مسائل خارجية في المغناطيسية ((للتدريب))

ملاحظة : (أغلب المسائل مشروحة على قناتي على اليوتيوب)

قوانين المغناطيسية :

١ـ الحقل المغناطيسيّ المتولّد عن تيّار كهربائي مستقيم :

$$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$$

٢ـ الحقل المغناطيسيّ المتولّد عن تيّار كهربائيّ دائريّ (ملف) :

$$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$$

٣ـ الحقل المغناطيسيّ المتولّد عن تيّار كهربائيّ حلزوني (وشيعة) :

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{l}$$

٤ـ شدّة القوّة الكهرطيسيّة

$$F = I.L.B$$

ملاحظة :

- عند التحويل من cm إلى m نقسم على 100 .
  أي نكتب بالشكل قوة 10 : ($\times 10^{-2}$ ....)
  مثال : عند تحويل 3 cm نكتب : 3×10^{-2}
- عند التحويل من mm إلى m نقسم على 1000 .
  أي نكتب بالشكل قوة 10 : ($\times 10^{-3}$ ....)
  مثال : عند تحويل 5 mm نكتب : 5×10^{-3}

حل المسائل التالية :

١ـ نمرّر تيّاراً كهربائياً شدّته $I = 8\ A$ في سلك مستقيم طويل، احسب شدّة الحقل المغناطيسيّ المتولّد عن السّلك في نقطة تبعُد عن السّلك مسافة قدرها $d = 4\ cm$.

٢ـ نمرّر تيّاراً كهربائياً شدّته $I = 12\ A$ في سلك مستقيم طويل، احسب شدّة الحقل المغناطيسيّ المتولّد عن السّلك في نقطة تبعُد عن السّلك مسافة قدرها $d = 4\ cm$.

٣ـ ملفّ دائريّ نصف قطره $r = 6\pi\ cm$ وعدد لفّاته $N = 90$ لفة، ونمرّر فيه تيّاراً متواصلاً شدّته $I = 5A$
المطلوب :حساب شدّة الحقل المغناطيسيّ المتولّد في مركزه.

٤ـ ملفّ دائريّ نصف قطره $r = 4\pi\ cm$ وعدد لفّاته $N = 25$ لفة، ونمرّر فيه تيّاراً متواصلاً شدّته $I = 16\ A$
المطلوب :حساب شدّة الحقل المغناطيسيّ المتولّد في مركزه.

٥ـ وشيعة طولها $l = 20\pi\ cm$ وعدد لفّاتها 600 لفة نمرّر فيها تيّاراً متواصلاً شدّته $I = 5\ A$
احسب شدّة الحقل المغناطيسيّ المتولّد في مركز الوشيعة.

٦ـ وشيعة طولها $l = 40\pi\ cm$ وعدد لفّاتها 250 لفة نمرّر فيها تيّاراً متواصلاً شدّته $I = 8A$
احسب شدّة الحقل المغناطيسيّ المتولّد في مركز الوشيعة.

٧ـ سلك مستقيم طويل يمرّ فيه تيّار متواصل شدّته 60A المطلوب:
1 .احسب شدّة الحقل المغناطيسيّ في نقطة A تبعد عن السّلك 30cm.
2 .احسب شدّة الحقل المغناطيسيّ في نقطة B تبعد عن السّلك 40cm.
3 .قارن بين شدّة الحقل المغناطيسيّ في الحالتين. ماذا تستنتج؟

٨ـ ملفّ دائريّ يتولّد في مركزه حقل مغناطيسيّ شدّته $B = 6 \times 10^{-3}\ T$ عندما يمرّ فيه تيّار شدّته 3 A إذا كان نصف قطره الوسطيّ $2\pi\ cm$ ، احسب عدد لفّات الملفّ.

٩ـ وشيعة محيطها 0.2 m وطول سلكها 200m ، يمرّ فيها تيّار متواصل، شدّته 5A طولها 40cm ،المطلوب حساب:
1 .عدد لفّات الوشيعة.
2 .شدّة الحقل المغناطيسيّ المتولّد في مركز الوشيعة.

