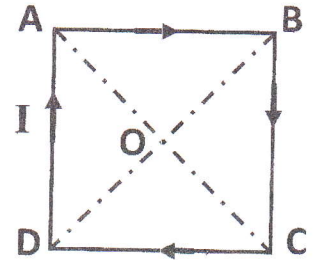
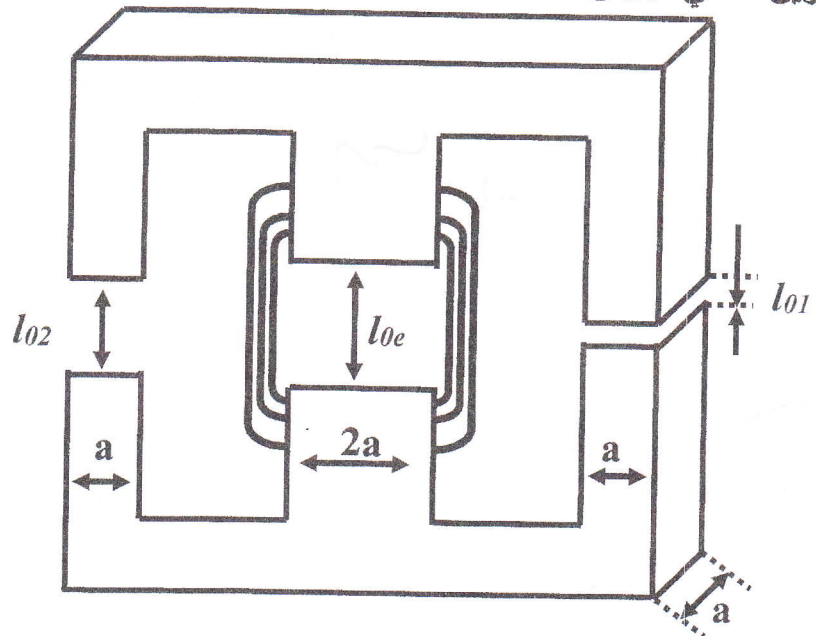


التمرين الأول 6

أحسب الحقل المغناطيسي الناتج في نقطة M توجد في مركز حلقة مربعة الشكل يمر فيها تيار مستمر .
(طول الضلع = a)



التمرين الثاني 10 ن



الدائرة الموضحة في الشكل محرصة بواسطة تلفيف مكون من 1000 حلقة , يمر فيها تيار مستمر قيمته

$0,78 \text{ A}$. الحقل في الفراغ البيني المتوسط قيمته $B_{0e}=0,02 \text{ T}$.

$l_{01}=25 \times 10^{-3} \text{ m}$, $l_{02}=15 \times 10^{-3} \text{ m}$.

(1) ماهي طبيعة المادة المستعملة عادة في قلب الدارة (مع الشرح)

(2) أرسم بيان المغنطة لهذه المادة $B=f(H)$. مع شرح البيان .

(3) إذا اعتبرنا المقاومة المغناطيسية لمادة قلب الدارة مهملة . أحسب قيم الحقل في الفراغات البينية B_{01} ,

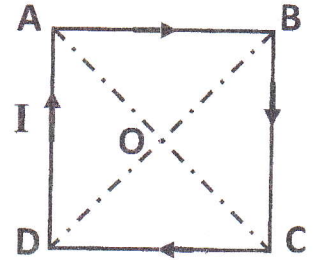
B_{02} . و أحسب أيضا الطول l_{0e} للفراغ البيني المتوسط . (تعطى $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$)

