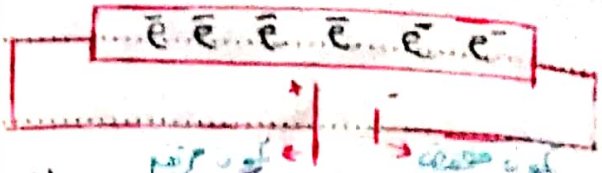
التيار الكهربائي



مولد بطارية ، مرف الكمون يحل على

حركة $\bar{e}$ بالاتجاه للموجب $+ \rightarrow -$

ينتج حركة هذا الإلكترون نتج I تيار كهربائي

جهة على الإلكترون $- \xrightarrow{I} +$

يتم الكشف عن التيار عن طريق وجود انحراف

الإبرة بمقياس (A - MA - μA)

إذا انحرف مؤشر المقياس يدل على مرور

تيار

يواجه التيار المقاومة الكهربائية R

ينتج هبوط مرف في الكمون

قانون أوم $U = R \cdot I$

Volt Ω A

هذه المقاومة تعاكس تقدم تابع مرور التيار

$R = \rho \frac{L}{S}$ ← طول الناقل

مساحة مقطع الناقل ← S

المقاومة النوعية (نوع الناقل)

تقاوم التيار وتتحول لحرارة

V I $\bar{e}$ ← حركة الإلكترون ← تيار كهربائي ← حسب الفولطمتر

μA mA A

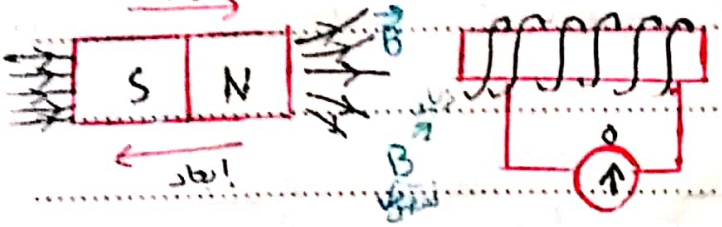
I ← ناقل ← سلك وشيعة ← B حقل مغناطيسي

ملف دائري

التحريض الكهرطيسي

- ما هو التيار المتحرض من حقل مغناطيسي :

مصادر الحقل $\vec{B}$ مغناطيس دائم (مستقيم / حدوي / سلك مع وشيعة) .



تقريب المغناطيس يغرف المؤشر ويتولد تيار

إبعاد // // // //

إثبات // يثبت // يتجه لوجود التيار

B يزداد عند تقريب المغناطيس ، يتناقص عند الابتعاد

$\Delta B \Rightarrow \Delta\phi$ تتولد قوة محركة كهربائية متحرضة $\Rightarrow \bar{e} \Rightarrow I$ انحراف المؤشر

- إن تقريب وابعاد المغناطيس بشكل مستمر يجعل على تغير ΔB فيتغير $\Delta\phi$ فينشأ قوة محركة كهربائية متحرضة تنشأ داخل سلك الوشيعة فترف الإلكترونات فيتولد تيار ويغرف المؤشر

- نص قانون فاراداي :

إذا تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة مغلقة نشأ في هذه الدارة تيار وهذا التيار يدوم طالما التدفق موجود

- التحريض الكهرطيسي :

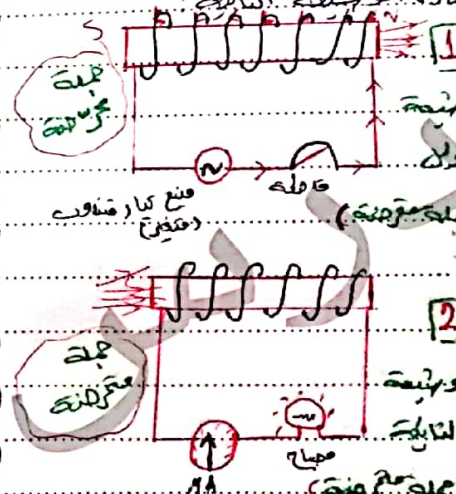
$\Delta B \rightarrow \Delta\phi$ تنشأ قوة محركة كهربائية متحرضة $\rightarrow \bar{e} \rightarrow I$ انحراف المؤشر التيار المتحرض

Farah Notebook

CamScanner

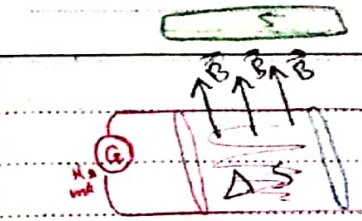
في تجربة لدينا وشيعتين متقابلتين لهما المحور هنه نوصل طرفي الوشيعة الأولى مع جهاز تيار متناوب ونوصل طرفي الوشيعة الثانية ومقياس ميكرو أميير نجعل دارة الوشيعة الأولى مغلقة

إعادة الوشيعة الثانية



1) ماذا تلاحظ وعلل إجابتك ؟

نلاحظ إضاءة المصباح في 2 والحرف المؤشر دليل توليد تيار كهربائي في 2 بالرغم من أنها ليست موصولة إلى مولد أي تولد في 2 تيار متحرض ناتج عن عملية التحريض الكهرطيسي البقية: يتبع التيار المتناوب المتغير في 1 تتولد حقل مغناطيسي B متغير اتجاهاً ، يتغير هذا الحقل من 1 إلى 2 وهذا التدفق أيضاً متغير ، متغير التدفق المغناطيسي في 2 منشأ فيها قوة محركة كهربائية



$\Delta s \rightarrow \Delta\phi \rightarrow \varepsilon \rightarrow I$ (تتغير بتغير مساحة الحلقة — تحريضية — قوة محركة كهربائية (ε) — التيار المتحرض)

$\Delta\phi \rightarrow \varepsilon \rightarrow I$ (تتغير بتغير التدفق — تحريضية — قوة محركة (ε) — التيار المتحرض)

$\Delta\phi = \Delta(B.s.\cos\alpha) \rightarrow \varepsilon \rightarrow I$ (تتغير بتغير $\Delta\cos\alpha$ — تحريضية — قوة محركة (ε) — التيار المتحرض)

- قانون فاراداي :

تولد التيار المتحرض في دارة مغلقة إذا تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتازها

ويدوم هذا التيار بدوام تغير التدفق

ويعدم بانعدام التدفق المغناطيسي المحرض

$\phi = B.s.\cos\alpha$

متحرضة ع تعمل على تحريك الكترونات الحلقة فيكون فيها تيار متحرض فيضيء المصباح

2) عادا نتوقع لو استبدلنا المولد المتناوب في الوشيعة الأولى بمولد مستمر

إجابتك: سوف يكون التيار في 1 ثابت وهملة المتولد عنه أيضاً ثابت وبالتالي التدفق المغناطيسي من 1 إلى 2 أيضاً ثابت أي لا يحدث تحريض مغناطيسي أي لا يضيء المصباح.

3) ما الحلول المناسبة برأيك لإضاءة المصباح في الوشيعة 2 ؟

الحلول: يجب تغير التدفق المغناطيسي من 1 إلى 2.

a) فم واختلاف القاطعة في 1 باستمرار يؤدي إلى:

$\Delta I \rightarrow \Delta B \rightarrow \Delta\phi \rightarrow \varepsilon \rightarrow \varepsilon \rightarrow I \rightarrow$ إضاءة

(تغير — تحريضية — متحرض — متحرض)

b) تقريب وابتعاد إحدى الوشيعتين عن الأخرى باستمرار يؤدي إلى:

$\Delta B \rightarrow \Delta\phi \rightarrow \varepsilon \rightarrow \varepsilon \rightarrow I \rightarrow$ إضاءة

(تغير — تحريضية — متحرض — متحرض)

c) تغير المقاومة الكهربائية في 1 يؤدي إلى

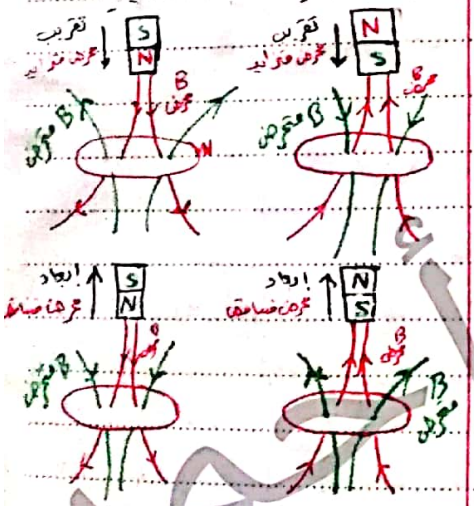
$\Delta R \rightarrow \Delta I \rightarrow \Delta B \rightarrow \Delta\phi \rightarrow \varepsilon \rightarrow \varepsilon \rightarrow I \rightarrow$ إضاءة

- قانون لنز : في تعيين جهة التيار المتحرض :

إن جهة التيار المتحرض تكون بحيث يعيد أفعاله تعاكس السبب الذي أدى إلى تولده.

تقريب قطب N يولد قطب N — تقريب S يولد S

تقريب قطب مغناطيسي مولد يولد قطب مغناطيسي



كلما زاد عدد لفات الملف

كلما تضاعف عدد

$\Delta B \rightarrow \Delta\phi \rightarrow \varepsilon \rightarrow \varepsilon \rightarrow I \rightarrow B$

(تغير — تحريضية — متحرض — متحرض — متحرض)

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

للمدرس أنس أحمد

/ /

سؤال: حدد جهة B محرض.

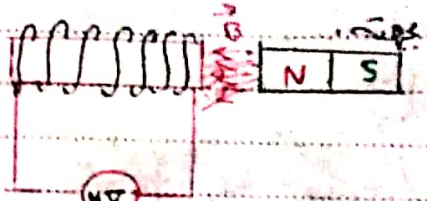
إذا كان B محرض متزايد كان B محرض عكس جهته.

إذا كان B محرض متناقص كان B محرض بجهته.

سؤال: حدد جهة I محرض.

إذا كان I محرض متزايد كان I محرض عكس جهته.

إذا كان I محرض متناقص كان I محرض بجهته.



$\mathcal{E} \propto \Delta\phi$

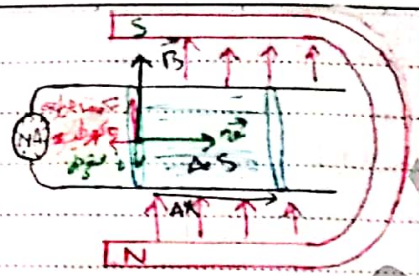
$\mathcal{E} \propto \frac{1}{\Delta t}$

قانون فاراداي للكهرباء: القوة الدافعة الكهربائية المحرضة (Volt)

$\mathcal{E} = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ أو $\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt}$

في حركة السلك المستقيم في المجال المغنطيسي المنتظم:

1) ضع إكزو نتائج: التيار المحرض والقوة المحركة الكهربائية المحرضة موجودان في الحلقة في الزمن الذي كان التدفق

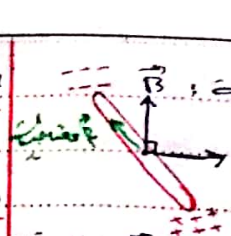


a- حالة دارة مغلقة:

نلاحظ انحراف مؤشر مقياس الميكروأمبير دليل على وجود تيار محرض.

