

اتقن حل مسائل وحدة الكهرباء



والمغناطيسية بـ 4 طلبات

2023/2022



الأستاذة: كنانة شموط

KENANA SHAMMOUT

الصف: التاسع

الحالة الثانية: عندما يتغير بعد النقطة المدروسة عن الناقل المستقيم:

ملاحظة:

التناسب عكسي بين شدة الحقل المغناطيسي المتولد وبعد النقطة المدروسة عن السلك d مع ثبات I .

d	$2d$	$3d$	$\frac{1}{4}d$	$\frac{1}{2}d$
B	$\frac{1}{2}B$	$\frac{1}{3}B$	$4B$	$2B$

من أجل حساب شدة التيار الكهربائي المار في السلك المستقيم \Rightarrow :

مثال عددي: سلك مستقيم يمر فيه تيار كهربائي شدته I فيتولد حقل مغناطيسي شدته $T = 5 \times 10^{-5}$ في نقطة تبعد عن السلك مسافة 2 cm والمطلوب حساب شدة التيار الكهربائي المار في السلك.

الحل: $d = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$

$$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$$
$$5 \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{2 \times 10^{-2}}$$
$$5 \times 10^{-5} = 10^{-5} \times I$$
$$\Rightarrow I = 5A$$

من أجل حساب بعد النقطة المدروسة عن الناقل المستقيم \Rightarrow :

مثال عددي: سلك مستقيم يمر فيه تيار كهربائي شدته 5 A والمطلوب: حساب بعد نقطة عن السلك ، شدة الحقل المغناطيسي فيها تساوي

$$B = 1 \times 10^{-5} \text{ T}$$

الحل:

$$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$$
$$1 \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-7} \frac{5}{d}$$
$$\Rightarrow d = \frac{10 \times 10^{-7}}{10^{-5}} = 10^{-1} = 0.1 \text{ m}$$

الدرس الأول: الحقل المغناطيسي المتولد عن التيارات الكهربائية.

من أجل تيار كهربائي مستقيم لا نهائي في الطول:

حساب شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي مستقيم لا نهائي في الطول:

نطبق العلاقة الآتية:

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

ملاحظة: يجب تحويل الواحدة من cm (سنتيمتر) إلى m (متر) عند تعويض قيمة بعد النقطة المدروسة عن السلك d في القانون حيث نضرب الوحدة المقدره بـ cm بـ 10^{-2} لتحويلها إلى m .

مثال عددي: سلك مستقيم يمر فيه تيار كهربائي شدته 5 A والمطلوب حساب شدة الحقل المغناطيسي المتولد في نقطة تبعد عن السلك مسافة 2 cm .

الحل: $d = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$

$$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$$
$$B = 2 \times 10^{-7} \frac{5}{2 \times 10^{-2}}$$
$$= 5 \times 10^{-7} \times 10^{+2}$$
$$\Rightarrow B = 5 \times 10^{-5} \text{ T}$$

حساب شدة الحقل المغناطيسي الجديد B' في الحالات الآتية:

الحالة الأولى: عندما تتغير شدة التيار الكهربائي المار في السلك.

ملاحظة: التناسب طردي بين شدة الحقل المغناطيسي المتولد وشدة التيار الكهربائي المار في السلك مع ثبات (d) .

I	$2I$	$3I$	$\frac{1}{4}I$	$\frac{1}{2}I$
B	$2B$	$3B$	$\frac{1}{4}B$	$\frac{1}{2}B$

الحالة الثالثة: عندما يتغير نصف القطر الوسطي الملف الدائري:

ملاحظة:

التناسب **عكسي** بين شدة الحقل المغناطيسي المتولد ونصف القطر الوسطي للملف مع ثبات (I, N) .

r	$2r$	$3r$	$\frac{1}{4}r$	$\frac{1}{2}r$
B	$\frac{1}{2}B$	$\frac{1}{3}B$	$4B$	$2B$

من أجل حساب عدد لفات الملف الدائري ⇒

مثال عددي: ملف دائري يتولد في مركزه حقل مغناطيسي شدته $10^{-3} T$ عندما يمر فيه تيار شدته $5 A$ ، إذا كان نصف قطره الوسطي $10\pi cm$ والمطلوب حساب عدد لفات الملف الدائري.

