

الوحدة 07: مفهوم الحقل المغناطيسي	
<p>المستوى: السنة ثانية ثانوي جميع الشعب</p> <p>المجال: الظواهر الكهربائية</p> <p>الوحدة 07: مفهوم الحقل المغناطيسي</p>	<p>الأستاذ: ملكي علي.</p> <p>المدة الاجمالية للوحدة: (04سا عملي+2سا نظري)</p>
<p>مؤشرات الكفاءة:</p> <p>☞ يعرف الطابع الشعاعي للحقل المغناطيسي ويمثله</p> <p>☞ يقدر رتبة بعض الحقول المغناطيسية</p> <p>☞ يوظف المغناطيسية في الحياة اليومية</p> <p>☞ يفسر توجه البوصلات على كوكب الأرض</p> <p>البطاقات التجريبية</p> <p>☞ تراكب حقلين مغناطيسيين</p> <p>☞ الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي</p> <p>المراجع:</p> <p>◀ الكتاب المدرسي- الوثيقة المرافقة - وثائق الأنترنت</p> <p>التقويم: تمارين من الكتاب المدرسي</p>	<p>الأسئلة الأساسية:</p> <p>1- ما هو مفهوم الحقل المغناطيسي؟، وكيف يجسد؟</p> <p>2- أذكر مصادر الحقل المغناطيسي؟ .</p> <p>3- كيف يكون اتجاه خطوط الطيف المغناطيسي؟</p> <p>4- ماذا تعرف عن الحقل المغناطيسي الأرضي؟</p> <p>5- ما تفسيرك لانحراف إبرة متواجدة أمام ناقل يجتازه تيار كهربائي؟</p> <p>6- ما هي أهم الطرق التي يمكن بواسطتها تعيين اتجاه شعاع الحقل المغناطيسي في ناقل مستقيم – حلقي- حلزوني؟</p> <p>7- كيف يحدد شعاع الحقل المغناطيسي الناتج عن تراكب حقلين أو أكثر؟</p>
<p>مراحل سير الوحدة:</p> <p>1-مشاهدات أولية تذكير حول المغناط</p> <p>1-1-تعريف الحقل المغناطيسي</p> <p>2-1-الإبرة المغناطيسية</p> <p>3-1-الحقل المغناطيسي</p> <p>4-1-الكشف عن وجود حقل مغناطيسي</p> <p>5-1-التمائل مغناطيس وشيعة</p> <p>6-1-خطوط الحقل المغناطيسي</p> <p>7-1-شعاع الحقل المغناطيسي وخصائصه</p> <p>2-الكهر ومغناطيسية</p> <p>3-قياس شدة الحقل المغناطيسي</p> <p>4-الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي</p> <p>1-4-الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار مستقيم</p> <p>2-4-الحقل المتولد عن تيار حلقي</p> <p>3-4-الحقل المتولد عن تيار حلزوني</p> <p>5-تراكب حقلين مغناطيسيين</p> <p>6-الحقل المغناطيسي الأرضي</p> <p>7-تطبيقات المغناطيسية في حياتنا اليومية</p>	<p>أهداف التعلم:</p> <p>☞ يميز الحقل المغناطيسي بشعاع (أربع خصائص)</p> <p>☞ يحسب شعاع الحقل المحصلة في حالات مختلفة</p> <p>☞ يحسب إحدى مركبات اشعة الحقل بمعرفة الحقل الكلي</p> <p>☞ يحسن استخدام جهاز التسلامتر</p> <p>☞ يتعرف على العوامل المؤثرة في شدة حقل حول ناقل</p> <p>☞ يطبق قواعد تعيين جهة شعاع الحقل</p> <p>☞ يتعرف على وجود حقل مغناطيسي ارضي ومركبته</p> <p>☞ يحسن استخدام وحساب بعض المقادير المرتبطة بالحقل الأرضي</p> <p>☞ يفرق بين الشمال الجغرافي والشمال المغناطيسي</p> <p>الوسائل المستعملة:</p> <p>مغناط مختلفة -وشائع-برادة الحديد-بطاريات-أسلاك ناقله – جهاز التسلامتر – ابرة مغناطيسية</p>

المستوى: ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -1- نظري		
الوحدة: مفهوم الحقل المغناطيسي	الموضوع: شعاع الحقل المغناطيسي	

مؤشرات الكفاءة:

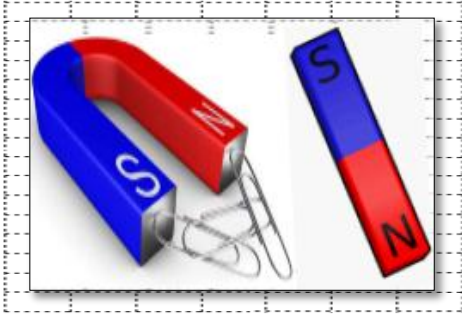
- يعرف مفهوم الحقل المغناطيسي؟، وكيف يجسد؟
- يعرف مصادر الحقل المغناطيسي؟
- يعرف الطابع الشعاعي للحقل المغناطيسي ويمثله
- يعرف اتجاه خطوط الطيف المغناطيسي؟
- يفسر انحراف إبرة متواجدة أمام ناقل يجتازه تيار كهربائي؟
- يطبق قواعد تعيين جهة شعاع الحقل

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

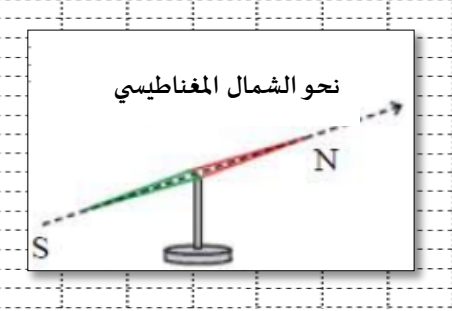
- التدرج + الوثيقة المرفقة+ دليل الأستاذ+ كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (Data show)
- مغناط مختلفة-وشيعه-برادة الحديد-بطاريات-أسلاك ناقلة-إبرة مغناطيسية-جهاز التسلامتر