التمرين الثالث (الدرس) 4 ن

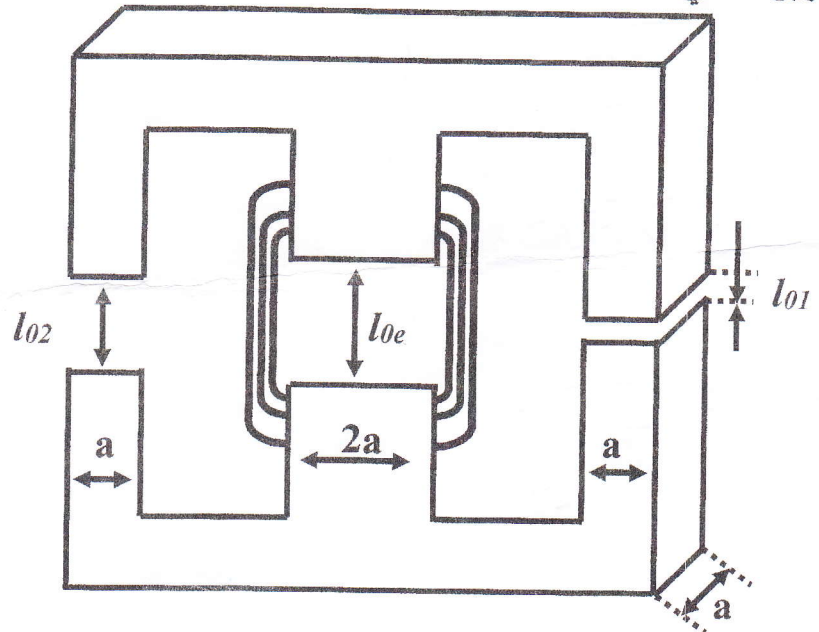
أوجد معادلات نمذجة المحول أحادي الطور مع الرسم .

التمرين الأول 6

أحسب الحقل المغناطيسي الناتج في نقطة M توجد في مركز حلقة مربعة الشكل يمر فيها تيار مستمر .
(طول الضلع = a)



التمرين الثاني 10 ن



الدائرة الموضحة في الشكل محرصة بواسطة تلفيف مكون من 1000 حلقة , يمر فيها تيار مستمر قيمته

$0,78 \text{ A}$. الحقل في الفراغ البيني المتوسط قيمته $B_{0e} = 0,02 \text{ T}$.

$l_{01} = 25 \times 10^{-3} \text{ m}$, $l_{02} = 15 \times 10^{-3} \text{ m}$.

(1) ماهي طبيعة المادة المستعملة عادة في قلب الدارة (مع الشرح)

(2) أرسم بيان المغنطة لهذه المادة $B = f(H)$. مع شرح البيان.

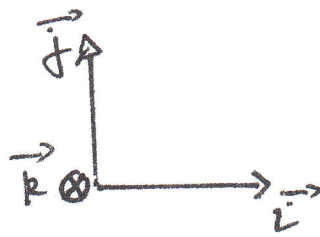
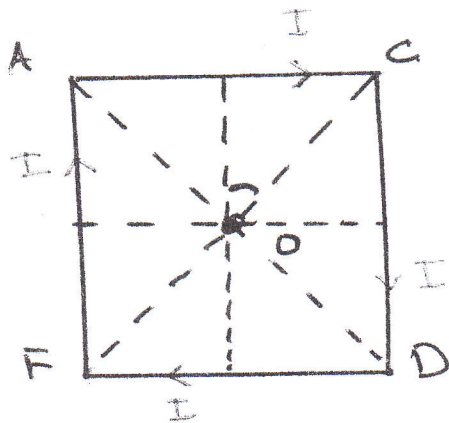
(3) إذا اعتبرنا المقاومة المغناطيسية لمادة قلب الدارة مهملة. أحسب قيم الحقل في الفراغات البينية B_{01} , B_{02} .

و أحسب أيضا الطول l_{0e} للفراغ البيني المتوسط. (تعطى $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$)

التمرين الثالث (الدرس) 4 ن

أوجد معادلات نمذجة المحول أحادي الطور مع الرسم.

الیمین: ۵: ۶



کلیہ صبح میں المربع والہی بیسل ناقل سے بائی
یوٹر علی النقطہ "O"، حیث منتج فیہا
حقل مغناطیسی $B(O)$.

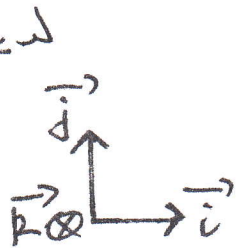
(1)

الحقل الکائی فی النقطہ "O" هو مجموع الحقول الأربعة.