الحل:

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

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

$$10^{-3} = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N \times 5}{10\pi \times 10^{-2}}$$

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

$$N = 10^{-3} \times 10^5 = 10^2 = 100 \text{ لفة}$$

من أجل حساب نصف قطر الملف ⇒

مثال عددي: ملف دائري نصف قطره الوسطي r ، عدد لفاته 100 لفة، يتولد في مركزه حقل مغناطيسي شدته $10 T$ عندما يمر فيه تيار شدته $5 A$ ، والمطلوب حساب نصف قطر الملف الدائري.

الحل:

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

$$10^{-3} = 2\pi \times 10^{-7} \frac{100 \times 5}{r}$$

$$10^{-3} = \frac{10^{-4}\pi}{r}$$

$$r = \frac{10^{-4}\pi}{10^{-3}} \Rightarrow r = 10^{-1}\pi = 0.1\pi m$$

من أجل تيار كهربائي دائري (ملف):

الطلب الثاني: حساب شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي دائري (ملف):

نطبق العلاقة الآتية:

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

ملاحظة:

يجب تحويل الواحدة من cm (سنتيمتر) إلى m (متر) عند تعويض قيمة نصف قطر الملف الدائري r في القانون حيث نضرب الوحدة المقدره بـ cm بـ 10^{-2} لتحويلها إلى m .

مثال عددي: ملف دائري نصف قطره الوسطي $10 cm$ ، وعدد لفاته 10 لفة، يمر فيه تيار شدته $5 A$ ، والمطلوب: احسب شدة الحقل المغناطيسي المتولد في مركز الملف.

الحل:

$$r = 10 cm \Rightarrow r = 10 \times 10^{-2} m$$

$$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r} = 2\pi \times 10^{-7} \frac{10 \times 5}{10 \times 10^{-2}}$$

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

حساب شدة الحقل المغناطيسي الجديد B' في الحالات الآتية:

الحالة الأولى: عندما تتغير شدة التيار الكهربائي المار في الملف الدائري.

ملاحظة: التناسب **طردي** بين شدة الحقل المغناطيسي المتولد وشدة التيار الكهربائي المار في الملف الدائري مع ثبات (N, r) .

I	$2I$	$3I$	$\frac{1}{4}I$	$\frac{1}{2}I$
B	$2B$	$3B$	$\frac{1}{4}B$	$\frac{1}{2}B$

الحالة الثانية: عندما يتغير عدد لفات الملف:

ملاحظة:

التناسب **طردي** بين شدة الحقل المغناطيسي المتولد وعدد لفات الملف الدائري مع ثبات (I, r) .

N	$2N$	$3N$	$\frac{1}{4}N$	$\frac{1}{2}N$
B	$2B$	$3B$	$\frac{1}{4}B$	$\frac{1}{2}B$

حساب شدة الحقل المغناطيسي الجديد B' في الحالات الآتية:

الحالة الأولى: عندما تتغير شدة التيار الكهربائي المار في الوشيجة:

ملاحظة:

التناسب طردي بين شدة الحقل المغناطيسي المتولد وشدة التيار الكهربائي المار في الوشيجة مع ثبات (N, l) .

I	$2I$	$3I$	$\frac{1}{4}I$	$\frac{1}{2}I$
B	$2B$	$3B$	$\frac{1}{4}B$	$\frac{1}{2}B$

الحالة الثانية: عندما يتغير عدد لفات الوشيجة:

ملاحظة:

التناسب طردي بين شدة الحقل المغناطيسي المتولد وعدد لفات الوشيجة مع ثبات (I, l) .

N	$2N$	$3N$	$\frac{1}{4}N$	$\frac{1}{2}N$
B	$2B$	$3B$	$\frac{1}{4}B$	$\frac{1}{2}B$

الحالة الثالثة: عندما يتغير طول الوشيجة:

ملاحظة:

التناسب عكسي بين شدة الحقل المغناطيسي المتولد وطول الوشيجة مع ثبات (I, N) .

l	$2l$	$3l$	$\frac{1}{4}l$	$\frac{1}{2}l$
B	$\frac{1}{2}B$	$\frac{1}{3}B$	$4B$	$2B$

من أجل حساب عدد لفات الوشيجة \Rightarrow

مثال عددي: وشيجة طولها $8\pi \text{ cm}$ وعدد لفاتها N ، يمر فيها تيار كهربائي متواصل شدته 10 A فيتولد في مركزها حقلًا مغناطيسيًا شدته 8×10^{-2} والمطلوب حساب عدد لفات الوشيجة.

