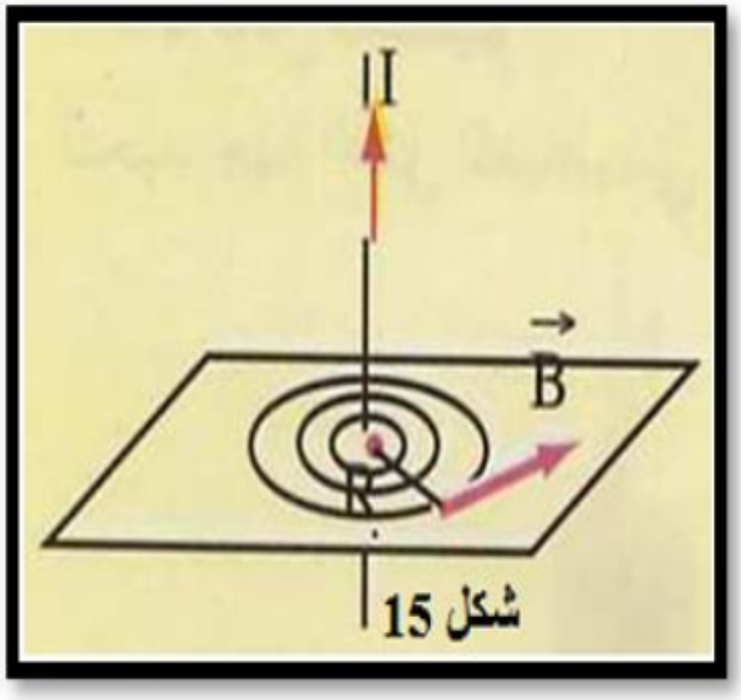
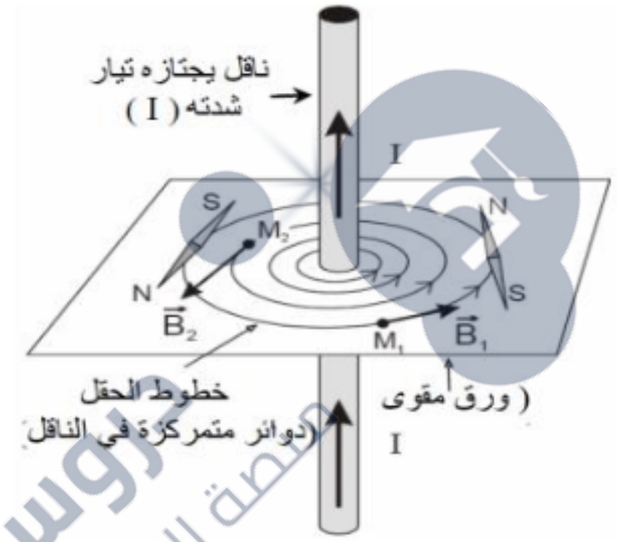
• الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار مستقيم :

- عندما يعبر تيار كهربائي شدته I سلكا مستقيما طويلا (الشكل) يتولد حوله حقل مغناطيسي خطوطه دائرية محمولة في مستويات عمودية على السلك مركزها ينتمي إلى السلك .

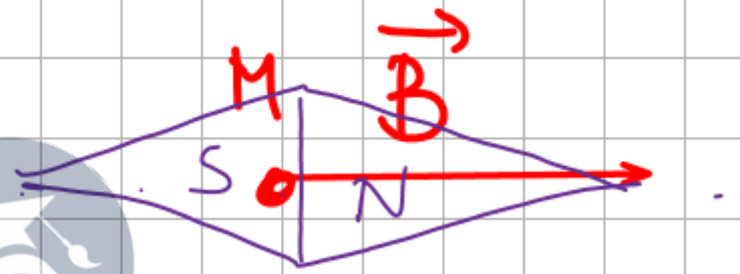




- يتميز شعاع الحقل المغناطيسي في نقطة M تبعد عن السلك بمقدار d بالخصائص التالية :
  - حامله مماسي لخط الحقل المار من تلك النقطة .
  - جهته تتعلق بجهة التيار و تحدد بالقواعد المذكورة سابقا .
  - شدته تتعلق بشدة التيار I و البعد d للنقطة M عن السلك وفق العلاقة التالية :

$$B = \frac{2.10^{-7}}{d} I$$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني



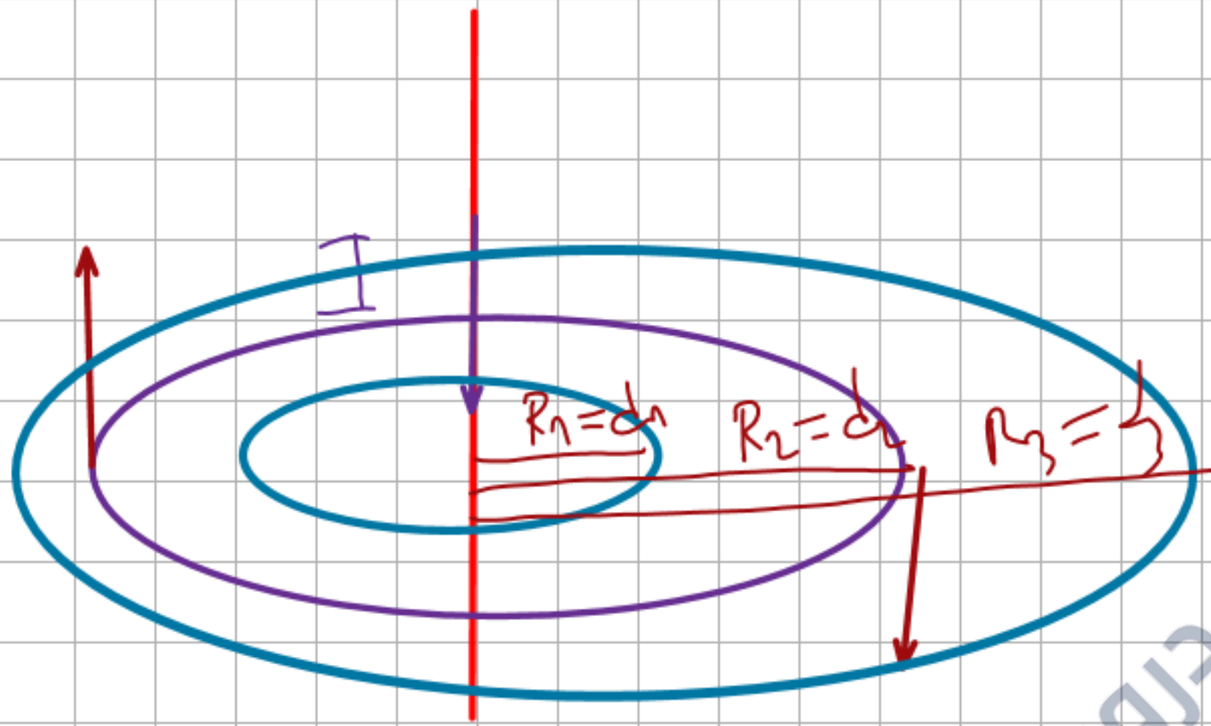
خصائص الحقل المغناطيسي

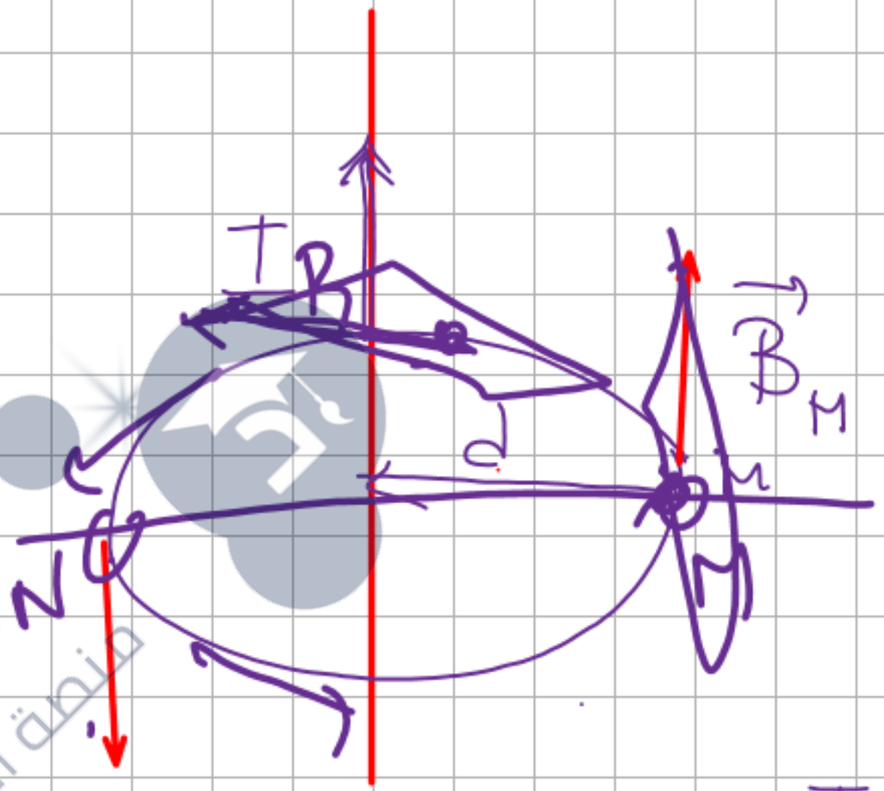
م- نقطة التأثير (M)

ب- الكامل معرف على محور المغناطيس (الإبرة المغناطيسية)

ط- الجهة: وتتجه من (S) نحو (N)

د- الشدة: شدة الشد (T) (التسلا)