التعليل: عند تحريك الساق بسرعة ثابتة $\vec{v}$ عمودياً على خطوط الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ فإن الإلكترونات الحرة داخل الساق سوف تتأثر بقوة لورنتز $\vec{F}$ ضمن خطوط الحقل $\vec{B}$ مما يؤدي لظهور الساق قوة محاثية $\vec{F} = e\vec{v} \wedge \vec{B}$ تحدد جهتها وفق قاعدة اليد اليمنى تعمل على تحريك الإلكترونات داخل الساق وفق حاملها وجهتها وتتولد قوة محركة كهربائية محرضة تسبب مرور تيار كهربائي محرض في الدارة المغلقة تكون جهته الاصطلاحية بعكس جهة حركة الإلكترونات أي بعكس جهة القوة المغناطيسية.

ب- الدارة مفتوحة:



عند حركة الإلكترونات بسرعة $\vec{v}$ ضمن حقل مغناطيسي $\vec{B}$ تنشأ قوة مغناطيسية تعمل على نقل الإلكترونات الحرة ضلع الساق إلى الطرف الآخر، فتتراكم الشحنات السالبة في أحد طرفي الساق وبقابله تراكم للشحنات الموجبة في الطرف الآخر فينشأ بين طرفي الساق فرق في الكمون تمثل القوة المحركة الكهربائية يتوقف التراكم إلى قيمة معينة عندها يتوقف مرور التيار في الدارة المغلقة.

2) استنتج العلاقة المعبرة عن كل من:

أ- القوة الكهربائية المحرضة.

ب- التيار المحرض.

ج- الاستطاعة الكهربائية النابذة.

عند تحريك الساق بسرعة ثابتة $\vec{v}$ عمودي على شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ فلاحظ خلال زمن Δt أن:

مقدار مسافة: $\Delta X = v \cdot \Delta t$

ج- $\Delta S = L \cdot \Delta X$

$\Delta S = L \cdot v \cdot \Delta t$

بتعيم التدفق: $\Delta\phi = B \cdot \Delta S \cdot \cos\theta$

$\Delta\phi = B \cdot L \cdot v \cdot \Delta t$

القوة المحركة الكهربائية المحرضة:

$\mathcal{E} = \left|\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right|$

$\mathcal{E} = \frac{B \cdot L \cdot v \cdot \Delta t}{\Delta t} = B \cdot L \cdot v$

د- الدارة مغلقة يمر فيها تيار كهربائي محرض:

شدة التيار الكهربائي $i = \frac{\mathcal{E}}{R}$ المقاومة الكهربائية

$i = \frac{B \cdot L \cdot v}{R}$

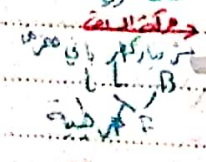
c- الاستطاعة الكهربائية النابذة:

$P = \mathcal{E} \cdot i$

$P = B \cdot L \cdot v \cdot \frac{B \cdot L \cdot v}{R}$

$P = \frac{B^2 \cdot L^2 \cdot v^2}{R}$

3) برهن تحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية في المولد الكهربائي.



عند تحريك الساق بسرعة ثابتة $\vec{v}$ تنشأ قوة كهرطيسية تعاكس جهة حركة الساق الموجبة للتيار المحرض لا بد من التأثير بقوة خارجية تتغلب على القوة الكهرطيسية تؤمن استمرارية حركة الساق

CamScanner المسوحة ضوئيا بـ

$P' = F \cdot 2a$

$F = i L B \cdot \sin\alpha$

$i = \frac{B L \cdot 2a}{R}$

$F = \left(\frac{B L \cdot 2a}{R}\right) \cdot LB$

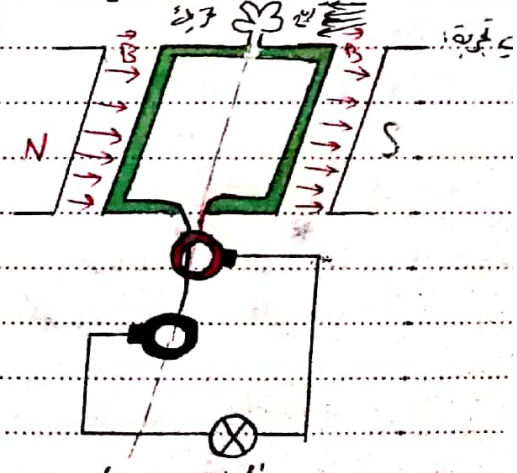
$F = \frac{B^2 L^2 \cdot 2a}{R}$

$P' = \frac{B^2 L^2 \cdot 2a^2}{R}$

بالمقارنة بين الاستواءين نجد أن الطاقة الميكانيكية = الطاقة الكهربائية

$P = P'$ كهربائية = ميكانيكية

• مولد التيار المتناوب الجيبي: Ac



تتكون الإطار من N لفة معلقة من سلك معدني مرن وملامسة كل منهما يدور حول محور في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ يميل زاوية α مع ناظم الإطار في لحظة ما أثناء الدوران.

1) استنتج العلاقة المحددة للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة الآنية في مولد التيار المتناوب الجيبي.

يدور الإطار بسرعة زاوية ثابتة خلال زمن t فيصبح ناظم الإطار مع متجه الحقل المغناطيسي المنتظم زاوية α.

السرعة = المسافة / الزمن

$w = \frac{\alpha}{t}$

$\Rightarrow \alpha = wt$

$\phi = N.B.S.\cos\alpha$

$\phi = N.B.S.\cos wt$ تابع التدفق المغناطيسي

القوة المحركة الكهربائية المتحرضة $\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt}$

$\frac{d\phi}{dt} = (\phi)'_t = -wNBS\sin wt$

$\varepsilon = -(-wNBS\sin wt)$

$\varepsilon = wNBS\sin wt$

$\sin wt = 1 \Rightarrow \varepsilon$ عظمى

$\varepsilon_{max} = wNBS$ العظمى

$\varepsilon = \varepsilon_{max}\sin wt$

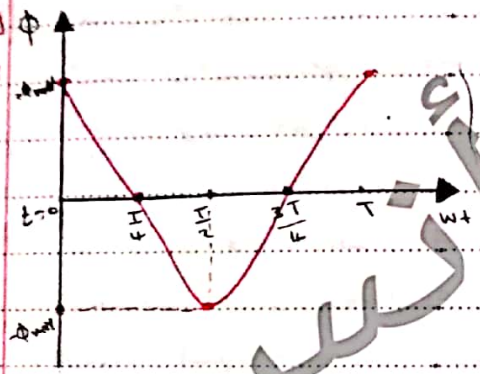
2) الرسم الخطي البياني لتغيرات ϕ و ε بدلالة wt خلال دورة كاملة.

• تابع القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الآنية $\varepsilon = \varepsilon_{max}\sin wt$

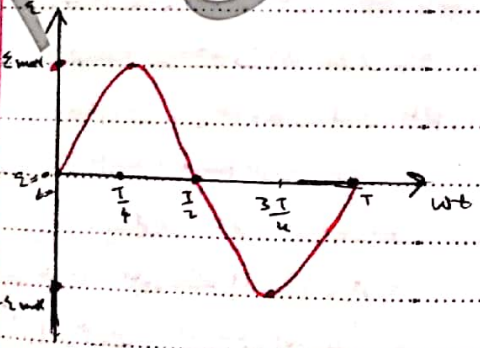
• تابع التدفق المغناطيسي $\phi = NBS\cos wt$

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

$\phi = NBS\cos\frac{2\pi}{T}t$



$\varepsilon = \varepsilon_{max}\sin\frac{2\pi}{T}t$



3) ما اسم التيار الحاصل؟ وكيف تتبع الزمن.

يسمى التيار المتناوب الجيبي لأن القوة المحركة الكهربائية متناوبة

$\varepsilon = \varepsilon_{max}\sin wt$

$\varepsilon = Ri \Rightarrow i = \frac{\varepsilon_{max}\sin wt}{R}$

4) بين متى تكون القوة المحركة الكهربائية المتحرضة:

a- موجبة عظمى
b- سالبة عظمى
c- معدومة

a- موجبة في النصف الأول للدور
وسالبة في النصف الثاني للدور.
b- عظمى في نهاية الربع الأول للدور
تنعدم في نهاية ثلاثة أرباع الدور
c- معدومة في بداية ونهاية ونصف الدور

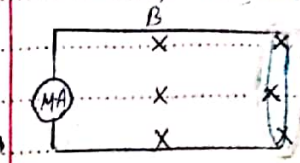
• المولد الكهربائي:
يحول الطاقة الحركية (مولدة كهربائية، توربينات الهواء، السدود) إلى طاقة كهربائية (يعطي كهرباء)

• المحرك الكهربائي:
يحول الطاقة الكهربائية ← طاقة حركية (مروحة السكين)

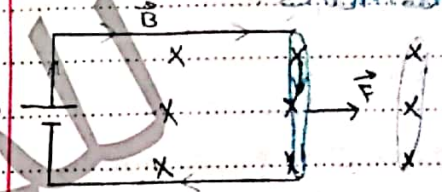
الدروس أنس أحمد

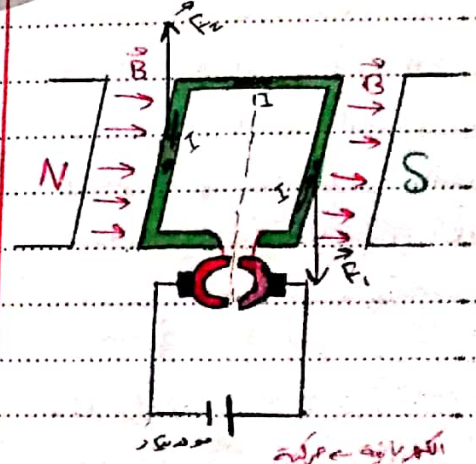
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المولد الكهربائي



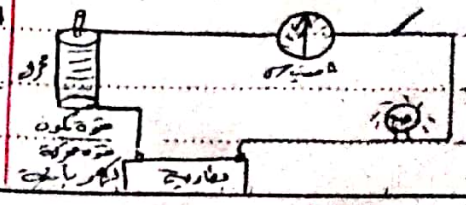
المحرك الكهربائي





في الحالة الموضحة هنا:

- لما نوصل المصباح بشدة بعد إغلاق القاطعة ومنع الحرك عن الدوران..



1) ماذا حدث لإضاءة المصباح عند السماح للحرك بالدوران؟

عند إغلاق القاطعة ومنع الحرك من الدوران يتوهج المصباح و يدل المقياس على مرور تيار كهربائي.

