موقع سوريا التعليمية

قناة التيلجرام

https://t.me/syriaST

عامل النفاذية: $\mu = \frac{B_t}{B}$ (لا واحدة له)

المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي: $B_H = B.\cos i$

المركبة الشاقولية للحقل المغناطيسي الأرضي: $B_V = B.\sin i$

ثابت ميل المستقيم: $K = \frac{B}{I} = const$

$$\frac{B_1}{I_1} = \frac{B_2}{I_2}$$

العلاقة العامة لـ شدة الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار كهربائي متواصل:

$$B = \mu_0 . K' . I$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ T.m.A^{-1}$$

السلك المستقيم: $K' = \frac{1}{2\pi d}$

شدة الحقل المغناطيسي: $B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d} = ..(T)$

d: بعد الابرة عن محور السلك

السلكين المتوازيين:

- التياران بجهة واحدة ⟸ الحقلين على حامل واحد وبجهتين متعاكستين

$$B = |B_1 - B_2|$$

- التياران بجهتين متعاكستين ⟸ الحقلين على حامل واحد وبجهة واحدة

$$B = B_1 + B_2$$

زاوية انحراف الابرة: $tan\theta = \frac{B}{B_H} = \cdots$

في حال: $tan\theta = 1 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{4}$

$tan\theta < 0.24 \Rightarrow \theta = tan\theta$

تحديد النقطة الواقعة بين السلكين التي تنعدم فيها شدة الحقل المغناطيسي:

(يريد إيجاد d_1, d_2)

إيجاد بعد الابرة عن السلك الأول: $d_1 = \frac{d}{\frac{I_2}{I_1}+1}$

إيجاد بعد الابرة عن السلك الثاني: $d_2 = \frac{d}{\frac{I_1}{I_2}+1}$

القوة الكهرطيسية التي يؤثر بها احد التيارين على طول l من السلك الآخر

$$F = 2 \times 10^{-7} \frac{I_1 . I_2}{d} \ell = \cdots (N)$$

d: البعد بين السلكين

الملف الدائري: $K' = \frac{N}{2r}$

شدة الحقل المغناطيسي في مركز الملف الدائري:

$$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N.I}{r} = ..(T)$$

طول سلك الملف: $\ell' = 2\pi r.N$

الملفين المتحدين بالمركز:

- امام مستوي الرسم: $B = B_1 + B_2$
- خلف مستوي الرسم: $B = |B_1 - B_2|$
- في مركز الملف (المحصلة معدومة): $B_1 = B_2$

الوشيعة: $K' = \frac{N}{\ell} = const$

- عدد اللفات الكلي: $N = \frac{\ell'}{2\pi r}$
- عدد اللفات في كل طبقة: $N' = \frac{\ell}{2r'}$
- عدد الطبقات: $n = \frac{N}{N'}$

شدة الحقل المغناطيسي في مركز الوشيعة:

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N.I}{\ell} = ..(T)$$

التدفق المغناطيسي:

$$\emptyset = N.B.S.cos\alpha = \cdots (weber)$$

ملاحظة:

- مساحة الدائرة: $cm^2 \xrightarrow{\times 10^{-4}} m^2$, $S = \pi r^2\ (m^2)$
- مساحة المربع: $S = \ell^2\ (m^2)$
- مساحة المستطيل: $S = \ell . d\ (m^2)$

تغير التدفق المغناطيسي:

يوجد حقلين أو تيارين: 1) $\Delta\emptyset = N.\Delta B.S.cos\alpha = \cdots (weber)$

يوجد زاويتن أو يقوم بعملية التدوير 2) $\Delta\emptyset = N.B.S.\Delta cos\alpha = \cdots (weber)$

ملاحظة هامة:

عند قطع التيار: $I_2 = 0 \Rightarrow B_2 = 0$

- خطوط الحقل توازي الناظم (تعامد مستوي الملف) (توازن مستقر):

$$\alpha = 0\ rad$$

- خطوط الحقل تعامد الناظم (توازي مستوي الملف) (لحظة امرار التيار):

$$\alpha = \frac{\pi}{2}\ rad$$

$$\alpha + \theta' = 90^0 = \frac{\pi}{2}$$

حيث:

θ': زاوية دوران الإطار أو الملف أو الوشيعة (بين مستوى الملف وشعاع الحقل المغناطيسي)

α: زاوية التدفق المغناطيسي وعزم المزدوجة الكهرطيسية وعمل القوة الكهرطيسية(بين الناظم وشعاع الحقل المغناطيسي)

القوة المغناطيسية :

- القوة المغناطيسية لـ شحنة متحركة: $F = q.v.B.sin\theta = \cdots (N)$
- القوة المغناطيسية لـ إلكترون متحرك: $F = e.v.B.sin\theta = \cdots (N)$

حيث:

θ: هي الزاوية بين شعاع السرعة وشعاع الحقل المغناطيسي

- شدة ثقل الإلكترون: $w_e = m_e . g = \cdots (N)$
- عبارة نصف قطر المسار الدائري للإلكترون: $r = \frac{m_e}{e.B} v = \cdots (m)$
- عبارة دور حركة الإلكترون: $T = 2\pi \frac{m_e}{e.B} = \cdots (s)$

$$Km.s^{-1} \xrightarrow{\times 10^3} m.s^{-1}$$

القوة الكهرطيسية :

$$F = I.\ell.B.sin\theta = \cdots (N)$$

حيث:

θ: هي الزاوية بين المستقيم الناقل(السكتين) وشعاع الحقل المغناطيسي

في حال كان هناك إطار يتألف من N لفة تصبح العلاقة:

$$F = N.I.\ell.B.sin\theta = \cdots (N)$$

كمية الكهرباء: $q = I.\Delta t = \cdots (C)$

عمل القوة الكهرطيسية لتجربة السكتين: $W = F.\Delta x = \cdots (J)$

$$W = F.v.\Delta t = \cdots (J)$$

دولاب بارلو:

القوة الكهرطيسية لـ دولاب بارلو: $F = I.r.B.sin\theta = \cdots (N)$

عزم القوة الكهرطيسية للدولاب: $\Gamma = F.\frac{r}{2} = \cdots (m.N)$

الكتلة الواجب تعليقها على نصف القطر الافقي للدولاب لمنعه عن الدوران:

$$m' = \frac{F}{2g} = \cdots (Kg)$$

الإطار المعلق بسلك عديم الفتل:

العزم المغناطيسي: $M = N.I.s = \cdots (A.m^2)$

عزم المزدوجة الكهرطيسية: $\Gamma = N.I.s.B.sin\alpha = \cdots (m.N)$

عمل القوة الكهرطيسية عندما يدور الإطار: $W = I.\Delta\emptyset = \cdots (J)$

$$\Delta\emptyset = N.B.S.\Delta cos\alpha$$

الإطار المعلق بسلك فتل(المقياس الغلفاني):

$$\theta' = \frac{N.s.B.cos\theta'}{K} I \qquad \theta' > 0.24\ rad$$

$$\theta' = \frac{N.s.B}{K} I \qquad \theta' \leq 0.24\ rad$$

حيث:

- θ': زاوية دوران الإطار (rad)
- K: ثابت فتل السلك $(m.N.rad^{-1})$
- I: شدة التيار المار في الإطار (A)

حساسية المقياس الغلفاني (ثابت المقياس الغلفاني)

$$G = \frac{\theta'}{I} = \frac{N.s.B}{K}\ (rad.A^{-1})$$

تجربة السكتين عند الإمالة عن الأفق بزاوية α

$$F = w.tan\alpha$$

حيث:

F: شدة القوة الكهرطيسية

w: شدة قوة ثقل الساق

α: زاوية ميلان السكتين

موقع سوريا التعليمية

سلك معلق من طرفه العلوي مغموس بحوض يحوي الزئبق:

$$sin\alpha = \frac{F.oA}{w.oc}$$

حيث:
F: القوة الكهرطيسية
oA: بعد نقطة تأثير القوة الكهرطيسية عن محور الدوران
w :شدة قوة ثقل السلك

$$oc = \frac{\ell'}{2} = \frac{\text{طول السلك}}{2}$$

- في حال ذكر في نص المسالة أن الحقل يؤثر على القسم المتوسط من السلك يكون:

$$sin\alpha = \frac{F}{w}$$

العلاقات الشعاعية:

شعاع السطح: $\vec{S} = S.\vec{n}$
التدفق المغناطيسي: $\vec{\emptyset} = \vec{B}.\vec{S}$
شعاع القوة المغناطيسية: $\vec{F} = q\vec{v}\wedge\vec{B}$
شعاع القوة الكهرطيسية: $\vec{F} = I\vec{\ell}\wedge\vec{B}$
شعاع العزم المغناطيسي: $\vec{M} = N.I.\vec{S}$
شعاع عزم المزدوجة الكهرطيسية: $\vec{\Gamma} = \vec{M}\wedge\vec{B}$

قانون أوم:

$$I = \frac{U}{R} \quad , \quad mA \xrightarrow{\times 10^{-3}} A$$

القوة المحركة الكهربائية المتحرضة : (للملف والوشيعة)

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\emptyset}{\Delta t} = \cdots (v)$$

يوجد حقلين أو تيارين: $1)\ \Delta\emptyset = N.\Delta B.S.cos\alpha = \cdots (weber)$
يوجد زاويتن أو يقوم بعملية التدوير $2)\ \Delta\emptyset = N.B.S.\Delta cos\alpha = \cdots (weber)$

القوة المحركة الكهربائية المتحرضة : (لتجربة السكتين التحريضية)

$$\varepsilon = B.\ell.v = \cdots (v)$$

في حال كانت السكتين تميل عن الأفق بزاوية α

$$\varepsilon = B.\ell.v.cos\alpha = \cdots (v)$$

التيار المتحرض : (دلالة المقياس الغلفاني)

$$i = \frac{\varepsilon}{R} = \cdots (A)$$

تحديد جهة التيار المتحرض : (يريد العلاقة بين $\vec{B}$ و $\vec{B'}$)

$$\Delta\theta > 0 \Rightarrow \varepsilon < 0$$

- يكون $\vec{B}$ و $\vec{B'}$ على حامل واحد وبجهتين متعاكستين

$$\Delta\theta < 0 \Rightarrow \varepsilon > 0$$

- يكون $\vec{B}$ و $\vec{B'}$ على حامل واحد وبجهة واحدة

الاستطاعات:

الاستطاعة الكهربائية: $P = \varepsilon.i = \cdots (watt)$
الاستطاعة الميكانيكية: $P' = F.v = \cdots (watt)$
الاستطاعة الحرارية: $P" = R.i^2 = \cdots (watt)$
القوة الكهرطيسية التي تعيق حركة الساق أثناء التدحرج:

$$F = i.\ell.Bsin\theta = \cdots (N)$$

التابع الزمني القوة المحركة الكهربائية المتحرضة:

$$\varepsilon = \varepsilon_{max}.\sin(\omega t)$$

$$\omega = 2\pi f = \cdots (rad.s^{-1})$$

حيث: f هي التواتر (وتقاس بالهرتز Hz)

$$\varepsilon_{max} = N.B.s.\omega = \cdots (V)$$

$$\varepsilon = \cdots \sin(\ldots t)\ \ (V)$$

التابع الزمني للتيار المتحرض:

$$i = \frac{\varepsilon_{max}}{R}.\sin(\omega t)$$

$$i = \cdots.\sin(\ldots t)\ \ (A)$$

اللحظات التي تنعدم فيها القوة المحركة:

$$t = \frac{n\pi}{\omega} = \cdots (s)$$

عند اللحظة الأولى: $n = 0$
عند اللحظة الثانية: $n = 1$

القوة المحركة الكهربائية المتحرضة : (الذاتية الآنية)

$$\varepsilon = -L\frac{d\emptyset}{dt} = -L(i)' \ldots (V)$$

التدفق داخل الوشيعة (الذاتي)

$$\emptyset = L.i = \cdots (wrber)$$

تغير التدفق داخل الوشيعة:

$$d\emptyset = L.di = L[i_2 - i_1] = \cdots (weber)$$

قانون الذاتية:

$$L = 4\pi \times 10^{-7}\frac{N^2.s}{\ell} = 10^{-7}\frac{\ell'^2}{\ell} = \cdots (H)$$

الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة:

$$E_L = \frac{1}{2}L.I^2 = \cdots (J)$$

$$E_L = \frac{1}{2}\phi.I = \cdots (J)$$

ملاحظة:
L: ذاتية الوشيعة (H)
ℓ: طول الوشيعة أو طول ضلع الإطار أو طول الجزء الخاضع للحقل (m)
ℓ': طول سلك الملف أو طول سلك الوشيعة (m)
R: المقاومة الكلية للدارة (Ω)
r: نصف قطر الملف أو نصف قطر الوشيعة أو نصف قطر الدولاب (m)
$2r'$: قطر سلك الملف أو قطر سلك الوشيعة (سماكة السلك) (m)
I: تيار المولد الذي نمرره في الدارة (A)
i: التيار المتحرض ينتج عن القيام بفعل مغناطيسي (A)

هذه الملاحظات لحل المسائل فقط

النظري يدرس من الدفتر

بالتوفيق الدائم للجميع

2025

موقع سوريا التعليمية
SYRIA EDUCATION