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
15 د	<p>1-مشاهدات أولية تذكير حول المغناط</p> <p>1-1-تعريف الحقل المغناطيسي</p> <p>2-1-الإبرة المغناطيسية</p> <p>3-1-الحقل المغناطيسي</p> <p>4-1-الكشف عن وجود حقل مغناطيسي</p> <p>5-1-التمائل مغناطيس وشيعة</p> <p>6-1-خطوط الحقل المغناطيسي</p> <p>7-1-شعاع الحقل المغناطيسي وخصائصه</p> <p>2-الكهرومغناطيسية</p> <p>1-2-تجربة أورستد</p> <p>2-2-تحديد جهة الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار كهربائي</p>	<p>من دون أن يسجل في الكراسة يتذكر التالي:</p> <p>المغناطيس، الإبرة الممغنطة، الحقل المغناطيسين تجربة أورستد وقاعدة اليد اليمنى...</p> <p>يستنتج جهته وحامله بالقواعد المناسبة</p> <p>يتدرب على استعمال التسلامتر في قياس شدة حقل، ويقدر بعض الرتب.</p> <p>يطلع على التماثل الكيفي بين مغناطيس ووشيعة</p> <p>يجري تجارب ليتعرف على العوامل التي تتعلق بها شدة الحقل المغناطيسي</p> <p>يجري تجارب لإثبات الطابع الشعاعي للحقل المغناطيسي.</p>	<p>يذكر التلميذ باختصار في بضع دقائق بالتالي: المغناطيس، الإبرة الممغنطة الحقل المغناطيسي، تجربة أورستد، منحى وجهة الحقل (إنسان أمبير، قاعدة اليد اليمنى، الوشيعة جهاز التسلامتر لا يسجل التلميذ بل يوجهه للكتاب المدرسي صفحات من 116 الى 118</p> <p>يدرب التلميذ على قياس شدة حقل بواسطة جهاز التسلامتر</p> <p>يطلع على التماثل الكيفي بين مغناطيس ووشيعة</p>	

1-تذكير حول المغناطيس (ملخص يطبع ويوزع على التلاميذ)



شكل-1



شكل-2



شكل-3

1-1-تعريف المغناطيس: هو كل جسم يمتاز بخاصية جذب برادة الحديد ويجذب أيضا الحديد والفولاذ والنيكل والكوبالت ويمتاز بمنطقتين تتمركز فيهما برادة الحديد عند تقربه منها، نسمي هاتين المنطقتين قطبي المغناطيس (شمالي وجنوبي) بحيث أن قطبين من نفس النوع يتنافران وقطبين من نوعين مختلفين يتجاذبان. شكل 1 والمغناطيس نوعان **مغناطيس دائم** (يمتلك خاصية المغنطة ويحافظ عليها) و**مغناطيس مؤقت** (يكتسب خاصية المغنطة ويفقدها في ظروف معينة)

2-1-الإبرة المغناطيسية: عبارة عن إبرة فولاذية ممغنطة يمكنها الدوران حول محور تستعمل **لتعين قطبا** المغناطيس وتأخذ وضعا موازيا تقريبا للخط الجغرافي (شمال - جنوب) عندما تكون بعيدة عن كل التأثيرات المغناطيسية الشكل 2

3-1-تعريف الحقل المغناطيسي:

الحقل المغناطيسي هو حيز من الفراغ، لو يوضع فيه جسم ممغنط مثل إبرة مغناطيسية أو جسم قابل للتمغنط مثل برادة الحديد يخضع إلى قوة تسمى القوة المغناطيسية وله ثلاثة مصادر أساسية:

- ❖ مغناطيس طبيعي.
- ❖ تيار كهربائي.
- ❖ الأرض (حقل مغناطيسي أرضي).

4-1-الكشف عن وجود حقل مغناطيسي:

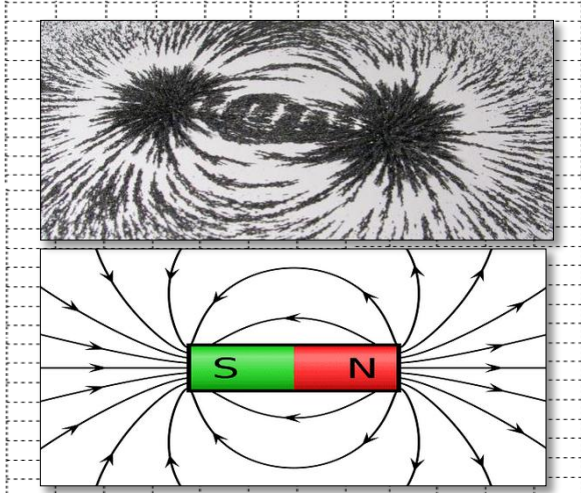
نكشف عن وجود حقل مغناطيسي باستعمال إبرة مغناطيسية أو بواسطة جهاز التسلا متر بحيث يقرب اللاقط الى مجال الحقل المغناطيسي أنظر الشكل 3

5-1-التماثل (مغناطيس وشيعة):

لوحظ تجريبيا أن وشيعة دائرية خفيفة يجتاها تيار كهربائي تسلك تماما سلوك مغناطيسي فهي تتميز بوجه جنوبي ووجه شمالي، كما أنها تتفاعل مع الوشائع الأخرى والمغانط مثلما تتفاعل المغانط فيما بينها (تجاذب، تنافر).

6-1-خطوط الحقل المغناطيسي (الطيف المغناطيسي):

عند ذر برادة الحديد على سطح يحتوي تحته مغناطيسا، نلاحظ توزيع حبيبات البرادة فق خطوط وهمية تربط بين القطبين مكونة ما نسميه الطيف المغناطيسي أو خطوط الحقل المغناطيسي، وشكل هذه الخطوط يتغير بتغير مصدر الحقل المغناطيس. أنظر الشكل 4 خطوط الحقل المغناطيسي جهة تكون بشكل تدخل فيه من القطب الجنوبي للمغناطيس وتخرج من القطب الشمالي له، أي جهتها من القطب الشمالي (N) للمغناطيس إلى القطب الجنوبي (S) له.