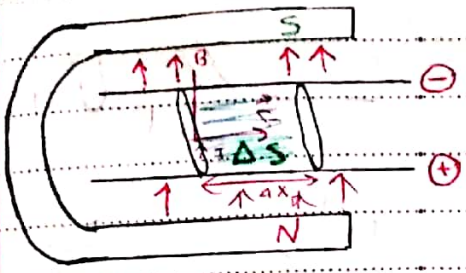
- عند السماح للحرك بالدوران..

يتناقص سرعة دورانه بالتدريج فتقل شدة توهج المصباح وتنعدم بعد دقائق دلالة المقياس على عدم مرور تيار كهربائي.

التعليل: يوجد في الحرك وشيعة يمر فيها تيار كهربائي وهذا يجعل مغناطيس يعمل على تدويرها فيتغير التدفق المغناطيسي عبرها فيتولد قوة محركة كهربائية تحريضية عكسية تتوقف على سرعة دوران الحرك هذه القوة المحركة معاكسة (معاكسة) للقوة المحركة الكهربائية المطبقة بين قطبي المولد (مزود كهرباء) فتقلل من تأثيرها فينعدم التيار الكهربائي في المصباح فينقل إضاءته.

2) في الحرك الكهربائي يرهن نظرياً تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية.

إذ في تجربة السكين الكهربائية يرهن أن كهربائية $P = P'$ ميكانيكية.



عند مرور التيار الكهربائي في الساق الحاملة لتأثير حقل $\vec{B}$ فإنها تتأثر بقوة كهرطيسية

$F = I\,l\,B \sin\frac{\pi}{2}$

تمثل القوة الكهرطيسية على تحرك الساق مسافة Δx

$\Delta x = v\,\Delta t$

فتكون الاستطاعة الميكانيكية:

$P' = F.v$

$P' = I\,l\,B\,v$

فيتغير التدفق:

$\Delta\phi = B.\Delta S$

$\Delta\phi = B.l.\Delta x$

$\Delta\phi = B.l.v.\Delta t$

فتتولد في الساق قوة محركة كهربائية تحريضية عكسية تعاكس مرور المولد (حسب لنز) فتكون بالقيمة المطلقة:

$\varepsilon = \left|\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right| = \left|\frac{B\,l.\Delta x}{\Delta t}\right|$

$\varepsilon = B\,l\,v$

لاستقرار مرور التيار يجب تقديم استطاعة كهربائية

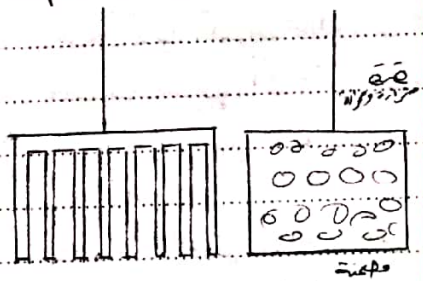
$P = \varepsilon I = B\,l\,v\,I$

كهربائية $P = B\,l\,v\,I$

كهربائية $P' = P$ ميكانيكية

سؤال: حدد:

عرف تيارات فوكو وكيف تنشأ وعلام تتوقف وكيف يتم التخفيف من أثرها وما استخدامها

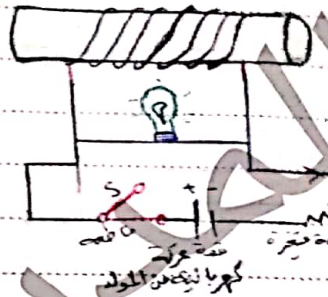


تيارات فوكو: هي تيارات تحريضية تتولد في الكتلة المعدنية ذات المقاومة الكهربائية الصغيرة والتي تخضع لتدفق مغناطيسي متغير.

تنشأ: عندما يتغير التدفق المغناطيسي عبر كتلة معدنية مصمتة لسبب ما فإن الأسباب ينتج قوة محركة كهربائية متحرضة تعطي تيارات تحريضية في الكتلة المعدنية والتي تدورها

للعبقري أنس أحمد

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ



في الدارة الموضحة في الشكل المجاور

[1] حرك كما يلي:

- عند غلق القاطعة يتوهج المصباح بشدة قبل أن يتوهج.

- عند إغلاق القاطعة يتوهج المصباح ثم يخبو إضاءته.

[2] علل تتوهج الدارة والحادثة في هذه الحالة ولماذا؟

[1] عند غلق القاطعة: تنعدم شدة التيار المار في الوشيعة فيتعاقص تدفق الحقل المغناطيسي المتولد في الوشيعة ذاتها قوة محركة كهربائية متعرضة تكون أكبر من القوة المحركة الكهربائية للمولد حيث $\frac{di}{dt}$ أكبر ما يمكن لحظة

غلق القاطعة وزمن تناقص الشدة صفر في الصغر

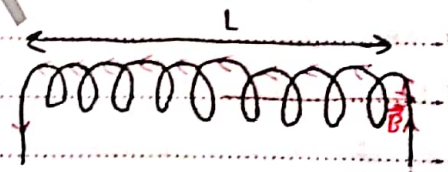
يعني $I \rightarrow B \rightarrow \Phi \rightarrow$ (٤) $\rightarrow I$ معرض

عند إغلاق القاطعة: تزداد شدة التيار المار في الوشيعة فيزداد التدفق المغناطيسي عبر الوشيعة وانها ستولد في الوشيعة ذاتها قوة محركة كهربائية متعرضة تعاكس مرور التيار عبرها.

فيمر التيار فقط في المصباح فيتوهج ولكن $\frac{di}{dt}$ (تغير التيار) تتناقص

وازدياد مرور التيار في الوشيعة فإن ذاتية الوشيعة تنعدم القوة المحركة الكهربائية المتعرضة فتخبو إضاءة المصباح.

[2] تدعو الدارة بالدارة المتعرضة الذاتية لأن الحادثة بالتعريض الذاتي لأن الوشيعة قامت بدور متعرض ومتعرض بآن واحد.



وشيعة طولها L مؤلفة من N لفة يمر بها تيار متغير المطلوب:

[1] استنتج العلاقة المحددة عن ذاتية وشيعة

[2] استنتج علاقة التدفق الذاتي عبر الوشيعة وعرف الهنري

[3] استنتج العلاقة المحددة عن القوة المحركة الكهربائية الذاتية

[4] اكتب العلاقة المحددة عن القوة المحركة الكهربائية الذاتية ثم ناقشها عند:

[1] تزايد شدة التيار

تناقص شدة التيار

[5] اكتب العلاقة المحددة عن ذاتية وشيعة ثم تحول تلك العلاقة من أجل وشيعة طولها L، وطول سلكها l

الحل:

[1] عند مرور تيار في الوشيعة سوف ينشأ حقل مغناطيسي فيها

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

فيكون التدفق المغناطيسي $\Phi = NBS$

$$\Phi = N\left(4\pi 10^{-7} \frac{Ni}{L}\right) S$$

$$\Phi = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N^2 S \cdot i}{\ell}$$

تعاريف الوحدات

ذاتية الوشيعة $L = 4\pi 10^{-7} \frac{N^2 \cdot S}{\ell}$

هنري (H)

[2] التدفق الذاتي $\Phi = L \cdot i$

$L = \frac{\Phi}{i}$ ويبر / أمبير

الهنري: هو ذاتية دارة مغلقة يجتازها تيار كهربائي شدته أمبير واحد فيولد عبرها تدفق مغناطيسي قدره ويبر واحد

أنس أحمد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$\Omega \cdot A = V$ ملاحظة

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

J · V · A · s

③ $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d(Li)}{dt}$

$\mathcal{E} = -L\frac{di}{dt}$

④ $\mathcal{E} = -L\frac{di}{dt}$

⑤ تزايد شدة التيار $di > 0$

$\Rightarrow \mathcal{E} < 0$

جهة التيار المحرض عكس جهة التيار المحرض

⑥ تناقص شدة التيار $di < 0$

$\Rightarrow \mathcal{E} > 0$

جهة التيار المحرض مع جهة التيار المحرض

⑤ $L = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N^2 \cdot S}{\ell}$

اللفات دوائر $S = \pi r^2$

$N = \frac{\ell'}{2\pi r}$

نعوض في L:

$L = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\ell'^2}{4\pi^2 r^2} \cdot \frac{\pi r^2}{\ell}$

$L = 10^{-7} \frac{\ell'^2}{\ell}$ وحدتها

الوشيعة

⑥ R مقاومة

(L, r) وشيعة محركة خزينية ذاتية

E مولد محرك

$E + \mathcal{E} = R \cdot i$

$E - L\frac{di}{dt} = Ri$

$E = L\frac{di}{dt} + Ri$

نضرب الطرفين في $(i\,dt)$

$E \cdot i\,dt = Li\,dt\frac{di}{dt} + Ri^2 dt$

① ② ③

الحد الأول يمثل: الطاقة الكهربائية التي يقدمها المولد خلال زمن dt

الحد الثاني يمثل: الطاقة الكهرطيسية التي تختزنها الوشيعة

الحد الثالث يمثل: الطاقة الحرارية المستهلكة في المقاومة الكهربائية خلال زمن dt

$E_L = \int_0^i Li\,di$

$E_L = L\frac{i^2}{2}$

$E_L = \frac{1}{2}Li^2$

② الطاقة الكهرطيسية المختزنة في وشيعة

$\Phi = Li$

$E_L = \frac{1}{2}\Phi i$

تطبيق مباشر:

وشيعة طولها 20cm، وعدد لفاتها 400 لفة، مساحة مقطع لفة الواحدة $4\,cm^2$

الأوجدية عمله المطلوب:

1- احسب ذاتية الوشيعة

2- إذا كان نصف قطر اللفة الواحدة $2\,cm$ فاحسب عدد لفات الوشيعة.