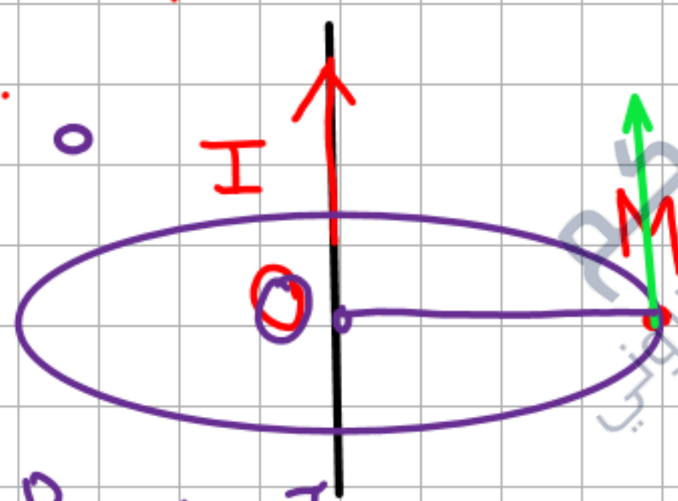




$$B_M = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$$

d بعد نقطة الدارة I (A) شدة التيار

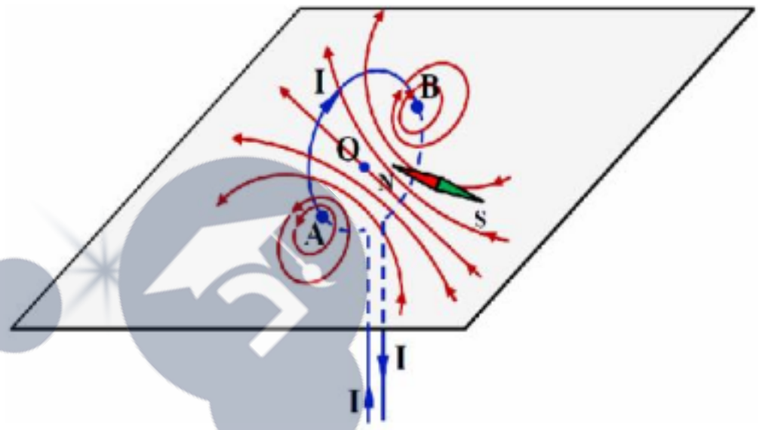


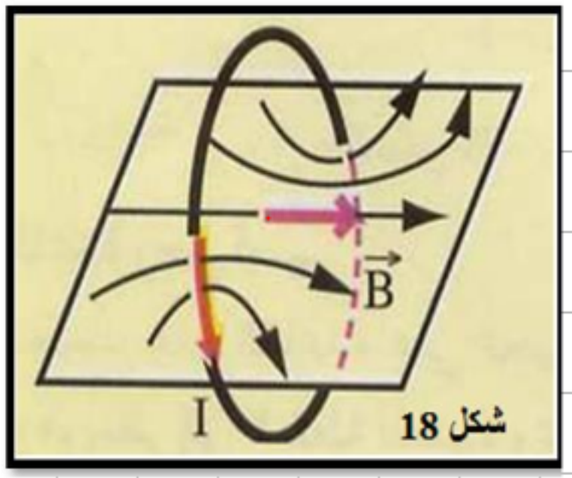
$\overline{OM} = d_1 = R_1$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi (OM)}$$

• الحقل المتولد عن تيار حلقي :

- عندما يعبر تيار كهربائي شدته I سلكا دائريا يتولد حوله حقل مغناطيسي خطوطه كما في (الشكل) التالي :

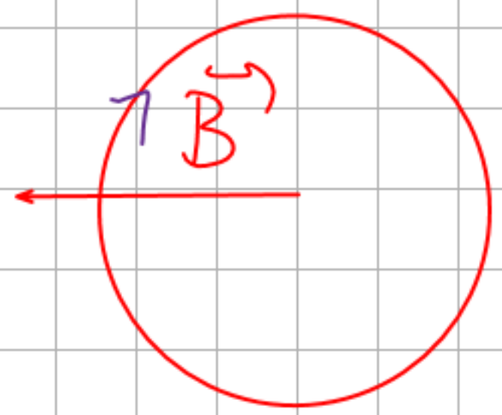


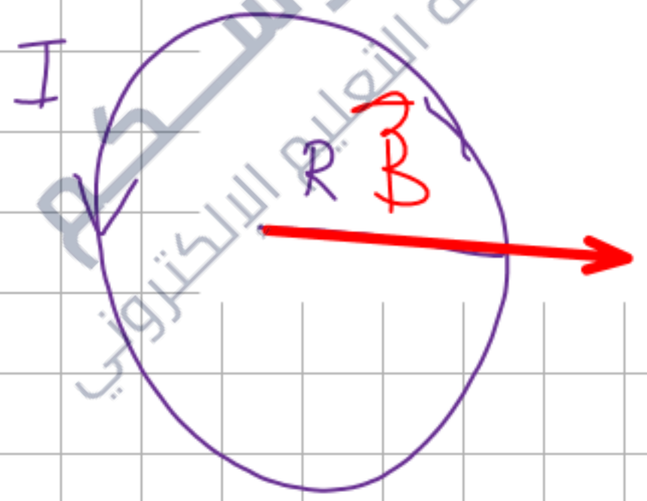


شكل 18

- يتميز شعاع الحقل المغناطيسي في مركز حلقة نصف قطرها R بالخصائص التالية :
  - نقطة تأثيره مركز الحلقة .
  - حامله عمودي على مستوى الحلقة .
  - جهته تتعلق بجهة التيار و تحدد بالقواعد المذكورة سابقا .
  - شدته تتعلق بشدة التيار I و نصف قطر الحلقة R وفق العلاقة التالية :

$$B = \frac{2\pi.10^{-7}}{R} I$$

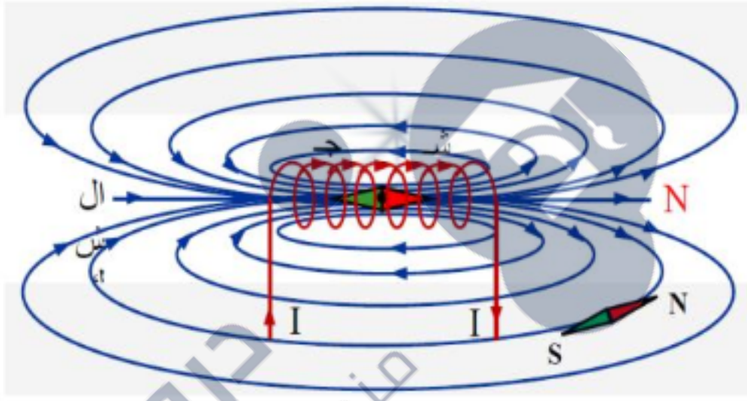




R (m)

● الحقل المتولد عن تيار حلزوني :

- عندما يجتاز تيار كهربائي شدته I وشيعة طويلة (حلزونية) يتولد عندها حقلا مغناطيسيا خطوطه خارج الوشيعة تشبه تماما خطوط الحقل المغناطيسي المتولد عن قضيب مغناطيسي و داخل الوشيعة عبارة عن خطوط متوازية .
نستنتج أن الوشيعة التي يجتازها تيار تيار كهربائي تكافئ مغناطيسا و يكافئ وجها الوشيعة قطبا هذا المغناطيس . فيكون لها وجه شمالي و آخر جنوبي .