الحل:

$$l = 8\pi \text{ cm} = 8\pi \times 10^{-2} \text{ m}$$

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

$$8 \times 10^{-2} = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N \times 10}{8\pi \times 10^{-2}}$$

$$16 \times 10^{-2} = 10^{-5} N$$

$$\Rightarrow N = \frac{16 \times 10^{-2}}{10^{-5}} \Rightarrow N = 1600 \text{ لفة}$$

من أجل حساب شدة التيار الكهربائي المار في الملف الدائري \Rightarrow

مثال عددي: ملف دائري عدد لفاته 10 لفة يتولد في مركزه حقل مغناطيسي شدته 10^{-4} T عندما يمر فيه تيار شدته I ، إذا كان نصف قطره الوسطي $2\pi \text{ cm}$ والمطلوب حساب شدة التيار الكهربائي I المار في الملف الدائري.

الحل:

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

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

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

$$10^{-4} = 10^{-4} I \Rightarrow I = \frac{10^{-4}}{10^{-1}} \Rightarrow I = 1 \text{ A}$$

من أجل تيار كهربائي حلزوني (وشيجة):

الطلب الثالث: حساب شدة الحقل المغناطيسي المتولد في مركز الوشيجة:

نطبق العلاقة الآتية:

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

ملاحظة: يجب تحويل الوحدة من cm إلى m عند تعويض قيمة طول الوشيجة l في القانون حيث نضرب الوحدة المقطرة بـ cm سم بـ 10^{-2} لتحويلها إلى m متر.

مثال عددي: وشيجة طولها $200\pi \text{ cm}$ وعدد لفاتها 10 ، يتولد في مركزها حقلًا مغناطيسيًا شدته B عندما يمر فيها تيار كهربائي متواصل شدته 10 A والمطلوب حساب شدة الحقل المغناطيسي المتولد.

الحل:

$$l = 200\pi \text{ cm} = 200\pi \times 10^{-2} \text{ m}$$

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

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{10 \times 10}{200\pi \times 10^{-2}}$$

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

← من أجل حساب طول الوشيعه ⇒

مثال عددي: وشيعة طولها l وعدد لفاتها لفات 10 ، يتولد في مركزها حقلًا مغناطيسيًا شدته $2 \times 10^{-5} T$ عندما يمر فيها تيار كهربائي متواصل شدته $10 A$ والمطلوب حساب طول الوشيعه.

الحل:

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{l}$$
$$2 \times 10^{-5} = 4\pi \times 10^{-7} \frac{10 \times 10}{l}$$
$$l = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-5}} = 2\pi m$$

← من أجل حساب شدة التيار الكهربائي المار في الوشيعه ⇒

مثال عددي: وشيعة طولها $8\pi cm$ وعدد لفاتها لفة 1600 ، يمر فيها تيار كهربائي متواصل شدته I فيتولد في مركزها حقلًا مغناطيسيًا شدته $16 \times 10^{-2} T$ والمطلوب حساب شدة التيار الكهربائي المار في الوشيعه.

الحل:

$$l = 8\pi cm = 8\pi \times 10^{-2} m$$
$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{l}$$
$$16 \times 10^{-2} = 4\pi \times 10^{-7} \frac{1600 \times I}{8\pi \times 10^{-2}}$$
$$\Rightarrow I = \frac{32 \times 10^{-2}}{16 \times 10^{-3}} \Rightarrow I = 20 A$$

الدرس الثاني: تأثير الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي.

الطلب الرابع: حساب شدة القوة الكهرطيسية في حال تعامد خطوط الحقل المغناطيسي مع الساق التي يمر فيها التيار الكهربائي:

نطبق العلاقة الآتية:

$$F = ILB$$

ملاحظة:

يجب تحويل الوحدة من cm (سنتيمتر) إلى m (متر) عند تعويض قيمة طول الساق المتدرجة L في القانون حيث نضرب الوحدة المقدره بـ 10^{-2} لتحويلها إلى m .

مثال عددي: ساق معدنية أفقية طولها $20 cm$ تستند على سكتين أفقيتين يمر فيها تيار كهربائي متواصل شدته $10A$ ، تخضع لحقل مغناطيسي منتظم يعامد الساق شدته $0.2T$ ، تنتقل الساق مسافة $2cm$ خلال زمن قدره $2s$ المطلوب حساب شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق.

