

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

حل أسئلة هيكل

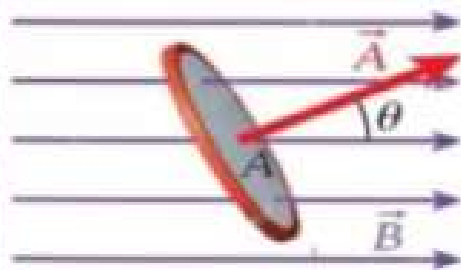
الفنانياء

Ahmed

الورقي

ثانياً : أجب عما يلي :

148- حلقة مسطحة نصف قطرها (7.0 cm) في مجال مغناطيسي منتظم شدته (10.0 T) ، يصنع المجال المغناطيسي زاوية مقدارها ($\theta = 60^\circ$) مع متجه السطح العمودي على الحلقة . ما مقدار التدفق المغناطيسي ؟



$$\Phi_B = 76.97 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

$$\Phi_B = BA \cos \theta$$

$$= (10)(\pi(0.07)^2) \cos(60)$$

$$= 0.07697 \text{ Wb}$$

$$= 76.97 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

$$\frac{di}{dt} = 10t \rightarrow \boxed{t=2} = \underline{20 \text{ A/s}}$$

149- ملف لولبي يحوي (250) لفة لكل متر ، ومساحة مقطعه (0.3 m^2) ويمر به تيار كهربائي وفق المعادلة ($i(t) = 7.0 + 5.0t^2$) يوجد بداخله ملف دائري نصف قطره (0.3 m) وعدد لفاته (40) لفة .

$$\Delta V_{\text{ind}} = 71.06 \text{ mV}$$

- أوجد مقدار فرق الجهد المستحث في الملف الدائري عندما يكون ($t = 2.0 \text{ s}$)

$$\begin{aligned} B &= \mu_0 n i \\ \frac{dB}{dt} &= \mu_0 n \frac{di}{dt} \\ &= (4\pi \times 10^{-7}) (250) (20) \\ &= 6.2832 \times 10^{-3} \text{ T/s} \end{aligned}$$

$$\Delta V_{\text{ind}} = -N A \frac{dB}{dt}$$

$$= - (40) (\pi (0.3)^2) (6.2832 \times 10^{-3})$$

$$= - 0.07106 \text{ V}$$

$$\boxed{= 71.06 \text{ mV}}$$

150- حلقة فلزية مستطيلة الشكل طولها (4.0 cm) وعرضها (2.0 cm) يجتازها مجال مغناطيسي B عمودياً على سطحها ويتغير

$$\Delta V_{\text{ind}} = 0.42 \text{ V}$$

مع الزمن وفق المعادلة: $\{B(t) = 7.0t^3\}$.

- ما مقدار فرق الجهد المستحث في الحلقة عند $(t = 5.0 \text{ s})$

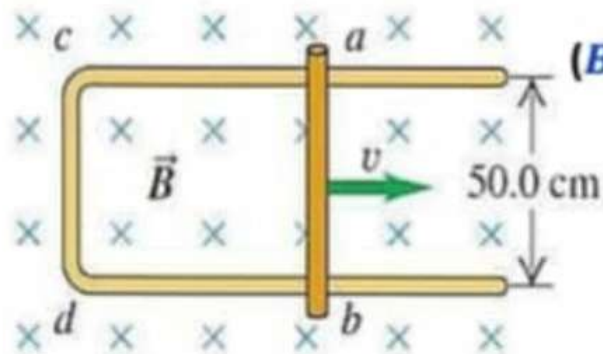
$$\frac{dB}{dt} = 21t^2$$

$$A = (0.02)(0.04) = 8 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\left. \frac{dB}{dt} \right|_{t=5} = 21(5)^2 = 525 \text{ T/s}$$

$$\Delta V_{\text{ind}} = -NA \frac{dB}{dt}$$

$$= - (8 \times 10^{-4})(525) = 0.42 \text{ V}$$



$$v = 0.77 \text{ m/s}$$

B

151- سحب الموصل الموضح في الشكل عبر مجال مغناطيسي منتظم مقداره ($B = 0.65 \text{ T}$)

بسرعة ثابتة. إذا كان مقدار فرق الجهد المستحث بين طرفي الموصل (0.25 V)

- ما مقدار سرعة الموصل؟ ثم حدد اتجاه التيار المستحث بين طرفي الموصل؟

$$v = ?$$

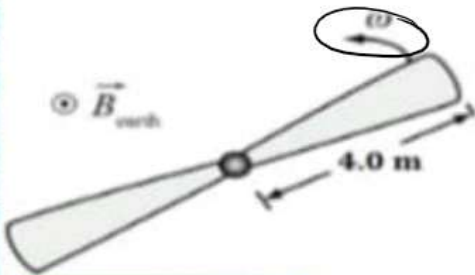
$$\Delta V_{\text{ind}} = Blv$$

$$v = \frac{\Delta V_{\text{ind}}}{Bl} = \frac{0.25}{(0.65)(50 \times 10^{-2})} = 0.77 \text{ m/s}$$

B

دالة مستقيم

152- تحلق طائرة مروحية في المجال المغناطيسي الأرضي الذي يبلغ مقداره $(4.3 \times 10^{-5} T)$ وموجه عمودياً على الأرض يبلغ طول مراوح الطائرة $(8.0 m)$ وتدور حول محورها بسرعة دوران محوري $(\omega = 3.0 \times 10^4 rpm)$. كم يبلغ فرق الجهد المستحث من المحور إلى نهاية المروحة ؟



$$\Delta V_{ind} = 1.08 V$$

$$\Delta V_{ind} = \frac{B \omega l^2}{2} \rightarrow \text{مستخرج من الشكل}$$

$$= \frac{(4.3 \times 10^{-5} T) (3 \times 10^4 \times \frac{2\pi}{60}) (4)^2}{2} = 1.08 V$$

153- ملف عدد لفاته (70) لفة ، ومقدار التدفق المغناطيسي خلاله (5.1 m Wb) عندما يمر به تيار شدته (3.0 A) .
 - ما مقدار معامل الحث الذاتي للملف ؟

$$L = 119 \text{ mH}$$

$$N \Phi = L i$$

$$70 \times 5.1 \times 10^{-3} = L \times 3$$

$$L = 119 \text{ mH}$$

L t i_2 i_1

154- تغير التيار المار في دائرة محث من $(3.0 A)$ إلى $(7.0 A)$ خلال $(0.02 s)$. فإذا كان معامل الحث الذاتي للملف $(20.0 H)$ وعدد

$\phi_s = 0.08 Wb$

لفاته (1000) لفه . ما مقدار التغير في التدفق المغناطيسي أثناء المدة الزمنية ؟

$\Delta \phi$

$N \Delta \phi = L \Delta i$

HAMDY ABDELGAUWAD

$(1000) \Delta \phi = 20 (7 - 3)$

$\Delta \phi = 0.08 Wb$

$$(7 - 4t)$$

155- ملف حثي يمر فيه تيار مستمر و **تتغير** شدة التيار بوحدة (A) وفق المعادلة: $i(t) = 5 + 7t - 2t^2$ عند اللحظة ($t = 3.0 \text{ s}$) وكان فرق الجهد المستحث في الملف (0.036 V).

- احسب معامل الحث الذاتي للملف.

$$L = 7.2 \text{ mH}$$

$$\Delta V_{\text{ind}} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

$$0.036 = -L(-9)$$

$$L = 7.2 \times 10^{-3} \text{ H}$$

HAMDI ABDELGAUWAD

AD

الحَقِّقْهُ مِنْ كُلِّ

$$\Delta V = E \cdot d$$

$$= \frac{N}{c} \cdot m = \frac{Nm}{c} \quad \checkmark$$



$$F = iLB$$

$$B = N/A \cdot m$$

156- **يُتَن** بتحليل الوحدات
- ماذا تساوي وحدة **الفولت** بدلالة (التسلل و المتر والثانية والكولوم).

$$\Delta v_{ind} = 61 \text{ B}$$

$$\frac{m}{s} \cdot m \cdot T = \frac{T \cdot m^2}{s} = \frac{N \cdot m^2}{A \cdot m \cdot s}$$

$$= \frac{N \cdot h}{c}$$

157- ملف حثي معامل حثته الذاتي ($L = 7.0 \text{ mH}$) و يمر فيه تيار مستمر تتغير شدته بوحدة (A) وفق المعادلة:

$$[i(t) = 6 + 5t - 3t^2]$$

- ما فرق الجهد المستحث في الملف عند اللحظة ($t = 3.0 \text{ s}$).

$$\Delta V_{ind} = 0.091 \text{ V}$$

$$\Delta V_{ind} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t} \\ = -7 \times 10^{-3} (-13) = 0.091 \text{ V}$$

158- ملف حلزوني مساحة مقطعه العرضي (12.0 cm^2) وطوله (15.0 cm) ويتكون من (120) لفة ، ما المعدل الزمني للتغير في التيار ($\frac{di}{dt}$) في الملف ليتولد فيه قوة دافعة كهربية مستحثة ذاتياً مقدارها ($\text{emf} = 5.0 \text{ mV}$)

$$\frac{di}{dt} = 34.6 \text{ A/s}$$

$$\Delta V_{\text{ind}} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t} = \left(\frac{(4\pi \times 10^{-7})(120)^2(12 \times 10^{-4})}{15 \times 10^{-2}} \right) \frac{di}{dt} = 5 \times 10^{-3}$$

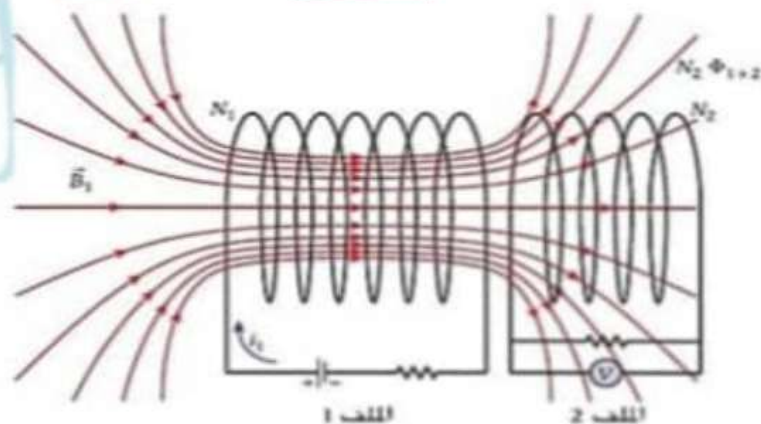
$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l}$$

$$\frac{di}{dt} = 34.6 \text{ A/s}$$

159- في الشكل المجاور **ازداد** التيار i_1 في الملف 1 من **صفر** إلى (2.0 A) في فترة زمنية تبلغ (50 ms) ، معامل الحث الذاتي للملف 1

هو (0.1 H) ومعامل الحث الذاتي للملف 2 هو (0.2 H) ، ويبلغ معامل الحث المتبادل بين الملفين (0.04 H)

ما فرق الجهد المستحث في الملف 2 ؟



$$\Delta V_{ind} = -1.6 \text{ V}$$

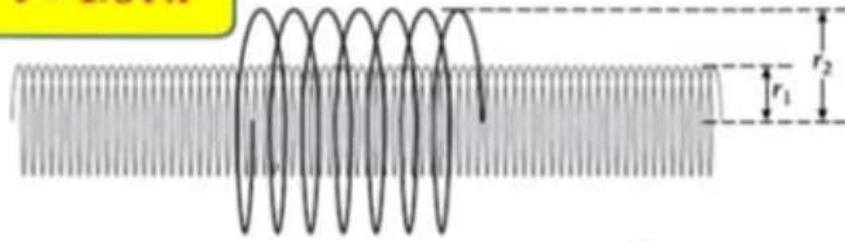
$$\Delta V_{ind} = -L \frac{\Delta i_1}{\Delta t} \rightarrow i_f - i_i$$

$$= -(0.04) \left(\frac{2 - 0}{50 \times 10^{-3}} \right) = -1.6 \text{ V}$$

$$300 \times 10^2$$

160- ملف لولبي طويل ذو مقطع عرضي دائري نصف قطره ($r_1 = 4.0 \text{ cm}$) ، ($n = 300 \text{ لفة/cm}$) داخل ملف لولبي قصير ذو مقطع عرضي دائري نصف قطره ($r_2 = 6.0 \text{ cm}$) ، ($N = 50$) لفة ومتحد معه في المحور . أثناء ازدياد التيار الكهربائي المار في الملف اللولبي الطويل بثبات من (0.27 A) إلى (i) خلال (20 ms) . بلغ فرق الجهد المستحث في الملف القصير (-0.60 V) .

$$i = 1.54 \text{ A}$$



$$\Delta V_{\text{ind}} = -M \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

$$M = \frac{\mu_0 N_1 N_2 A}{l} = \mu_0 N_1 n_2 A$$

$$-0.6 = -(4\pi \times 10^{-7}) (50) (300 \times 10^2) (\pi (4 \times 10^{-2})^2) \left(\frac{i - 0.27}{20 \times 10^{-3}} \right)$$

$$i = 1.54 \text{ A}$$

161- في دائرة محث ومقاوم (RL) مقاومتها ($R = 10.0 \Omega$) ومعامل حثها ($L = 7.0 \text{ mH}$)، يزداد التيار بمعدل (4.5 A/s) عند اللحظة التي يبلغ فيها التيار المار (4.0 A). ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية للبطارية.

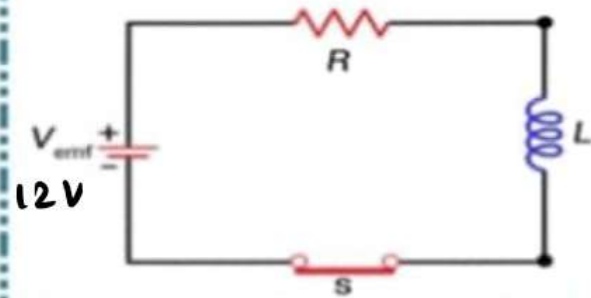
$$V_{emf} = 40.03 \text{ V}$$

$$\Delta V_{ind} = \Delta V_R + \Delta V_L$$

$$= iR + L \frac{\Delta i}{\Delta t} =$$

$$(4)(10) + (7 \times 10^{-3})(4.5) = 40.03 \text{ V}$$

162- دائرة RL تحوي بطارية (12.0 V). يعطى التيار المار في الملف كدالة في الزمن وفق المعادلة التالية :



$$R = 5.0\text{ M}\Omega$$

$$1.3 \times 10^{-8} = 2.4 \times 10^{-6} (1 - e^{t/0.3})$$

- ما مقدار المقاومة R الموصولة في هذه الدائرة ؟ i_{max}

$$i_{max} = \frac{V_{emf}}{R}$$

HAMDY ABDELGAWWAD

$$2.4 \times 10^{-6} = \frac{12}{R}$$

$$= 5 \times 10^6 \Omega$$

$$5\text{ M}\Omega$$

163- ملف لولبي طويل له مقطع عرضي دائري نصف قطره (0.12 m) وطوله (0.35 m) ، ويحوي (1000 لفة / m) .

- ما الطاقة المخزنة في الملف اللولبي عندما يحمل تياراً مقداره (0.2 A)

$$U_B = 3.98 \times 10^{-4} \text{ J}$$

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

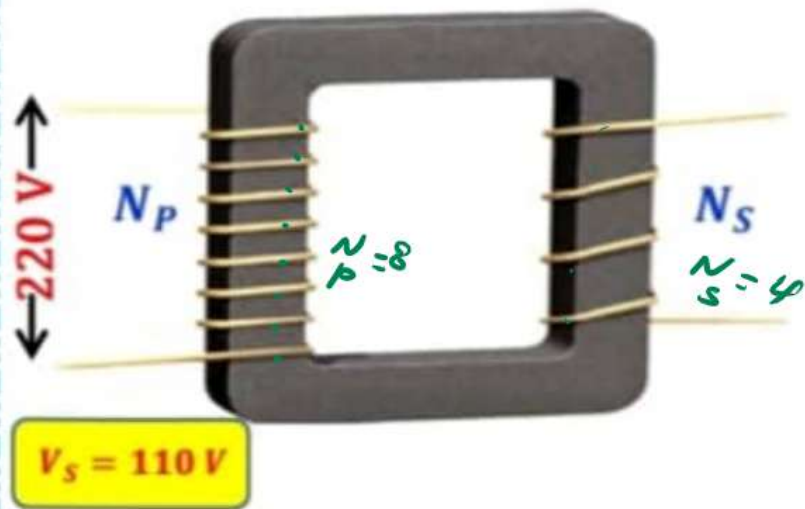
$$U_B = \frac{1}{2} (0.0199)(0.2)^2$$

$$= 3.98 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} = \frac{(4\pi \times 10^{-7})(1000 \times 0.35)^2 (\pi (0.12)^2)}{0.35} = 0.01989 \text{ H}$$

164- وفقاً للمحول الموضح في الشكل المجاور و بالاعتماد على البيانات في الشكل

- ما مقدار فرق الجهد في الملف الثانوي V_s ؟



$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s}$$

$$\frac{8}{4} = \frac{220}{V_s}$$

$$V_s = 110V$$

165- محول كهربائي مثالي يعمل بفرق جهد مقداره (240 V) فإذا كان عدد لفات ملفه الابتدائي (128) لفة ، وفرق الجهد بين طرفي الملف الثانوي (60 V) ، وشدة التيار المار بالملف الثانوي (8 A) . ما عدد لفات الملف الثانوي ؟

لفة 32 $N_s = 32$

$N_s = ?$

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{i_s}{i_p}$$

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{i_s}{i_p}$$

$$\frac{128}{N_s} = \frac{8}{2}$$

لفة 32 $N_s = 32$

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{i_s}{i_p}$$

$$\frac{240}{60} = \frac{8}{i_p}$$

$i_p = 2A$