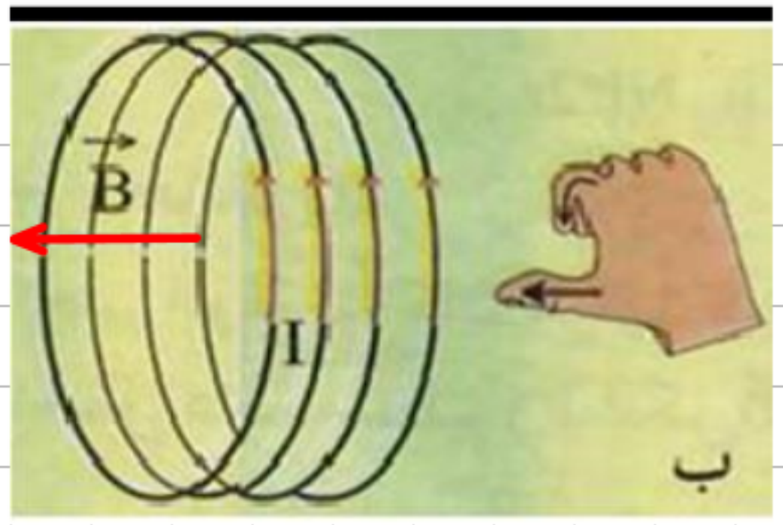
- يتميز شعاع الحقل المغناطيسي في مركز وشيعة طويلة (حلزونية) بطولها L و عدد حلقاتها N بالخصائص التالية :
- نقطة تأثيره مركز الوشيعة .
- حامله عمودي على مستوى الوشيعة .
- جهته تتعلق بجهة التيار و تحدد بالقواعد المذكورة سابقا .
- شدته تتعلق بشدة التيار I و نصف قطر الوشيعة R وطول الوشيعة L و عدد حلقاتها N وفق العلاقة التالية :

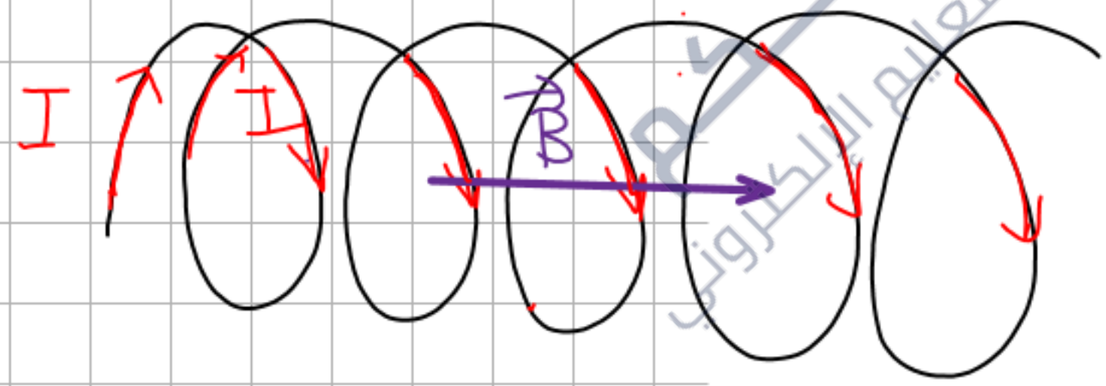
$$B = \frac{4\pi.10^{-7}.N}{L} I$$

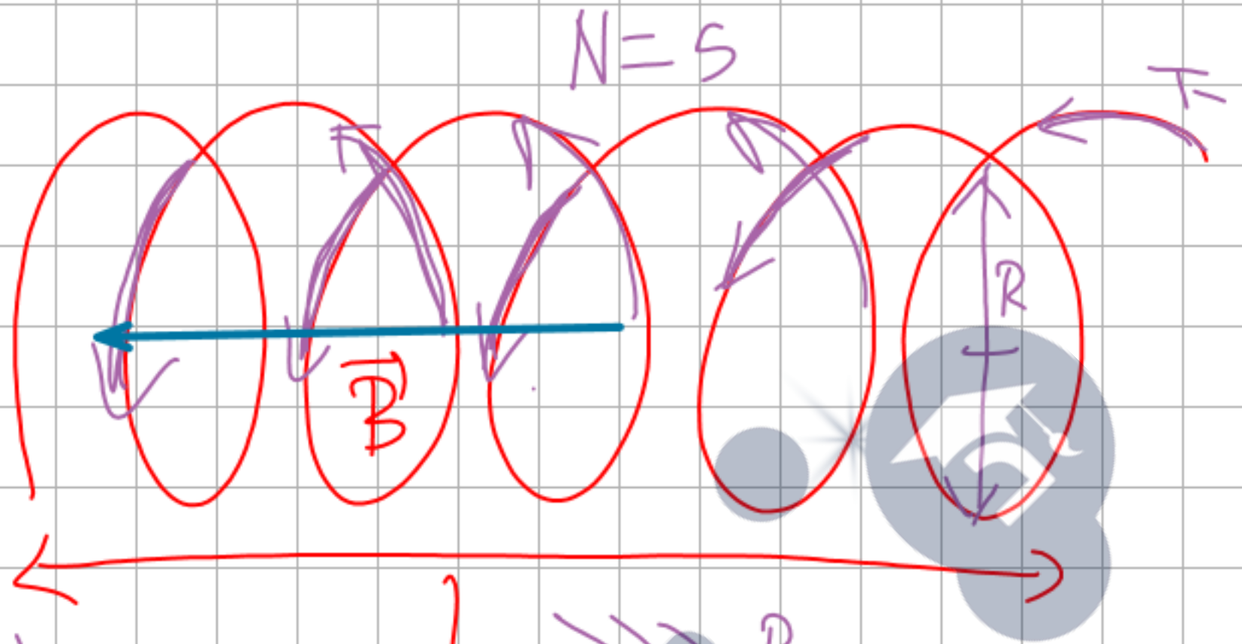
- يمكن كتابة العلاقة السابقة كما يلي :

$$B = 4\pi.10^{-7}.n.I$$

يسمى $n = \frac{N}{L}$ عدد الحلقات في المتر .