3- تمر في الوشيعة تيار كهربائي فتولد بينهما بانتظام من الصفر إلى I_0 خلال $0.5\,s$ فاحسب القوة المحركة الكهربائية المتولدة داخل الوشيعة

4- احسب جهة التيار المحرض

5- احسب الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة

$\ell = 20\,cm$ بالمتر $= 0.2\,m$

$L = 10^{-7}\frac{\ell'^2}{\ell}$ بالمتر

$= 10^{-7} \cdot \frac{1600}{2 \times 10^{-1}} = 8 \cdot 10^{-4}\,m$

$r = 2\,cm$

$N = \frac{\ell'}{2\pi r} = \frac{\frac{1}{400}}{2\pi \cdot 2 \cdot 10^{-2}} = \frac{10000}{25}$

$= 160$ لفة

③ $\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$

$\Phi_2 = N \cdot B \cdot S \cdot \cos\alpha$

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

لمدرس أنس أحمد

Farah Notebook

Farah Notebook

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 160 \cdot 10$
$= 32\pi \cdot 10^{-4} = 5 \cdot 10^{-3}$

$S = \pi r^2$
$= 16\pi \cdot 10^{-4} = 10^{-2}\ m^2$

① $\Phi_2 = 160 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-2}$
$= 8 \cdot 10^{-3}\ W$

$\Delta\Phi = 8 \cdot 10^{-3}\ W$

$\mathcal{E} = -\frac{8 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-1}} = 16 \cdot 10^{-3}\ V$

جهة التيار المحرض عكس جهة التيار المحرض

② $E_L = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$
$= \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10^{-2} \cdot 100$

$E_L = 4 \cdot 10^{-2}\ J$

- ملاحظة حل مسائل القرين
- حساب شدة التيار المحرض
- حاد دالة المصب الخلفي
- $(mA - \mu A$

$i = \frac{\mathcal{E}}{Rv}$ (Rv المقاومة الكهربائية) ← ΔB, ΔS, $\Delta\cos\alpha$

- القوة المحركة الكهربائية (المقرضة) والمتوسطة (V.o.H):

$\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ✓

① تغير ΔB:

$\Delta B = B_2 - B_1$

من نص المسألة:

- هنا عفت شدة الحقل ⇐ $B_2 = 2B_1$
- تزداد شدة الحقل من B_1 إلى B_2
- تنقص شدة الحقل من B_2 إلى B_1
- التيار يحرض حقل

حقل الملف $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{r}$

حقل الوشيعة $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{L}$

- تخلخل القاطعة (تزداد شدة التيار من I_1 إلى I_2)
- تمغنط القاطعة (تنقص شدة التيار من I_2 إلى I_1)

$\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{N \cdot \Delta B \cdot S \cdot \cos\alpha}{\Delta t}$

② تغير $\Delta\cos\alpha$:

$\Delta\cos\alpha = (\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$

$\alpha = (\vec{B}, \vec{n})$ زاوية

$B \perp \vec{n} \Rightarrow B$ // لـ $\Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{2}\ rad$

$B // \vec{n} \Rightarrow B \perp$ لـ $\Rightarrow \alpha = 0$ توازن مستقر

③ تغير ΔS عند تحريك الساق بسرعة ثابتة $\vec{v}$ تعامد $\vec{B}$:

تنتقل مسافة $\Delta x = v \cdot \Delta t$

تمسح مساحة $\Delta S = L \cdot \Delta x$

فيتغير التدفق:

$\cos\alpha = 1$

$\Delta\Phi = B \cdot \Delta S$

$\Delta S = L \cdot v \cdot \Delta t$

$\Delta\Phi = B \cdot L \cdot v \cdot \Delta t$

تنشأ $\mathcal{E}$:

$|\mathcal{E}| = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

$|\mathcal{E}| = \frac{B \cdot L \cdot v \cdot \Delta t}{\Delta t}$

$\mathcal{E} = B \cdot L \cdot v$

- حالة دارة مغلقة تنشأ i محرض

$i = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{BLv}{R}$

- حالة الدارة مفتوحة:

يكون فرق الكمون بين طرفي الساق هو المطافة للقوة المحركة الكهربائية المحرض

$\alpha + \alpha' = 90° \Rightarrow \alpha = 90 - \alpha'$

زاوية الدوران

$\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{NBS(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)}{\Delta t}$

$U_{AB} = |\mathcal{E}| = BLv$

- تعيين جهة التيار المحرض:

حسب قاعدة اليد اليمنى

إن جهة التيار المحرض جهة أصابع يد تحفز باتجاهها حتى إلى الحقل المحرض الذي هو:

- يعاكس الحقل المحرض: لأنه مقابل

من نص المسألة: يزداد الحقل/ يزداد التيار

تقريب القطب المغناطيسي

من $\mathcal{E}$

$\mathcal{E} < 0 \Leftrightarrow \Delta\Phi > 0$ حالة

محرض مقابل

- يوافق الحقل المحرض: لأنه متناقص

من نص المسألة: ينقص الحقل/ ينقص التيار

إبعاد القطب المغناطيسي

$\mathcal{E} > 0 \Leftrightarrow \Delta\Phi < 0$

محرض متناقص

ملاحظة: تقريب قطب مغناطيسي من وجه ملف يظهر قطب مشابه

إبعاد قطب مغناطيسي من وجه ملف يعطي قطب مخالف

Farah Notebook
Farah Notebook
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

• القوة المحركة الكهربائية المتحرضة (الآنية، المتناوبة، الجيبية):

- استنتاجها: تدوير ملف إطاره دائري مقطعه مغناطيسي ببرعة زاوية ثابتة ← حركة دائرية منتظمة

$\omega = \frac{\alpha}{t} \Rightarrow \alpha = \omega . t$

- فيكون التدفق المغناطيسي:

$\Phi = N B . S \cos\alpha$

$\Phi = N . B . S . \cos \omega t$

$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt} = -(\Phi)'_t$

$\mathcal{E} = -(-\omega . N . B . S \sin \omega t)$

$\mathcal{E} = \omega . N . B . S . \sin \omega t$

$\sin \omega t = 1$ عندما $\mathcal{E}_{max}$ تكون

$\mathcal{E}_{max} = \omega . N B . S$ القوة المحركة الكهربائية المتحرضة العظمى

$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{max} \sin \omega t$ القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الآنية

• تابع التيار المتحرض:

$i = \frac{\mathcal{E}}{R}$

$i = \frac{\mathcal{E}_{max}}{R} \sin \omega t$

• كمية الكهرباء المتحرضة: Δq

كولوم (C) $\Delta q = i \Delta t$

• التحريض الذاتي:

عدد اللفات الكلية N / عدد اللفات في الوحدة الأولى N' = عدد اللفات n

$N' = \frac{1}{2r}$ ← طول الوشيعة

$N = \frac{l'}{2\pi r}$ ← طول السلك

$l' = 2\pi r . N$

• وجود قوة محيطية داخل الوشيعة عامل إنعادها M:

$M = \frac{Bt}{B}$ ← عزم المزدوجة

• ذاتية الوشيعة: تكون عالية

$L = 4\pi . 10^{-7} \frac{N^2 S}{l}$

الوحدة (H) ← طولها

• ذاتية وشيعة علم فيها طولها l وطول سلكها l':

$L = 10^{-7} \frac{l'^2}{l}$

• القوة المحركة الكهربائية المتحرضة (الذاتية):

$\mathcal{E} = -L \frac{di}{dt}$

$\frac{di}{dt} = (i)'_t$

$L = 5 . 2t$

$(i)'_t = 2$

t عند التاريخ $i = 5$

t عند التاريخ $i = 3$

• التدفق المغناطيسي الذاتي:

$\Phi = L . i$

• تغير التدفق:

$\Delta\Phi = L . (i_2 - i_1)$

• الطاقة الكهرمغنطيسية المختزنة في الوشيعة:

$E_L = \frac{1}{2} L i^2$

تمارين اختيارية

1. لدينا في الإجابة الصحيحة:

وشيعة طولها $l = 10cm$ وطول سلكها $l' = 10m$، فقيمة ذاتيتها:

a. $10^{-4} H$ b. $10^{-5} H$ c. $10^{-3} H$ d. $10^{-7} H$

$L = 4\pi . 10^{-7} \frac{N^2 S}{l} \Rightarrow S = \pi r^2$

$\Rightarrow N = \frac{l'}{2\pi r}$

$\Rightarrow L = 4\pi . 10^{-7} \frac{l'^2}{4\pi^2 r^2} . \frac{\pi r^2}{l}$

$L = 10^{-7} \frac{l'^2}{l} = 10^{-7} . \frac{100}{10^{-1}} = 10^{-4} H$

2. في تجربة السكين التحريضية حيث الدارة المغلقة تكون العتبة المطلقة لشدة التيار المحرض:

a. Blv b. $\frac{Blv}{R}$ c. 0 d. $\frac{BLv}{R}$

$i = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{B . L v}{R}$

Farah Notebook

تمارين أنس أحمد

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

تمارين: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

حذف 1- لا يغلى الماء في إناء زجاجي على موقد كهربائي إلكتروني، اقترح طريقة لجعل الماء يغلي في الإناء الزجاجي.

لأن تيارات حمل التحريض لا تنشأ في الأواني الزجاجية.

لجعل الماء يغلي في الإناء الزجاجي نضع في الماء قطعة معدنية فيتيار تيارات حمل التحريض التي ينتج عنها طاقة حرارية كبيرة تسخن الماء.

2- في تجربة الكبش التحريضية تكون جهة القوة الكهرطيسية معاكسة لجهة حركة الساق.

يتولد تيار متحرض ناتج عن حركة الساق حيث ينتج أمغالاً تعاكس السبب الذي أدى إلى حدوثه حسب لنز السبب هو حركة الساق لذا تتولد القوة الكهرطيسية التي تعاكس جهة شعاع السرعة.

ثالثاً: ماذا أتوقع أن يحدث في كل من الحالات الآتية معللاً إجابتك:

1- في تجربة الكبش التحريضية حيث الدارة مغلقة، نزيد سرعة تدحرج الساق على السكين.

الجواب: تزداد شدة التيار المتحرض في التعليل: كونها تناسب طرداً مع سرعة التدحرج.

$I = \frac{Blv}{R}$ = const

2- تقريب القطب الشمالي لمغناطيس من أحد وجهي حلقة.

الجواب: يتولد تيار متحرض من الوجه حيث يظهر وجه الوشيعة المقابل للقطب الشمالي وجهاً شمالياً.

التعليل: تقريب القطب الشمالي للحلقة يسبب تزايد التدفق المغناطيسي (المحرض) حيث ينتج أمغالاً تعاكس السبب الذي أدى إلى حدوثه وكما يظهر الوجه الشمالي يتنافر مع القطب الشمالي لمنع عملية التقريب.

3- تقريب القطب الشمالي لمغناطيس من أحد وجهي حلقة فاصلة دارتها مفتوحة.

الجواب: يتولد قوة محركة كهربائية متحرضة مساوية لفرق الكمون بين طرفي الحلقة.

التعليل: تتأثر الإلكترونات الحرة بقوة لورنز المغناطيسية، فتنتقل فتتراكم الشحنات السالبة عند طرف الحلقة وتكون جوعة عند الطرف الآخر للحلقة فينشأ فرق في الكمون بين طرفي الحلقة.

رابعاً: أجب عن الأسئلة الآتية:

1- علقان متقابلان الأول موصول إلى سلك كهربائي والثاني إلى مصباح، هل يضيء المصباح إذا كان العلقان ساكنين؟ إلى أن يصل إلى قيمة حدية يتوقف عندها، فسر ذلك.

يضيء المصباح إذا كان العلقان ساكنين لأنه يتم الوصول إلى قيمة حدية لتراكم الشحنات الكهربائية على طرفي الساق.

إن تراكم الشحنات الكهربائية على طرفي الساق يولد حقل كهربائي $\vec{E}$ يتجه من الطرف الذي يحوي شحنات كهربائية سالبة باتجاه الحقل الكهربائي في الإلكترون الحرة بقوة كهربائية $\vec{F}$

• يقع وعلى العلاقة بالسفر في دارة الملف الأول وتتغير شدة الحقل المغناطيسي الناتج عن الملف الأول وبالتالي يتغير التدفق المغناطيسي لهذا الحقل من الملف الثاني فيتولد تيار كهربائي متحرض بسبب إضاءة المصباح.