ونف: باستعمال قانون Biot et Savart من أجل ناقل واحد، ولین "AF" سہ:

$$d\vec{B}_{AF}(M) = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{d\vec{l} \wedge \vec{r}}{r^2} \quad \text{--- (1)}$$

$$\vec{r} = \frac{\vec{r}}{r} \quad \text{حيث أن:}$$

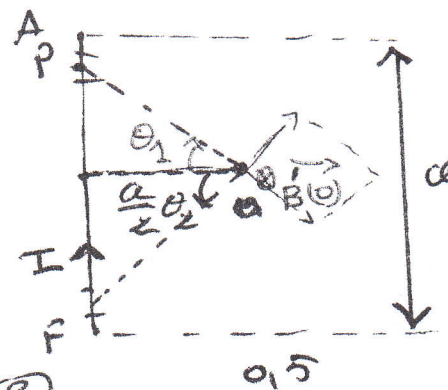


بتطبيق العلاقة (1) نجد أن:

$$\vec{B}_{AF}(O) = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin \theta \, d\theta \cdot \vec{k}$$

(2)

$$\Rightarrow \vec{B}_{AF}(O) = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} [\sin \theta]_{\theta_1}^{\theta_2} \vec{k} \quad \text{--- (2)}$$



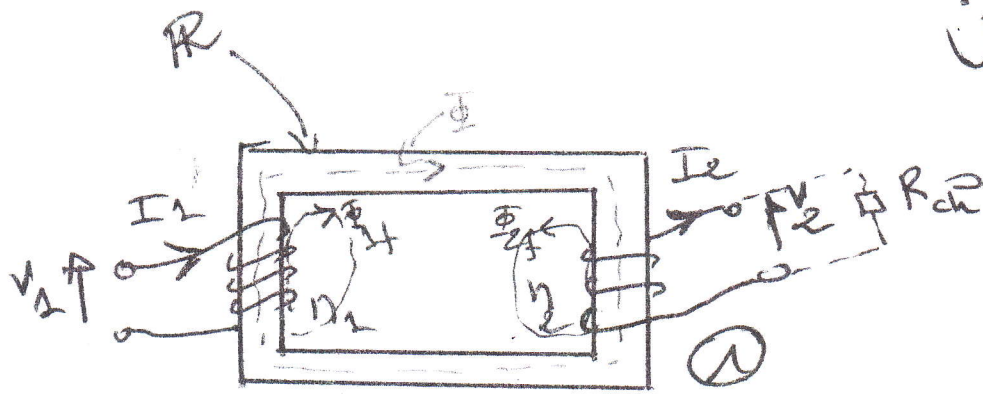
ونف: وباستعمال العلاقة (2) نكون قيمة الحقول من أجل كل ضلع من أضلاع:

$$\vec{B}_{AF}(O) = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \sin \theta / \left(\frac{\pi}{4} \right)$$

$$\Rightarrow \vec{B}_{AF}(O) = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \left[\frac{\sqrt{2}}{2} - \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} \right) \right] \vec{k}$$

-(V)-

المسارين ③ : 4



$$V_1 \xrightarrow{R I_1} I_1 \xrightarrow{H, L = N_1 I_1} F_{\text{mm}} \xrightarrow{\beta = \mu H} B_{\text{TOT}} \quad \text{لـ } \Phi_{\text{TOT}}$$

$$B_{\text{TOT}} \xrightarrow{\Phi = B \cdot S} \Phi_{\text{TOT}} \longrightarrow e_{\text{TOT}} = \frac{d}{dt} (N_1 \Phi_{\text{TOT}}) \quad (\Phi_{\text{TOT}} = \Phi + \Phi_{\text{L-f}}) \quad \text{لـ } \Phi_{\text{TOT}}$$

$$V_1 = R_1 I_1 + e_{\text{TOT}}$$

$$\Rightarrow V_1 = R_1 I_1 + \frac{d}{dt} (N_1 \Phi + N_1 \Phi_{\text{L-f}}) \quad \text{لـ } e_{\text{L-f}}$$

$$\Rightarrow V_1 = R_1 I_1 + \frac{d}{dt} (N_1 \Phi) + \frac{d}{dt} (N_1 \Phi_{\text{L-f}})$$

$$\Rightarrow V_1 = R_1 I_1 + \frac{d}{dt} (N_1 \Phi) + \frac{d}{dt} (L_{1f} I_1)$$

$$\left(N_1 \Phi_{\text{L-f}} = L_{1f} I_1 \right) \quad \text{لـ } \Phi_{\text{L-f}}$$

$$\Rightarrow V_1 = R_1 I_1 + j \omega L_{1f} I_1 + j \omega N_1 \Phi \quad \text{لـ } \Phi$$