وشعة طويلة

$R \gg L$

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$

$B = \frac{\mu_0 N I}{L} = \mu_0 n I$

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

N عدد اللفات

I = التيار المار بالوشعة

L طول الوشعة (m)

n هو عدد اللفات في وحدة الطول

البيان خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته $y = ax$

(a ميل المستقيم، معامل التوجيه)

$$y = a\,x$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{L} = \left(\frac{\mu_0 N}{L}\right) I$$

وشعة طويلة يمر منها تيار I وطولها L وعدد لفاتها N

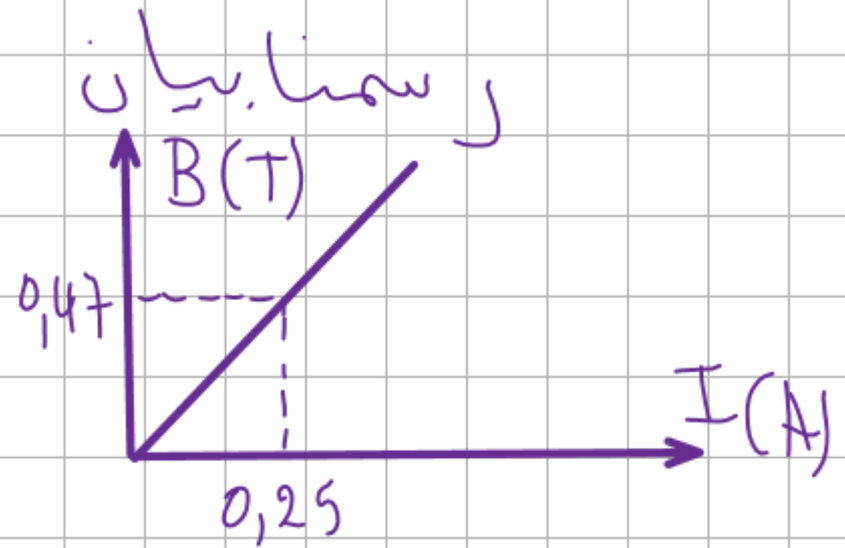
$B = f(I)$

أكتب العلاقة الرياضية للبيان

استنتج عبارة الشدة النظرية لـ B

أحسب طول الوشيعة علما أن $N = 300$

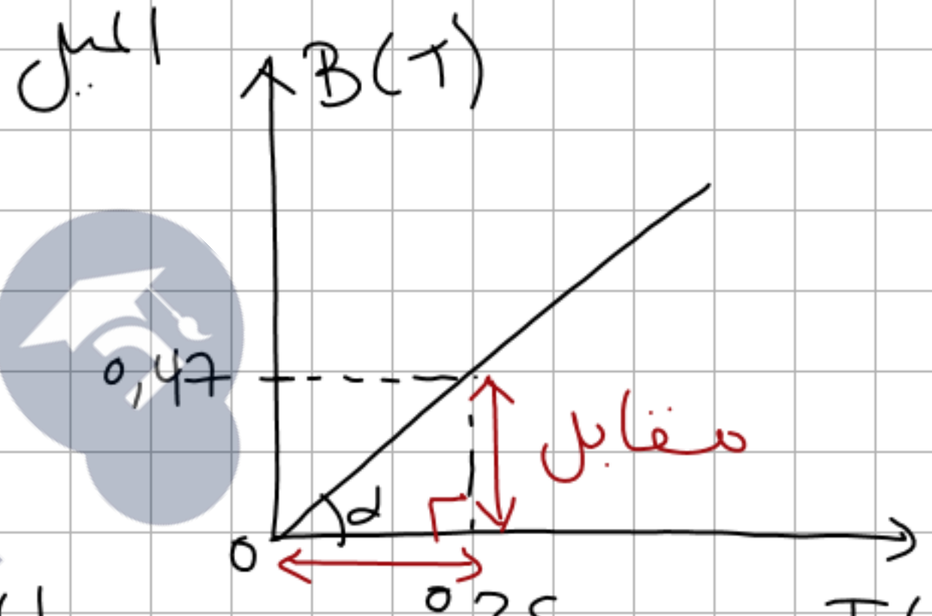
رسم البيان



$$y = a\,x$$

$$B = \frac{\mu_0 N}{L} I$$

$$\boxed{\frac{\mu_0 N}{L} = a}$$



$$\mu_0 = 4\pi\ 10^{-7}$$

$$N = 300$$

$$\text{الميل} = a = \tan\alpha = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$$

