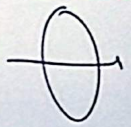
- مجال المغناطيس
في التيار الكهربائي.
د. الكهربية)

الاسم	الرمز	الوحدة
القوة المغناطيسية (قوة لورنز)	F	N
القوة الكهربية	F	N
شحنة	q	C
شحنة الإلكترون	e	C
كتلة	m	Kg
تسارع مغناطيسي	a_c	$m \cdot s^{-2}$
سرعة	v	$m \cdot s^{-1}$
الزمن	T	S

اسم	الرمز	الوحدة
كتلة الجسيم	m	
عدد اللفات	N	لفة
شدة التيار	I	A
شدة المجال المغناطيسي	B	T
عزم القوة الكهربية	Γ_o	m.N
عزم المزدوجة الكهربية	Γ_o	m.N
العزم المغناطيسي	M	$A.m^2$
ثابت نيل	K	$m.N.rad^{-2}$
ثابت فيبا في الضغائي	G	$rad.A^{-1}$



القوة المغناطيسية (قوة لورنز):
- تؤثر المجال المغناطيسي في الشحنة المتحركة بقوة مغناطيسية (لورنز).
- تعرف القوة المغناطيسية على أنها شحنة المتحركة.
- تتغير جهة القوة المغناطيسية بتغير: 1- جهة المجال المغناطيسي.
2- نوع الشحنة.

س1: اكتب العوامل المؤثرة في القوة المغناطيسية.
1- مقدار الشحنة المتحركة (q).
2- سرعة الشحنة (v).
3- شدة المجال المغناطيسي (B).
4. $\theta(\vec{v},\vec{B})$ Sin

س2: اكتب ظاهر شعاع القوة المغناطيسية والبارة الشعاعية مع المناقشة؟
1- مقطلة تأثير:
الشحنة المتحركة (q)
2- عامل: عمودي على المستوي المحدد باتساعي (v, B)
3- جهة: قاعدة اليد اليمنى:
1- نجعل الـ 2 عذيوزي شعاع السرعة.
2- الأصابع بجهة شعاع السرعة إذا $q>0$ عكس شعاع السرعة $q<0$
3- باطن الكف تخرج منه خطوط المجال المغناطيسي.
4- يشير الإبهام إلى جهة القوة المغناطيسية.
4- الشدة:
$F = q.v.B.\sin\theta$

$F = F_{max}.\sin\theta$

$F=0 \leftarrow \sin\theta=0 \leftarrow \theta=0,\pi$
$\vec{v} // \vec{B}$

$F=F_{max} \leftarrow \sin\theta=1 \leftarrow \theta=\frac{\pi}{2}$
$\vec{v} \perp \vec{B}$

$F=\frac{F_{max}}{2} \leftarrow \sin\theta=\frac{1}{2} \leftarrow \theta=\frac{\pi}{6}$

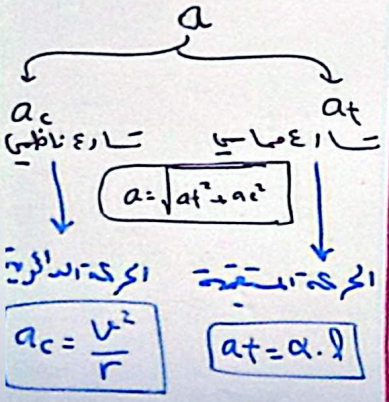
البارة الشعاعية
$\vec{F} = q\,\vec{v} \wedge \vec{B}$

Sin ∧ خارجي
Cos ∪ داخلي

- ملفي هلمهولتز:

1- قبل إمرار التيار (I)
الحركة مستقيمة منتظمة.

2- بعد إمرار التيار (I)
الحركة دائرية منتظمة.



REDMI 13X
الخاص بـSHIAR
11:46 2026/4/17
تم المسح الضوئي بـ CamScanner

س: برهن أن حركة الإلكترون ضمن منطقة يسود فيها مجال مغناطيسي هي دائرية منتظمة حيث $\vec{v} \perp \vec{B}$، ثم استنتج معادلة نصف قطر المسار الدائري.

$\sum \vec{F} = m_e \cdot \vec{a}$

$\vec{F}_{لورنتز} = m_e \vec{a}$

$e\vec{v} \times \vec{B} = m_e \vec{a}$

$\vec{a} = \frac{e}{m_e} \vec{v} \times \vec{B}$

$\vec{a} \perp \vec{v}$ فهي ذات تسارع ناظمي

$\vec{a} \perp \vec{B}$ الحركة دائرية منتظمة

جاذبية كونية $F_g = F_c$ لورنتز

$evB\sin\theta = m_e a_c$

$evB = m_e \frac{v^2}{r}$

$r = \frac{m_e v}{eB}$

استنتج دور الحركة T:

$\omega = \frac{2\pi}{T}$

$v = \omega \cdot r$

$v = \frac{2\pi}{T} \cdot r$

$T = \frac{2\pi r}{v}$

$T = 2\pi \frac{m_e}{eB}$

$T = \frac{2\pi m_e}{eB}$

بالتناظر مع r ← تزداد B ← T تنقص

الحالة العامة: $\vec{v} \perp \vec{B}$

$v = 8 \times 10^3 \ km.s^{-1}$ $\quad km \times 10^3 = m$

$v = 8 \times 10^6 \ m.s^{-1}$

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

① F لورنتز $\quad e = 1.6 \times 10^{-19} \ C$

إلكترون ω $\quad m_e = 9 \times 10^{-31} \ kg$

① $\omega = m_e \cdot g = 9 \times 10^{-31} \times 10$

$\omega = 9 \times 10^{-30} \ N$

$F_{لورنتز} = e \cdot v \cdot B \sin\theta$

$F_{لورنتز} = 1.6 \times 10^{-19} \times 8 \times 10^6 \times 5 \times 10^{-3} \times 1$

$F_{لورنتز} = 64 \times 10^{-16} \ N$

$F \gg \omega$

يمكن إهمال ثقل الإلكترون.

② عما يدل الناتج؟

$r = \frac{m_e v}{eB}$

$r = \frac{9 \times 10^{-31} \times 8 \times 10^6}{1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^{-3}}$

$r = 9 \times 10^{-3} \ m$

③ T

$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi \times 9 \times 10^{-3}}{8 \times 10^6}$

② القوة الكهرطيسية (قوة لابلاس)

تأثير الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي يقوة كهرطيسية (قوة لابلاس)

تتعين جهة القوة الكهرطيسية بقاعدة اليد اليمنى.

الأصابع $\vec{B}$ ، الإبهام $\vec{F}$ ، السبابة I.

س: أذكر العوامل المؤثرة في القوة الكهرطيسية

1- شدة التيار الكهربائي I.

2- الحقل المغناطيسي B.

3- طول الجزء من الناقل المستقيم الذي وضع في الحقل المغناطيسي.

4- $\sin\theta$ $\quad \theta(\vec{I}, \vec{B})$

$T = \frac{9\pi}{2} \times 10^{-3} \ N$

س: أكتب عناصر شعاع القوة الكهرطيسية؟

1- نقطة تأثير: منتصف الجزء من الناقل المستقيم الخاضع للحقل المغناطيسي.

2- حامل: عمودي على المستوي المحدد بالشعاعين $(\vec{I}, \vec{B})$

3- جهة: تحدد بقاعدة اليد اليمنى:

- نجعل أصابع اليد اليمنى في اتجاه $\vec{I}$
- يدخل التيار من الراحة ويخرج من رؤوس الأصابع
- باتجاه الكف تخرج منه خطوط الحقل المغناطيسي.
- يشير الإبهام إلى جهة القوة الكهرطيسية.

4- الشدة:

$F = I.L.B.\sin\theta$

$F = F_{max} \sin\theta$

س: ناقش القوة الكهرطيسية ثم أعط العبارة الشعاعية

$\vec{v} \parallel \vec{B}$ $\quad F = 0$ $\quad \sin\theta = 0$ $\quad \theta = 0, \pi$

$\vec{v} \perp \vec{B}$ $\quad F = F_{max}$ $\quad \sin\theta = 1$ $\quad \theta = \frac{\pi}{2}$

$F = \frac{F_{max}}{2}$ $\quad \sin\theta = \frac{1}{2}$ $\quad \theta = \frac{\pi}{6}$

العبارة الشعاعية

$\vec{F} = I\vec{L} \wedge \vec{B}$

س: انطلاقاً من القوة المغناطيسية استنتج عبارة القوة الكهرطيسية

لورنتز $F = N.F$ كهرطيسية

$F = N.e\upsilon.B.\sin\theta$

$\upsilon = \frac{L}{\Delta t}$

$F = N.e.\frac{L}{\Delta t}.B.\sin\theta$

$\frac{Ne}{\Delta t} = I$

$F = I.L.B.\sin\theta$

$N = n.S.L$

عدد الإلكترونات في الكتلة الحجمية

المسألة (13) عامة :

$I = 20A$

$L = 10^{-1} m$

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

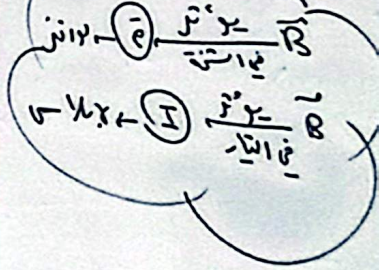
$\theta = 30°$

① القوة الكهرطيسية

$F = ILB\sin\theta$

$F = 20 \times 10^{-1} \times 2 \times 10^{-3} \times \frac{1}{2}$

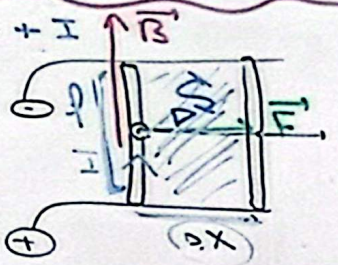
$F = 2 \times 10^{-3} N$



③ عمل القوة الكهرطيسية:

• عمل مكوّل :

• تجربة أمبير الكهرطيسية :



س): ماذا يحدث عند إمرار تيار كهربائي ؟

• ما نوع العمل المنجز ؟

• ستنتج عمل القوة الكهرطيسية ؟

• تشغل الساق بتأثير القوة الكهرطيسية.

• عمل محرك (موجب).

• تشغل الساق موازية لنفسها مسافة dx.

$dW = F \cdot dx$

$dW = I \cdot L \cdot B \sin\theta \cdot dx$

$dW = I \cdot B \cdot dS$

$dW = I \cdot d\phi$

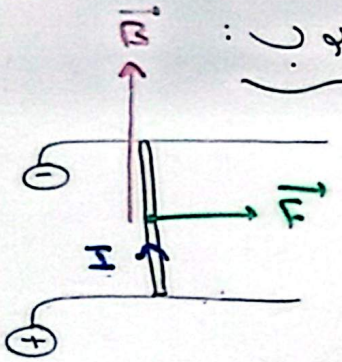
$dW = I \cdot d\phi > 0$

تزايد التدفق المغناطيسي

← التدفق دائماً متزايد

س): ماذا يحدث في الحالة المكولية؟

الرسم المطلوب :



تم المسح الضوئي بـ CamScanner

ملاحظات مسائل السكتين الكهربائية

① القوة الكهرطيسية F:

$F = ILB\sin\theta$ (N)

② عمل القوة الكهرطيسية $\overline{W}$:

$\overline{W} = F.\Delta X$ (J)

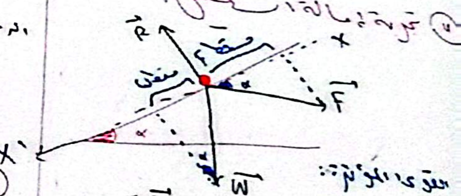
$\overline{W} = F.v.\Delta t$

③ الاستطاعة الميكانيكية P:

$P' = \frac{\overline{W}}{t}$ $P' = F.v$

(watt)

④ تجربة إمالة السكتين:



القوى المؤثرة:

1- قوة ثقل $\vec{\omega}$.

2- كهرطيسية $\vec{F}$.

3- رد فعل $\vec{R}$.

$\sum \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{\omega} + \vec{F} + \vec{R} = \vec{0}$

بالإسقاط على محور $\vec{xx'}$:

$+\omega\sin\alpha - F\cos\alpha = 0$

$\omega \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = F\frac{\cos\alpha}{\cos\alpha}$

$\boxed{\omega\tan\alpha = F}$ ← قانون الإمالة

المسألة (1) درس:

$m = 16\times10^{-3}\,kg$ $B = 10^{-1}\,T$

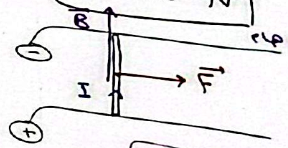
$L = 4\times10^{-2}\,m$ $I = 40\,A$

① كتابة + , - .

الشدة: $F = ILB\sin\theta$

$F = 40\times4\times10^{-2}\times10^{-1}\times1$

$\boxed{F = 16\times10^{-2}\,N}$



② $\boxed{\Delta X = 15\times10^{-2}\,m}$

$\overline{W} = F.\Delta X = 16\times10^{-2}\times15\times10^{-2}$

$\boxed{\overline{W} = 24\times10^{-3}\,J}$

③ إمالة $\alpha = ?$

توازن

$\sum \vec{F} = \vec{0}$ كما سبق

$\omega\tan\alpha = F$

$\tan\alpha = \frac{F}{\omega} = \frac{F}{m.g}$

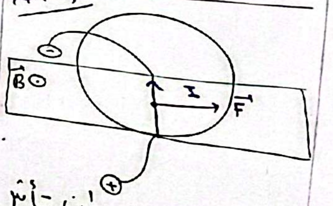
$\tan\alpha = \frac{16\times10^{-2}}{16\times10^{-3}\times10}$

$\boxed{\tan\alpha = 1}$

$\boxed{\alpha = \frac{\pi}{4}\,rad}$

دولاب بارلو:

الرسم مهم



يبدأ الدولاب بالدوران بتأثير عزم القوة الكهرطيسية.

ملاحظة: F

تسارع → عمل $\overline{W}$

تدور → عزم Γ_Δ

← يحول الطاقة: كهربائية ← ميكانيكية.

س: أعطي عناصر شعاع القوة الكهرطيسية في دولاب بارلو وأعطي العلاقة الشعاعية للقوة الكهرطيسية؟

⊙ نقطة تأثير: منتصف نصف القطر الشاقولي السفلي الخاضع للحقل المغناطيسي.

⊙ الحامل: عمودي على المستوى المحدد بالشعاعين $(I\vec{r}, \vec{B})$

⊙ الجهة: قاعدة اليد اليمنى:

1- تكون اليد منبسطة على نصف القطر الشاقولي السفلي.

2- يدخل التيار من الساعد ويخرج من رؤوس الأصابع.

3- باطن الكف نحو الخطوط الحقل المغناطيسي.

4- يشير الإبهام إلى جهة القوة الكهرطيسية.

⊙ الشدة: $F = I.r.B\,\sin\theta$

$\boxed{F = I.r.B}$

← العلاقة الشعاعية:

$\boxed{\vec{F} = I\vec{r} \wedge \vec{B}}$

ملاحظات مسائل دولاب بارلو:

① القوة الكهرطيسية F:

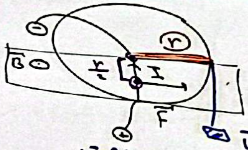
(N) $F = I.r.B.\sin\theta$

② عزم القوة الكهرطيسية Γ_Δ:

(m.N) $\Gamma_\Delta = d.F$

d: ذراع القوة: البعد العامودي بين حامل القوة ومحور الدولاب.

③ حساب الأثقال الواجب تعليقها على نصف القطر الأفقي لمنعه عن الدوران:



القوى المؤثرة:

1- قوة ثقل الدولاب $\vec{\omega}$.

2- قوة ثقل المضاف $\vec{\omega'}$.

3- رد الفعل $\vec{R}$.

4- قوة كهرطيسية $\vec{F}$.

$\sum \Gamma_\Delta = 0$

$\Gamma_{\vec{\omega}/\Delta} + \Gamma_{\vec{\omega'}/\Delta} + \Gamma_{\vec{F}/\Delta} + \Gamma_{\vec{R}/\Delta} = 0$

(مضاف، كهرطيسية)

حامل كل منهما يمر من محور الدوران.

$-r.\omega' + d.F = 0$

$\boxed{d.F = r\omega'}$

المسألة (4) درس:

$\frac{2r}{2} = \frac{2\times10^{-1}\,m}{2}$

$\boxed{r = 1\times10^{-1}\,m}$ $\boxed{B = 10^{-2}\,T}$ $\boxed{F = 4\times10^{-2}\,N}$

① الرسم.

② $I = ?$

$F = I.r.B.\sin\theta$

$I = \frac{F}{rB} = \frac{4\times10^{-2}}{10^{-1}\times10^{-2}} = 40\,A$

③ $\Gamma_\Delta = ?$

$d = \frac{r}{2}$ $\Gamma_\Delta = d.F = \frac{r}{2}.F = \frac{10^{-1}}{2}\times4\times10^{-2}$

$\boxed{\Gamma_\Delta = 2\times10^{-3}\,m.N}$

④ $m = ?$ منعه من الدوران.

$\sum \Gamma_\Delta = 0$

كما سبق

$d.F = r\omega' \rightarrow \frac{r}{2}F = r\omega'$

$\frac{F}{2} = m'.g \rightarrow m' = \frac{F}{2g}$

$m' = \frac{4\times10^{-2}}{2\times10}$

$\boxed{m' = 2\times10^{-3}\,kg}$

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

تم المسح الضوئي بـ CamScanner