الحل:

$$L = 20cm = 20 \times 10^{-2} m$$
$$F = ILB = 10 \times 20 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-1} = 4 \times 10^{-1} = 0.4 N$$

← من أجل حساب شدة التيار الكهربائي المار في الساق ⇒

مثال عددي: في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق المتدرجة $L = 8cm$ ، يمر فيها تيار كهربائي شدته I وتخضع لحقل مغناطيسي منتظم شاقولي على السكتين الأفقيتين شدته $0.05T$ فتتأثر بقوة كهرطيسية شدتها $F = 0.04N$ والمطلوب حساب شدة التيار I المار بالساق.

الحل:

$$L = 8cm = 8 \times 10^{-2} m$$
$$F = ILB$$
$$4 \times 10^{-2} = I \times 8 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2}$$
$$I = 10A$$

← من أجل حساب شدة الحقل المغناطيسي المعامد للساق ⇒

مثال عددي: في تجربة السكتين الأفقيتين ، طول الساق المعدنية المتوضعة على السكتين $20 cm$ ، ويمر فيها تيار كهربائي متواصل شدته $10 A$ ، وتتعرض بأكملها لحقل مغناطيسي منتظم شدته B يعامد الساق ، فتتأثر بقوة كهرطيسية شدتها $F = 0.4 N$ والمطلوب حساب شدة الحقل المغناطيسي B .

الحل: $L = 20 cm = 20 \times 10^{-2} m$

$$F = ILB$$
$$4 \times 10^{-1} = 10 \times 20 \times 10^{-2} \times B$$
$$B = 2 \times 10^{-1} T$$

← من أجل حساب طول الساق المعدنية ⇒

مثال عددي: في تجربة السكتين الأفقيتين ، طول الساق المعدنية المتوضعة على السكتين L ، ويمر فيها تيار كهربائي ، شدته $8A$ ، وتتعرض بأكملها لحقل مغناطيسي منتظم شدته $0.2T$ يعامد الساق ، فتتأثر بقوة كهرطيسية شدتها $64 \times 10^{-3} N$ والمطلوب حساب طول الساق المعدنية.

الحل:

$$F = ILB$$
$$64 \times 10^{-3} = 8 \times L \times 2 \times 10^{-1}$$
$$L = 4 \times 10^{-2} m$$

الطلب الثالث:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{8 \times 10^{-3}}{2} = 4 \times 10^{-3} \text{ Watt}$$

انتهى...



حساب العمل الذي تنجزه القوة الكهربائية:

نطبق العلاقة الآتية:

$$W = F \cdot \Delta x$$

حيث أن:

W : عمل القوة الكهربائية و يقدر في الجoule الدولية بالجول (J).

F : شدة القوة الكهربائية و تقدر في الجoule الدولية بالنيوتن (N).

Δx : الانتقال و يقدر في الجoule الدولية بالمتر (m).

حساب الاستطاعة الميكانيكية:

نطبق العلاقة الآتية:

$$P = \frac{W}{t}$$

حيث أن:

P : الاستطاعة الميكانيكية و تقدر في الجoule الدولية بالواط (W).

t : الزمن اللازم لإنجاز العمل و يقدر في الجoule الدولية بالثانية (s).

W : العمل المنجز و يقدر في الجoule الدولية بالجول (J).

مثال عددي: في تجربة السكتين الأفقتين طول الساق المعدنية المتوضعة

على السكتين 20 cm ويمر فيها تيار كهربائي متواصل شدته 10 A

تتعرض بأكملها لحقل مغناطيسي منتظم شدته 0.2 T يعامد الساق

والمطلوب:

① احسب شدة القوة الكهربائية المتولدة على الساق.

② إذا انتقلت الساق مسافة قدرها 2 cm خلال زمن قدره 2 s احسب العمل

الذي تنجزه القوة الكهربائية.

③ احسب الاستطاعة الميكانيكية.

معطيات المسألة: $L = 20 \text{ cm} = 20 \times 10^{-2} \text{ m}$

$$I = 10 \text{ A}, B = 0.2 \text{ T}$$

الحل: الطلب الأول:

$$F = ILB = 10 \times 20 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-1}$$

$$F = 0.4 \text{ N}$$

الطلب الثاني: $t = 2 \text{ s}, \Delta x = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$

$$W = F \cdot \Delta x = 4 \times 10^{-1} = 2 \times 10^{-2}$$

$$W = 8 \times 10^{-3} \text{ J}$$

KENANA SHAMMOUT