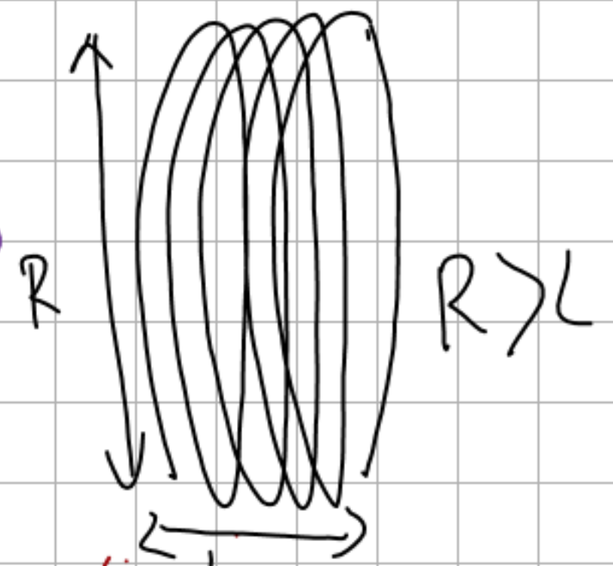
$$1,88 = a = \frac{0,47}{0,25} = \frac{4\pi\ 10^{-3}\,(300)}{L} = 1,88$$

$$\frac{3,768}{L} = 1,88$$

$$1,88L = 3,768 \Rightarrow L = \frac{3,768}{1,88} = 2m$$

وشعم طويلة إذا كان طولها (L) كبيرة مقارنة بنطرها

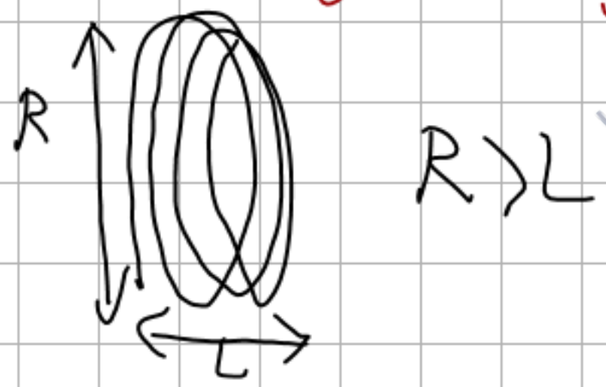
R



R>>L

وشيعة مسطحة: إذا كان نطرها أكبر من طولها

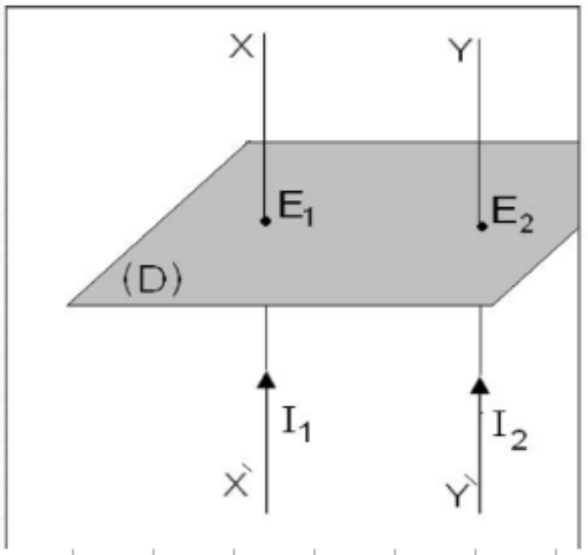
R>>L



R>>L

التمرين الأول:

يوجد في الفراغ سلكان متوازيان XX' , YY' شاقوليان البعد بينهما $1m$ يجتازهما تياران شدة كل منهما $I_1 = I_2 = 10A$



لتكن النقطتان E_1 ، E_2 من نفس المستوى الأفقي (D) الذي يشمل السلكين .(الشكل)

1-التياران I_1 ، I_2 لهما نفس الجهة :

أوجد جهة و شدة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ المتولد في النقطة N من المستوي D في الحالتين :

أ- النقطة N تقع داخل القطعة $[E_1,E_2]$ و على بعد $20cm$ من E_1 .

ب- النقطة N تقع خارج القطعة $[E_1,E_2]$ و على بعد $20cm$ من E_1

2- عين موقع النقطة N من المستقيم E_1E_2 التي ينعدم عندها الحقل المتولد $\vec{B}$.

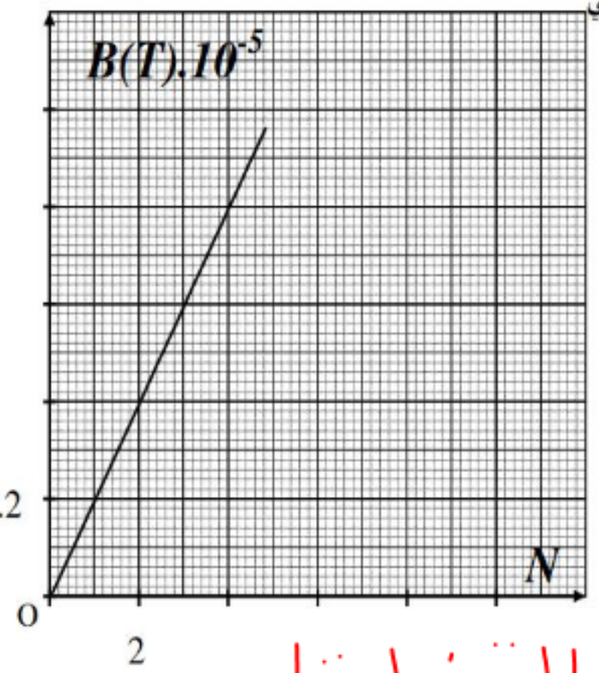
3-نعتبر الآن أن التيارين السابقين متعاكسين في الجهة :

- أوجد جهة و شدة الحقل $\vec{B}$ المتولد في النقطة N منتصف القطعة $[E_1,E_2]$

منصة الدروس
منصة التعليم الإلكتروني

التمرين الثاني:

نريد تحديد نصف القطرالمتوسط لوشائع مسطحة r تختلف في عدد لفاتها N . نصل في كل مرة إحدى الوشائع في دارة كهربائية ليعبرها تيار شدته $2A$ و نقيس قيمة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ الناشيء في مركزها ثم نرسم البيان الجانبي .



