Άσκηση 1, Κεφάλαιο 12.

Η στιγμιαία τιμή του ημιτονοειδούς εναλλασσομένου ρεύματος δίνεται από τη σχέση: $I = I_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi)$.

(**α**) πλάτος $I_0 = 8\sqrt{2}\ A$ (**β**) ενεργός τιμή $I_{EN} = \dfrac{I_0}{\sqrt{2}} = \dfrac{8\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 8\ A$

(**γ**) κυκλική συχνότητα $\omega = 628\ \dfrac{rad}{s}$

(**δ**) συχνότητα $f = \dfrac{\omega}{2\pi} = \dfrac{628}{2\pi} = \dfrac{314}{\pi} = \dfrac{314}{3{,}14} = 100\ Hz$ (**ε**) περίοδος $T = \dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{100}\ s$

Άσκηση 2, Κεφάλαιο 12.

Σύμφωνα με τον ορισμό του I_{EN}, η θερμότητα που παράγεται σε χρόνο μίας περιόδου T, ισούται με τη θερμότητα που παράγεται στον ίδιο χρόνο από συνεχές ρεύμα I_{EN}, όταν αυτά διαρρέουν την ίδια αντίσταση R. Για το συνεχές ρεύμα ισχύει ότι: $Q = I_{EN}^2 \cdot R \cdot T$. Για το εναλλασσόμενο ρεύμα, σύμφωνα με τη γραφική παράσταση, ισχύει ότι:

$$Q' = \underbrace{I_0^2 \cdot R \cdot T}_{\text{Απο } 0'' \text{ εως } \frac{T}{4}} + \underbrace{0^2 \cdot R \cdot T}_{\text{Απο } \frac{T}{4} \text{ εως } \frac{T}{2}} + \underbrace{\left(\frac{I_0}{2}\right)^2 \cdot R \cdot T}_{\text{Απο } \frac{T}{2} \text{ εως } \frac{3T}{4}} + \underbrace{0^2 \cdot R \cdot T}_{\text{Απο } \frac{3T}{4} \text{ εως } T}$$

$$= \frac{I_0^2 \cdot R \cdot T}{4} + \frac{I_0^2 \cdot R \cdot T}{16} = \frac{5I_0^2 \cdot R \cdot T}{16} = \frac{5 \cdot 16 \cdot R \cdot T}{16} = 5 \cdot R \cdot T$$

Από $Q = Q' \Leftrightarrow I_{EN}^2 \cdot \cancel{R} \cdot \cancel{T} = 5 \cdot \cancel{R} \cdot \cancel{T} \Leftrightarrow I_{EN}^2 = 5 \Leftrightarrow I_{EN} = \sqrt{5}\ A$

Άσκηση 3, Κεφάλαιο 12.

Είναι $I = I_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi)$. Αν $t_0 = 0\ s$ τότε $I = I_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi) = I_0 \cdot \sin\varphi = 0$. Άρα, $\sin\varphi = 0 \Leftrightarrow \hat{\varphi} = 0^0$. Συνεπώς, $I = I_0 \cdot \sin(\omega t)$.

Αν $t_1 = 0{,}01\ s$ τότε $I_0 \cdot \sin(\omega t) = I_{EN} \Leftrightarrow I_0 \cdot \sin(\omega t) = \dfrac{I_0}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow \sin(\omega t) = \dfrac{1}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow$

$\sin(\omega t) = \dfrac{1}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow \sin(\omega t) = \sin\dfrac{\pi}{4} \Leftrightarrow \omega t = \dfrac{\pi}{4} \Leftrightarrow \dfrac{\omega}{100} = \dfrac{\pi}{4} \Leftrightarrow \omega = 25\pi\ \dfrac{rad}{s}$

Άρα, $I = I_0 \cdot \sin(25\pi t)$. Είναι $\omega = 2\pi f \Leftrightarrow 25\cancel{\pi} = 2\cancel{\pi} f \Leftrightarrow f = \dfrac{25}{2}\ Hz$.

Αν $t_2 = \dfrac{1}{300}\ s$ τότε $8 = I_0 \cdot \sin\left(\dfrac{25\pi}{300}\right) \Leftrightarrow 8 = I_0 \cdot \sin\left(\dfrac{\pi}{12}\right) \Leftrightarrow I_0 = \dfrac{8}{\sin\dfrac{\pi}{12}} = \dfrac{8}{\sin 15^0}\ A$

Άσκηση 4, Κεφάλαιο 12.