١٠ـ في تجربة السّكّتين طول السّاق المتحرجة 5 cm ، يمرّ فيها تيّار كهربائيّ شدّته 10 A ، وتخضع السّاق لحقل مغناطيسيّ منتظم شاقوليّ على السّكّتين الأفقيّتين شدّته 0.4 T
المطلوب حساب:
1 . شدّة القوّة الكهرطيسيّة المؤثّرة على السّاق.
2 . العمل المنجز إذا تحرّكت السّاق مسافة قدرها 6 cm

١١ـ ساق معدنية أفقيّة تستند على سكّتين أفقيّتين طولها 2 cm يمرّ فيها تيّار كهربائيّ متواصل شدته 20 A ، تخضع لحقل مغناطيسيّ منتظم يُعامد السّاق شدته 0.4 T ، تنتقل السّاق مسافة 4 cm خلال زمن قدره 2 s
المطلوب حساب:
1 . شدّة القوّة الكهرطيسيّة المؤثرة في السّاق.
2 . قيمة العمل الذي تنجزه القوّة.
3 . قيمة الاستطاعة الميكانيكيّة

١٢- سلك مستقيم يمرّ فيه تيّار كهربائيّ شدّته 6 A ، والمطلوب حساب:

1 .شدّة الحقل المغناطيسيّ المتولّد في نقطة تبعد عن السلك مسافة 4cm

2 .بُعد نقطة عن السّلك، شدّة الحقل المغناطيسيّ فيها تساوي 10^{-5} T .

١٣- ملفّ دائريّ نصف قطره الوسطيّ 50cm ، وعدد لفّاته 200 لفّة، يمرّ فيه تيّار شدّته 5A ، والمطلوب:

احسب شدّة الحقل المغناطيسيّ المتولّد في مركز الملفّ.

١٤- وشيعة طول سلكها 200 π m ونصف قطرها 20 cm وطولها 40 cm ، يمرّ فيها تيّار كهربائيّ شدّته 10 A والمطلوب:

1 .احسب عدد لفّات الوشيعة.

2 .احسب شدّة الحقل المغناطيسيّ المتولّد في مركز الوشيعة.

3 .إذا أردنا مضاعفة شدّة الحقل المغناطيسيّ ثلاث مرّات، ما قيمة شدّة التيّار اللازمة لذلك؟

١٥- ملفّ دائريّ نصف قطره $r = 40\pi$ cm وعدد لفّاته $N = 500$ لفّة، ونمرّر فيه تيّاراً متواصلاً شدّته $I = 2A$

المطلوب :حساب شدّة الحقل المغناطيسيّ المتولّد في مركزه.

أكمل الفراغات التالية :

١- التسلا هي وحدة قياس: الحقل المغناطيسي .....

٢- الأمبير هي وحدة قياس: شدة التيار .....

٣- عندما يمرّ تيّار في وشيعة فإنها تولّد حقلاً مغناطيسيّاً: منتظماً داخلها شبه منتظم .....

٤- تكون شدّة القوّة الكهرطيسيّة عُظمى في تجربة السّكّتين إذا كانت خطوط الحقل المغناطيسيّ: تعامد حركة الساق .....

٥- يدور دولاب بارلو عند مرور تيّار كهربائي فيه بتأثير عزم : القوة الكهرطيسية .....

٦- في المحرك الكهربائي تتحوّل الطّاقة الكهربائيّة إلى طاقة حركية .....

٧- يقوم المولّد بتحويل الطّاقة الحركية إلى طاقة كهربائية .....