1- ماذا تستنتج من البيان ؟

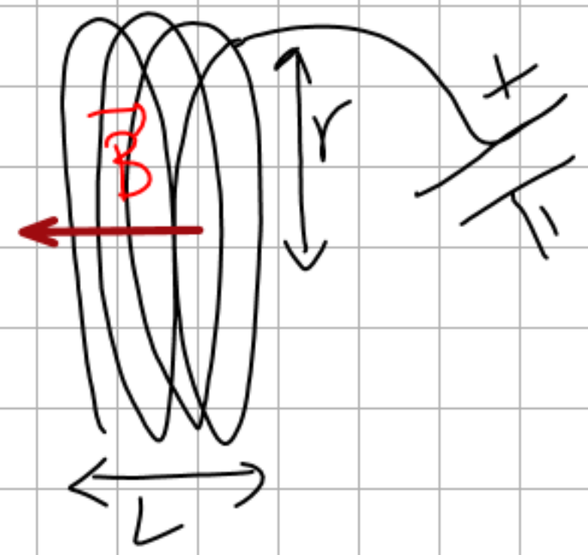
2- أوجد معادلة البيان .

3- تعطى لك أربعة عبارات لقيمة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$.

$$B = \mu_0 \frac{I}{2r} \quad , \quad B = \mu_0 \frac{N.I}{2r} \quad , \quad B = \mu_0 \frac{r.I}{2N} \quad , \quad B = \mu_0 \frac{N.r}{2I}$$

- ماهي العبارة الصحيحة ؟

4- من الدراسة التجريبية والعبارة النظرية ، إستنتج قيمة نصف القطر r للوشائع . تعطى لك قيمة نفاذية الفراغ $\mu_0 = 4\pi 10^{-7} T.m/A$



البيان خط مستقيم يمر من المبدأ (دالة خطية)

$y = a x$

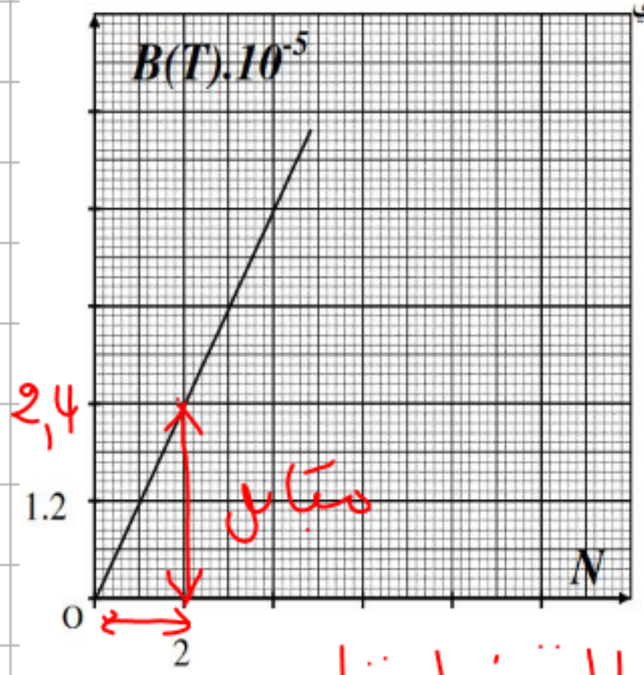
$B = \frac{\mu_0 N I}{2r}$ ✓

بالمطابقة $\begin{cases} B = a N \\ B = \left(\frac{\mu_0 I}{2r}\right) N \end{cases}$

$\boxed{\frac{\mu_0 I}{2r} = a}$

التمرين الثاني:

نريد تحديد نصف القطرالمتوسط لوشائع مسطحة r تختلف في عدد لفاتها N . نصل في كل مرة إحدى الوشائع في دارة كهربائية ليعبرها تيار شدته $2A$ و نقيس قيمة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ الناشيء في مركزها ثم نرسم البيان الجانبي .



1- ماذا تستنتج من البيان ؟

2- أوجد معادلة البيان .

3- تعطى لك أربعة عبارات لقيمة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$.

$B = \mu_0 \frac{I}{2r}$, $B = \mu_0 \frac{N.I}{2r}$, $B = \mu_0 \frac{r.I}{2N}$, $B = \mu_0 \frac{N.r}{2I}$

- ماهي العبارة الصحيحة ؟

4- من الدراسة التجريبية والعبارة النظرية ، إستنتج قيمة نصف القطر r للوشائع . تعطى لك قيمة نفاذية الفراغ $\mu_0 = 4\pi 10^{-7} T.m/A$

ستقم بمر من المبدأ (دالة خطية)

$y = a x$

بالمقارنة $\begin{cases} B = a N \\ B = \left(\frac{\mu_0 I}{2r}\right) N \end{cases}$

$\frac{\mu_0 I}{2r} = a$

$a = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} = \frac{2,4\,10^{-5}}{2}$

$1,2\,10^{-5} = \frac{\mu_0 I}{2r}$

$1,2\,10^{-5} = \frac{4\pi 10^{-7}(2)}{2r}$

$1,2\,10^{-5} r = 4(3,14)10^{-7}$

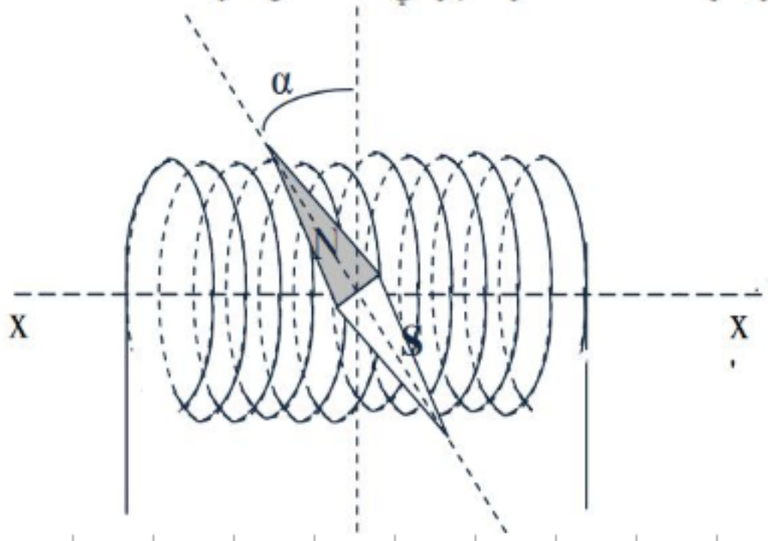
$r = \frac{4(3,14)10^{-7}}{1,2\,10^{-5}} = 0,10\,m$

$r = 10\,cm$.

