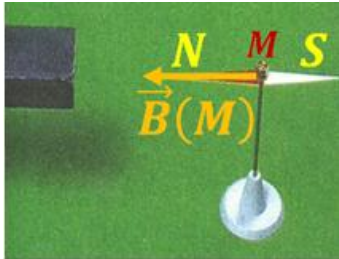


المجال المغنطيسي

Le champ magnétique

الجزء الثاني : الكهرباء
التحريكية
الوحدة 12
ذ. هشام محجر

- * المغنطيس هو كل جسم قادر على جذب الحديد و يتوفر المغنطيس على قطب شمالي وقطب جنوبي ولا يمكن فصلهما . عند تقريب قطبين متشابهين يحدث تنافر بينهما ، وعند تقريب قطبين مختلفين يحدث تجاذب بينهما .
- * الإبرة الممغنطة تستعمل ككاشف لوجود المجال المغنطيسي وتتوفر على قطبين : قطب شمالي يتفق مع القطب الشمالي المغنطيسي الأرضي وقطب جنوبي يتفق مع القطب الجنوبي المغنطيسي الأرضي .
- * يحدث مغنطيس مجالا مغنطيسيا في الحيز من الفضاء المحيط به .
- * مرور التيار الكهربائي في سلك يحدث مجالا مغنطيسيا حيث يتعلق بمنحى انحراف الإبرة الممغنطة بمنحى التيار .

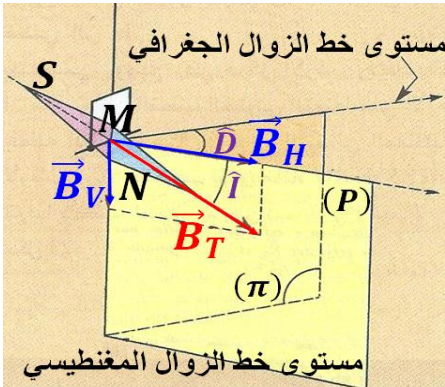


* لتمييز المجال المغنطيسي في نقطة M نقرنه بمتجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}(M)$:

- الأصل : النقطة M .
- الاتجاه : الاتجاه الذي تأخذه إبرة ممغنطة موضوعة في النقطة M .
- المنحى : من القطب الجنوبي نحو القطب الشمالي للإبرة الممغنطة .
- الشدة : B تقاس بواسطة جهاز التسلا متر ، وحدتها في (ن ، ع) هي التسلا ويرمز لها بـ T .

- * لاحظ العالم الفرنسي ديكارت (1596 - 1650 م) ، أنه عند نثر برادة الحديد حول مغنطيس ، فإن حباتها تصطف مكونة خطوطا تسمى خطوط المجال المغنطيسي ، ويكون مجموع هذه الخطوط طيفا مغنطيسيا .
- * خطوط المجال المغنطيسي لمغنطيس عبارة عن منحنيات مغلقة على نفسها داخل المغنطيس ، وموجهة من قطبه الشمالي نحو قطبه الجنوبي . وفي نقطة من المجال المغنطيسي تكون متجهة المجال المغنطيسي مماسة لخط المجال .
- * يكون المجال المغنطيسي منتظما عندما تحتفظ متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$ بنفس المميزات في كل نقطة منه .

* المجال المغنطيسي $\vec{B}$ المحدث في نقطة M من طرف عدة مصادر يساوي المجموع المتجهي للمجالات المغنطيسية المحدثه من طرف كل مصدر على حدة . $\vec{B} = \sum \vec{B}_i$.



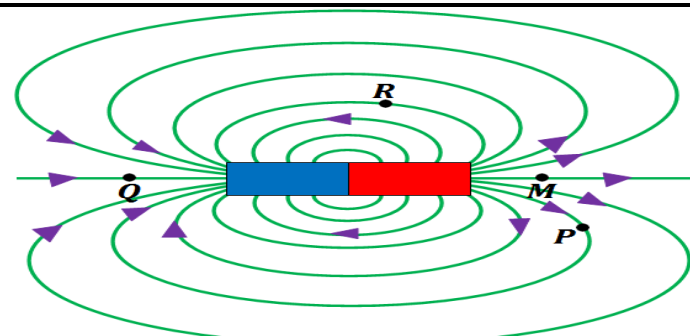
- * تتوفر متجهة المجال المغنطيسي الأرضي $\vec{B}_T$ على مركبتين :
 < مركبة أفقية $\vec{B}_H$: يحدد منحاه واتجاهها بواسطة إبرة البوصلة ، قيمتها هي $B_H = 2.10^{-5} T$.
 < مركبة رأسية $\vec{B}$: في اتجاه مركز الأرض ، منحاه انجذابي مركزي في النصف الشمالي للأرض ، وناذب في النصف الجنوبي للأرض .
- * لدينا $\vec{B}_T = \vec{B}_H + \vec{B}_V$ و $\sin \hat{I} = \frac{B_V}{B_T}$ و $\cos \hat{I} = \frac{B_H}{B_T}$.
- * نسمي $\hat{D}$ زاوية الانحراف المغنطيسي ونسمي الزاوية $\hat{I}$ زاوية الميل .

تمرين 1 :

- 1- اعط مصدرين للمجال المغنطيسي .
- 2- كيف يمكن إبراز وجود مجال مغنطيسي داخل حيز من الفضاء .
- 3- ما هي وحدة المجال المغنطيسي ؟
- 4- ما هي خاصية المجال المغنطيسي داخل تفرجة الحدية لمغنطيس على شكل U .

تمرين 2 :

تمثل التبيانة جانبه طيف المجال المغنطيسي لمغنطيس مستقيم . نعتبر $\vec{B}_M$ و $\vec{B}_P$ و $\vec{B}_Q$ و $\vec{B}_R$ متجهات المجال المغنطيسي في النقط M و P و Q و R .

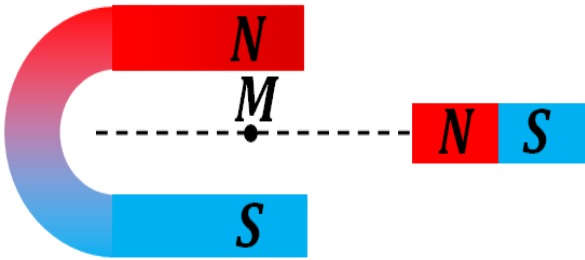


- 1- حدد قطبي المغنطيس المستقيم .
- 2- رتب تصاعديا قيم المجالات المغنطيسية بمختلف النقط .
- 3- حدد على التبيانة اتجاه ومنحى المتجهات $\vec{B}_P$ و $\vec{B}_M$ و $\vec{B}_R$ و $\vec{B}_Q$.

المجال المغنطيسي

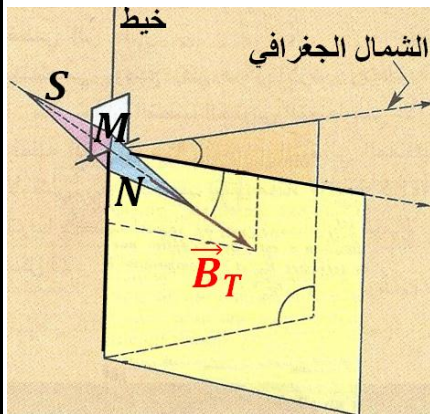
Le champ magnétique

شكل U في نفس النقطة مجالا مغنطيسيا قيمته
 $B_2 = 2mT$



- 1- مثل متجهة المجال المغنطيسي الكلي في النقطة M .
ثم مثل اتجاه ومنحى إبرة ممغنطة موضوعة في M .
- 2- احسب قيمة المجال المغنطيسي الكلي في النقطة M .

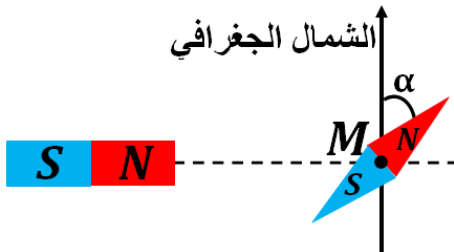
تمرين 6 :



- 1- حدد على الشكل زاوية الميل $\hat{I}$ و زاوية الانحراف $\hat{D}$ والمركبة الأفقية $\vec{B}_H$ والمركبة العمودية $\vec{B}_V$ للمجال المغنطيسي الأرضي.

- 2- احسب منظم كل من المتجهتين $\vec{B}$ و $\vec{B}_V$ بالنسبة لموضع على سطح الأرض حيث $\hat{I} = 60^\circ$ و $\hat{D} = 50^\circ$ و $B_H = 22\mu T$.

تمرين 7 :



- 1- ما هو الاتجاه البدئي للإبرة الممغنطة ؟ ما سببه ؟
- 2- فسر سبب انحراف الإبرة الممغنطة عن اتجاهها البدئي.
- 3- مثل متجهة المجال المغنطيسي الكلي في النقطة M .
- 4- احسب B_1 منظم المجال المغنطيسي المحدث من طرف المغنطيس في النقطة

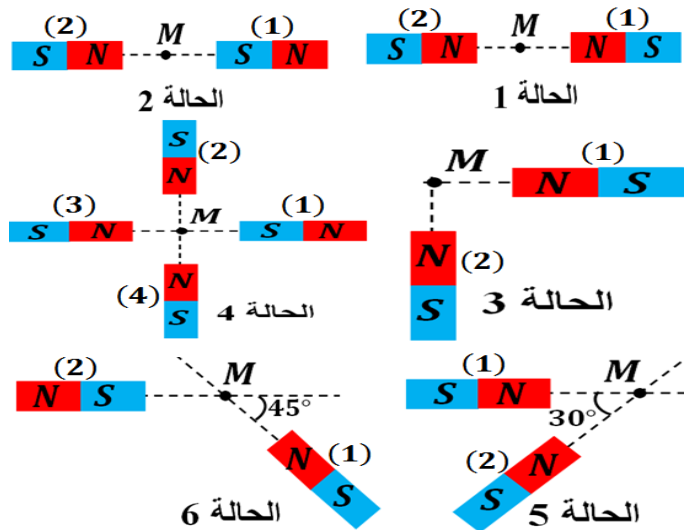
تمرين 3 :

- نعتبر معلما متعامدا منظمًا $(0, \vec{i}, \vec{j})$ في المركز O
لهذا المعلم تتراكب 3 متجهات لمجالات مغنطيسية مميزاتها:
- $\vec{B}_1$: له اتجاه ومنحى $\vec{i}$ وقيمته $B_1 = 50mT$
 - $\vec{B}_2$: له اتجاه ومنحى $\vec{j}$ وقيمته $B_2 = 50mT$
 - $\vec{B}_3$: يكون اتجاهه الزاوية (-45°) مع $\vec{i}$ وقيمته $B_3 = 40mT$

عين مبيانيا مميزات متجهة المجال المغنطيسي الكلي $\vec{B}$.

تمرين 4 :

نقرب ، في مستوى أفقي ، مغناطيس مائلا وتبعد بنفس المسافة عن النقطة M كما يبين الشكل أسفله .
نهمل شدة المجال المغنطيسي الأرضي أمام شدة المجالات المغنطيسية المحدثه من طرف كل مغنطيس على حدة .



- 1- مثل متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف كل مغنطيس على حدة في النقطة M ثم مثل متجهة المجال المغنطيسي الكلي في كل حالة .
- 2- استنتج شدة المجال المغنطيسي الكلي في كل حالة .
- 3- حدد اتجاه الإبرة الممغنطة الأفقية الموضوعة في النقطة M في كل حالة .

تمرين 5 :

- نضع مغنطيسين ، أحدهما مستقيم والآخر على شكل U ، كما يبين الشكل التالي .
يحدث المغنطيس المستقيم في النقطة مجالا مغنطيسيا قيمته $B_1 = 3mT$ ، بينما يحدث المغنطيس على