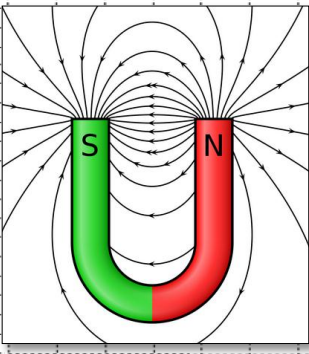
شكل-4

❖ الحقل المغناطيسي المنتظم:

يكون الحقل المغناطيسي منتظما، عندما تكون خطوطه متوازية، وعندها تنطبق أشعة الحقل المغناطيسي على خطوطه ويكون لها نفس الشدة في جميع النقاط.

مثال:

يكون الحقل المغناطيسي منتظما بين فكي مغناطيس على شكل حرف (U) انظر الشكل 5



شكل-5

يتعلق أثر الحقل المغناطيسي المتولد عن قضيب على بوصلة بالمسافة بين القضيب وموضع البوصلة وبالوضعية النسبية لمحوري القضيب والبوصلة، أي أن للحقل المغناطيسي شدة وحامل وجهة ومنه يمكن نمذجته في نقطة من نقاط الفضاء بشعاع نرمز له بالرمز (\vec{B})

خصائصه:

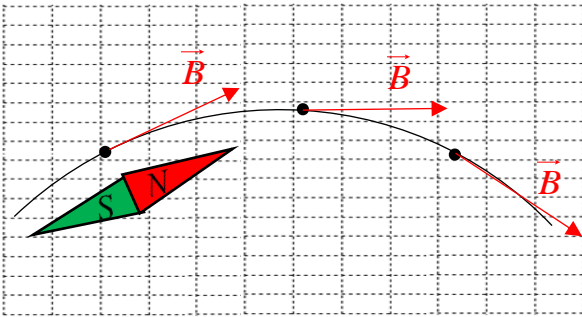
يتميز الحقل المغناطيسي في كل نقطة من نقاطه بشعاع يسمى شعاع الحقل المغناطيسي يرمز له بـ (\vec{B}) وحدته التسلا يرمز لها بـ (T)، يقاس بجهاز التسلا متر ويتميز بالخواص التالية:

✓ نقطة تطبيقه هي النقطة المعتبرة أنظر الشكل 6

✓ حامله منطبق على حامل الإبرة المغناطيسية الموضوعة في النقطة

المعتبرة ويكون مماسي لخط الحقل المغناطيس

✓ جهته من الجنوب نحو شمال الإبرة المغناطيسية ($S \rightarrow N$)

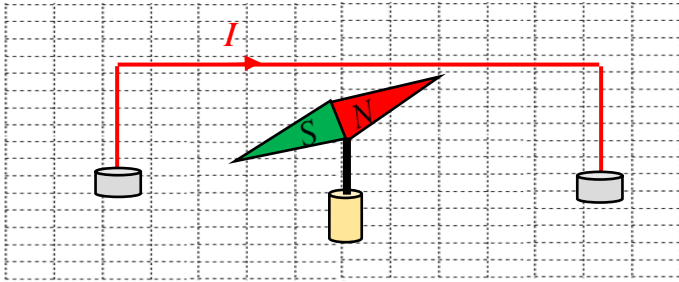


شكل-6

2-الكهر ومغناطيسية

1-2- تجربة أورستد:

يمكن للحقل المغناطيسي أن ينشأ عن مرور تيار كهربائي بناقل، حيث أن إبرة مغناطيسية متوازنة موجودة بجوار الناقل يمكنها أن تنحرف يمينا وشمالا، كما أن جهة ومقدار الانحراف تتعلق بجهة وشدة التيار الكهربائي المار بالناقل " الشكل 7

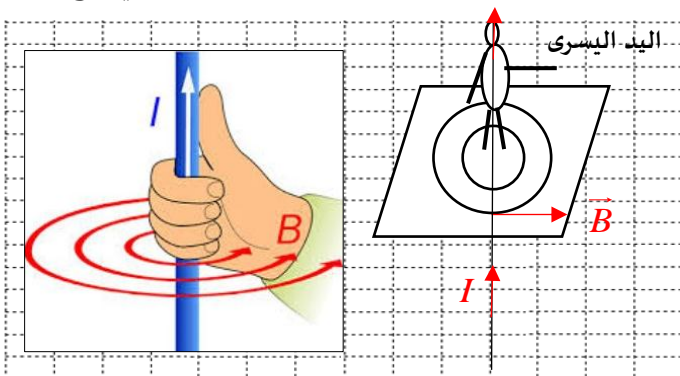


شكل-7

2-2- تحديد جهة الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار كهربائي:

هناك عدة طرق لتحديد جهة الحقل المغناطيسي أهمها:

قاعدة رجل أمبير: تعتمد هذه القاعدة على تخيل رجل مستلق على السلك حيث يدخل التيار من رجليه ويخرج من



شكل-8

رأسه وهو ينظر إلى النقطة المعتبرة ويمد يده اليسرى عموديا على جسده مشيرا بها إلى جهة الحقل.

قاعدة اليد اليمنى: نضع اليد اليمنى مفتوحة أمام

السلك بحيث يشير الإبهام لجهة التيار ثم نضم

الأصابع الأخرى لغلق اليد على السلك فتتغلق مشيرة

لجهة الحقل. أنظر الشكل 8

المستوى: ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -2- عملي		
الوحدة: مفهوم الحقل المغناطيسي	الموضوع: العوامل المؤثرة في شدة حقل حول ناقل	

مؤشرات الكفاءة:

- ◀ يتعلم قياس شدة الحقل المغناطيسي بواسطة الجهاز
- ◀ يتعرف على العوامل المؤثرة في شدة حقل حول ناقل
- ◀ يقدر رتبة الحقول المغناطيسية

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- ◀ التدرج + الوثيقة المرفقة+ دليل الأستاذ+ كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (Data show)
- ◀ مغناط مختلفة-وشيعه-برادة الحديد-بطاريات-أسلاك ناقله-ابرة مغناطيسية-جهاز التسلامتر

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
60 د	<p><u>3- قياس شدة الحقل المغناطيسي</u></p> <p>رتب لقيم الحقول المغناطيسية</p> <p>مقاسة بجهاز التسلامتر</p> <p>العوامل المؤثرة على الحقل المغناطيسي في وشيعه</p>	<p>يحسن تطبيق العلاقات الرياضية الخاصة بشدة الحقل في حالات مختلفة.</p> <p>يتبع نتائج التجارب السابقة حول العوامل المؤثرة على شدة الحقل بقواعد (اليد اليمنى، إنسان أمبير)</p> <p>وعلاقات رياضية، في الحالات المختلفة</p>	<p>يجري تجارب ليتعرف التلميذ على العوامل التي تتعلق بها شدة الحقل المغناطيسي</p> <p>تجارب لإثبات الطابع الشعاعي للحقل المغناطيسي</p> <p>يجري تجارب لمعرفة تغير شدة الحقل بدلالة نوع النقل الكهربائي</p>	
120 د	<p><u>4- الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي</u></p> <p>1-4- الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار مستقيم</p> <p>2-4- الحقل المتولد عن تيار حلقي</p> <p>حالة وشيعه مسطحة</p> <p>3-4- الحقل المتولد عن تيار حلزوني</p>	<p>يعرف خصائص الحقل حول ناقل مستقيم ودائري، وحلزوني</p>		

3-قياس شدة الحقل المغناطيسي:



يعتمد جهاز قياس شدة الحقل المغناطيسي على ظاهرة فيزيائية اكتشفها العالم هول وتدعى ظاهرة هول والتي بنى عليها فيما بعد جهازه التسلامتر **التسلا متر**: يتكون التسلامتر من:

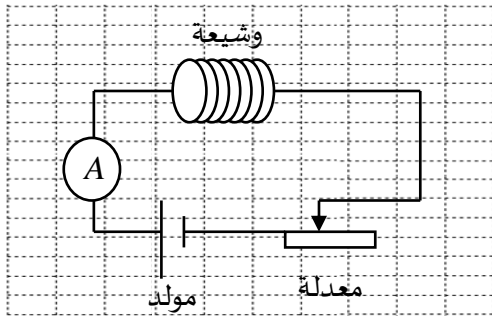
مسبار يحتوي صفيحة من مادة شبه ناقلة تسمى لاقط هول أبعادها صغيرة جدا وهي التي توضع في الموضع الذي نريد تحديد شدة الحقل المغناطيسي فيه **جهاز الكتروني** يوصل به المسبار ويحتوي على منبع تيار مستمر وميلي فولط متر مدرج مباشرة بالتسلا لاحظ الشكل 9

شكل-9

❖ بعض رتب لقيم الحقول المغناطيسية مقاسة بجهاز التسلامتر

مصدر الحقل المغناطيسي	قيمة الحقل المغناطيسي
جسم إنسان	3.10^{-10}
جهاز التلفاز	10^{-4}
الأرض	$0,5.10^{-4}$
مغناطيس من حديد	0,02
مغناطيس كهربائي	من 1 إلى 5
وفيقة فائقة الناقلية	من 10 إلى 40

❖ العوامل المؤثرة على الحقل المغناطيسي في وشيعة:



شكل-10

نحقق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل 10:

- 1-غير من شدة التيار (I) بواسطة المعدلة.
 - 2-غير من عدد اللفات (N)
 - 3-أدخل نواة حديدية في الوشيعة.
- من أجل كل حالة قس استعمل جهاز التسلامتر و قس شدة الحقل المغناطيسي وماذا تلاحظ؟

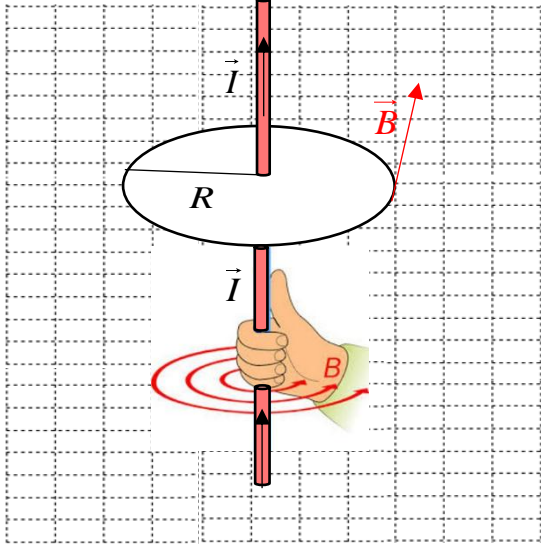
النتائج:

- ✓ بزيادة شدة التيار الكهربائي (I) تزداد شدة الحقل المغناطيسي (B)
- ✓ بزيادة عدد اللفات (N) تزداد شدة (B)
- ✓ بزيادة طول الوشيعة (L) تنقص شدة (B)
- ✓ عند إدخال نواة حديدية نلاحظ زيادة شدة (B)

4-الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي:

4-1-الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار مستقيم:

تجربة: نأخذ سلكا نحاسيا مستقيما ونثبتته في الموضع الشاقولي حيث يخترق ورق مقوى أفقي، ثم نحقق الدارة مثلما هو مبين في الشكل نذركمية من برادة الحديد على الورق. عند غلق الدارة مع نقر خفيف على الورقة نلاحظ أن برادة الحديد ترسم على الورقة خطوط الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار المار، حيث تكون على شكل دوائر متمركزة حول الناقل



شكل-11

نتيجة: عندما يمر تيار كهربائي شدته (I) سلكا مستقيما طويلا يتولد حوله حقل مغناطيسي خطوطه دائرية مركزها على السلك ومحمولة في مستويات عمودية على السلك. أنظر الشكل 11

يتميز شعاع الحقل المغناطيسي في نقطة تبعد عن السلك بمقدار (R) بالخصائص التالية:

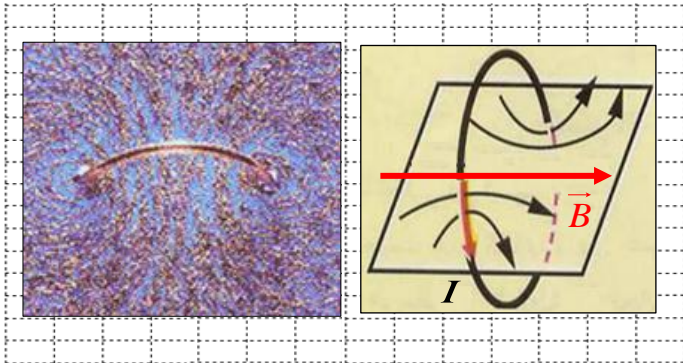
- ✓ حامله مماسي لخط الحقل المار من تلك النقطة.
- ✓ جهته تتعلق بجهة التيار وتحدد بالقواعد المذكورة سابقا.
- ✓ شدته تتعلق بشدة التيار (I) وبعد النقطة (R) عن السلك

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot \pi \cdot R} \quad \text{وفق العلاقة التالية:}$$

حيث (μ_0) ثابت يدعى نفاذية الفراغ قيمته ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} T \cdot m / A$)

4-2-الحقل المتولد عن تيار حلقي:

تجربة: نقوم بلف سلك ناقل ليشكل حلقة تخترق ورق مقوى ونحقق الدارة مثلما مبين، ثم نذركمية من برادة الحديد على الورق. الشكل 12



شكل-12

عند غلق الدارة مع نقر طفيف على الورق نلاحظ أن برادة الحديد ترسم خطوط الحقل المغناطيسي كما هو مبين في الشكل، ويمكن تعيين جهة هذه الخطوط بوضع إبرة مغناطيسية في نقطة منها حيث نلاحظ أن الخطوط تدخل من الوجه الجنوبي وتخرج من الوجه الشمالي للحلقة.

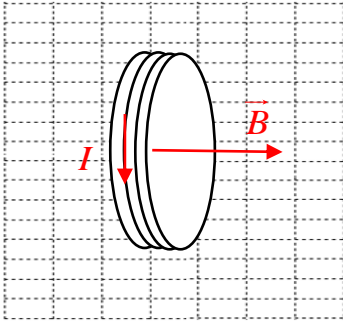
نتيجة:

عندما يعبر تيار كهربائي شدته (I) سلكا دائريا يتولد حوله حقل مغناطيسي خطوطه كما في الشكل: 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 وتحدد بالقواعد المذكورة سابقا.

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot R} \quad \text{شده تتعلق بشدة التيار } (I) \text{ ونصف قطر } (R) \text{ الحلقة وفق العلاقة التالية:}$$

حالة وشيعة مسطحة



شكل-13

شدة الحقل المغناطيسي المتولد في مركز الوشيعة المسطحة تتكون من (N) حلقة تكون متعلقة بشدة التيار (I) ونصف قطر الوشيعة (R) وفق العلاقة

$$B = \frac{N \cdot \mu_0 \cdot I}{2 \cdot R}$$

التالية: الشكل 13. حيث (N) عدد الحلقات

حيث (N) عدد الحلقات

3-4- الحقل المتولد عن تيار حلزوني:

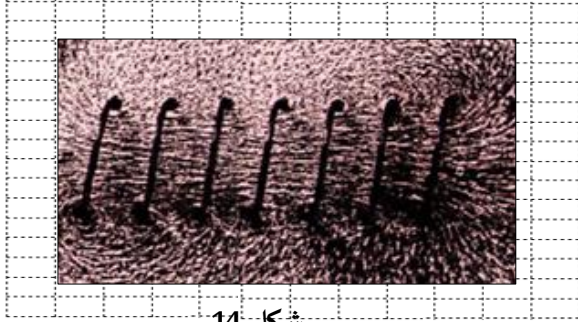
تجربة: نقوم بلف سلك ناقل ليأخذ شكلا حلزونيا يخترق ورقا مقوى

ونحقق الدارة مثلما هو مبين في الشكل المقابل ثم ندر كمية من

برادة الحديد على الورق. الشكل 14

عند غلق الدارة مع نقر خفيف على الورق نلاحظ أن برادة الحديد

ترسم خطوط الحقل المغناطيسي كما هو مبين في الشكل



شكل-14

نتيجة: عندما يمر تيار كهربائي شدته I وشيعة طويلة (حلزونية) يتولد عندها حقل مغناطيسي طيفه خارج الوشيعة يشبه تماما طيف قضيب مغناطيسي وداخل الوشيعة عبارة عن خطوط متوازية فتكتسب الوشيعة الخصائص المغناطيسية التي يمتاز بها القضيب المغناطيسي. نستنتج من ذلك أن الوشيعة التي يعبرها تيار تكافؤ قضيبا مغناطيسيا ويكافئ وجهها الوشيعة قطبا المغناطيس. فيكون لها قطب شمالي وآخر جنوبي.

يتميز شعاع الحقل المغناطيسي في مركز حلقة بطولها (L) وعدد حلقاتها (N) بالخصائص التالية:

✓ نقطة تأثيره مركز الوشيعة.

✓ حامله عمودي على مستوى الوشيعة.

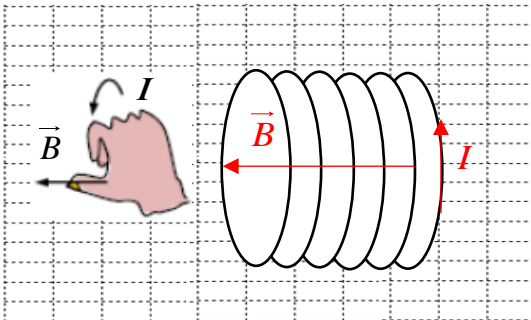
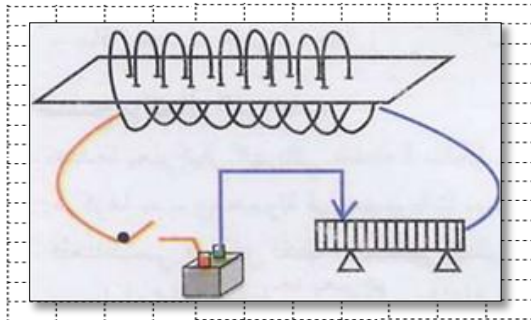
✓ جهته تتعلق بجهة التيار وتحدد بالقواعد المذكورة سابقا.

✓ شدته تتعلق بشدة التيار (I) وطول الوشيعة (L) وعدد حلقاتها (N)

$$B = \mu_0 \cdot n \cdot I$$

وفق العلاقة التالية: $(B = \mu_0 \cdot n \cdot I)$ ونكتب $(B = \frac{N \cdot \mu_0 \cdot I}{L})$

يسمى (n) عدد الحلقات في المتر $(n = \frac{N}{L})$ الشكل 15



شكل-15

ملاحظة:

الفرق بين الوشيعة المسطحة والوشيعة الطويلة يكمن في العلاقة بين طول

الوشيعة L ونصف قطرها R حيث إذا كان $(R > L)$ يقال عن الوشيعة أنها

مسطحة، بينما إذا كان $(R < L)$ يقال عن الوشيعة أنها طويلة.

المستوى: ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -3-نظري		
الوحدة: مفهوم الحقل المغناطيسي	الموضوع: المغناطيسية في الحياة اليومية	

مؤشرات الكفاءة:

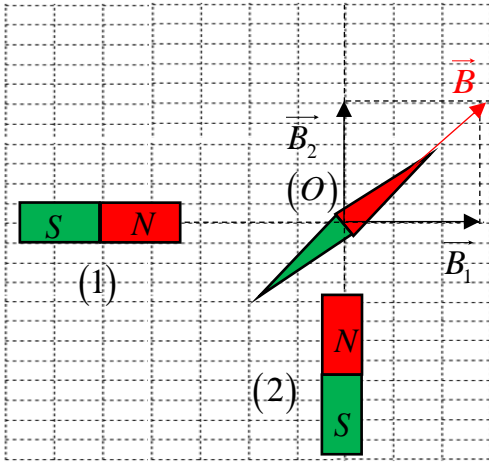
- يحسب إحدى مركبات اشعة الحقل بمعرفة الحقل الكلي
- يوظف المغناطيسية في الحياة اليومية
- يفسر توجه البوصلات على كوكب الأرض
- يتعرف على وجود حقل مغناطيسي ارضي ومركبته
- يحسن استخدام وحساب بعض المقادير المرتبطة بالحقل الأرضي
- يفرق بين الشمال الجغرافي والشمال المغناطيسي

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة+ دليل الأستاذ+ كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (Data show)
- مغناط مختلفة-وشيعة-برادة الحديد-بطاريات-أسلاك ناقلة-إبرة مغناطيسية-جهاز التسلامتر

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
60 د	<u>5-تراكب حقلين مغناطيسيين</u>	يعرف زاوية الانحراف، زاوية الميل. يستخدم البوصلة يستنتج قيمة حقل متولد عن مغناطيس أو وشيعة كإحدى مركبات حقل منها	يثبت للتلاميذ وجود الحقل المغناطيسي الأرضي عن طريق إبرة ممغنطة. يوضح مركبتي الحقل. والتعاريف الخاصة بالحقل المغناطيسي الأرضي والقطبين الجغرافي والمغناطيسي وخطي الزوال المغناطيسي والجغرافي،	
60 د	<u>6-الحقل المغناطيسي الأرضي</u>	المركبة الأفقية للحقل الأرضي يطلع على بعض تطبيقات الحقل المغناطيسي يتعرف على وجود حقل مغناطيسي ارضي ومركبته يحسب بعض المقادير المرتبطة بالحقل الأرضي يفرق بين الشمال الجغرافي والشمال المغناطيسي	مستويي الزوال المغناطيسي والجغرافي الانحراف والميل)	
	<u>7تطبيقات المغناطيسية في حياتنا اليومية</u>			

5- تراكب حقلين مغناطيسيين:



شكل-16

تجربة: نضع مغناطيسين متماثلين على طاولة بالقرب من بعضها بحيث يتعامد محوراهما كما في الشكل ثم نضع بينهما وعلى نفس البعد إبرة مغناطيسية قابلة للدوران حول محورها. شكل 16

الملاحظة: نلاحظ أن هذه الإبرة تدور وتستقر في وضعية يصنع فيها محورها زاويتين متماثلتين (45°) مع محوري المغناطيسين.

تفسير الظاهرة: في النقطة (O) مكان وجود الإبرة المغناطيسية يولد المغناطيسين حقلين (\vec{B}_1, \vec{B}_2) بحيث تتأثر الإبرة المغناطيسية بالحقل (\vec{B}) الكلي الناشئ عن

$$\|\vec{B}\| = \|\vec{B}_1\| + \|\vec{B}_2\| = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 \cdot B_2 \cdot \cos(\alpha)}$$

وتستقر بحيث ينطبق محورها على حامل الحقل (\vec{B}). ويمكن حساب إحدى مركبات الحقل الناتج (B_1) أو (B_2) باستعمال

$$\tan(\alpha) = \frac{B_2}{B_1}$$

تعميم: في نقطة كيفية (O) من الفراغ حيث يتراكم عدد من الحقول المغناطيسية ($\vec{B}_1, \vec{B}_2, \vec{B}_3, \dots$) يكون الحقل الناشئ

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 + \dots$$

6- الحقل المغناطيسي الأرضي:

عند وضع ابرة مغناطيسية في أي نقطة من الأرض بعيدا عن أي تأثير مغناطيسي فانها تأخذ وضعا بحيث يستقر حاملها وفق الخط شمال - جنوب الجغرافي اذن نستنتج أن الابرة خاضعة لحقل مغناطيسي سببه الأرض ويسمى الحقل

المغناطيسي الأرضي (\vec{B}_T) وله مركبتين مركبة أفقية (\vec{B}_h) ومركبة عمودية (\vec{B}_V) أنظر الشكل 17

تحدد الإبرة المغناطيسية المتوازنة في الحقل المغناطيسي الأرضي منحنى وجهة الشعاع (\vec{B}_T) نعرف في نقطة (O) من مركز الإبرة ما يلي:

مستوى الزوال المغناطيسي: هو المستوى الشاقولي الذي يحتوي

على شعاع الحقل المغناطيسي الأرضي (\vec{B}_T)

مستوى الزوال الجغرافي: هو المستوى الشاقولي الذي يشمل (O)

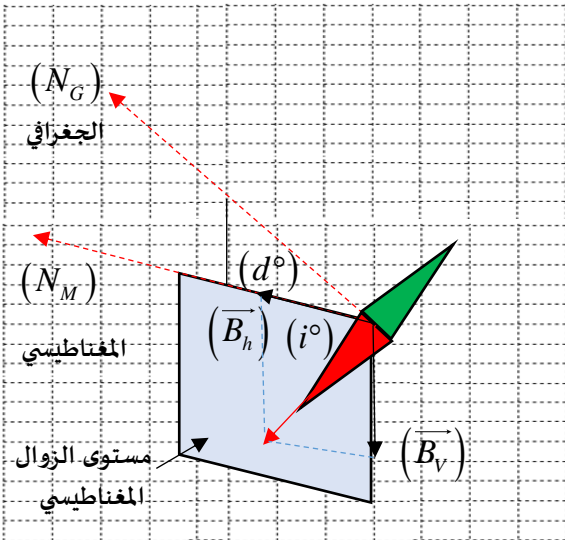
يمر بالقطب الشمالي الجغرافي

زاوية الانحراف هي الزاوية (d°) المحصورة بين مستوى الزوال الجغرافي

ومستوى الزوال المغناطيسي

زاوية الميل: الزاوية (i°) المحصورة بين والحقل المغناطيسي الأرضي (\vec{B}_T)

ومركبته الأفقية (\vec{B}_h)



شكل-17

7- تطبيقات المغناطيسية في حياتنا اليومية

✓ أثر الحقل المغناطيسي على بعض الكائنات الحية (هجرة الطيور والأسماك والنحل...)

✓ المصورة بالرنين المغناطيسي (IRM)

✓ أشرطة التسجيل الصوتي والصورى والبطاقات البنكية والأقراص اللينة

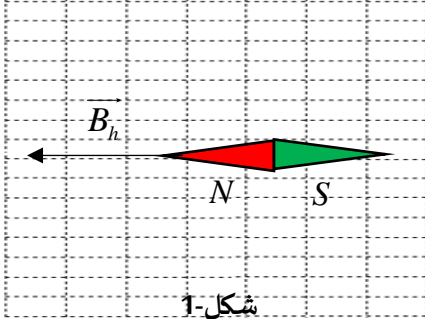
الأستاذ: ملكي علي

ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي

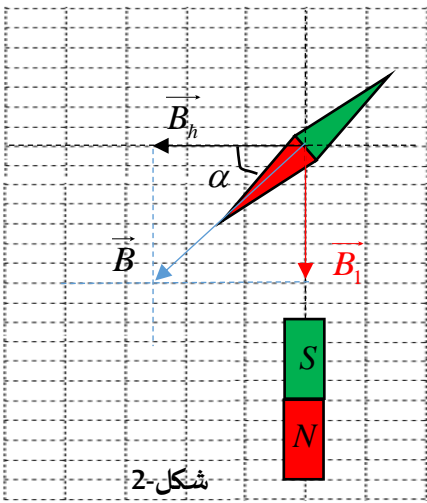
المستوى: سنة ثانية ثانوي جميع الشعب

الموضوع: تراكب الحقول المغناطيسية

الوحدة: مفهوم الحقل المغناطيسي

وثيقة الأستاذالنشاط التجريبي 01 اثبات وجود الحقل المغناطيسي الأرضي

شكل-1



شكل-2

1-ضع بوصلة صغيرة بعيدة عن كل تأثير مغناطيسي ودعها تستقر ماذا تلاحظ؟
تأخذ البوصلة عندما تستقر الاتجاه (جنوب - شمال) وهي في هذه الحالة تحت تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي فقط فيكون عندئذ حامل البوصلة منطبقا مع المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي شكل 1

2-قرب منها قضيبا مغناطيسيا عمودي على حاملها (S - N) ماذا تلاحظ؟
نلاحظ انحراف البوصلة بزاوية (alpha) عن وضعها الأصلي وتتعلق هاته الزاوية ببعدها عن القضيب شكل 2

3-جد عبارة شدة الحقل المتولد عن القضيب في موضع البوصلة بدلالة قيمة المركبة الأفقية (B_h) للحقل المغناطيسي الأرضي

البوصلة خاضعة لحقل (B) ناتج عن تراكب حقلين متعامدين وهما المركبة الأفقية للحقل الأرضي (B_h) وحقل القضيب (B_1) وحسب مبدأ التراكب فان (B) هو المجموع الشعاعي للحقلين أي (B = B_h + B_1) وبما أن الحقلين متعامدان يمكن حساب (B_1) بالعلاقة (B_1 = B_h * tan(alpha)) أي (tan(alpha) = B_1 / B_h)

4-استنتج شدة هذا الحقل عندما تنحرف الإبرة بزاوية قدرها (45°)؟

عندما تنحرف الإبرة بزاوية قدرها (45°) تكون شدة الحقل المتولد عن القضيب تساوي قيمة المركبة الأفقية للحقل

$$(B_1 = B_h) \Leftrightarrow \left(\tan(45^\circ) = \frac{B_1}{B_h} \right)$$

النشاط التجريبي 02 تراكب الحقول المغناطيسية

1-نضع مغناطيسين متماثلين حيث (B_1 = 32mT) و (B_2 = 43mT) على طاولة بالقرب من بعضها بشكل متعامد مثلما هو موضح في الشكل ثم نضع بينهما وعلى نفس البعد إبرة مغناطيسية قابلة للدوران حول محورها. ماذا تلاحظ
الملاحظة: نلاحظ أن هذه الإبرة تدور وتستقر في وضعية معينة مع محوري المغناطيسين.

2-فسر هاته الظاهرة؟

تفسير الظاهرة: في النقطة (O) مكان وجود الإبرة المغناطيسية يولد المغناطيسين حقلين (B_1, B_2) بحيث تتأثر الإبرة

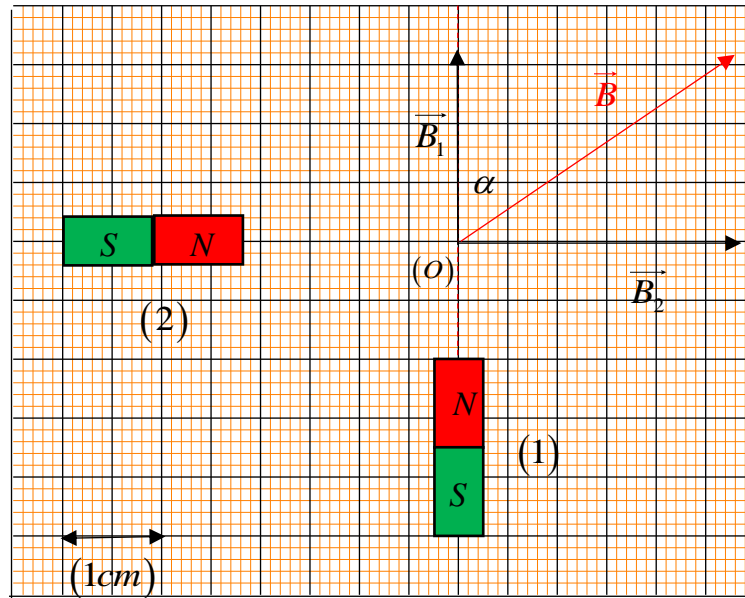
المغناطيسية بالحقل (B) الكلي الناشئ عن الحقلين المذكورين