٨- يكون التدفّق المغناطيسيّ أعظمياً في وشيعة إذا كانت خطوط الحقل المغناطيسي تعامد مجلو شيعة

٩- تكون جهة التيّار الكهربائيّ المتحرّض بحيث يولّد أفعالاً مغناطيسيّة. تعاكس السبب الذي أدى إلى حدوثه التيار الكهربائي

١٠- تزداد شدّة القوة الكهرطيسيّة بازدياد

١- شدة التيار الكهربائي المار

٢- شدة الحقل المغناطيسي

٣- طول الجزء من الناقل الموضوع ضمن الحقل المغناطيسي

١١- تتحوّل الطّاقة الكهربائيّة في دولاب بارلو إلى طاقة حركية

١٢- يمكن التّحكّم بجهة حركة الدولاب :

بتغيير جهة التيار أو تغيير جهة الحقل المغناطيسي

١٣- يمكن التّحكّم بسرعة دوران دولاب بارلو بزيادة شدة التيار

أجب عن الأسئلة التالية :

١- اكتب قانون فاراداي في التحريض الكهرطيسي. الكتاب ص ٦٤

٢- اكتب قانون لنز في التحريض الكهرطيسي الكتاب ص ٦٤

٣- قارن بين المحرّك والمولّد الكهربائيّ من حيث:

(الطاقة المقدمة - الطاقة المأخوذة - الأجزاء التي يتألف منها)

	المحرك	المولد
الطاقة المقدمة	كهربائية	ميكانيكية
الطاقة المأخوذة	ميكانيكية	كهربائية
الأجزاء	ملف معدني	ملف معدني
	قاعم مغنطيسي	قاعم مغنطيسي

ضع (صح) أو (خطأ) أمام العبارات التالية :

١- خطوط الحقل المغناطيسيّ المتولّدة في مركز ملفّ دائريّ يمرّ فيه تيّار كهربائيّ تنطبق على أقطار الملفّ (خطأ .....)

٢- خطوط الحقل المغناطيسيّ المتولّدة داخل وشيعة يمرّ فيها تيّار كهربائيّ تعامد محور الوشيعة . (خطأ .....)

٣- تزداد شدّة الحقل المغناطيسي المتولّد عن سلك مستقيم يمرّ فيه تيّار كهربائيّ كلّما ابتعدنا عنه . (خطأ .....)

٤- تزداد شدّة القوّة الكهرطيسيّة كلّما زادت شدّة التّيار الكهربائيّ المسبّب لها. (صح .....)

٥- في تجربة السّكّتين تزداد شدّة القوّة الكهرطيسيّة بنقصان شدّة الحقل المغناطيسيّ المؤثّرالمؤثّر على السّاق المتحركة. (خطأ .....)

٦- تكون شدّة القوّة الكهرطيسيّة عُظمى عندما يتوازى الحقل المغناطيسيّ مع السلك الذي يمرّ فيه تيّار كهربائيّ(خطأ .....)

٧- شدّة القوّة الكهرطيسية تتناسب طرداً مع شدّة التيّار الكهربائيّ المارّ بالسّلك الخاضع للحقل المغناطيسيّ فقط . (خطأ .....)

مع تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح

حل تدريبات الإضافية

I = 8A ، d = 4 cm (أ)

B = ?

نحولها إلى m

d = 4 cm = 4×10^{-2} m

$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$

$B = 2 \times 10^{-7} \frac{8}{4 \times 10^{-2}}$ تتحول إلى 10^{+2}

$B = 4 \times 10^{-7} \times 10^{+2}$

$= 4 \times 10^{-5}$ T

I = 12A ، d = 4 cm (ب)

B = ?

نحولها إلى m

d = 4 cm = 4×10^{-2} m

$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$

$= 2 \times 10^{-7} \frac{12}{4 \times 10^{-2}}$ ، $\uparrow +2$

$B = 6 \times 10^{-7} \times 10^{+2}$

$B = 6 \times 10^{-5}$ T

---

r = 6π cm ، N = 900 (ج)

I = 5 A ، B = ?

نحولها إلى m

r = 6π cm = $6\pi \times 10^{-2}$ m

r = 4π cm ، N = 25 (د)

I = 16A ، B = ?