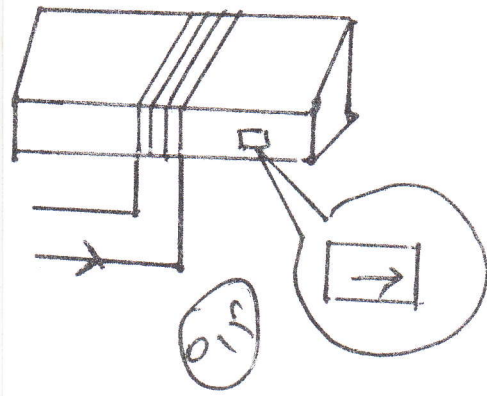
$$\Phi \longrightarrow e_2 \xrightarrow{R_2 I_2} I_2 \longrightarrow \Phi_{2f} \quad \text{لـ } \Phi_{2f}$$

$$e_2 = V_2 + R_2 I_2 + \frac{d}{dt} (N_2 \Phi_{2f})$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{d}{dt} (N_2 \Phi) - R_2 I_2 - \frac{d}{dt} (L_2 I_2)$$

$$\Rightarrow V_2 = -R_2 I_2 - j \omega L_2 I_2 - j \omega N_2 \Phi \quad \text{لـ } \Phi$$

* عندما نزيد من شدة "H" يصبح لدينا حقل مغناطيسي "B" حتى الوصول الى التبليغ "B_{max}" (التبليغ يعني ان كل اسعة الحقل الصغيرة توجد في نفس الاتجاه وفي هذه الحالة لا فائدة من زيادة "H")



③ حسب B₀₁; B₀₂; L_{0e}

من قانون أمبير، اي قانون هوبكينسون؟

لدينا،

$$\sum_{i=1}^n H_i \cdot l_i = NI = H \times L$$

0.9

وبتطبيق العلاقات:

$$\begin{cases} B = \mu H \\ \Phi = B \cdot S \end{cases}$$

0.9

مع استعمالها ③ نجد:

$$R = \frac{L}{\mu S} \quad \text{--- ④}$$

0.25

$$NI = R \Phi \quad \text{--- ⑤}$$

وبما ان الحث، هو المغناطيسي للمادة الكهربية المغناطيسية، حسب هوبكينسون نجد:

0.15

$$\frac{L_{0e}}{\mu_0 S_0} \Phi_T + \frac{L_{01}}{\mu_0 S_{01}} \Phi_1 = NI$$

$$\frac{L_{0e}}{\mu_0 S_0} \Phi_T + \frac{L_{02}}{\mu_0 S_{0e}} \Phi_2 = NI \quad \text{--- ⑤}$$

$$\frac{L_{01}}{\mu_0 S_{01}} \Phi_1 - \frac{L_{02}}{\mu_0 S_{0e}} \Phi_2 = 0$$

(II)
 (1) $\Rightarrow \vec{B}_{AF}(0) = \sqrt{2} \frac{\mu_0 I}{\pi a} \vec{k}$ --- (3)

في الخلية، وبما أن طول الخلية في اتجاه $\vec{k}$ متساوياً.

وبما أن توجيه التيار، يعطينا من أجل الخلية في اتجاه $\vec{k}$ حقلًا موجبًا صافيًا $\vec{B}$ إذاً:

$$\vec{B}(0) = \vec{B}_{AF}(0) + \vec{B}_{FD}(0) + \vec{B}_{DC}(0) + \vec{B}_{CA}(0)$$

(0.5) $\Rightarrow \vec{B}(0) = 4 \times \vec{B}_{AF}(0)$ --- (4)

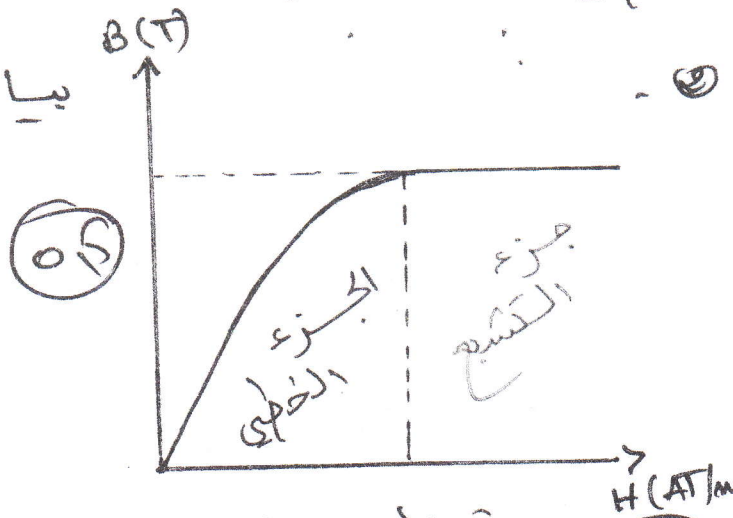
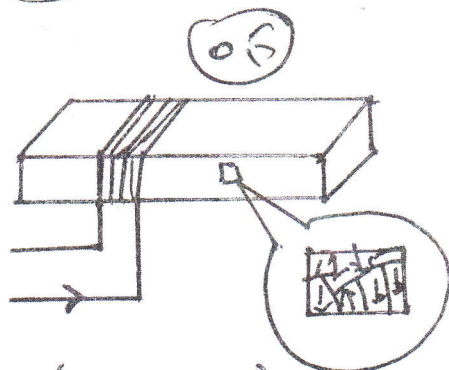
باستعمال (3) نجد:

(1) $\vec{B}(0) = 4\sqrt{2} \frac{\mu_0 I}{\pi a} \vec{k}$ --- (5)

التمرين 10:

① - المادة المسقوفة في قلب الدارة هي مادة مغناطيسية حديدية، تسمح بنقل خطوط الحقل المغناطيسي، ونقول أن له سعة مغناطيسية عالية، أي تسمح له بنقل خطوط الحقل، وهذا ما يفسر لنا من نقل الحقل المغناطيسي بأقل قيمة ممكنة للمضاد على. (1)

② - بيان المغنطة هو: $B = \mu H$ (0.4)



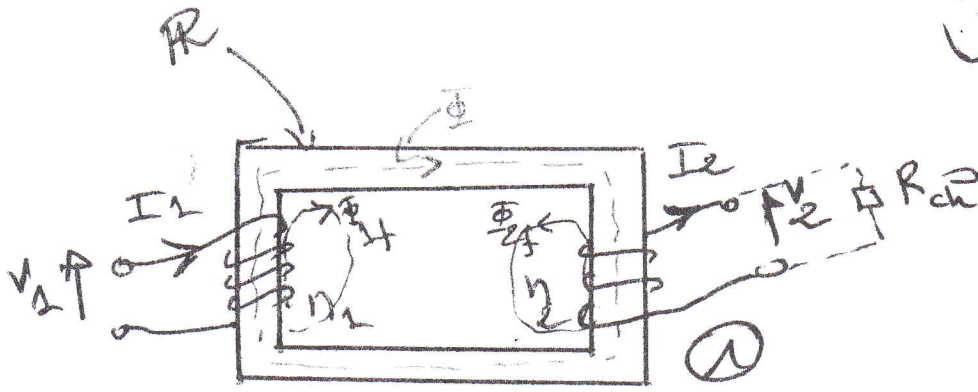
③ - قبل أن نخضع المادة الحديدية للمغنطة ($H = 0 \text{ AT}$) حقل مغناطيسي

وايز (Domaines de Weiss) تتوزع فيها عشوائياً، ولا يكون لدينا إذاً

أي حقل مغناطيسي أي $B = 0 \text{ T}$ (2)

-(X)-

السمرين ③ : 4 ن



$$V_1 \xrightarrow{R_1 I_1} I_1 \xrightarrow{H.L = N_1 I_1} F_{\text{magnet}} \xrightarrow{\beta = \mu H} B_{\text{TOT}} \quad \text{لست}$$

$$B_{\text{TOT}} \xrightarrow{\Phi = B.S} \Phi_{\text{TOT}} \longrightarrow e_{\text{TOT}} = \frac{d}{dt} (N_2 \Phi_{\text{TOT}}) \quad (\Phi_{\text{TOT}} = \Phi + \Phi_{\text{L-f}}) \quad \text{لست}$$

$$V_1 = R_1 I_1 + e_{\text{TOT}}$$

$$\Rightarrow V_1 = R_1 I_1 + \frac{d}{dt} (N_1 \Phi + N_1 \Phi_{\text{L-f}}) \quad \text{لست}$$

$$\Rightarrow V_1 = R_1 I_1 + \frac{d}{dt} (N_1 \Phi) + \frac{d}{dt} (N_1 \Phi_{\text{L-f}})$$

$$\Rightarrow \underline{V_1} = R_1 \underline{I_1} + \frac{d}{dt} (n_1 \underline{\Phi}) + \frac{d}{dt} (L_{1f} \underline{I_1})$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{لست} \\ N_2 \Phi_{\text{L-f}} = L_{1f} I_1 \end{array} \right)$$

$$\Rightarrow \underline{V_1} = R_1 \underline{I_1} + j L_{1f} \omega \underline{I_1} + j n_1 \omega \underline{\Phi} \quad \text{لست}$$

$$\underline{\Phi} \longrightarrow e_2 \xrightarrow{R_2 I_2} I_2 \longrightarrow \underline{\Phi_{2f}} \quad \text{لست}$$

$$e_2 = V_2 + R_2 I_2 + \frac{d}{dt} (n_2 \Phi_{2f})$$

$$\Rightarrow \underline{V_2} = \frac{d}{dt} (n_2 \underline{\Phi}) - R_2 \underline{I_2} - \frac{d}{dt} (L_2 \underline{I_2})$$

$$\Rightarrow \underline{V_2} = -R_2 \underline{I_2} - j L_2 \omega \underline{I_2} - j n_2 \omega \underline{\Phi} \quad \text{لست}$$

-(N)-

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{l_{oe}}{y_o} \beta_{oe} + \frac{l_{o1}}{y_o} \beta_{o1} = 780 \\ \frac{l_{oe}}{y_o} \beta_{oe} + \frac{l_{o2}}{y_o} \beta_{o2} = 780 \\ \frac{l_{o1}}{y_o} \beta_{o1} - \frac{l_{o2}}{y_o} \beta_{o2} = 0 \end{array} \right.$$

من حل المعادلات 5 نجد 1

$$\left\{ \begin{array}{l} 16 \times 10^3 l_{oe} + 20 \times 10^3 \beta_{o1} = 780 \\ 16 \times 10^3 l_{oe} + 12 \times 10^3 \beta_{o2} = 780 \\ \beta_{o2} = 1,67 \beta_{o1} \end{array} \right. \Rightarrow$$

ولم يبق شيء آخر : 5

$$\Phi_T = \Phi_1 + \Phi_2 \quad (4)$$

حيث

$$\left\{ \begin{array}{l} \Phi_T = \beta_{oe} \cdot S_{oe} = \beta_{oe} \times d^2 \\ \Phi_1 = \beta_{o1} \times S_{o1} = \beta_{o1} \times d^2 \\ \Phi_2 = \beta_{o2} \times S_{o2} = \beta_{o2} \times d^2 \end{array} \right. \quad (5)$$

1، 2، 3، 4، 5 بقا 6، 7، 8، 9

$$\beta_{o1} + \beta_{o2} = 0,04 \quad (9)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \beta_{o2} = 1,67 \beta_{o1} \\ \beta_{o1} + \beta_{o2} = 0,04 \end{array} \right. \quad (10)$$

ونستخلص من 10 و 9

$$\left\{ \begin{array}{l} \beta_{o1} = 0,015 T \\ \beta_{o2} = 0,025 T \end{array} \right. \quad (11)$$

ومن 6 نجد 1

$$20 \times 10^3 \beta_{o1} + 16 \times 10^3 l_{oe} = 780$$

$$\Rightarrow l_{oe} = 30 \text{ mm}$$

-(N)-

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{l_{oe}}{y_o} \beta_{oe} + \frac{l_{o1}}{y_o} \beta_{o1} = 780 \\ \frac{l_{oe}}{y_o} \beta_{oe} + \frac{l_{oe}}{y_o} \beta_{o2} = 780 \\ \frac{l_{o1}}{y_o} \beta_{o1} - \frac{l_{oe}}{y_o} \beta_{o2} = 0 \end{array} \right.$$

من معادلات 5 و 6

$$\left\{ \begin{array}{l} 16 \times 10^{+3} l_{oe} + 20 \times 10^{+3} \beta_{o1} = 780 \\ 16 \times 10^{+3} l_{oe} + 12 \times 10^{+3} \beta_{o2} = 780 \\ \beta_{o2} = 1,67 \beta_{o1} \end{array} \right. \Rightarrow$$

ولم يبق مجهول آخر

$$\Phi_T = \Phi_1 + \Phi_2 \quad (7)$$

حيث

$$\left\{ \begin{array}{l} \Phi_T = \beta_{oe} \cdot S_{oe} = \beta_{oe} \times d^2 \\ \Phi_1 = \beta_{o1} \times S_{o1} = \beta_{o1} \times d^2 \\ \Phi_2 = \beta_{o2} \times S_{o2} = \beta_{o2} \times d^2 \end{array} \right. \quad (8)$$

من معادلات 7 و 8 و 9

$$\beta_{o1} + \beta_{o2} = 0,04 \quad (9)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \beta_{o2} = 1,67 \beta_{o1} \\ \beta_{o1} + \beta_{o2} = 0,04 \end{array} \right. \quad (10)$$

ومن معادلات 10 و 9

$$\left\{ \begin{array}{l} \beta_{o1} = 0,015 T \\ \beta_{o2} = 0,025 T \end{array} \right. \quad (11)$$

ومن معادلات 6 و 1

$$20 \times 10^{+3} \beta_{o1} + 16 \times 10^{+3} l_{oe} = 780$$

$$\Rightarrow l_{oe} = 30 \text{ mm}$$

-(N)-

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{l_{oe}}{Y_0} \beta_{oe} + \frac{l_{o1}}{Y_0} \beta_{o1} = 780 \\ \frac{l_{oe}}{Y_0} \beta_{oe} + \frac{l_{o2}}{Y_0} \beta_{o2} = 780 \\ \frac{l_{o1}}{Y_0} \beta_{o1} - \frac{l_{o2}}{Y_0} \beta_{o2} = 0 \end{array} \right.$$

من معادلات 5 و 6

$$\left\{ \begin{array}{l} 16 \times 10^{+3} l_{oe} + 20 \times 10^{+3} \beta_{o1} = 780 \\ 16 \times 10^{+3} l_{oe} + 12 \times 10^{+3} \beta_{o2} = 780 \\ \beta_{o2} = 1,67 \beta_{o1} \end{array} \right. \Rightarrow$$

و اینها را در معادله 5

$$\Phi_T = \Phi_1 + \Phi_2 \quad (7)$$

و اینها را در معادله 7

$$\left\{ \begin{array}{l} \Phi_T = \beta_{oe} \cdot S_{oe} = \beta_{oe} \times d^2 \\ \Phi_1 = \beta_{o1} \times S_{o1} = \beta_{o1} \times d^2 \\ \Phi_2 = \beta_{o2} \times S_{o2} = \beta_{o2} \times d^2 \end{array} \right. \Rightarrow$$

از 7 و 8 و 9

$$\beta_{o1} + \beta_{o2} = 0,04 \quad (9)$$

و اینها را در معادله 10

$$\left\{ \begin{array}{l} \beta_{o2} = 1,67 \beta_{o1} \\ \beta_{o1} + \beta_{o2} = 0,04 \end{array} \right. \Rightarrow$$

و اینها را در معادله 11

$$\left\{ \begin{array}{l} \beta_{o1} = 0,015 T \\ \beta_{o2} = 0,025 T \end{array} \right. \quad (11)$$

و اینها را در معادله 12

$$20 \times 10^{+3} \beta_{o1} + 16 \times 10^{+3} l_{oe} = 780$$

$$\Rightarrow l_{oe} = 30 \text{ mm}$$