3-أرسم الحقل الناتج عن تراكب الحقلين (B_2, B_1) باستخدام سلم رسم من عندك وبإهمالك لتأثير الحقل المغناطيسي الأرضي، يمكن استخدام السلم التالي (1cm -> 15mT) التمثيل أنظر الشكل

4- أحسب شدة الحقل المغناطيسي الناتج (\vec{B}) .

باستعمال علاقة تراكم الحقول: $\|\vec{B}\| = B_1 + B_2 = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 \cdot B_2 \cdot \cos(\alpha)}$

اذن $\|\vec{B}\| = \sqrt{(32)^2 + (43)^2 + 2(32) \cdot (43) \cdot \cos(45)} = 69,4mT$



5- استنتج قيمة الزاوية (α) المحصورة بين الشعاع المغناطيسي الناتج (\vec{B}) والشعاع الناتج عن القضيب 1.

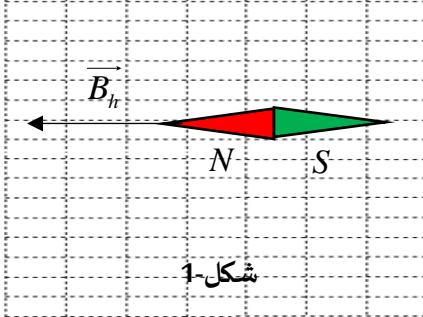
باستعمال العلاقة: $\tan(\alpha) = \frac{B_2}{B_1} = \frac{43}{32} = 1,34 \Rightarrow \alpha = 53,2^\circ$

التلميذ:	ثانوية	المستوى: سنة ثانية ثانوي جميع الشعب
الموضوع: تراكب الحقول المغناطيسية		الوحدة: مفهوم الحقل المغناطيسي

وثيقة التلميذ

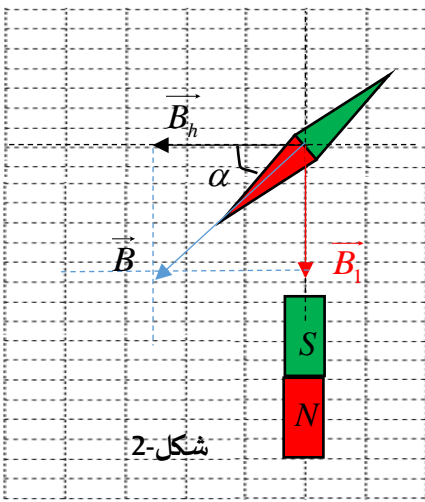
النشاط التجريبي 01 اثبات وجود الحقل المغناطيسي الأرضي

1- ضع بوصلة صغيرة بعيدة عن كل تأثير مغناطيسي ودعها تستقر ماذا تلاحظ؟



شكل 1

2- قرب منها قضيبا مغناطيسيا عمودي على حاملها (S - N) ماذا تلاحظ؟



شكل 2

3- جد عبارة شدة الحقل المتولد عن القضيب في موضع البوصلة بدلالة قيمة المركبة الأفقية (B_h) للحقل المغناطيسي الأرضي

4- استنتج شدة هذا الحقل عندما تنحرف الابرة بزاوية قدرها (45°)؟

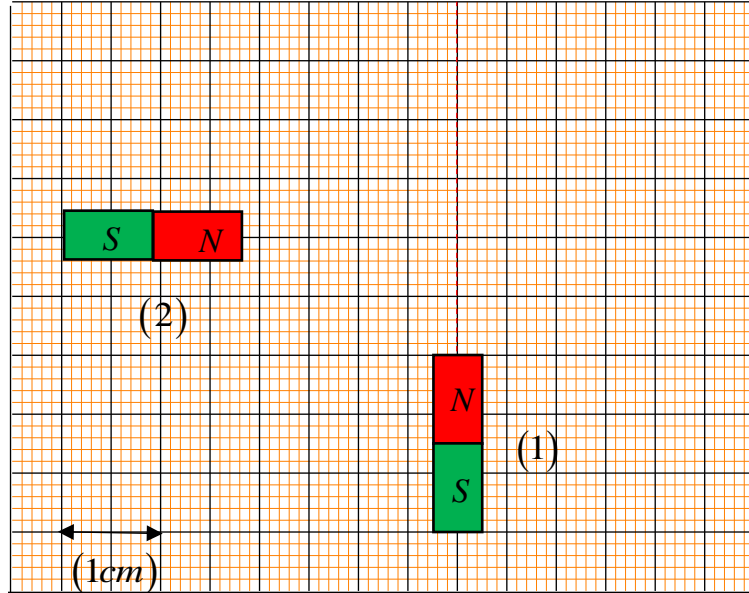
النشاط التجريبي 02 تراكب الحقول المغناطيسية

1- نضع مغناطيسين متماثلين حيث ($B_1 = 32mT$) و ($B_2 = 43mT$) على طاولة بالقرب من بعضها مثلما هو موضح في الشكل (اقلب الصفحة) ثم نضع بينهما وعلى نفس البعد إبرة مغناطيسية قابلة للدوران حول محورها. ماذا تلاحظ

2- فسرها الظاهرة؟

3- أرسم الحقل الناتج عن تراكب الحقلين (\vec{B}_2, \vec{B}_1) باستخدام سلم رسم من عندك وبإهمالك لتأثير الحقل المغناطيسي الأرضي

4- أحسب شدة الحقل المغناطيسي (\vec{B}) الناتج.



5- استنتج قيمة الزاوية (α) المحصورة بين الشعاع المغناطيسي الناتج (\vec{B}) والشعاع الناتج عن القضيب 1.