• كل من أحد الملفين ذو الآخر.

• استعمال السيل الكهربائي ينتج تيار كهربائي متناوب.

2- في تجربة الساق المتحركة بوجود الحقل المغناطيسي المنتظم في داره متوجه تتراكم الشحنات في طرف وشحنات السالبة في طرف آخر، ويتم التراكم إلى أن يصل إلى قيمة حدية يتوقف عندها، فسر ذلك.

يتم الوصول إلى قيمة حدية لتراكم الشحنات الكهربائية على طرفي الساق.

إن تراكم الشحنات الكهربائية على طرفي الساق يولد حقل كهربائي $\vec{E}$ يتجه من الطرف الذي يحوي شحنات كهربائية سالبة باتجاه الحقل الكهربائي في الإلكترون الحرة بقوة كهربائية $\vec{F}$

للمدرس أنس أحمد

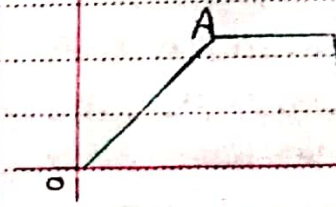
Farah Notebook

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

جهتها تعاكس جهة القوة المغناطيسية $\vec{F}$ قوة لورنز المؤثرة في هذا الإلكترون

- تزداد شدة الحقل الكهربائي بازدياد تراكم الشحنات الكهربائية ليصبح مساوياً لشدة القوة المغناطيسية $F_{لورنز}$ فتتوقف حركة الإلكترونات.

3- يبين الخط البياني المرسوم جانباً تغيرات تيار المولد في الوشيعة في حادثة التحريض الذاتي.



a- عاذا تمثل كل من المراحل (Bc، AB، oA)

b- أيها أكبر القوة الكهربائية المحرضة عند إغلاق الدارة أم عند فتحها.

c- في أي المراحل تزداد الطاقة الكهربائية المختزنة في الوشيعة؟ وفي أي المراحل تكون ثابتة؟ وفي أي المراحل تتناقص الطاقة الكهربائية المختزنة في الوشيعة.

المرحلة A تتزايد شدة التيار الكهربائي المار في الوشيعة فيتوهج المصباح نسبياً ثم يعود لإضاءته العادية.

المرحلة AB تثبت شدة التيار الكهربائي المار في الوشيعة فتثبت شدة إضاءة المصباح.

المرحلة Bc تتناقص شدة التيار الكهربائي المار في الوشيعة فيتوهج المصباح بشدة ثم ينطفئ.

b- عند فتح الدارة تكون القوة المحركة الكهربائية المحرضة أكبر من القوة المحركة الكهربائية المحرضة عند غلق الدارة.

لأن القيمة المطلقة للقوة المحركة الكهربائية المحرضة $\left|\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right|$ تتناسب عكساً مع زمن تناقص شدة التيار في المرحلة oA إذا تكون القوة المحركة الكهربائية المتحرضة أكبر عند فتح الدارة.

c- في المرحلة oA تتزايد الطاقة الكهربائية المختزنة في الوشيعة.

في المرحلة AB تكون الطاقة الكهربائية المختزنة في الوشيعة ثابتة.

في المرحلة Bc تتناقص الطاقة الكهربائية المختزنة في الوشيعة وتتحول إلى طاقة كهربائية.

4- وشيعة يمر فيها تيار كهربائي متغير شدته i.

a- اكتب عبارة شدة الحقل المغناطيسي المتولد داخلها بتأثير مرور التيار.

b- اكتب عبارة التدفق المغناطيسي للحقل المغناطيسي.

c- استنتج العلاقة المحددة للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة الذاتية المتحرضة فيها وعلى تأثير تعدم قيمة هذه القوة.

a- عبارة شدة الحقل المغناطيسي:

$$B = 4\pi \cdot b^2 \frac{N}{\ell} I$$

b- عبارة التدفق المغناطيسي

$$\phi = NBS\cos\alpha$$

$\alpha = 0 \Rightarrow \cos\alpha = 1$

$$\Rightarrow \phi = NBS$$

$$\phi = N(4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{\ell} I)S$$

$$\phi = (4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N^2}{\ell} S)I$$

$$\phi = L \cdot I$$

$$\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt} = -L\frac{di}{dt}$$

تعدم قيمة هذه القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الذاتية عندما تثبت شدة التيار.

5- في الشكل المجاور ملف دائري تحركه بريمة ثابتة على محور عمودي على السلك المستقيم الطويل.

a- حدد على الرسم جهة الحقل المغناطيسي المتولد عن مرور التيار الكهربائي في السلك المستقيم عند مركز الملف الدائري.

b- حدد على الرسم جهة الحقل المغناطيسي المحرض المتولد في الملف، وجهة التيار الكهربائي المحرض.

c- صف ما يحدث إذا أوقفنا الملف عن الحركة، وعلل إجابتك؟

المدرس أنس أحمد

Farah Notebook

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

للعدرس أنس أحمد

3- لإيجاد اتجاه التيار نطبق قانون لنز:
التيار المتولد يعاكس التغير المسبب له
حسب فاراداي: $\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

$\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d[L.i]}{dt}$

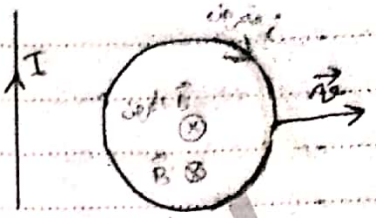
$\varepsilon = -L\frac{di}{dt}$

ونعوض عند لحظة رسم التيار

حل المسألة الثانية:

المسألة الأولى:

ملف دائري يتألف من ما لفة متماثلة، نصف قطر الواحدة $4cm$
حمل طوله مقدار سم ميلي أمبير
موصول لأعلى التسلسل مع مقاومة أومية قيمتها 2Ω، نقرب عن أحد وجهي الملف القطب الجنوبي لمغناطيس



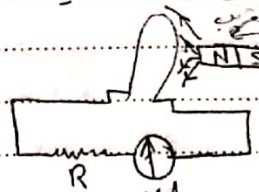
سلقيم، خط واحدة الحلق المغناطيس الذي يخترق لحظة الملف الدائري ما انطلاقا من لحظة إلى اللحظة t_2 خلال $2s$ للمطلوب

1. احسب قيمة القوة المحركة الكهربائية المحرضة المتولدة في الملف الدائري محددا جهة التيار الكهربائي المحرض.

2. حدد جهة الوجه المقابل للقطب الشمالي.

3. احسب شدة التيار المارة في الملف.

4. احسب الاستطاعة الكهربائية المتولدة عن الملف الدائري، ثم الاستطاعة الحرارية المصروفة في المقاومة الأومية، ماذا تستنتج



$g = 10\,m.s^{-2}$ ، $\pi^2 \approx 10$ ، $4\pi = 12.5$

$N = 100$ لفة

$r = 4\times10^{-2}\,m$ $\quad R = 2\Omega$

B تغير $8\times10^{-2}\,T \to 0$ $\quad \Delta t = 2sec$

3) $\varepsilon = ?$

$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

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

$S = \pi r^2$ $\quad \Delta B = B_2 - B_1$

$\cos\alpha = \cos(\vec{B}\,\hat{,}\,\vec{n}) = 1$

$\varepsilon = -\frac{N.(B_2 - B_1)\pi r^2}{\Delta t}$

$\varepsilon = -\frac{100 \cdot 8.10^{-2} \cdot \pi \cdot 16.10^{-4}}{2}$ $\quad 4\pi = 12.5$

$= -200.10^{-4}$

$\varepsilon = -2.10^{-2}\,Volt$

$\varepsilon < 0$ سالبة

$\Rightarrow \Delta\phi > 0$ محرض متزايد

إن جهة الحقل المحرض عكس جهة الحقل المحرض

إذ جهة التيار المحرض عكس جهة التيار المحرض

جهة التيار المحرض بجهة الإبهام باليد اليمنى إذا جهاها يشير إلى الحقل المحرض الذي يعاكس الحقل المحرض الأصلي متزايد

4) $P = \varepsilon.i$

$= (-2.10^{-2})(-10^{-3})$

$= 2.10^{-5}\,wat$

$P' = R.i^2$

$= 20.10^{-6}$

$= 2.10^{-5}\,wat$

$P = P'$ ومنه

Farah Notebook
Farah Notebook
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

المسألة الثانية:

1. لدينا وشيعة طولها 30cm وقطرها 4cm، تحتوي 1200 لفة، تمرر فيها تيارا شدته 4A. احسب الحقل المغناطيسي في مركز الوشيعة.

2. نلف حول القسم المتوسط من الوشيعة ملفا يحوي 100 لفة مستطيلة، طول ضلعها الصغير 5cm، والكبير 8cm، مقاومة سلكه 16Ω. هذا الملف متصل على التسلسل مع مقياس غلفاني، ومجموع مقاومة الكل (الدارة الجديدة) 16Ω. عادلا المقياس عند مرور التيار في الوشيعة فلاحظ انحراف مؤشره 0.5 تدريجة فيها الشدة المطلوبة.

$L = 30 \times 10^{-2}\,m$ $\quad r = 2 \times 10^{-2}\,m$

$N = 1200$ لفة $\quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$

I 4 A

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

$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1200 \times 4}{30 \times 10^{-2}}$

$= 16 \times 4\pi \times 10^{-5}$

$B = 64\pi \cdot 10^{-4}\,T$

$B = 2 \cdot 10^{-2}\,T$

$R = 16\,\Omega$

$\Delta t = 0.5\,s$

المطلوب $I = ?$

مطلوب $I_2 = 0 \Rightarrow B = 2B$

$I = \frac{\varepsilon}{R}$

$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{N \cdot \Delta B \cdot S \cos\theta}{\Delta t}$

$\varepsilon = -\frac{N(B - B)\pi r^2}{\Delta t}$

$\varepsilon = -\frac{100 \times 2 \times 3 \times 10^{-2} \times 3 \times 10^{-2} \times 3 \times 10^{-2}}{\frac{1}{2}}$

$= 16\pi \cdot 10^{-4}$

$I = \frac{\varepsilon}{R}$

$= \frac{16\pi \cdot 10^{-4}}{16}$

$I = \pi \cdot 10^{-4}\,A$

المسألة الثالثة:

في تجربة الكيس الكهرطيسية يلحم طول الساق الفاصلة المتشكلة عموديا عليها 30cm، وكتلتها 60g المطلوب:

1. احسب شدة الحقل المغناطيسي المنتظم الحوثرة عموديا في الكيس لتكون شدة القوة الكهرطيسية مساوية مثلي ثقل الساق، وذلك عندما ترتيار كهربائي شدته 20A.

2. احسب عمل القوة الكهرطيسية الحوثرة في الساق إذا اقتطعت بسرعة ثابتة قدرها 0.4m/s لمدة ثانيتين.

3. يرفع الحقل من الدارة السابقة، ونستبدله بمقياس غلفاني، وتدحرج الساق بسرعة وسطية ثابتة 5 m/s ضمن الحقل السابق، استنتج عبارة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة، ثم احسب قيمتها، واحسب شدة التيار المتحرض بافتراض أن المقاومة الكلية للدارة ثابتة وتساوي 5Ω، ثم ارسم شكلا توضيحيا يبين جهة كل من $(\vec{B}, \vec{v})$ وجهة التيار المتحرض.

4. احسب الاستطاعة الكهربائية الناتجة، ثم احسب شدة القوة الكهرطيسية الحوثرة في الساق في أثناء تحركها $(g = 10\,m/s^2)$

$g = 10\,m/s^2$، $\pi^2 = 10$، $4T = 12.5$

$L = 30 \times 10^{-2} = 3 \times 10^{-1}$

$m = 60 \times 10^{-3} = 6 \times 10^{-2}\,Kg$

1) $I = 20A$ $\quad B = ?$

$F = 2\,mg$ توازن

$IlB\sin\theta = 2 \cdot mg$

$B = \frac{2mg}{Il}$

$B = \frac{2 \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 10}{20 \cdot 3 \cdot 10^{-1}}$

$B = 2 \cdot 10^{-1}\,T$

2) $W = ?$ $\quad v = 4 \cdot 10^{-1}\,m/s$

$\Delta t = 2\,sec$

$W = F \cdot \Delta x$

$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v \cdot \Delta t$

$W = F \cdot v \cdot \Delta t$

Farah Notebook

Farah Notebook

المدرس أنس أحمد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$\Delta\Phi = B.\Delta S.\cos\alpha$

$\Delta\Phi = B.L.v.\Delta t.\cos\alpha$

$\alpha = (\vec{B}, \vec{n}) = 45°$

$|\varepsilon| = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|\frac{B.L.v\Delta t.\cos\alpha}{\Delta t}\right|$

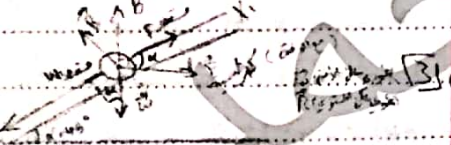
$I = B.L.v.\cos\alpha$

$i = \frac{\varepsilon}{R}$ التيار المتحرض

$\Rightarrow R = \frac{\varepsilon}{i} = \frac{B.L.v.\cos\alpha}{i}$

$R = \frac{8.10^{-1}.4.10^{-1}.2.\frac{1}{\sqrt{2}}}{\sqrt{2}\times}$

$R = 3.2.10^{-2}\Omega$



حالة الطابة: الساق المتوازنة

المجلة المدروسة: الساق المتوازنة

القوى الخارجية: $\vec{F}$ القوى الكهرطيسية

$\vec{W}$ ثقل الساق

$\vec{R}$ رد فعل السكين

$g = 10 m.s^{-1}$ ، $\pi^2 \approx 10$ ، $4\pi \approx 12.5$

$\alpha = 45°$ $\quad l = 40\times10^{-2} = 4\times10^{-1} m$

$B = 8.10^{-1} T$ $\quad v = 2 m.s^{-1}$

1- عند تحريك الساق بسرعة ثابتة عموديا على خطوط الحقل المغناطيسي فإن كل إلكترون حر في الساق سيخضع لهذه السرعة المحصلة ومع هذه السرعة المحصلة تنشأ قوة لورنتز المطبقة على الإلكترونات حاملة للشحنة $F = evB$ تعمل هذه القوة على تحريك تلك الإلكترونات وجعلها تتجه في جهة واحدة عبر الدارة فتتولد تيار كهربائي متحرض شدته ثابتة فعلا التعاكس السبب الذي أدى إلى حركة الساق أي تنشأ قوة كهرطيسية تعاكس حركة الساق أي تعيق حركة الساق

3- $i = \sqrt{2}\,A$ متحرض $\quad R = ?$ 2-

تعيق حركة الساق (تزيل سرعتها) بسرعة $\vec{a}$ خلال زمن Δt فإنها تقطع مسافة Δx

$\Delta x = v.\Delta t$

$\Delta S = L.\Delta x$

$\Delta S = L.v.\Delta t$

مع العلم أن ΔS

4- $P = \varepsilon.I$ الاستطاعة الكهربائية

$= 3.10^{1}.6.10^{-2}$

$P = 12.10^{-3} Watt$

$F = i.L.B.\sin\alpha$ كهرطيسية

$= 6.10^{-2}.3.10^{-1}.2.10^{-1}$

$F = 18.10^{-4} N$

المسألة الرابعة

ساكنان قاسيتان متوازيتان، يميل كل منهما على الأفق بزاوية $45°$، بينهما مسافة طولها $l = 40cm$ تخرج بكاملها داخل حقل مغناطيسي منتظم شدته $0.8T$، تعلق الدارة ثم تترك لتنزلق دون احتكاك بسرعة ثابتة، قيمتها $2 m.s^{-1}$ المطلوب:

1- بين أنه تنشأ قوة كهرطيسية تعيق حركة الساق

2- استنتج العلاقة المحددة للمقاومة الكلية للدارة، ثم احسب قيمتها إذا كانت شدة التيار المتحرض المتولد فيها $\sqrt{2}A$.

3- استنتج العلاقة المحددة للكتلة الساق، ثم احسب قيمتها.

$W = 2.m.g.\sin\alpha.l.\Delta t$

$= 2.6.10^{-2}.10.\frac{1}{2}.4.10^{-1}.2$

$W = 9.6\times10^{-1} J$

3-

$v = 5 m.s^{-1}$

خلال تحريك الساق فإنها تمسح مساحة

$\Delta S = L.\Delta x$

$\Delta S = L.v.\Delta t$

$\Delta\Phi = B.\Delta S$ فيتغير التدفق

$\cos\alpha = 1$

$\Delta\Phi = B.L.v.\Delta t$

فتنشأ قوة محركة كهربائية متحرضة

$\varepsilon = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|\frac{B.L.v.\Delta t}{\Delta t}\right|$

$\varepsilon = B.L.v$

$\varepsilon = 2.10^{-1}.3.10^{-1}.5$

$\varepsilon = 3.10^{-1} V$

$I = ?$ $\quad R = 5\Omega$

$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{3.10^{-1}}{5\times2}$

$i = \frac{6.10^{-1}}{10} = 6.10^{-2} A$

المعدين أنس أحمد

Farah Notebook

Farah Notebook

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الساق في حركة بسرعة ثابتة $\vec{v}$

الكرة متوازنة $a = 0$

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

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

بالإسقاط على المحور $\vec{x}'x$

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

$W\sin\alpha = F\cos\alpha$

$mg\sin\alpha = iLB\sin\frac{\pi}{2}\cos\alpha$

$m = \frac{iLB\cos\alpha}{g\sin\alpha}$

$m = \frac{\sqrt{2} \cdot 4.10^{-1} \cdot 8.10^{-1} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}}{10 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}}$

$m = 3,2\sqrt{2}.10^{-3}\ Kg$

المسألة الثانية

إطار مربع الشكل طول ضلعه 4cm مؤلف من 100 لفة مماثلة من سلك نحاسي معزول، يدور الإطار حول محور Δ ينطبق على أحد أضلاعه بسرعة منتظمة فيتم دورة كاملة في 0,1s، ينعدم متمما بلين حركة دارية منتظمة تقابل $\frac{10}{\pi}$ Hz في حقل مغناطيسي منتظم شدته 5×10^{-2} T، خطوط تأثيره عمودية على سطح الإطار قبل الدوران

هيئ الدارة مجلفة ومقاومتها $R = 4\Omega$ الطوبو.

1. اكتب التابع الزمني للقوة المحركة الكهربائية المحرضة الأسبية الناشئة في الإطار.

2. عين اللحظتين الأولى والثانية التي تكون فيها قيمة القوة المحركة الكهربائية المحرضة الأسبية الناشئة معدومة.

3. اكتب التابع لشدة التيار الكهربائي المحرض المار في الإطار (همل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

$g = 10\ m.s^{-2}$ ، $\pi^2 = 10$ ، $\pi = 12,5$

لفة $N = 100$ ، $\ell = 4.10^{-2}\ m$

$f = \frac{10}{\pi}$ Hz ، $R = 4\Omega$

$B = 5.10^{-2}\ T$ ، أختر أحد الجوابين:

يدور الإطار حول الحقل المغناطيسي بحركة دارية منتظمة (السرعة الزاوية ثابتة) $\omega = \frac{\alpha}{t} \Rightarrow \alpha = \omega.t$

التدفق المغناطيسي لخطوط الحقل بالإطار: $\Phi = NBS\cos\alpha$

$\Phi = N.B.S.\cos\omega t$

$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -(\Phi)'_t$

$\varepsilon = -(-\omega NBS\sin\omega t)$

$\varepsilon = +\omega NBS\sin\omega t$

$\sin\omega t = 1 \Leftrightarrow$ تكون ε عظمى

$\varepsilon_{max} = \omega NBS$

$\varepsilon = \varepsilon_{max}\sin\omega t$

$\omega = 2\pi f = 2\pi.\frac{10}{\pi} = 20\ rad.s^{-1}$

$S = L^2 = 16.10^{-4}$

ε_{max} حساب

$\varepsilon_{max} = 20 \cdot 100 \cdot 16.10^{-4} \cdot 5.10^{-2}$

$\varepsilon_{max} = 16.10^{-2}$ Volt

$\varepsilon = 16.10^{-2}\sin 20t$ Volt

$\varepsilon = 0$ معدومة

$0 = 16.10^{-2}\sin 20t$

$\sin 20t = 0$

$\sin 20t = \sin\pi K$

$20t = \pi K$

$t = \frac{\pi K}{20}$

من أجل $K = 0$

$t = \frac{\pi(0)}{20} = 0$

$K = 1$ من أجل

$t_2 = \frac{\pi}{20}$ s

$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{16.10^{-2}\sin 20t}{4}$ [3]

$i = 4.10^{-2}\sin 20t$ A

مسألة 18 علامة

وشيعة طولها 30cm مقطعها $3\times10^{-2}\ m^2$ وذاتيتها $L = 5\times10^{-3}\ H$

1. احسب عدد لفاتها.
2. تجري في الوشيعة تياراً كهربائياً متواصلاً شدته 20A حسب الطاقة الكهربائية المختزنة في الوشيعة.
3. فعل شدة التيار تتناقص باستمرار من 20A إلى الصفر خلال 0,5s احسب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المحرضة في الوشيعة وحدد جهة التيار المحرض.
4. تجري في سلك الوشيعة تياراً كهربائياً شدته اللحظية معبر عنها بالأمبير $i = 20 - 5t$ احسب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية التحريضية الذاتية الناشئة فيها (لهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

Farah Notebook

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

التمرين الأول: اعط كلا من التعريف الذاتي للوشيعة والطاقة الكهرطيسية المخزنة فيها في اللحظة $t = 2sec$

