سلسلة تمارين

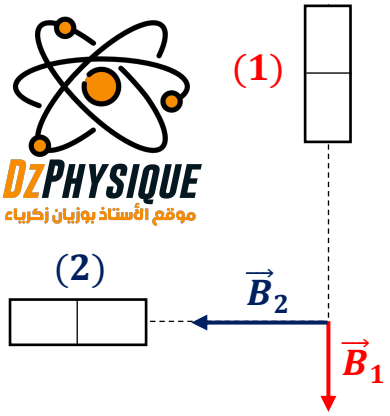
المغناطيس

التمرين 01:

توضع إبرة ممغنطة، قابلة للحركة حول حامل شاقولي يمر بمركز عطالتها، في حقل مغناطيسي منتظم أفقي $\vec{B}_1$ شدته $0{,}8\ T$، تدور هذه الإبرة بزاوية $\alpha = 20\ °$ عندما نولد حقلا مغناطيسيا افقيا $\vec{B}_2$ عموديا على $\vec{B}_1$.

- أحسب شدة الحقل المغناطيسي $\vec{B}_2$.

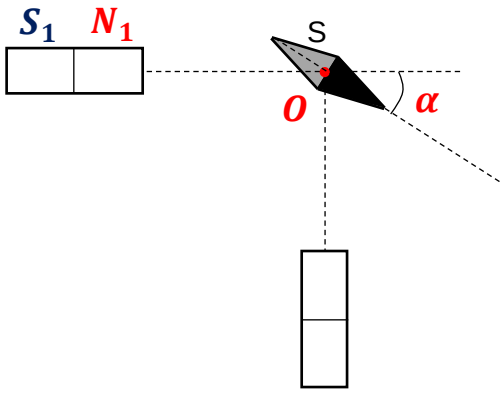
التمرين 02:



يتراكب عند النقطة M من الفضاء حقلان مغناطيسيان $\vec{B}_1$ و$\vec{B}_2$ يولدهما قضيبان مغناطيسيان مستقيمان محوارهما متعامدان وشدتاهما على التوالي $B_1 = 3 \times 10^{-3}\ T$ و$B_2 = 4 \times 10^{-3}\ T$.

1. حدد قطبي كل من هذين المغناطيسين.
2. مثل بيانيا الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ الناتج عند النقطة M.
3. أحسب شدة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ والزاوية α المحصورة بين حاملي $\vec{B}$ و$\vec{B}_1$.
4. ما هو الوضع التي تأخذه إبرة ممغنطة شاهدة موضوعة عند النقطة M؟

التمرين 03:



يوضع مركز إبرة ممغنطة في نقطة التقاطع O لمحوري تناظري قضيبين مغناطيسيين متعامدين فيلاحظ أن هذه الإبرة تأخذ وضعا توازنيا مستقرا بحيث محورها مع محور المغناطيس S_1N_1 زاوية $\alpha = 58\ °$. (نهمل الحقل المغناطيسي الأرضي).

1. حدد قطبي المغناطيس الثنائي S_2 وN_2.
2. أحسب النسبة B_2/B_1 حيث B_1 وB_2 هما شدتا الحقلين المغناطيسيين المتولدين على التوالي عن المغناطيس الأول والثاني في النقطة O.

التمرين 04:

1. وشيعة طويلة طولها $l = 40\ cm$ وبها 1000 لفة يجتازها تيار كهربائي شدته $500\ mA$ وجهته نحو الأسفل.

- أحسب شدة الحقل المغناطيسي الذي يتشكل بمركزها وبين جهة خطوطه.

2. نضع داخل الوشيعة السابقة وشيعة أخرى لها نفس الطول ونفس عدد اللفات إلا أن قطرها يكون أصغر من الأولى ثم نجعل نفس التيار الكهربائي السابق يجتازها في نفس الوقت.

- أوجد مميزات الحقل المغناطيسي المتشكل في مركز المجموعة في الحالتين الآتيتين:

أ- التيارات يدوران في نفس الجهة.

ب- التياران يدوران في جهتين متعاكستين.

التمرين 05:

وشيعة طويلة، تقدر كثافة حلقاتها بـ 2000 حلقة بالمتر الواحد، نضع هذه الوشيعة أفقيا بحيث يكون محورها عموديا على مستوي الزوال المغناطيسي. في مركز الوشيعة توجد إبرة ممغنطة قابلة للدوران حول محور شاقولي.

1. ما هي جهة الإبرة الممغنطة في غياب التيار الكهربائي في الوشيعة؟
2. من أجل أي شدة للتيار الكهربائي يجب تمريره في الوشيعة لتنحرف الإبرة بزاوية $30\ °$ بالنسبة لوضعها الأصلي؟

يعطى: $B_h = 2 \times 10^{-5}\ T$

التمرين 06:

توضع إبرة ممغنطة يمكنها الدوران في مستوي أفقي حول مور شاقولي في مركز حلزونية تضم 100 في المتر وقابلة للدوران حول محور يمر بمركزها O. يكون المحور (xx') للحلزونية في البداية عمودي على الإبرة الممغنطة. نمرر تيار كهربائي شدته ثابتة $I = 0{,}25\ A$ في الحلزونية.

1. أحسب شدة الحقل المتولد من طرف التيار في مركز الحلزونية.
2. أوجد الزاوية α التي تدار بها الإبرة الممغنطة.
3. من أجل أي زاوية يجب تدوير الحلزونية حتى تدار الإبرة بزاوية $90°$.

يعطى: $B_h = 2 \times 10^{-5}\ T$

التمرين 07:

تعلق إبرة ممغنطة بواسطة خيط عديم الفتل في مركز وشيعة مسطحة موضوعة شاقوليا في مستوي الزوال المغناطيسي. تتألف الوشيعة من 12 لفة دائرية، نصف قطرها $r = 12\ cm$.

1. مثل برسم تخطيطي وضعية الإبرة الممغنطة بالنسبة للوشيعة المسطحة عندما لا يجتازها تيار كهربائي.
2. يجتاز الآن الوشيعة تيار كهربائي شدته I. يلاحظ بأن الإبرة الممغنطة تنحرف عن وضع توازنها بزاوية $\alpha = 30\ °$ تصنعها مع مستوي الزوال المغناطيسي.

أ- مثل برسم تخطيطي انحراف الإبرة بعد أن تختار جهة معينة لمرور التيار الكهربائي في الوشيعة.

ب- أوجد شدة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ الناشئ عن مرور التيار الكهربائي في الوشيعة.

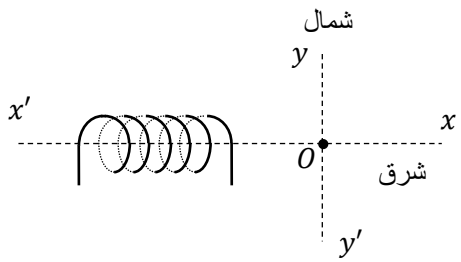
جـ- أوجد شدة التيار الكهربائي I.

يعطى: $B_h = 2 \times 10^{-5}\ T$

التمرين 08:

في مستوى أفقي، يمثل فيه المحور (yy') الاتجاه شمال – جنوب (مغناطيسي)، توضع إبرة ممغنطة عند النقطة O.

توضع وشيعة طويلة وفق المحور (xx') يمر فيها تيار كهربائي مستمر شدته I، يلاحظ انحراف الابرة الممغنطة ثم توازنها وقطبها الشمالي في اتجاه شمال شرق، صانعة زاوية $\alpha = 30\ °C$ مع المحور OX.



1. عين وجهي الوشيعة، وكذا جهة التيار الكهربائي.
2. أوجد شدة الحقل المغناطيسي الناشئ عن الوشيعة وليكن B_1.

3. إن B_1 تتناسب طردا مع شدة التيار الكهربائي I المار في الوشيعة. أحسب زاوية الانحراف الجديدة β للإبرة الممغنطة لأجل تيار كهربائي شدته $I' = 2I$.

يعطى: شدة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي $B_0 = 2 \times 10^{-5}\ T$.

التمرين 09:

وشيعة حلزونية طولها $L = 50\ cm$ وعدد حلقاتها $N = 3000$، وضعت في مركزها إبرة ممغنطة قابلة للدوران أفقيا. محورها (SN) يكون عموديا على المحور (xx') للوشيعة في غياب تيار كهربائي. (الشكل (02))

1. عندما نمرر تيار كهربائي شدته I_1 بالوشيعة، تنحرف الإبرة بزاوية $\alpha = 30°$.

أ- أحسب شدة الحقل المغناطيسي الكلي $\vec{B}_T$ المتولد عند النقطة O في مركز الوشيعة.

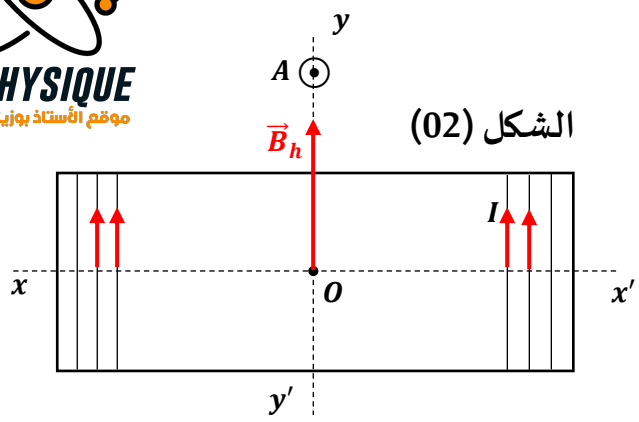
ب- حدد شدة الحقل المغناطيسي $\vec{B}_1$ المتولد عن الوشيعة مثله على الرسم باستعمال سلم الرسم التالي: $\mathbf{1\ cm \rightarrow 1 \times 10^{-5}\ T}$، ثم استنتج شدة التيار الكهربائي I_1 المار بالوشيعة،

2. في نقطة A من المحور (yy') للوشيعة حيث $OA = d$، نضع سلكا طويلا عموديا على المستوي الأفقي، ويجتازه تيار كهربائي $I_2 = 5\ A$ كما هو مبين في الشكل (02).

أ- حدد خصائص الحقل المتولد عن التيار I_2 عند النقطة O مركز الوشيعة. (الحامل والجهة)

ب- باعتبار الإبرة تبقى على وضعها الأصلي (مستوى الزوال المغناطيسي)، حدد شدة الحقل المغناطيسي $\vec{B}_A$ المتولد عن التيار الكهربائي I_2، ثم مثله باستعمال سلم الرسم السابق.

جـ- ما هي قيمة البعد d.



الشكل (02)

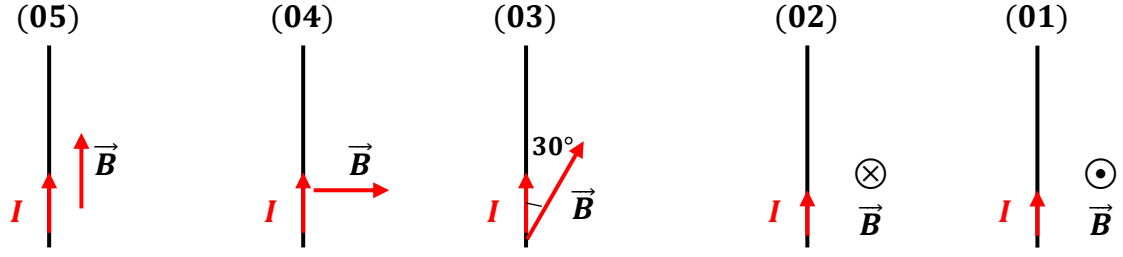
معطيات:

- شدة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي $B_h = 2 \times 10^{-5}\ T$.
- ثابت نفاذية الفراغ $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}\ SI$.

التمرين 10:

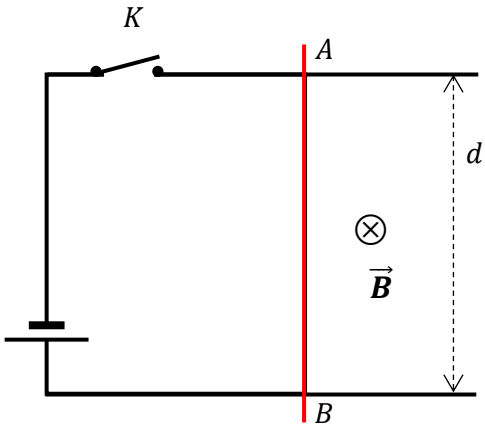
ناقل مستقيم طوله $l = 20\ cm$ مغمور في حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ شدته $40\ mT$ ويمر فيه تيار كهربائي شدته $I = 10\ A$.

1. مثل شعاع قوة لابلاص المطبقة على الناقل.
2. أحسب شدتها في كل حالة.



التمرين 11:

ناقلان مستقيمان متوازيان موضوعان وفق مستو أفقي، المسافة بينهما $d = 6\ cm$، وطرفاهما مربوطان بقطبي مولد للتيار المستمر. نضع قضيبا من النحاس AB طوله $8\ cm$ عودي على الناقلين بإمكانه التدحرج عليهما بدون احتكاك. نغمر المجموعة في حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ شدته $0{,}5\ T$ موجه من الأعلى نحو الأسفل.



1. نترك القاطعة K مفتوحة، فنلاحظ أن القضيب يبقى ساكنا. علل ذلك؟
2. نغلق القاطعة K فيمر تيار كهربائي شدته $12\ A$:

أ- حدد جهة مرور التيار الكهربائي في القضيب.

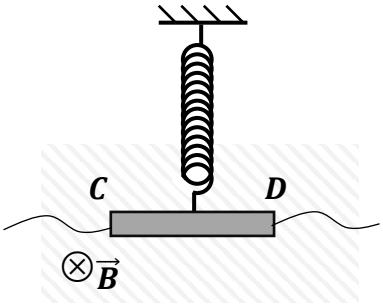
ب- مثل شعاع قوة لابلاص المطبقة على الناقل، واحسب شدتها.

جـ- عين جهة حركة القضيب.

د- أحسب عمل قوة لابلاص على القضيب، إذا انتقل هذا الأخير مسافة $d' = 10\ cm$.

التمرين 12:

ساق CD من النحاس طولها $L = 10\ cm$ وكتلتها $m = 50\ g$، معلقة من منتصفها بنابض ثابت مرونته $K = 50\ N.m^{-1}$. الساق مغمورة في حقل مغناطيسي منتظم شعاعه عمودي على سطح الورقة شدته $B = 20\ mT$. نمرر تيارا كهربائيا في الساق عن طريق ربطه بأسلاك خفيفة إلى مولد، فنلاحظ تغير طول النابض من $l_1 = 15\ cm$ إلى $l_2 = 16\ cm$.



1. حدد جهة مرور التيار الكهربائي في الساق.
2. أحسب شدة التيار الكهربائي المار في الساق.
3. ما هو الطول الجديد للنابض لو غيرنا جهة التيار دون تغيير شدته؟

DZPHYSIQUE
موقع الأستاذ بوزيان زكرياء