

تمارين المجال المغنطيسي المحدث من طرف التيار

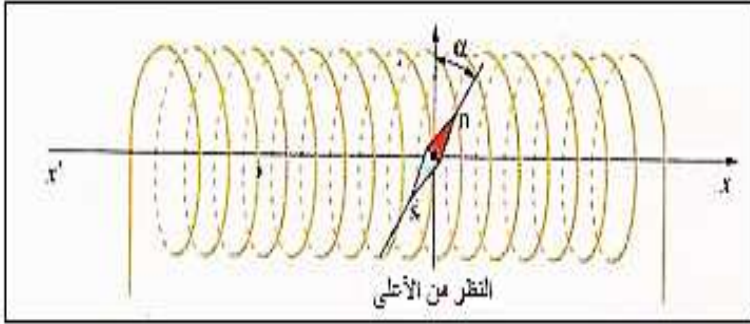
تمرين 1 :

نضع سلكا مستقيما أفقيا في مستوى خط الزوال المغنطيسي الأرضي فوق إبرة ممغنطة يمكنها الدوران حول محور رأسي أنظر الشكل أسفله :



- 1- عند مرور تيار كهربائي مستمر شدته $I_1 = 128 \text{ mA}$ في الموصل ، ينحرف القطب الشمالي للإبرة الممغنطة نحو الشرق بزاوية $\alpha_1 = 3^\circ$. ماهو منحى التيار الكهربائي ؟
- 2- أحسب قيمة شدة المجال المغنطيسي $\vec{B}_1$ الذي يحدثه التيار الكهربائي المار في السلك . علما أن شدة المركبة الأفقية للمجال المغنطيسي الأرضي هي : $B_H = 2.10^{-5} \text{ T}$.
- 3- عندما تكون شدة التيار الكهربائي I_2 المار في السلك يعطي انحراف الإبرة الزلزوية $\alpha_1 = 10^\circ$ ، أعط تعبير شدة التيار I_2 بدلالة I_1 و α_1 .

تمرين 2 :



نضع إبرة ممغنطة داخل ملف لولبي في غياب التيار الكهربائي ، تأخذ الإبرة اتجاهها أفقيا وعموديا على المحور $x'x$ المطابق لمحور الملف اللولبي .

- 1- عين اتجاه المركبة B_H للمجال المغنطيسي الأرضي .
- 2- نمرر تيارا كهربائيا شدته I في الملف اللولبي ، فتتحرف الإبرة بزاوية $\alpha = 30^\circ$ وفق دوران عقارب الساعة .

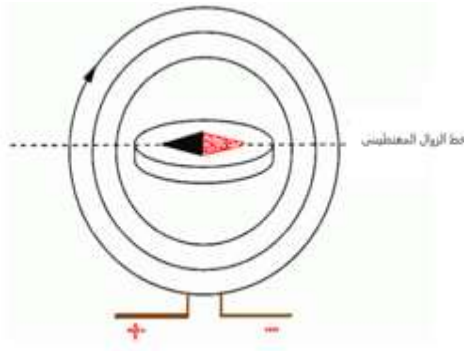
1-2- عين منحى متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}_0$ المحدث من طرف الملف اللولبي واستنتج منحى التيار الكهربائي .

2-2- احسب شدة المجال المغنطيسي $\vec{B}_0$.

3- عين مميزات المجال المغنطيسي الكلي داخل الملف اللولبي في النقطة O .
نعطي :

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} (S.I) \text{ و } B_H = 20 \mu T$$

تمرين 3 :



نضع وشيعة مسطحة قطرها $D = 10 \text{ cm}$ وعدد لفاتها $N = 100$ ، في مستوى الزوال المغنطيسي الأرضي . نضع في مركز الوشيعة إبرة ممغنطة أفقية .

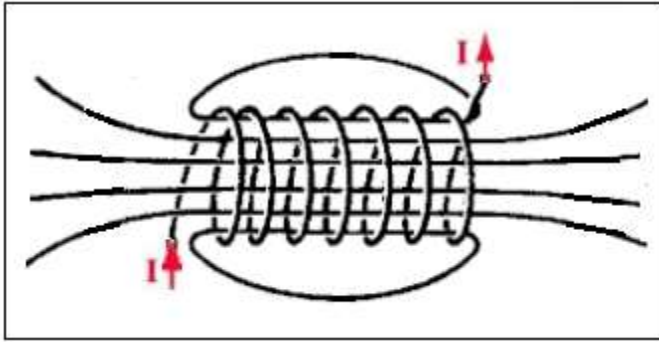
عندما يمر تيار كهربائي شدته I في الوشيعة تنحرف الإبرة بزاوية $\alpha = 60^\circ$.

1- أحسب شدة المجال المغنطيسي المحدث من طرف التيار في مركز الوشيعة

علما أن شدة المركبة الأفقية للمجال المغنطيسي الأرضي تساوي $B_H = 2.10^{-5} \text{ T}$

2- احسب شدة التيار I . نعطي : $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ H.m}^{-1}$

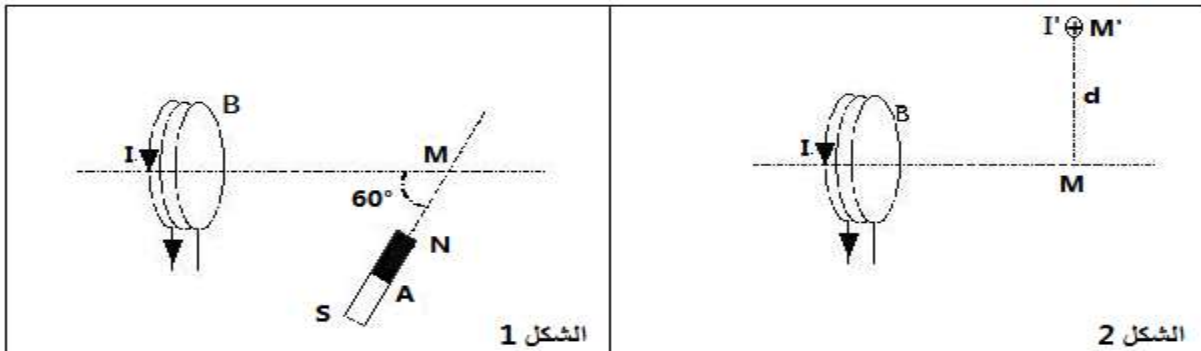
تمرين 4 :



- نعتبر ملف لولبي عدد لفاته $N = 1000$ طوله $L = 81 \text{ cm}$ يعبره تيار كهربائي I .
يمثل الشكل جانبه طيف المجال المغنطيسي داخل وخارج الملف اللولبي .
- 1- وجه خطوط المجال المغنطيسي ووضح الوجه الشمالي والوجه الجنوبي للملف اللولبي .
 - 2- عبر عن شدة المجال المغنطيسي للملف اللولبي ، ثم احسب قيمتها بالنسبة ل $I = 20 \text{ mA}$.
 - 3- نوجه الملف اللولبي حيث يكون محوره عمودي على خط الزوال المغنطيسي . نضع إبرة ممغنطة قابلة للدوران حول محور رأسي .
- 1.3- كيف تتوجه الإبرة الممغنطة في غياب التيار الكهربائي ؟
- 2.3- عندما يمر في الملف اللولبي تيار شدته $I = 20 \text{ mA}$ تدور الإبرة الممغنطة بزاوية $\alpha = 57,5^\circ$.
استنتج قيمة شدة المركبة الأفقية لمتجهة المجال المغنطيسي الأرضي $\vec{B}_H$.
نعطي : $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} (S \cdot I)$

تمرين 5 :

- نعتبر وشيعة مسطحة يجتاها تيار كهربائي مستمر شدته $I = 0,5 \text{ A}$ ، شعاعها $R = 5 \text{ cm}$ و عدد لفاتها $N = 400$.
- 1- ما شدة المجال المغنطيسي الذي تحدثه هذه الوشيعة في مركزها ؟
 - 2- نضع بجوار الوشيعة مغنطيسا مستقيما A (أنظر الشكل 1) ، فيحدث في النقطة M مجالا مغنطيسيا $B_2 = 4 \text{ mT}$.
عندما يمر تيارا كهربائيا في الوشيعة شدته $I = 0,5 \text{ A}$ ، تحدث الوشيعة في النقطة M مجالا مغنطيسيا شدته $B_1 = 2 \text{ mT}$



- 1.2- مثل متجهتي المجالين $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ المحدثين في النقطة M ، باستعمال السلم التالي : $1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ mT}$. ثم مثل متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$ الناتج عن المجالين $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ في النقطة M .
- 2.2- حدد شدة متجهة المجال $\vec{B}$ مبيانيا .

3.2- تأكد من قيمة شدة المجال B باستعمال العلاقة : $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 \cdot B_2 \cdot \cos(\vec{B}_1, \vec{B}_2)}$.

4.2- نعوض المغنطيس بسلك مستقيمي عمودي على مستوى الورقة وموضوع في النقطة M' تبعد عن النقطة M بالمسافة $d = 0,1 \text{ cm}$ ، ويعبر السلك تيار كهربائي شدته $I' = 10 \text{ A}$ (أنظر الشكل 2) .

أ- مثل في النقطة M دون استعمال سلم متجهة المجال $\vec{B}_3$ الذي يحدثه السلك حدد مميزات متجهة المجال $\vec{B}_3$.

ب- مثل متجهتي المجالين $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_3$. ما هو المجال المغنطيسي الكلي B' في النقطة M ؟
نهمل المجال المغنطيسي الأرضي .