بسم الله الرحمن الرحيم

الأولى باكالوريا
الفيزياء- جميع الشعب
الصفحة : $\frac{1}{2}$

المجال المغنطيسي المحدث من طرف تيار كهربائي

Le champ magnétique crée par un courant électrique

الجزء الثاني : الكهرباء التحريكية

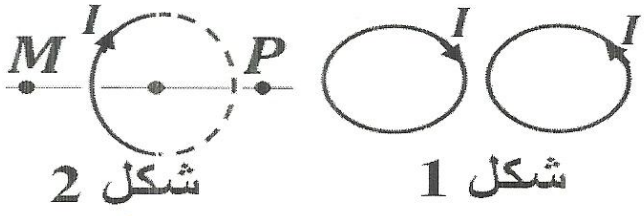
الوحدة 13

ذ . هشام محجر

* خطوط المجال المغنطيسي لموصل مستقيمي عبارة عن دوائر ممركزة حول الموصل المستقيمي وتوجد في المستوى العمودي عليه .
* *قاعدة ملاحظ أمبير :* نعتبر ملاحظا ممدا على الموصل بحيث يجتازه التيار الكهربائي من الرجلين إلى الرأس ، عندما ينظر هذا الملاحظ إلى النقطة M فإن ذراعه اليسرى تشير إلى منحى متجهة المجال المغنطيسي في هذه النقطة $\vec{B}(M)$.
* *قاعدة اليد اليمنى :* نضع اليد اليمنى على الموصل بحيث تكون راحتها موجهة نحو النقطة M ، ويخرج التيار الكهربائي من أطراف أصابعها ، في هذه الحالة يشير الإبهام عند إبعاده عن الأصابع إلى منحى متجهة المجال المغنطيسي في هذه النقطة .
* في الفراغ أو الهواء ، تكون شدة المجال المغنطيسي لموصل مستقيمي هي :
$B(M) = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{r}$.
* الوشيعة المسطحة عبارة عن سلك ملفوف ويكون سمكه صغيرا مقارنة مع شعاعها .
* خطوط المجال المغنطيسي لوشيعة المسطحة عبارة عن خطوط مستقيمية قرب مركز الوشيعة وعمودية على مستواها ، وتنحني كلما ابتعدنا عن مركزها لتصبح شبه دائرية وممركزة قرب الأسلاك الموصلة .
* بالمماثلة مع المغنطيس ، فإن للوشيعة قطبان أو وجهان ، وجه شمالي تخرج منه خطوط المجال المغنطيسي ووجه جنوبي تدخل منه خطوط المجال .
* في الفراغ أو الهواء ، تكون شدة المجال المغنطيسي في مركز الوشيعة مسطحة هي : $B = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{N.I}{R}$.
* الملف اللولبي عبارة عن سلك ملفوف ويكون سمكه كبيرا مقارنة مع شعاعه .
* خطوط المجال المغنطيسي داخل الملف اللولبي عبارة عن خطوط مستقيمية متوازية وبما أن شدة المجال المغنطيسي ثابتة ، فنقول إن المجال المغنطيسي منتظم . وخارج الملف اللولبي فالطيف المغنطيسي يشبه طيف مغنطيس مستقيم حيث تخرج خطوط المجال المغنطيسي من الوجه الشمالي وتدخل من الوجه الجنوبي للملف اللولبي .
* في الفراغ أو الهواء ، تكون شدة المجال المغنطيسي داخل الملف اللولبي هي :
$B = \mu_0 . n . I = \mu_0 . \frac{N}{L} . I$ حيث $n = \frac{N}{L}$ عدد اللفات في المتر .

تمرين 1 :

1- حدد اسم وجه كل لفة من الشكل 1 .
2- مثل متجهة المجال المغنطيسي المحدث في مركز كل لفة من الشكل 1 .
3- مثل اتجاه ومنحى إبرتين ممغنطتين في النقطتين M و P في الشكل 2 . ماذا يحدث للإبرتين عند عكس منحى التيار ؟



شكل 1 شكل 2

تمرين 2 :

1- يمر في سلك مستقيمي لا متناه في الطول ، تيار شدته $I = 2A$.
1-1- احسب شدة المجال المغنطيسي في نقطة M تبعد عن السلك بمسافة $r = 2cm$.
1-2- حدد موضع نقطة P تكون شدة المجال المغنطيسي فيها هي $B(P) = 4.10^{-5}T$.
2- يمر في ملف لولبي ، طوله $L = 50cm$ وعدد لفاته $N = 2500$ ، تيار كهربائي شدته $I = 3,22A$.
2-1- احسب $\vec{B}(O)$ شدة المجال المغنطيسي المحدث في O مركز الملف اللولبي .
2-2- مثل متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}(O)$.

بسم الله الرحمن الرحيم

الأولى باكالوريا
الفيزياء- جميع الشعب
الصفحة : $\frac{2}{2}$

المجال المغنطيسي المحدث من طرف تيار كهربائي

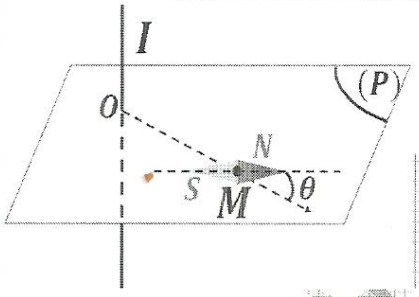
Le champ magnétique crée par un courant électrique

الجزء الثاني : الكهرباء التحريكية

الوحدة 13

ذ . هشام محجر

تمرين 3 :



نعتبر سلكا مستقيميا لا متناه في الطول ، يخترق مستوى أفقي (P) عند نقطة O . في غياب التيار الكهربائي تتوجه إبرة ممغنطة موضوعة في نقطة M حسب الاتجاه $\overrightarrow{OM}$.

1- حدد على الشكل خط الزوال المغنطيسي .

2- نمرر في السلك تيارا كهربائيا شدته $I = 20A$ فتنحرف الإبرة بزاوية $\theta = 56°$ ، علما أن منظم المركبة الأفقية للمجال المغنطيسي الأرضي هو $B_H = 21\mu T$.

2-1- حدد على الشكل منحى $\vec{B}_1$ متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف السلك عند النقطة M .

2-2- استنتج منحى التيار الكهربائي في السلك .

2-3- احسب الشدة B_1 والشدة B للمجال المغنطيسي الكلي في النقطة M .

3- نمرر من جديد في السلك تيارا كهربائيا شدته $I' = 10A$ وفي المنحى المعاكس . حدد منحى دوران الإبرة الممغنطة وقيمة α زاوية دوران الإبرة .

تمرين 4 :

نعتبر ملفا لولبيا طوله $L = 50cm$ و قطره $D = 5cm$ وعدد لفاته $N = 500$ ، يمر فيه تيار كهربائي شدته $I = 2,2A$.

1- هل يمكن اعتبار هذا الملف اللولبي طويلا؟ علل جوابك.

2- احسب n عدد لفاته في المتر .

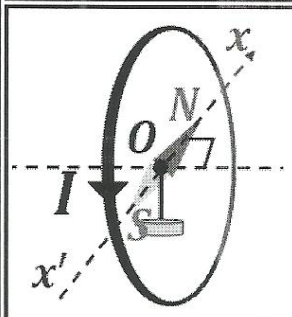
3- احسب قيمة المجال المغنطيسي في O مركز الملف .

4- ارسم تبيانة الملف اللولبي ومثل عليه متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}(O)$ باستعمال سلم مناسب .

تمرين 5 :

نعتبر وشيعة مسطحة عدد لفاتها $N = 100$ وشعاعها $R = 4cm$. نضع في مركز الوشيعة إبرة ممغنطة أفقية قابلة للدوران حول محور رأسي يمر من وسطها .

في غياب التيار تتوجه الإبرة وفق المحور $\overrightarrow{x'x}$ كما يبين الشكل .



نمرر في الوشيعة تيارا شدته $I = 1mA$ فتنحرف الإبرة عن موضعها البدئي بزاوية α .

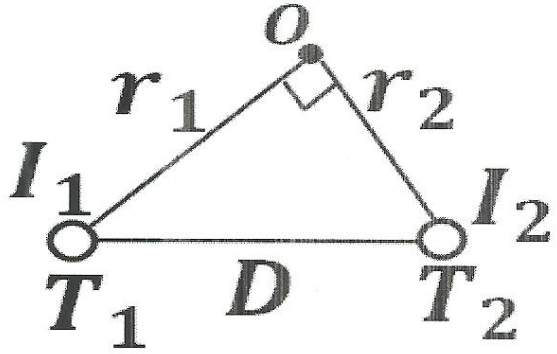
1- حدد على الشكل اتجاه ومنحى $\vec{B}_H$ و $\vec{B}_1$ متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف الوشيعة في O .

2- احسب α زاوية دوران الإبرة الممغنطة .

نعطي : $B_H = 2.10^{-5}T$.

تمرين 6 :

نعتبر سلكين مستقيمين T_1 و T_2 متوازيين ويبعدان عن بعضهما البعض بالمسافة $D = 5cm$ ويمر فيهما تياران كهربائيان شدتاهما $I_1 = 40A$ و $I_2 = 30A$ ، ومنحاهما موجه خارج الورقة .



نريد معرفة مميزات المجال المغنطيسي $\vec{B}(O)$ المحدث من طرف السلكين معا في نقطة O تنتمي إلى مستوى عمودي على السلكين ، وتبعد عن السلكين بالمسافة $r_1 = 4cm$ و $r_2 = 3cm$.

1- احسب القيمتين $B_1(O)$ و $B_2(O)$ للمجالين المغنطيسيين المحدثين من طرف كل سلك على حدة عند النقطة O .

2- مثل ، باختيار سلم مناسب ، المتجهتين $\vec{B}_1(O)$ و $\vec{B}_2(O)$.

3- مثل المتجهة $\vec{B}(O)$ للمجال المغنطيسي الكلي المحدث عند النقطة O . احسب قيمته .

نعطي : $B_H = 2,0.10^{-5}T$.