التمرين الثالث :

نضع داخل وشيعة طويلة 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 (لاحظ الشكل)



1- مثل شعاع الحقل المغناطيسي المتولد في الوشيعة .

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

3- أحسب B_1 شدة الحقل المتولد من طرف الوشيعة .

4- استنتج شدة الحقل المغناطيسي الكلي الخاضعة له الإبرة المغناطيسية ثم مثله .

5- أحسب زاوية الانحراف α

يعطى: - المركبة الأفقية لشدة الحقل المغناطيسي الأرضي: $B_h = 20\ \mu T$

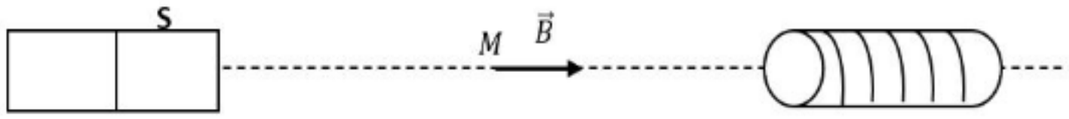
- ثابت نفاذية الفراغ: $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}\ T.m/A$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

التمرين الرابع

يمثل الشكل(1) وشيعة يعبرها تيار كهربائي شدته $I = 1A$ ومغناطيس مستقيم موضوعين على طاولة أفقية بحيث يكون محوراهما منطبقان .

الشكل-1-



ينشأ في النقطة M حقل مغناطيسي كلي $\vec{B}$ شدته $1{,}5mT$ جهته موضحة في الشكل .(نهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

1- مثل شعاع الحقل $\overrightarrow{B_1}$ الناتج عن المغناطيس .

2- حدد خصائص شعاع الحقل $\overrightarrow{B_2}$ الناتج عن الوشيعة ثم مثله ،علما أنها تحتوي على 500لفة وطولها 25cm .

3- استنتج شدة الحقل $\overrightarrow{B_1}$.

4- حدد على الشكل وجهي الوشيعة وجهة التيار الذي يعبرها .

5- مثل على الشكل الوضع الذي تتخذه إبرة ممغنطة موضوعة في النقطة M مع تحديد قطبيها.

تعطى النفاذية المغناطيسية في الهواء: $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}SI$

منصة التعليم الإلكتروني

لتمرين الخامس :

ندرس تجريبيا" باستعمال جهاز التسلا متر الشدة (B) للحقل المغناطيسي المتولد في مركز وشيعة طويلة بدلالة شدة التيار (I) الذي يجتازها فنحصل على النتائج المسجلة في الجدول التالي :

$I(A)$	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
$B(T)$	$60' 10^{-5}$	$90' 10^{-5}$	$120' 10^{-5}$	$150' 10^{-5}$	$180' 10^{-5}$	$210' 10^{-5}$	$240' 10^{-5}$

1 – أرسم البيان $B = f(I)$ باستعمال سلم الرسم $(1Cm \text{ ® } 20\times10^{-5} \; ; \; 1Cm \text{ ® } 0.5A)$

2 – اذا كان طول الوشيعة $L = 0.5m$ وعدد لفاتها . $N = 240$ (لفة)

☒ أحسب (n) عدد اللفات في وحدة الطول .

3 – أكتب معادلة من البيان

4 – استنتج ميل البيان .

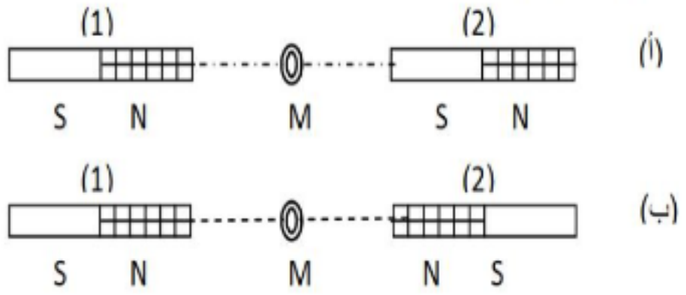
5 – من المعادلة النظرية التي تربط I,n,B يوجد المعامل $m_0 \square 4p10^{\tilde{}T.m.A^{\tilde{}}1}$

قارن هذه القيمة مع تلك التي تستنتجها من البيان .

منصة التعليم الإلكتروني

التمرين السادس :

نستعمل مغناطيسيين متماثلين ونحقق بهما الشكلين (أ) و (ب)



(أ)

(ب)

اذاعلمت إن النقطة M تقع في المنتصف المسافة الواقعة بين المغناطيسيين في كل شكل وأن كل مغناطيس ينشىء حقلا في M شدته $B_1 = B_2 = 4{,}0\ mT$

1- ارسم الحقل $\vec{B}$ الناتج عن تراكب الحقلين في النقطة M ، لكل من الحالتين (أ) و (ب) .

2- أحسب شدة الحقل المغناطيسي في النقطة M ، نهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي في النقطة M .

منصة الأستاذ للتعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني