سلسلة تمارين في مفهوم الحقل المغناطيسي

التمرين1:

I- املأ الفراغات التالية :

1- يتولد الحقل المغناطيسي بواسطة.....أو.....

2- يمكن بواسطة ابرة ممغنطة من.....حقل مغناطيسي في نقطة M، منحاه من القطب.....نحو القطب.....للابرة الممغنطة، وتقدر شدة الحقل المغناطيس بـ.....،وتقاس بجهاز.....

3- تشكل مجموعة خطوط الحقل المغناطيسي.....وهي عبارة عن حلقات.....،بالنسبة للحقل المغناطيسي المنتظم تكون خطوط الحقل.....

4- يتعلق الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار كهربائي بـ.....و.....

5- تكون خطوط الحقل المغناطيسي الناشئ عن تيار مستقيم على شكل.....متمركزة في مستوي.....على الناقل.

6- خارج وشيعة طويلة تكون خطوط الحقل المغناطيسي شبيهة بطيف الحقل لـ.....،أما داخل الوشيعة تكون خطوط الحقل.....مما يدل على أن الحقل المغناطيسي.....

II-أجب بصحيح أو خطأ:

1- تخرج خطوط الحقل المغناطيسي من القطب الجنوبي للمغناطيس.

2- يتجاذب قطبا مغناطيس متماثلان.

3- الحقل المغناطيسي مقدار سلمي.

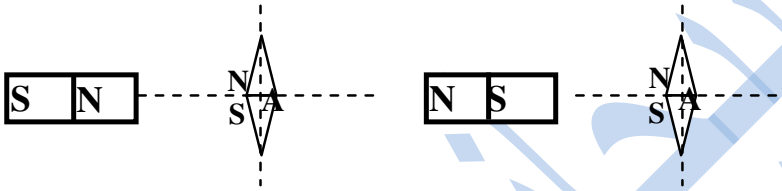
4- لا يتطابق القطبان الجغرافي والمغناطيسي للأرض.

التمرين2:

نضع محور إبرة ممغنطة في نقطة A , و نقرب إليها مغناطيس .

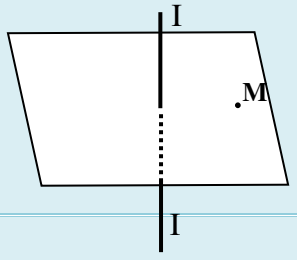
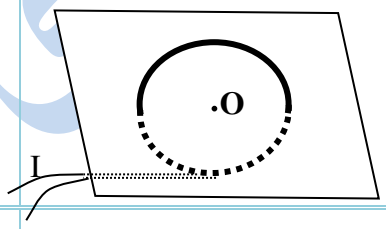
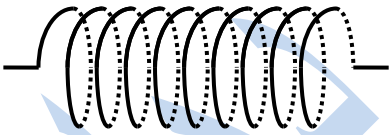
1- مثل الوضعية النهائية للإبرة في الحالتين (1) و (2).

2- حدد اتجاه و منحى المجال المغنطيسي المحدث من طرف المغناطيس في نقطة A .



التمرين3:

I- أتمم الجدول التالي:

المجـــال المغنطيسي المحدث من طرف التيار الكهربائي			
	ناقل مستقيم	وشيعة مسطحة دائرية	وشيعة طولية
خطوط المجال المغناطيسي			
شدة المجال المغناطيسي			

II- نعتبر وشيعة طولية طولها $l = 50Cm$ و عدد لفاتها $N = 10^3$ لفة و يمر فيها تيار كهربائي شدته $I = 250mA$

1- حدد الوجه الشمالي والوجه الجنوبي للوشيعة.

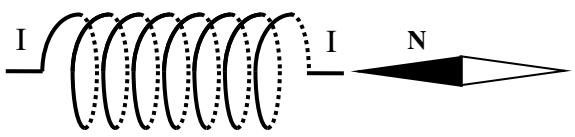
2- حدد اتجاه و منحى المجال المغناطيسي داخلها.

3- استنتج منحى التيار I.

4- أحسب شدة الحقل المغناطيسي داخل الوشيعة المحدث من طرف التيار I .

5- ما قيمة شدة التيار I' الذي يجب تمريره فيها لتكون شدة الحقل المغناطيسي داخلها هو $B' = 2,5\ mT$

نعطي : m/A $^{-7}$



التمرين4:

I- أثبتت الدراسات أن إبرة مغناطيسية معلقة بخيط موضوعة في حقل من الفضاء تخضع إلى شعاع الحقل المغناطيسي الأرضي B_T حيث تنحرف عن مستوى الزوال الجغرافي بزاوية d وتميل عن الأفق بالزاوية i.

1- انقل الشكل ومثل عليه المركبة الأفقية لشعاع الحقل المغناطيسي B_H والمركبة الشاقولية B_V.

عين عليه الزاويتان i و d.

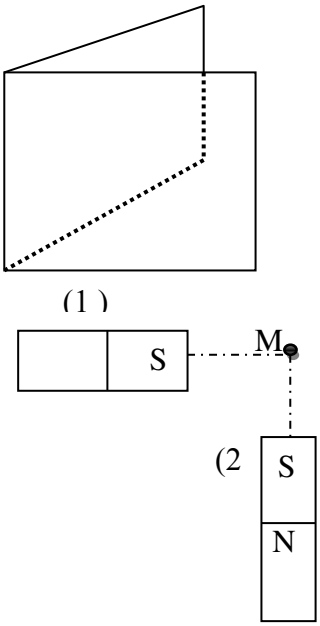
2- إذا كانت زاوية الميل في هذه المنطقة $i = 60°$:

1-أحسب قيمة المركبة الشاقولية لشعاع الحقل المغناطيسي الأرضي $\overrightarrow{B_V}$

2- أحسب شدة شعاع الحقل المغناطيسي الأرضي $\overrightarrow{B_T}$

II- نهمل كل التأثيرات المغناطيسية الأرضية ونأتي بمغناطيسين يوضعان كما بالشكل.

إذا كان المغناطيس (1) يعطي حقلا شدته $B_1 = 4mT$ والمغناطيس (2) يعطي حقلا شدته $B_2 = 3mT$ في النقطة M الموضحة بالشكل :



1- أحسب شدة شعاع الحقل المغناطيسي الكلي في النقطة M ومثله في الشكل.

2- حدد الزاوية التي يصنعها مع الأفق.

3- ماهواتجاه بوصلة توضع في النقطة M.

التمرين5:

تتوجه إبرة ممغنطة ترتكز على محور شاقولي وفق المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي نقرب من الإبرة القطب الشمالي المغناطيسي مستقيم كما هو موضح في الشكل الموضح في الأسفل.

1- مثل شعاع الحقل الناتج عن المغناطيس المستقيم في نقطة M تقع في مركز الإبرة و ليكن $\overrightarrow{B_1}$

2- برأيك هل تنحرف الإبرة بزاوية α ؟ إذا كان جوابك بنعم أكتب عبارة انحراف الإبرة لهذه الإبرة .

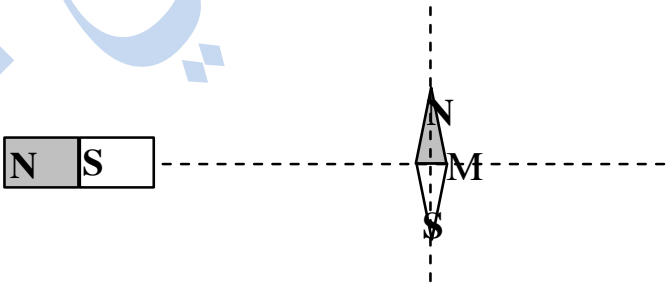
3- نغير المسافة d بين المغناطيس و مركز الإبرة و نقيس في كل زاوية انحراف الإبرة ثم نسجل النتائج التالية :

$d(m)$	0.1	0.2	0.5	1	2
α(°)	89.9	89	76	26.5	7
B_1(T)					

أ- أملأ الجدول أعلاه مبرزا العلاقة التي اعتمدت عليها؟ وماذا تستنتج؟.

ب- أحسب قيمة الحقل المغناطيسي الناتج عن المغناطيس و الحقل المغناطيسي الأرضي ؟

يعطى : $B_H = 2 \times 10^{-5} T$



التمرين6:

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 الناتج عن المغناطيس .

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

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

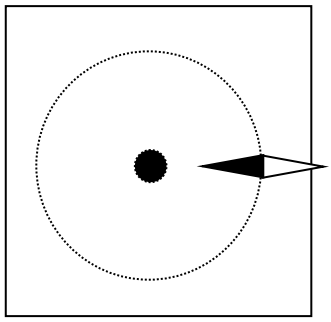
4- حدد على الشكل وجهي الوشيعة وجهة التيار الذي يعبرها.

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

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

التمرين7:

نثبت ابرة ممغنطة قابلة الدوران حول محور شاقولي في مستوى متعامد مع قضيب طويل يستعمل كواق من الصواعق حيث اتجاه الإبرة الممغنطة متعامد مع محور القضيب وتوجدعلى مسافة $d = 1m$ منه, وقطبها الشمالي متجه نحوالقضيب (أنظر الشكل جانبه).



تسقط الصاعقة خلال الإعصارعلى القضيب فيمر فيه تيار كهربائي وجيز شدته I من الأعلى نحو الأرض.

نعتبر التيارالمارفي القضيب مستمرا خلال المدة الوجيزة التي يمر فيها عبرالقضيب، خلال هذه المدة, تنحرف الإبرة بزاوية $\alpha = 88.9°$

1- أنقل الشكل ومثل عليه المركبة الأفقية B_H للمجال المغنطيسي الأرضي بموضع الإبرة الممغنطة .

2- مثل اتجاه المجال المغنطيسي B_C المحدث من طرف القضيب خلال مرور التيار الكهربائي فيه بموضع الإبرة الممغنطة.

3- أحسب شدة المجال المغنطيسي $\overrightarrow{B_C}$ بموضع الإبرة الممغنطة.

4- استنتج شدة التيار الكهربائي المار في القضيب خلال الصاعقة.

التمرين8:

نضع وشيعة مسطحة قطرها $D = 10Cm$ وعدد لفاتها N في مستوى الزوال المغنطيسي الأرضي و نضع في مركزها بوصلة أفقية .

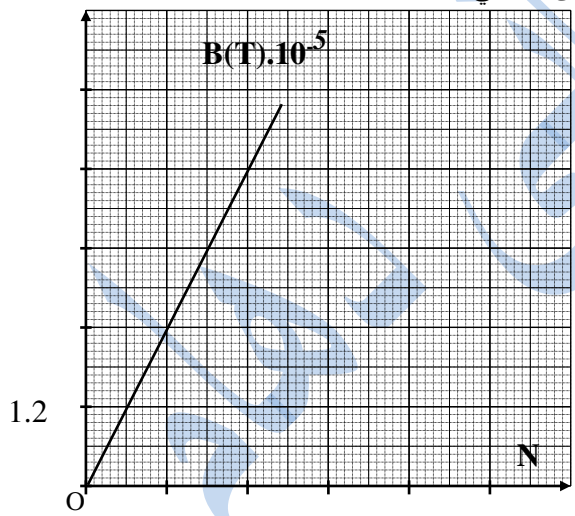
1- أرسم شكلا توضح فيه الوشيعة والبوصلة.

2- عندما يمر تيارا كهربائيا شدته $I = 3A$ في الوشيعة , تنحرف إبرة البوصلة بزاوية $\alpha = 50°$, أحسب شدة B' الحقل المغنطيسي المحدث من طرف التيار في مركز الوشيعة .

3- استنتج N عدد لفات الوشيعة.

التمرين9:

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



1- ماذا تستنتج من البيان ؟.

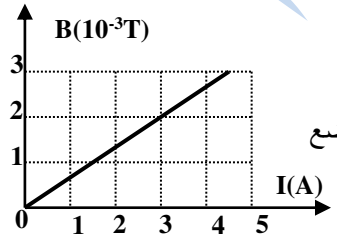
2- أكتب معادلة البيان.

3- أوجد قيمة نصف القطر r لهذه الوشائع.

نعطي : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}SI$

التمرين10:

نمرر في وشيعة طولية طولها $l = 41.5Cm$ وعدد لفاتها N تيارا كهربائيا شدته I حيث يمثل الشكل الجانبي منحنى تغيرات الشدة B للمجال المغنطيسي بدلالة شدة التيار I .



1- أعط مميزات المجال المغنطيسي في مركز الوشيعة عندما تكون شدة التيار $I = 3A$

2- استنتج قيمة عدد اللفات N.