$\phi = L.i$ التدفق الذاتي

في اللحظة $t = 2$

$i = 2a - 5(2)$

$i = 10A$

$\phi = 5.10^{-3}.10 = 5.10^{-2}$ Weber

$E_L = \frac{1}{2} L.i^2 = \frac{1}{2}.5.10^{-3}.100$

$= \frac{1}{20}$ J

$E_L = \frac{1}{4}$ J

المسألة الثانية:

وشيعة طولها $\frac{2\pi}{5}$ m وعدد لفاتها 200 لفة ومساحة مقطعها $20cm^2$ عين المقاومة الكلية لدارتها المحلقة 2Ω

1- نضع الوشيعة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم شدته B_0 وجهة متجهة الحث وجهة متجهة توازي محور الوشيعة ونريد رفع شدة الحقل بانتظام من 0.04T إلى 0.06T

a. حدد على الرسم جهة كل من الحقلين المغناطيسيين الحرض والمحرض في الوشيعة وعين جهة التيار المحرض

b. احسب القوة المحركة الكهربائية المحرضة المتولدة في الوشيعة

c. احسب شدة التيار المحرض المار في الوشيعة

2. في إلغاء الحقل المغناطيسي السابق تم تمرير في الوشيعة تيارا كهربائيا شدته اللحظة $i = 6 + 2t$

a. احسب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية التحريضية الناتجة في الوشيعة

b. احسب مقدار التغير في التدفق المغناطيسي لحقل الوشيعة في اللحظتين $t_1 = 0$ ، $t_2 = 1s$

c. نمرر في سلك الوشيعة تيارا كهربائيا متواصلا شدته 10A

لدى التيار السابق: احسب الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة

(مهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

$g = 10 m.s^{-2}$ ، $\pi^2 = 10$ ، $4\pi = 12.5$

$\ell = \frac{2\pi}{5}$ m ، $N = 200$ لفة

$S = 20.10^{-4} = 2.10^{-3} m^2$

$R = 2\Omega$

$B_1 = 4\pi.10^{-7} N.\frac{I_1}{\ell}$

$= 4\pi.10^{-7}.\frac{200.2a}{3.10^{-1}}$

$B_1 = \frac{16\pi.10^{-3}}{3}$

$= \frac{2.50}{3}.10^{-3}$ ، $\frac{100}{6}.10^{-3}$

$B_1 = \frac{1}{6}.10^{-1}$ T

$\mathcal{E} = -\frac{200.(6-\frac{1}{2}.10^{-1}).3.10^{-7}}{5.10^{-1}}$

$= +2.10^{-1}$ Volt

$\mathcal{E} > 0 \Rightarrow \Delta\phi < 0$

حسب متناقص ، الوجهة التيار المحرض

وجهة التيار المحرض

$i = 2a - 5t$

$\mathcal{E} = ?$ لما t

$\mathcal{E} = -L\frac{di}{dt} = -L(i)'_t$

$(i)'_t = -5$

$= -(5.10^{-3})(-5)$

$= 25.10^{-3}$ Volt

$g = 10 m.s^{-2}$ ، $\pi^2 = 10$ ، $4\pi = 12.5$

$\ell = 3a.10^{-2} = 3.10^{-1} m$

$S = 3.10^{-2} m^2$ ، $L = 5.10^{-3} H$

$L = 4\pi.10^{-7}.\frac{N^2.S}{\ell}$

$5.10^{-3} = 4\pi.10^{-7}.N^2.\frac{3.10^{-2}}{3.10^{-1}}$

$5.10^{-3} = 12.5.10^{-8}.N^2$

$N^2 = \frac{5.10^{-3}}{12.5.10^{-8}} \times \frac{10.10^{-3}}{25.10^{-8}}$

$N^2 = \frac{1}{25}.10^6 \Rightarrow N = \frac{10^3}{5}$

$N = \frac{1000}{5} = 200$ لفة

$E_L = \frac{1}{2} L i^2$

$= \frac{1}{2}.5.10^{-3}.100$

$E_L = \frac{1}{2}$ J

$I_1 = 2a$ A $\xrightarrow{\text{ينعدم}} I_2 = 0$

$B_1 = ?$ $\xrightarrow{\text{ينعدم}} B_2 = 0$

$\Delta t = 0.5 sec$ ، $\mathcal{E} = ?$ عين الشدة المحرض

$\mathcal{E} = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{N.\Delta B.S.\cos\alpha}{\Delta t}$

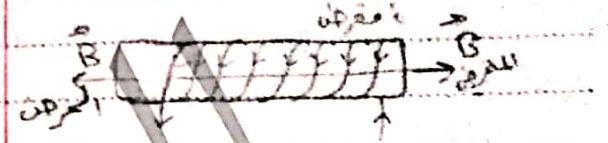
$\mathcal{E} = -\frac{N(B_2 - B_1).S.}{\Delta t}$

Farah Notebook

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

$\Delta t = 0.5\ sec$ ... II

$6.10^{-2}\ T \xrightarrow[\Delta t]{} 4.10^{-2}\ T$ ... B_2 ... B_1



a. المجرض متباعد فالمغرض يعاكسه بالجهة $\vec{B}$ المغرض على $\vec{B}$ المجرض

اتجاه التيار المتولد في المجرض بجهة أصابع اليد اليمنى بحيث إبهامها يشير إلى الحقل المغناطيسي المغرض الذي يعاكس الحقل المجرض لأنه تزايد

$i = \frac{\mathcal{E}}{R} \xrightarrow{\Delta S \cos\alpha} \frac{\Delta B \cdot S \cos\alpha}{R \cdot \Delta t}$ ... b

$\mathcal{E} = -\frac{N \cdot \Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{N \cdot \Delta B \cdot S \cos\alpha}{\Delta t}$

$\mathcal{E} = -\frac{N(B_2 - B_1) \cdot S \cdot 1}{\Delta t}$

$\mathcal{E} = -\frac{200\,(6.10^{-2} - 4.10^{-2})\,2.10^{-3}}{\frac{1}{2}}$

$= -200 \cdot 2.10^{-2} \cdot 2.10^{-3} \cdot 2$

$\mathcal{E} = -16.10^{-3}\ Volt$

$i = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{16.10^{-3}}{5} = \frac{32}{10}\ mA$

$i = 3.2.10^{-3}\ A$

$L = 4\pi.10^{-7}\ \frac{N^2 S}{\ell}$ ... c

$= 4\pi.10^{-7} \frac{4.10^{-4} \cdot 2.10^{-1}}{\frac{2\pi}{5}}$

$= 8.10^{-6} \cdot 10$

$L = 8.10^{-5}\ H$

II) $L = 8.10^{-5}\ H$ ثابتة

$i = 4t + 2$

a. $\mathcal{E}_{ind} = ?$

$\mathcal{E} = -L\frac{di}{dt} = -L(i)'_t$

$(i)'_t = 4$

$\mathcal{E} = -8.10^{-5} \cdot 4$

$= -16.10^{-5}\ Volt$

b. $t_1 = 0$ $\quad t_2 = 5\ sec$

$\Rightarrow t_1 = 0 \Rightarrow i_1 = 6A$

$\Rightarrow t_2 = 1\ sec \Rightarrow i_2 = 8A$

$\Phi = L.i$

$\Delta\Phi = L.\Delta i$

$\Delta\Phi = L.(i_2 - i_1)$

$\Delta\Phi = 8.10^{-5}(8-6)$

$\Delta\Phi = 16.10^{-5}\ Weber$

c. $I = 10\ A$ $\quad E_L = ?$

$E_L = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \cdot 8.10^{-5} \cdot 100$

$E_L = 4.10^{-3}\ J$

المسألة 20 علامة

وشيعة طولها $\frac{2\pi}{5}\ m$ وعدد لفاتها 1000 لفة نصف قطر مقطعها $2\ cm$ ومقاومة دارتها الكهربائية المغلقة $5\ \Omega$ مؤلفة من سلك نحاس مجدول مقطر مقطعه $\frac{\pi}{500}\ m$، المطلوب:

1- احسب طول سلك الوشيعة واحسب عدد الطبقات.

2- احسب ذاتية الوشيعة.

3- نغلق الوشيعة من منتصفها بسلك نحاسي مجدول ونجعل محورها شاقولي عديم المقاومة ونجعل مقطعها أفقياً قودياً على خطوط حقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته $10^{-2}\ T$ ونمرر فيها تياراً كهربائياً شدته $4A$ المطلوب:

a. احسب قيمة عزم المزدوجة الكهرطيسية عندما تكون قدارتها زاوية $30°$

b. احسب كل القوى الكهرطيسية المؤثرة في الوشيعة من لحظة مرور التيار في السلك الذي تلف عليها حتى قدارتها زاوية $60°$

4. نقطع التيار السابق عن الوشيعة وهي في وضع التوازن المستقر ثم نديرها حول السلك الذي تحوي خلال $0.5\ s$ لتصبح محورها قودياً على خطوط الحقل المغناطيسي المطلوب:

a. احسب شدة التيار المحرض التي في الوشيعة

b. احسب كمية الكهرباء المحرضة خلال الزمن السابق

5. نعيد الوشيعة إلى وضع التوازن المستقر ثم نزيل من داخلها نواة حديدية كامل قدارتها المغناطيسية 50 احسب شدة الحقل المغناطيسي داخل النواة الحديدية واحسب قيمة التدفق الوشيعة

$\Phi = 10.m.S.\pi^2 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-2} \cdot \cos 0$

$L = \frac{4\pi^2}{5}\ m$ $\quad N = 1000$ لفة

$r = 2.10^{-2}\ m$ $\quad R = 5\ \Omega$

$2r' = \frac{\pi}{500}\ m$ نصف قطر اللفة الواحدة

المعدين أحمد

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

[5] تطبيق مباشر

$\alpha = 0$

$M = 50$

$B\ell = ?$ $\quad \phi = ?$

$M = \frac{B\ell}{B}$ ← معرفة

$B\ell = M.B = 50.10^{-2}$

$B\ell = 5.10^{-1}\ T$

$\phi = NB\ell.S\cos\alpha$

$= 10^3.5.10^{-1}.\pi.4.10^{-4}$ ← تحويل

$\phi = 2\pi.10^{-1}$ Weber

1. الساق في حالة توازن.

ساق فلزية طولها 80cm

تحركها بسرعة ثابتة عموديا على

سطح يحتوي مستطيلا أفقيا مثبتا

ويكون مجال الكهرباء منتظما شدته

0.5T ويكون مركب الكهرباء بين طرفي

الساق 0,4 V بالطريقة:

1. استنتج العلاقة المحددة لسرعة الساق

واحسب قيمتها

2. نأخذ الساق الفلزية ونعلقها

من منتصفها بخيط فتظهر الحالة

بناءه من شاهدي مجال الكتلة ذاتية

[4]

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

$\alpha = 0$

$\vec{n} \perp \vec{B}$

$\alpha_2 = \frac{\pi}{2}$

$\Delta t = 0.5\ sec$

a. $i = \frac{\varepsilon}{R}$ ← $\Delta\phi$ ← $\Delta\cos\alpha$

$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{NBS.\Delta\cos\alpha}{\Delta t}$

$\varepsilon = -\frac{NB.\pi r^2(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)}{\Delta t}$

$\varepsilon = -\frac{10^3.10^{-2}.\pi.4.10^{-4}(0-1)\times 2}{5.10^{-1}}$ ← 12,5

$\varepsilon = +\frac{25.10^{-3}}{5}$ Volt

$i = \frac{25.10^{-3}}{5} = 5.10^{-3} A$

b. $\Delta q = i\,\Delta t$

$\Delta q = 5.10^{-3}.5.10^{-1}$

$\Delta q = 25.10^{-4}$ (C)

[3] $B = 10^{-2}\ T$ $\quad I = 4\ A$

$\Gamma_\Delta = ?$

$\Gamma_\Delta = NIS B.\sin\alpha$

$\alpha = (\vec{B}, \vec{n})$

$\alpha + \alpha' = 90° \Rightarrow \alpha = 60°$ ← تكامل الزوايا

$S = \pi r^2$

$\Gamma_\Delta = 10^3.4.\pi.4.10^{-4}.10^{-2}.\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\Gamma_\Delta = 25\sqrt{3}.10^{-3}\ mN$

b. $W = ?$

$W = I\Delta\phi = I(\phi_2 - \phi_1)$

$= I(NBS\cos\alpha_2 - NBS\cos\alpha_1)$

$W = INBS(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$

α_1 ← الوضع الابتدائي ← α_2 ← الوضع النهائي

$\alpha_1 = \frac{\pi}{2}\ rad \rightarrow \alpha_2 = 30 = \frac{\pi}{6}$

$W = 4.10^3.10^{-2}.\pi.4.10^{-4}(\cos 30 - \cos 90)$ ← $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ← 0

$W = 8\pi\sqrt{3}.10^{-3}$

$W = 25\sqrt{3}.10^{-3}\ J$

[1] $\ell' = ?$ ← المحيط $= ?$

$N = \frac{\ell'}{2\pi r} \Rightarrow \ell' = N.2\pi r$

$\ell' = 1000.2\pi.2.10^{-2}$

$= 4\pi.10 = 12.5\times 10$

$\ell' = 125\ m$

عدد اللفات N ← عدد اللفات في وحدة الطول n

$N' = \frac{\ell}{2r'} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{100}} = \frac{2}{\frac{1}{100}} = 200$ ← طول الملف

$n = \frac{1000}{200} = 5$ لفات

2. $L = ?$ ← ذاتية

$L = 4\pi.10^{-7}\frac{N^2 S}{\ell}\pi r^2$

$= 4\pi.10^{-7}.10^6\pi^2.10^{-4}.\frac{5}{\frac{2\pi}{5}}$ ← 1

$= 4\pi.10^{-4}$

$L = 125.10^{-5}\ H$

$L = 10^{-7}.\frac{\ell'^2}{\ell}$ ← $\frac{10^4.125.125\times 2}{2\pi\times 2}$ ← 5 ← 2b

$= \frac{10^{-7}.125.125\times 2}{\frac{125.10^{-1}}{5}} = 125.10^{-5}\ H$

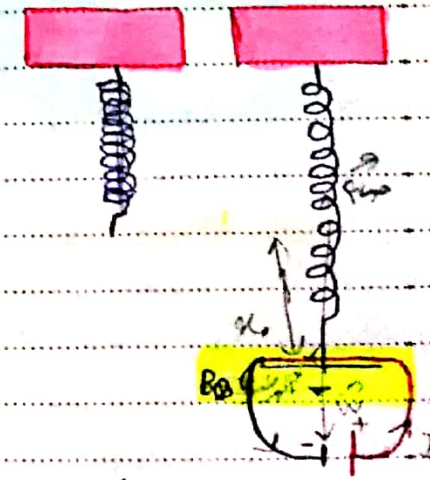
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

للعلوم مع أحمد

مغناطيسية $100\ N.m^{-1}$ ولمرورها تياراً كهربائياً شدته $20\ A$ فيتوازن الساق بعد أن يستطيل النابضان مقدار $2\ cm$ عن طوله الأصلي.

1. حدد على الرسم المقرف الخاصية الموجهة على الساق.

2. استنتج العلاقة المحددة للشدة I للتيار الذي يمر في الساق واحسب قيمتها.



$l = 8.10^{-1}\ m$ $B = 5.10^{-1}\ T$

$U_{AB} = 4.10^{-1}\ Volt$

$\vec{B} \perp \vec{v}$

$U_{AB} = \varepsilon$

1. عند تحرك الساق بسرعة ثابتة v تقطع مسافة $\Delta x = v.\Delta t$ خلال المدة Δt

وفق x $\Delta S = L.\Delta x$ ΔS تمثل

$\Delta S = L.v.\Delta t$

فيتحرك الساق

$\Delta\phi = B.\Delta S$

$\Delta\phi = B.L.v.\Delta t$

فيتولد محرك كهربائي

قيمتها المطلقة تساوي قيمة

بين طرفي الساق U_{AB} والمحتوية

$U_{AB} = |\varepsilon| = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{B.L.v.\Delta t}{\Delta t}$

$U_{AB} = B.L.v$

$v = \frac{U_{AB}}{BL}$

$v = \frac{4.10^{-1}}{5.10^{-1} \times 8.10^{-1}}$

$v = 1\ m.s^{-1}$

$K = 100\ N.m^{-1}$ $I = 20\ A$ (2)

$x_0 = 2.10^{-1}\ m$

في حالة التوازن

المجموعة المدروسة الساق المتحركة

القوى الخارجية المؤثرة على الساق

$\vec{F}_{so}$ قوة توتر النابض

$\vec{F}$ القوة الكهرطيسية

$\vec{W}$ وزن الساق

بالإسقاط على محور معامد لحوامل القوى

$W + F - F_{so} = 0$

$W = mg$

$F = ILB\sin\frac{\pi}{2}$ لأن $\theta = 90°$

$F_{so} = F'_{so} = Kx_0$ توتر النابض في حالة التوازن

$W = F_{so} - F$

$mg = Kx_0 - ILB$

$m = \frac{Kx_0 - ILB}{g}$

$m = \frac{100 \times 2.10^{-1} - 20 \times 8.10^{-1} \times 5.10^{-1}}{10}$

$= 2 - 0.8$

$m = 1.2\ Kg$

التمرين 22 صفحة

ملف دائري مؤلف من $N = 600$ لفة مساحة وسطها $4\ cm^2$ ومقاومته $R = 5\ \Omega$ يخترقه حقل مغناطيسي منتظم عديم العطالة ضمن حقل مغناطيسي منتظم شعاعي متناظر محوره Δ ومنطبق على مستقيم الملف يتغير وفق العلاقة $B = 4.10^{-2}T$ حيث t بالثانية.

1. نذير الملف بدءاً من وضع توازنه لزاوية $\frac{\pi}{2}\ rad$ فلاحظ أعظم شدة التيار المتحرض في الملف حيث المقاومة الكلية للدارة $5\ \Omega$.

2. نستبدل سلك التعليق السابق بسلك دوران شاقولي ثم نذير الملف بسرعة زاوية ثابتة تقابل $2\ Hz$ فنحصل على استتباب بالنوس المرونة الحدية للسلك الحديدي للقوة الكهربائية المتحرضة المتناوبة الجيبية لما كتب التابع الزمني للشدة المتناوبة الجيبية للتيار المتناوب الجيبي.

3. احسب طول سلك الملف.

$r = 4.10^{-2}\ m$ $N = 600$ لفة

$B = 4.10^{-2}\ T$ $\Delta t = 2.10^{-2}\ sec$

$R = 5\ \Omega$

Farah Notebook

$i = \frac{\mathcal{E}}{R}$

$i = \frac{48.10^{-2}}{5} \sin 4t$

$i = \frac{96.10^{-2}}{10} . \sin 4t$

$i = 96.10^{-3} . \sin 4t \ A$

$\ell' = ?$

$N = \frac{\ell'}{2\pi r}$

$\ell' = N . 2\pi r$

$= 600 . 2\pi . 4.10^{-2}$

$\ell' \pm 15.0 m$

$f = \frac{2}{\pi}$ Hz

السرعة الزاوية تساوي

حاصل ضرب الحقل المغناطيسي

في مساحة الحلقة

$W = \frac{\alpha}{t} \Rightarrow \alpha = Wt$

فيكون التدفق المغناطيسي

$\phi = N B S \cos\alpha$

$\phi = N B S . \cos Wt$

القوة المحركة الكهربائية المتولدة

$\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt} = -(\phi)'_t$

$\mathcal{E} = -(-W N B S \sin Wt)$

$\mathcal{E} = W N B S \sin Wt$

$\sin Wt = 1$ تكون $\mathcal{E}$ عظمى $\mathcal{E} = \mathcal{E}_{max}$

$\mathcal{E}_{max} = W N B . S$

$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{max} \sin Wt$

$\mathcal{E}_{max} = W N B S$ حيث

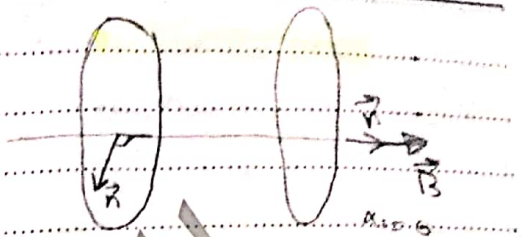
$S = \pi r^2 = \pi . 16.10^{-4} = 5.10^{-3} m^2$

$W = 2\pi f = 2\pi (\frac{2}{\pi}) = 4 rad/s$

$\mathcal{E}_{max} = 4 . 600 . 4.10^{-2} . 5.10^{-3}$

$= 48.10^{-2} Volt$

$\mathcal{E} = 48.10^{-2} . \sin 4t \ Volt$



$\alpha_1 = 0$

قياس متر بدون $\alpha_2 = \frac{\pi}{2} rad$

$i = \frac{\mathcal{E}}{R}$

$\mathcal{E} = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{N B S \Delta \cos\alpha}{\Delta t}$

$\mathcal{E} = -\frac{N B . \pi r^2 (\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)}{\Delta t}$

$\mathcal{E} = -\frac{600 . 4.10^{-2} . \pi . 4.10^{-2} (\cos\frac{\pi}{2} - \cos 0)}{2.10^{-1}}$

$\mathcal{E} = +3 . 2 . 10^{-1}$

$= 6.10^{-1} Volt$

$i = \frac{6.10^{-1}}{5 \times 2} = 12.10^{-2} A$

حاصل الجداء الاسكالري للكهرباء

$P = \mathcal{E} . i = 6.10^{-1} . 12.10^{-2}$

$= 72.10^{-3} watt$

محمد أنس أحمد

Farah Notebook

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner