الوحدة 06: مفهوم الحقل المغناطيسي -استثنائية

المستوى: السنة ثانية ثانوي جميع الشعب. **المجال:** الظواهر الكهربائية **الوحدة 06:** مفهوم الحقل المغناطيسي.	**الأستاذ:**..... **المدة الاجمالية للوحدة:** 4 ساعات استثنائيا تقني رياضي 4 ساعات استثنائيا علوم تجريبية

مؤشرات الكفاءة:	1-يعرف الطابع الشعاعي للحقل المغناطيسي ويمثله. 2-يقدررتبة بعض الحقول المغناطيسية. 3-يوظف المغناطيسية في الحياة اليومية. 4-يفسر توجه البوصلات على كوكب الأرض.
النشاطات اللاصفية:	1-تراكب حقلين مغناطيسيين. 2-الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي.
أهداف التعلم:	1-يميز الحقل المغناطيسي بشعاع (أربع خصائص) 2-يحسب شعاع الحقل المحصلة في حالات مختلفة. 3-يحسب إحدى مركبات اشعة الحقل بمعرفة الحقل الكلي. 4-يحسن استخدام جهاز التسلامتر. 5-يتعرف على العوامل المؤثرة في شدة حقل حول ناقل. 6-يطبق قواعد تعيين جهة شعاع الحقل.
مراحل سير الوحدة:	**1-مكتسبات قبلية حول المغناطيس** 1-1-تعريف المغناطيس 1-2-الإبرة المغناطيسية 1-3-تعريف الحقل المغناطيسي 1-4-الكشف عن وجود حقل مغناطيسي 1-5-التماثل (مغناطيس وشيعة) 1-6-خطوط الحقل المغناطيسي (الطيف المغناطيسي) 1-7-شعاع الحقل المغناطيسي وخصائصه قياس شدة الحقل المغناطيسي -تراكب حقلين مغناطيسيين **2-الحقل المغناطيسي لتيار كهربائي: دراسة كيفية** 2-1-تجربة أورستد 2-2-تحديد جهة الحقل المغناطيسي لتيار كهربائي: 2-3-الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار مستقيم: **3-الحقل المغناطيسي الأرضي:** تطبيقات المغناطيسية في حياتنا اليومية **نشاط لاصفي توثيقي**
المراجع:	الكتاب المدرسي-الوثيقة المرافقة -وثائق الأنترنت
التقويم:	مجموعة تمارين مختارة من الكتاب المدرسي أو من مراجع خارجية تحقق الكفاءة

البطاقة التربوية للدرس 1

المستوى: السنة ثانية ثانوي جميع الشعب. **المجال:** الظواهر الكهربائية **الوحدة 06:** مفهوم الحقل المغناطيسي **الموضوع:** شعاع الحقل المغناطيسي وخصائصه	**الأستاذ:**..... **المدة الاجمالية للوحدة:** 4 ساعات استثنائيا تقني رياضي 4 ساعات استثنائيا علوم تجريبية **نوع النشاط:** أنشطة تجريبية لا صفية **المدة:** حصتين مدة كل حصة 45 دقيقة
مؤشرات الكفاءة: 1- يعرف مفهوم الحقل المغناطيسي؟، وكيف يجسد؟ 2- يعرف مصادر الحقل المغناطيسي؟ 3- يعرف الطابع الشعاعي للحقل المغناطيسي ويمثله 4- يعرف اتجاه خطوط الطيف المغناطيسي؟ 5- يحسب إحدى مركبات اشعة الحقل بمعرفة الحقل الكلي.	**النشاطات الاصفية المقترحة:** يتعرف على المغناط وأنواعها وشعاع الحقل المغناطيسي ومصادره.

المدة	مراحل سير الدرس
45 د 45 د	**عناصر الدرس:** **1-مكتسبات قبلية حول المغناطيس** 1-1-تعريف المغناطيس 1-2-الإبرة المغناطيسية 1-3-تعريف الحقل المغناطيسي 1-4-الكشف عن وجود حقل مغناطيسي 1-5-التماثل (مغناطيس وشيعة) 1-6-خطوط الحقل المغناطيسي (الطيف المغناطيسي) 1-7-شعاع الحقل المغناطيسي وخصائصه قياس شدة الحقل المغناطيسي -تراكب حقلين مغناطيسيين

الأنشطة داخل القسم

نشاط التلميذ	نشاط الأستاذ
1- من دون أن يسجل في الكراسة يتذكر التالي: المغناطيس، الابرة الممغنطة، الحقل المغناطيسين .... الخ 2- يستنتج جهته وحامله بالقواعد المناسبة. 3- يتدرب ان كان بالإمكان على استعمال التسلامتر في قياس شدة حقل، ويقدر بعض الرتب. 4- يطلع على التماثل الكيفي بين مغناطيس ووشيعة. 5- يجري تجارب لإثبات الطابع الشعاعي للحقل المغناطيسي.	1- يذكر التلميذ باختصار في بضع دقائق بالتالي: المغناطيس، الإبرة الممغنطة الحقل المغناطيسي، تجربة أورستد، منحى وجهة الحقل (إنسان آمبير، قاعدة اليد اليمنى، الوشيعة جهاز التسلامتر. 2- يدرب التلميذ على قياس شدة حقل بواسطة جهاز التسلامتر 3- يطلع على التماثل الكيفي بين مغناطيس ووشيعة. 4- يوضح مركبتي الحقل.والتعاريف الخاصة بالحقل المغناطيسي
المراجع: الكتاب المدرسي، التدرج، دليل الأستاذ، الوثيقة المرافقة، وثائق من شبكة الأنترنت.	**الوسائل المستعملة:** مغانط مختلفة -وشائع-برادة الحديد-بطاريات-أسلاك ناقلة – جهاز التسلامتر –ابرة مغناطيسية

1-مكتسبات قبلية حول المغناطيس (ملخص يطبع ويوزع على التلاميذ)

شكل-1

1-1-تعريف المغناطيس: هوكل جسم يمتاز بخاصية جذب برادة الحديد ويجذب أيضا الحديد والفولاذ والنيكل والكوبالت ويمتاز بمنطقتين تتمركز فيهما برادة الحديد عند تقريبه 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)

ومغناطيس مؤقت (يكتسب خاصية المغنطة ويفقدها في ظروف معينة)

شكل-2

1-2-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

1-3-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).

شكل-3

1-4-الكشف عن وجود حقل مغناطيسي:

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

1-5-التماثل (مغناطيس وشيعة):

لوحظ تجريبيا أن وشيعة دائرية خفيفة يجتازها 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).

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

عند ذر برادة الحديد على سطح يحتوي تحته مغناطيسا، نلاحظ توزيع حبيبات البرادة وفق 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

شكل-4

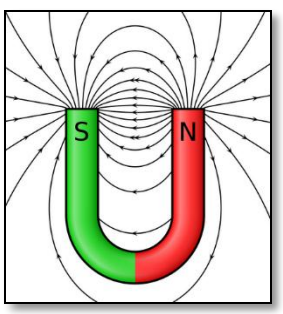
خطوط الحقل المغناطيسي تدخل من القطب الجنوبي للمغناطيس وتخرج من القطب الشمالي له، أي جهتها من القطب الشمالي (N) للمغناطيس إلى القطب الجنوبي (S) له.

❖ **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

7-1-شعاع الحقل المغناطيسي وخصائصه:

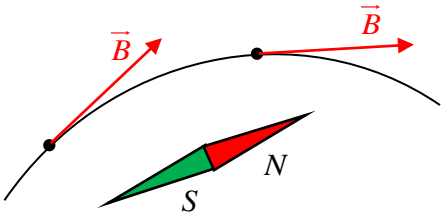
يتعلق أثر الحقل المغناطيسي المتولد عن قضيب مغناطيسي على بوصلة بالمسافة بين القضيب وموضع البوصلة وبالوضعية النسبية لمحوري القضيب والبوصلة، أي أن للحقل المغناطيسي شدة وحامل وجهة ومنه يمكن نمذجته في نقطة من نقاط الفضاء بشعاع نرمز له بالرمز $(\vec{B})$

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)، ويقاس بجهاز التسلامتر

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 $(S \to N)$



شكل-6

قياس شدة الحقل المغناطيسي:

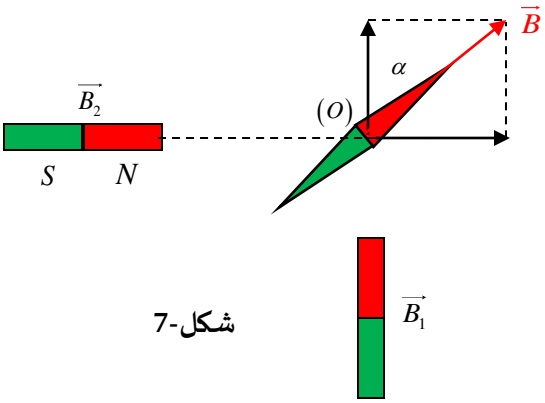
يعتمد جهاز قياس شدة الحقل المغناطيسي على ظاهرة فيزيائية اكتشفها العالم هول وتدعى ظاهرة هول والتي بنى عليها فيما بعد جهازه التسلامتر

التسلامتر: 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

تراكب حقلين مغناطيسيين:

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 7



شكل-7

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 $(\vec{B_2}, \vec{B_1})$ بحيث تتأثر الإبرة المغناطيسية بالحقل $(\vec{B})$ الكلي الناشئ عن الحقلين المذكورين حيث: $\|\vec{B}\| = \|\vec{B_1}\| + \|\vec{B_2}\| = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1.B_2.\cos(\alpha)}$

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

تعميم: في نقطة كيفية (O) من الفراغ حيث يتراكم عدد من الحقول المغناطيسية $(\vec{B_1}, \vec{B_2}, \vec{B_3}, ...)$ يكون الحقل الناشئ عن هذه الحقول هو المجموع الشعاعي لها أي: $\vec{B} = \vec{B_1} + \vec{B_2} + \vec{B_3} + ...$

تطبيق:

1-نضع مغناطيسين غير 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؟

2-فسر هاته 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 النتاج عن المغناطيس 1.

الجواب:

1-الملاحظة: نلاحظ أن هذه الإبرة تدور وتستقر في وضعية معينة مع محوري المغناطيسين.

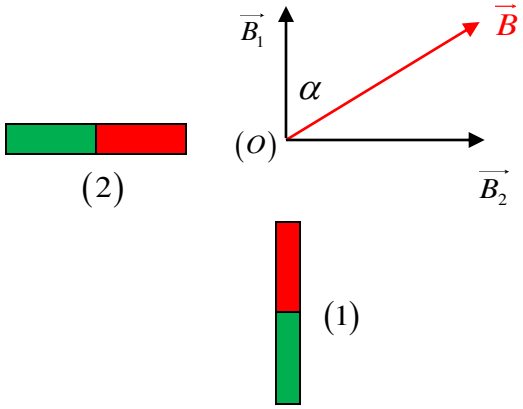
2-تفسير الظاهرة: في النقطة (O) مكان وجود الإبرة المغناطيسية يولد المغناطيسين حقلين $(\overrightarrow{B_1},\overrightarrow{B_2})$ بحيث تتأثر الإبرة المغناطيسية بالحقل $(\vec{B})$ الكلي الناشئ عن الحقلين المذكورين

3-استخدام السلم التالي $(1cm \rightarrow 15mT)$ التمثيل أنظر الشكل

4-باستعمال علاقة تراكب الحقول: $\left\|\vec{B}\right\| = B_1 + B_2 = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1.B_2.\cos(\alpha)}$

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

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



البطاقة التربوية للدرس 2

المستوى: السنة ثانية ثانوي جميع الشعب. **المجال:** الظواهر الكهربائية. **الوحدة 06:** مفهوم الحقل المغناطيسي. **الموضوع:** المغناطيسية في الحياة اليومية.	**الأستاذ:**..... **المدة الاجمالية للوحدة:** 4 ساعات استثنائيا تقني رياضي 4 ساعات استثنائيا علوم تجريبية **نوع النشاط:** نظري **المدة:** حصتين مدة كل حصة 45 دقيقة
مؤشرات الكفاءة: 1- يتعلم قياس شدة الحقل المغناطيسي بواسطة الجهاز. 2- يوظف المغناطيسية في الحياة اليومية. 3- يفسر توجه البوصلات على كوكب الأرض. 4- يتعرف على وجود حقل مغناطيسي ارضي ومركبتيه. 5- يحسن استخدام وحساب بعض المقادير المرتبطة بالحقل الأرضي. 6- يفرق بين الشمال الجغرافي والشمال المغناطيسي.	**النشاطات الاصفية المقترحة:** توظيف المغناطيسية في الحياة اليومية.

المدة	مراحل سير الدرس
	عناصر الدرس: **2-الحقل المغناطيسي لتيار كهربائي:** دراسة كيفية 2-1-تجربة أورستد. 2-2-تحديد جهة الحقل المغناطيسي لتيار كهربائي. 2-3-الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار مستقيم.
45 د	**3-الحقل المغناطيسي الأرضي** تطبيقات المغناطيسية في حياتنا اليومية نشاط لاصفي توثيقي

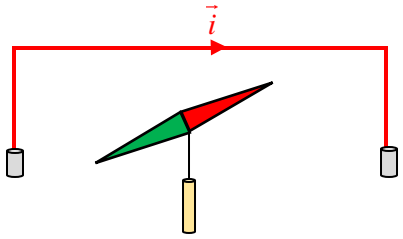
الأنشطة داخل القسم

نشاط التلميذ	نشاط الأستاذ
1- يتعلم طرق تحديد جهة الحقل بقواعد(اليد اليمنى، إنسان أمبير) وعلاقات رياضية، في الحالات المختلفة. 2- يعرف خصائص الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار. 3- يتعرف على وجود حقل مغناطيسي ارضي ومركبتيه. 4- يعرف زاوية الانحراف وزاوية الميل. 5- يحسب بعض المقادير المرتبطة بالحقل الأرضي. 6- يفرق بين الشمال الجغرافي والشمال المغناطيسي. 7- يطلع على بعض تطبيقات الحقل المغناطيسي.	1- ينجز تجارب لإثبات الطابع الشعاعي للحقل المغناطيسي. 2- يثبت للتلاميذ وجود الحقل المغناطيسي الأرضي عن طريق إبرة ممغنطة. 3- يوضح مركبتي الحقل.والتعاريف الخاصة بالحقل المغناطيسي الأرضي والقطبين الجغرافي والمغناطيسي وخطي الزوال المغناطيسي والجغرافي مستويي الزوال المغناطيسي والجغرافي الانحراف والميل) .
المراجع: الكتاب المدرسي، التدرج، دليل الأستاذ، الوثيقة المرافقة، وثائق من شبكة الأنترنت.	**الوسائل المستعملة:** مغانط مختلفة -وشائع-برادة الحديد-بطاريات-أسلاك ناقلة – جهاز التسلامتر –ابرة مغناطيسية

2-الحقل المغناطيسي لتيار كهربائي: دراسة كيفية

2-1-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 8



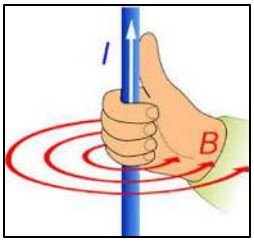
شكل-8

2-2-تحديد جهة الحقل المغناطيسي لتيار 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 رأسه وهو ينظر إلى النقطة المعتبرة ويمد يده اليسرى عموديا على جسده مشيرا بها إلى جهة الحقل. أنظر كتابك ص 131

قاعدة اليد اليمنى: نضع اليد اليمنى مفتوحة أمام السلك بحيث يشير الإبهام لجهة التيار ثم نضم الأصابع الأخرى لغلق اليد على السلك فتنغلق مشيرة لجهة الحقل. أنظر الشكل 9



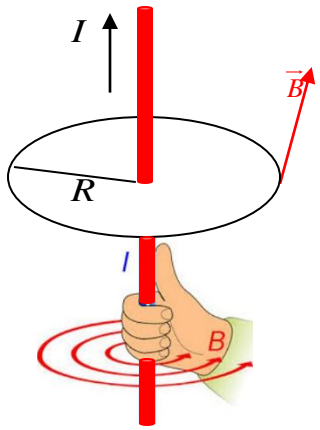
شكل-9

2-3-الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار مستقيم: دراسة كيفية

تجربة: نأخذ سلكا نحاسيا مستقيما ونثبته في الموضع الشاقولي حيث يخترق ورق مقوى أفقي، ثم نحقق الدارة مثلما هو مبين في الشكل نذر كمية 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.

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 10

شكل-10



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

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

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

ملاحظة: يمكنك أستاذي التعريج بسرعة **وبشكل كيفي فقط** على باقي الحالات (حقل متولد عن وشيعة حلزونية ووشيعة مسطحة وتيار حلقي) من الكتاب المدرسي.

3-الحقل المغناطيسي الأرضي:

عند وضع ابرة مغناطيسية في أي نقطة من الأرض بعيدا عن أي تأثير مغناطيسي فإنها 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 11

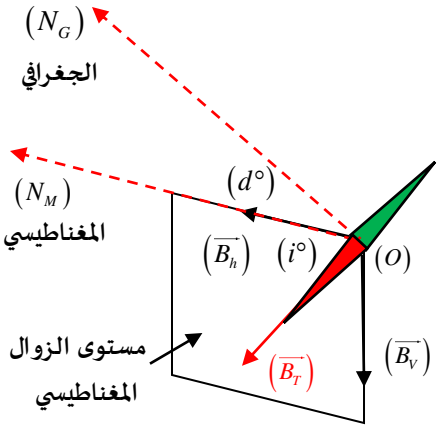
تحدد الإبرة المغناطيسية المتوازنة في الحقل المغناطيسي الأرضي منحى وجهة الشعاع $(\vec{B_T})$ نعرف في نقطة (O) من مركز الإبرة ما يلي:

مستوى الزوال المغناطيسي: هو المستوى الشاقولي الذي يحتوي على شعاع الحقل المغناطيسي الارضي $(\vec{B_T})$

مستوى الزوال الجغرافي: هو المستوي 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 الارضي $(\vec{B_T})$ ومركبته الأفقية $(\vec{B_h})$



شكل-11

ملاحظة مهمة: كثير من التلميذ يخلطون بين حقل الجاذبية الأرضية والحقل المغناطيسي الأرضي والتمييز بين الحقل والقوة الناتجة عنه

حقل الجاذبية الأرضية $(\vec{g})$ والقوة المتولدة عنه $(\vec{p})$ حيث أن $(\vec{p}) \parallel (\vec{g})$

الحقل المغناطيسي الأرضي $(\vec{B})$ والقوة المتولدة عنه $(\vec{F})$ حيث أن $(\vec{F}) \perp (\vec{B})$

تطبيقات المغناطيسية في حياتنا اليومية نشاط لاصفي توثيقي

أطلب من التلميذ قراءة كتابه في المنزل ص 134 والحصة المقبلة اطرح أسئلة حول:

- ✓ أثر الحقل المغناطيسي على بعض الكائنات الحية (هجرة الطيور والأسماك والنحل...)
- ✓ المصورة بالرنين المغناطيسي (IRM)
- ✓ أشرطة التسجيل الصوتي والصوري والبطاقات البنكية والأقراص اللينة

تبقت 4 حصص للتقويم أي 180 دقيقة

التقويم مدته ساعة يكون من الكتاب المدرسي

أتمنى أن تنال هاته المذكرة اعجابكم، نلتقي مع مذكرة الوحدة 7 المرة القادمة بحول الله فقط تابعونا على مجموعة محفظة أستاذ العلوم الفيزيائية.

رابط المجموعة: https://www.facebook.com/groups/1072315489617219/?ref=group_header

دعواتكم القلبية الصادقة

الأستاذ ملكي علي ...