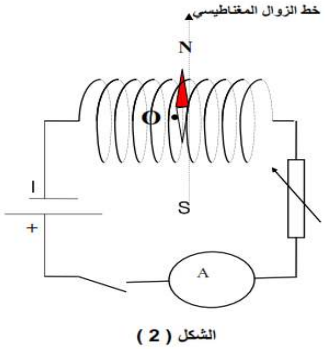
3- نوجه الوشيعة بحيث يصبح محورها متعامدا مع المركبة الأفقية $\overrightarrow{B_H}$ للمجال المغنطيسي الأرضي و نضع في مركزها إبرة ممغنطة, قابلة للدوران حول محور شاقولي في المستوى الأفقي الذي يضم محورالوشيعة و المركبة $\overrightarrow{B_H}$, ثم نمرر فيها تيارا كهربائيا شدته $I = 0.5A$.

أ- أرسم شكل التركيب التجريبي قبل مرور التيار الكهربائي موضحا اتجاه و منحى الإبرة الممغنطة ثم مثل

ب- أرسم الوشيعة موضحا الوجه الشمالي و الوجه الجنوبي بعد اختيار منحى لمرور التيار الكهربائي I .

ج- أحسب زاوية الانحراف θ للإبرة الممغنطة بالنسبة لموضعها الابتدائي.

د- حدد مميزات المجال المغنطيسي الكلي $\overrightarrow{B_{tot}}$ في مركز الوشيعة نعطي $B_H = 2.10^{-5}T$



الشكل (2)

التمرين11:

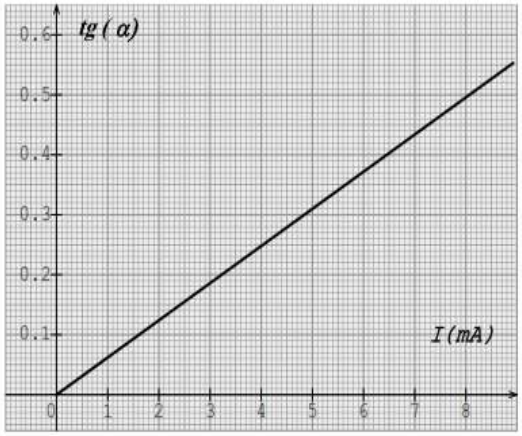
نريد التحقق من قيمة المركبة الأفقية لشعاع الحقل المغناطيسي الأرضي B_h حيث $B_h = 2 \times 10^{-5}T$.

من أجل ذلك نستعمل الدارةالكهربائية الموضحة في الشكل 2 حيث تحتوي الوشيعة على 1000 لفة قي المتر

نضع ابرة ممغنطة في مركز الوشيعة بحيث تكون هذه الأخيرة موازية لمستوي الزوال المغناطيسي عندما تكون القاطعة مفتوحة وتكون الأبرة متزنة.

نغلق القاطعة و نضبط شدة التيار التي تجتازها الدارة على قيمة معينة نلاحظ انحراف الإبرة , نقيس الزاوية التي انحرفت بها و كذلك شدة التيار كهربائي الذي يجتاز الدارة و الوشيعة.

1- يمثل البيان الشكل 3 $tg\,\alpha = f(I)$ تغيرات ظل الزاوية α بدلالة شدة التيار I أكتب معادلة البيان؟.



الشكل (3)

2- مثل على الدارة اتجاه التيار الكهربائي ؟

3- مثل في مركز الو شيعة O الحقل المغناطيسي $\overrightarrow{B_A}$ الناتج عن مرور التيارالكهربائي في الو شيعة و B_h الحقل المغناطيسي الأرضي ؟.

4- مثل محصلة الحقلين B و كذا الزاوية α التي يصنعها الحقل المغناطيسي B_h مع الحقل المغناطيسي B .

5- أثبت أنه يمكن كتابة العلاقة النظرية بالشكل التالي:

$$tg(\alpha) = 4\pi.10^{-7}\frac{n\,I}{B_h}$$

(I شدة التيار , n هي عدد الحلقات في وحدة الطول للوشيعة)

6- بمقارنة العلاقة السابقة استنتج شدة المركبة الأفقية B_h لحقل المغناطيسي وهل تتفق مع القيمة المعطات سابقا؟.