha = \frac{B_b}{B_h} = \frac{\mu_0 . I . n}{B_h} = \frac{4\pi.10^{-7}.n I}{B_h}$ ... (1)

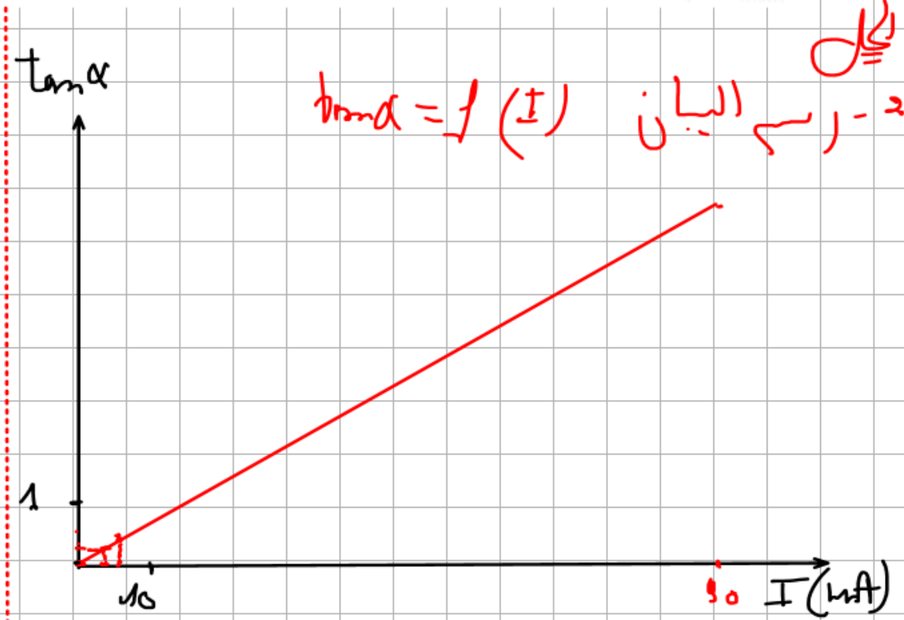
5- لاستنتاج قيمة B_h :

البيان مبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ

$\tan\alpha = A . I$

حيث A ميل البيان :

$A = \frac{5,67 - 0}{(90-0).10^{-3}} = 63\frac{1}{A} \Rightarrow \boxed{\tan\alpha = 63 I}$ ... (2)



2- رسم البيان $\tan\alpha = f(I)$ للحل

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

بالمطابقة بين (1) و (2) نجد :

$$\frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot n}{B_h} = A$$

$$B_h = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot n}{A} = \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \times 1000}{63}$$

$$B_h = 2 \cdot 10^{-2}\ T$$

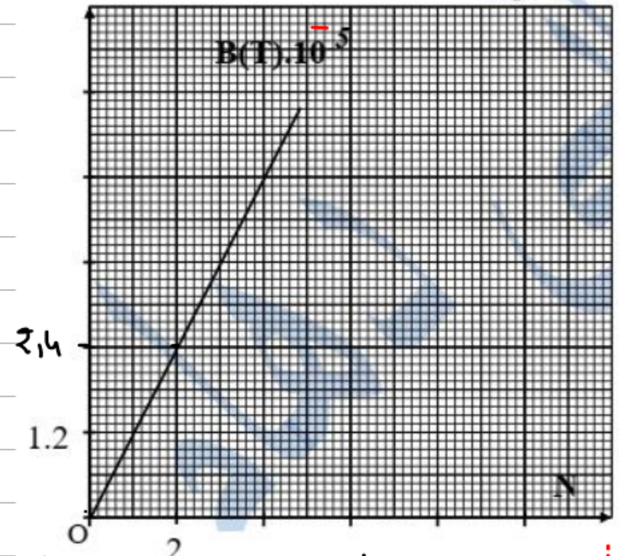
ثم تتحقق من ما هو مثار إليه في المسألة.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 03:

نريد تحديد نصف القطر المتوسط لوشائع مسطحة r تختلف في عدد لفاتها N . نصل في كل مرة إحدى الوشائع في دارة كهربائية ليعبر ها تيار شدته $I = 2A$ و نقيس قيمة الحقل المغناطيسي $\overrightarrow{B}$ الناشيء في مركز ها ثم نرسم البيان الجانبي .



1- ماذا تستنتج من البيان ؟.

2- أكتب معادلة البيان.

3- أوجد قيمة نصف القطر r لهذه الوشائع.

نعطي : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7} SI$

الحل :

1 - هناك تناسب طردي بين عدد اللفات N و B .

2 - معادلة البيان :

$B = A.N$

$A = \frac{(2,4-0).10^{-5}}{2-0} = 1,2\times10^{-5}\ (T)$

$B = 1,2\times10^{-5}.N$ — (1)

3- إيجاد نصف القطر :

$B = \frac{\mu_0 I}{2r}.N$ — (2)

بالمطابقة نجد :

$\frac{\mu_0 I}{2r} = 1,2\times10^{-5} \Rightarrow r = \frac{\mu_0 I}{2\times1,2\times10^{-5}}$

$r = \frac{4\pi.10^{-7}\times2}{2\times1,2\times10^{-5}} = 0,1\ m$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11