نحولها إلى m

r = 4π cm = $4\pi \times 10^{-2}$ m

$B = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{NI}{r}$

$= 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{25 \times 16}{4\pi \times 10^{-2}}$

$= 25 \times 8 \times 10^{-7} \times 10^{+2}$

$= 200 \times 10^{-5}$

$= 2 \times 10^{+2} \times 10^{-5}$

$= 2 \times 10^{-3}$ T

ℓ = 20π cm ، N = 600 (ه)

I = 5 A ، B = ?

نحولها إلى m

ℓ = 20π cm = $20\pi \times 10^{-2}$

$= 2\pi \times 10^{-1}$ m

$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{\ell}$

$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{600 \times 5}{2\pi \times 10^{-1}}$

$B = 2 \times 3000 \times 10^{-7} \times 10^{+1}$

$B = 6000 \times 10^{-6}$

$B = 6 \times 10^{+3} \times 10^{-6}$

$B = 6 \times 10^{-3}$ T

$I = 60$ A , $N = 250$ (6)

$r = 40$ cm $= 40 \times 10^{-2}$ (1)

$= 4 \times 10^{-1}$ m

$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$

$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{250 \times 8}{4\pi \times 10^{-1}}$

$B = 2000 \times 10^{-7} \times 10^{+1}$

$B = 2 \times 10^{+3} \times 10^{-6}$

$B = 2 \times 10^{-3}$ T

نعوض بالرقم (2) (7)

$I = 60$

$d_1 = 30$ cm $= 30 \times 10^{-2}$ (1)

$= 3 \times 10^{-1}$ m

$B_1 = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$

$B_1 = 2 \times 10^{-7} \times \frac{60}{3 \times 10^{-1}}$

$B_1 = 2 \times 30 \times 10^{-7} \times 10^{+1}$

$= 60 \times 10^{-6}$

$= 6 \times 10^{+1} \times 10^{-6}$

$= 6 \times 10^{-5}$ T

$d_2 = 40$ cm $= 40 \times 10^{-2}$ c

$= 4 \times 10^{-1}$ m

$B_2 = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I}{d}$

$B_2 = 2 \times 10^{-7} \frac{60}{4 \times 10^{-1}}$

$B_2 = 30 \times 10^{-7} \times 10^{+1}$

$= 3 \times 10^{+1} \times 10^{-6}$

$= 2 \times 10^{-5}$ T

(4) كلما ابتعدنا عن السلك تنقص شدة المجال المغناطيسي

$B_1 > B_2$

نعوض بالرقم (8)

$B = 6 \times 10^{-3}$ T , $A = 3$ A

$r = 2\pi$ cm

$r = 2\pi \times 10^{-2}$

$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$

$6 \times 10^{-3} = \frac{2\pi \times 10^{-7} N \times 3}{2\pi \times 10^{-2}}$

$6 \times 10^{-3} = \frac{3N \times 10^{-7}}{10^{-2}}$

$6 \times 10^{-3} = 3N \times 10^{-7} \times 10^{+2}$

$6 \times 10^{-3} = 3N \times 10^{-5}$

$N = \frac{6 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{-5}}$

$N = 2 \times 10^{-3} \times 10^{+5}$

$= 2 \times 10^{+2} = 2 \times 100 = 200$ لفة

(9) 0,2m = 20cm

$\ell = 20cm$

$N = \frac{200 \times 10}{0,2 \times 10} = \frac{2000}{2} = 1000$ لفة

(10)

$\ell = 40cm = 40 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-1} m$

$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{NI}{\ell}$

$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{1000 \times 5}{4 \times 10^{-1}}$

$B = \pi \times 10^{-7} \times 5000 \times 10^{+1}$

$B = \pi \times 5000 \times 10^{-7} \times 10^{+1}$

$B = \pi \times 5 \times 10^{+3} \times 10^{-6}$

$B = 5\pi \times 10^{-3}$ T

---

(11)

$L = 2cm$ $A = 20A$

$B = 0,4$ T $\Delta x = 4cm$

(1) $l = 2cm = 2 \times 10^{-2} m$

$f = I \cdot L \cdot B$

$= 20 \times 2 \times 10^{-2} \times 0,4$

$= 4 \times 4 \times 10^{-2}$

$= 16 \times 10^{-2}$ N

(2) $\Delta x = 4cm = 4 \times 10^{-2} m$

$W = f \cdot \Delta x$

$= 16 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^{-2}$

$= 64 \times 10^{-4}$

(3) $P = \frac{W}{t}$

$P = \frac{64 \times 10^{-4}}{2}$

$= 32 \times 10^{-4}$ W

---

(12) تصحيح الورقة

$A = 6A$ $d = 4cm$

$B = 10^{-5}$

(1) $d = 4cm = 4 \times 10^{-2}$

$B = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I}{d}$

$= 2 \times 10^{-7} \times \frac{6}{4 \times 10^{-2}}$

$= 3 \times 10^{-7} \times 10^{+2}$

$= 3 \times 10^{-5}$ T

---

(13)

$\ell = 5cm$ $I = 10A$

$B = 0,4$ T

(1) $L = 5cm = 5 \times 10^{-2}$

$f = I \cdot L \cdot B$

$f = 10 \times 5 \times 10^{-2} \times 0,4$

$f = 5 \times 10^{-2} \times 4$

$f = 20 \times 10^{-2}$

$f = 2 \times 10^{-1}$ N

(2) $\Delta x = 6cm = 6 \times 10^{-2}$

$W = f \cdot \Delta x$

$= 2 \times 10^{-1} \times 6 \times 10^{-2}$

$= 12 \times 10^{-1} \times 10^{-2}$

$= 12 \times 10^{-3}$ J

$\ell = \frac{40 \times 10^{-2}}{} = 4 \times 10^{-1}$ m

$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{\ell}$

$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{500 \times 10}{4 \times 10^{-1}}$

$= \pi \times 5000 \times 10^{-7} \times 10^{+1}$

$= \pi \times 5 \times 10^{+3} \times 10^{-6}$

$= 5\pi \times 10^{-3}$ T

(14) نريد حث تيار شدته 30A ليتبع

$r = 40\,cm = 4 \times 10^{-1}$ m (15)

$B = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{NI}{r}$

$B = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{500 \times 2}{4\pi \times 10^{-1}}$

$B = 500 \times 10^{-7} \times 10^{+1}$

$\frac{500 \times 10^{-6}}{}$

$= 5 \times 10^{+2} \times 10^{-6}$

$= 5 \times 10^{-4}$ T

الحل السؤال

(6)

$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$

$10^{-5} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{6}{d}$

$\frac{10^{-5}}{1} = \frac{12 \times 10^{-7}}{d}$

$10^{-5} d = 12 \times 10^{-7}$

$d = \frac{12 \times 10^{-7}}{10^{-5}}$

$= 12 \times 10^{-7} \times 10^{+5}$

$= 12 \times 10^{-2}$

$d = \frac{12}{10^{+2}} = \frac{12}{100} = 0.12$ m

$r = 50\,cm$, $N = 200$ (13)

$A = 5A$

$r = 50\,cm = 5 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-1}$ m

$B = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{NI}{r}$

$B = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{200 \times 5}{5 \times 10^{-1}}$

$B = 2\pi \times 200 \times 10^{-7} \times 10^{+1}$

$B = 2\pi \times 2 \times 10^{+2} \times 10^{-6}$

$B = 4\pi \times 10^{-4}$ T

$r = \frac{26}{10\pi} = 0.12$ m (12)

$N = \frac{\ell}{2\pi r} = \frac{200\pi}{2\pi \times 0.12}$

$N = \frac{100 \times 10}{0.12 \times 10} \frac{1000}{2} = 500$ لفة