$V_{EN} = \dfrac{V_0}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow V_0 = V_{EN}\sqrt{2} = 120\sqrt{2}\ V$, $I_{EN} = \dfrac{V_{EN}}{R} = \dfrac{120}{20} = 6\ A$

$I_{EN} = \dfrac{I_0}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow I_0 = I_{EN}\sqrt{2} = 6\sqrt{2}\ A$

2^{ος} τρόπος $I_0 = \frac{V_0}{R} = \frac{120\sqrt{2}}{20} = 6\sqrt{2}\ A$

Άσκηση 5, Κεφάλαιο 12.

$$\left.\begin{aligned} V &= 40\cdot\sin(80t) \\ V &= V_0\cdot\sin(\omega t) \end{aligned}\right\} V_0 = 40\ V \qquad V_{EN} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} = \frac{40}{\sqrt{2}} = \frac{2\cdot 20}{\sqrt{2}} = 20\sqrt{2}\ V,$$

$$\omega = 80 \Leftrightarrow 2\pi f = 80 \Leftrightarrow \pi f = 40 \Leftrightarrow f = \frac{40}{\pi}\ Hz$$

$$I_0 = \frac{V_0}{R} = \frac{40}{4} = 10\ A, \qquad I_{EN} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = \frac{2\cdot 5}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}\ A$$

$$Q = I_{EN}^2\cdot R\cdot t = \left(5\sqrt{2}\right)^2\cdot 4\cdot 60 = 12.000\ J = 12\ KJ$$

Άσκηση 6, Κεφάλαιο 12.

Σε κύκλωμα εναλλασσομένου ρεύματος που περιλαμβάνει μόνο ωμική αντίσταση, η τάση και το ρεύμα είναι συμφασικά.

Άρα $I = I_0\cdot sin(\omega t)$ και $V = V_0\cdot sin(\omega t)$.

Η στιγμιαία ισχύς που δαπανάται στην αντίσταση, τη χρονική στιγμή t, είναι:

$$P_\Sigma = I\cdot V = I_0\cdot sin(\omega t)\cdot V_0\cdot sin(\omega t) = I_0\cdot V_0\cdot\left[sin(\omega t)\right]^2 = I_{EN}\cdot\sqrt{2}\cdot V_{EN}\cdot\sqrt{2}\cdot\left[sin(2\pi\cdot f\cdot t)\right]^2 =$$

$$I_{EN}\cdot V_{EN}\cdot 2\cdot sin^2\left(2\pi\cdot 50\cdot\frac{1}{100}\right) = 200\cdot 2\cdot sin^2\pi = 400\cdot sin^2\pi\ W$$

Σχόλια. $I_{EN} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$, $V_{EN} = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$,

Για ωμικό αντιστάτη ισχύει ότι $\overline{P} = I_{EN}\cdot V_{EN}\cdot sin0^0 = I_{EN}\cdot V_{EN}$.

Άσκηση 7, Κεφάλαιο 12.

$$\left.\begin{aligned} V &= 400\cdot\sqrt{2}\cdot\sin(314t) \\ V &= V_0\cdot\sin(\omega t) \end{aligned}\right\} V_0 = 400\cdot\sqrt{2}\ V \qquad \text{Άρα } V_{EN} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} = \frac{400\cdot\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 400\ V$$

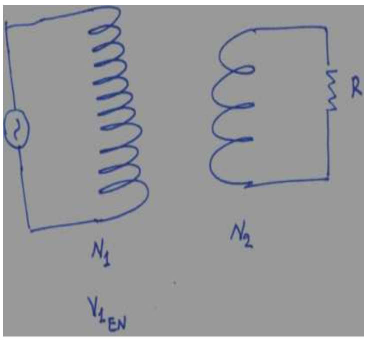
Η ηλεκτρική συσκευή (καταναλωτής) είναι ωμική αντίσταση, συνεπώς η διαφορά φάσεως μεταξύ τάσεως και ρεύματος είναι $\hat{\varphi} = 0^0$, οπότε η μέση ισχύς δίνεται από τον τύπο:

$$\overline{P} = I_{EN}\cdot V_{EN}\cdot\cos\varphi = I_{EN}\cdot V_{EN}\cdot\cos 0^0 = I_{EN}\cdot V_{EN}\cdot 1 = I_{EN}\cdot V_{EN} = \frac{V_{EN}}{R}\cdot V_{EN} = \frac{400\cdot 400}{200} = 800\ W$$

Άσκηση 8, Κεφάλαιο 12

$$\frac{V_{1_{EN}}}{V_{2_{EN}}} = \frac{N_1}{N_2} \Leftrightarrow \frac{120}{V_{2_{EN}}} = \frac{300}{100} \Leftrightarrow \frac{120}{V_{2_{EN}}} = 3 \Leftrightarrow V_{2_{EN}} = 40\ V$$

$$I_{2_{EN}} = \frac{V_{2_{EN}}}{R} = \frac{40}{20} = 2\ A, \qquad P = I_{2_{EN}}^2\cdot R = 2^2\cdot 20 = 80\ W$$



Άσκηση 9, Κεφάλαιο12

Πρωτεύων πηνίο	Δευτερεύων πηνίο
$V_1 = 100\ V$ $α = 0,9$ $I_1 = ;$	$P_2 = 900\ W$ $V_2 = 200\ V$ $\Delta P =\ ;$

$$\alpha = \frac{P_2}{P_1} \Leftrightarrow \frac{9}{10} = \frac{P_2}{P_1} \Leftrightarrow \frac{9}{10} = \frac{900}{P_1} \Leftrightarrow \frac{1}{10} = \frac{100}{P_1} \Leftrightarrow P_1 = 1.000\ W$$

Είναι $P_1 = I_1 \cdot V_1 \Leftrightarrow I_1 = \frac{P_1}{V_1} = \frac{1.000}{100} = 10\ A$.

Είναι $\Delta P = P_1 - P_2 = 1.000 - 900 = 100\ W$.

Άσκηση 10, Κεφάλαιο 12.

Πρωτεύων πηνίο	Δευτερεύων πηνίο
$V_1 = 1.000\ V$ $I_1 = 5\ A$ $\alpha =\ ;$ Απώλειες 50 W Απώλειες Foucault 200 W	$V_2 =\ ;$ $I_2 = 23\ A$ $\Delta P =\ ;$ Απώλειες 150 W

Η ισχύς που προσφέρεται στο πρωτεύων πηνίο του μετασχηματιστή είναι: $P_1 = I_1 \cdot V_1 = 5 \cdot 1.000 = 5.000\ W$. Οι συνολικές απώλειες ισχύος είναι: $P_{ΑΠΩΛ} = 50 + 150 + 200 = 400\ W$. Η ισχύς που αποδίδεται στο δευτερεύων πηνίο είναι: $P_2 = P_1 - P_{ΑΠΩΛ} = 5.000 - 400 = 4.600\ W$. Ισχύει ότι:

$P_2 = I_2 \cdot V_2 \Leftrightarrow V_2 = \frac{P_2}{I_2} = \frac{4.600}{23} = 200\ V$. Άρα, $\alpha = \frac{P_2}{P_1} = \frac{4.600}{5.000} = \frac{92}{100} = 92\%$.

Άσκηση 11, Κεφάλαιο 12.

$$P = I_1 V_1 \Rightarrow I_1 = \frac{P}{V_1} = \frac{500 \cdot 10^6}{500 \cdot 10^3} = 1.000\ A$$

$$P = I_2 V_2 \Rightarrow I_2 = \frac{P}{V_2} = \frac{500 \cdot 10^6}{200 \cdot 10^3} = \frac{5 \cdot 10^3}{2} = 2.500\ A$$

Η απώλεια ισχύος είναι η ισχύς που γίνεται θερμότητα στους αγωγούς μεταφοράς. Υπολογίζεται από τον τύπο:

$P = I_1^2 R = 1.000 \cdot 1.000 \cdot 100 = 100.000.000 = 100\ MW$

$\mathrm{P = I_2^2 R = 2.500 \cdot 2.500 \cdot 100 = 625.000.000 = 625\ MW}$

Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι πως όταν η μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται από υψηλότερη τάση, μειώνονται οι απώλειες ισχύος.

Άσκηση12, Κεφάλαιο 12.

Από τον ορισμό της ενεργού τιμής του ρεύματος, προκύπτει ότι: $Q = I^2_{EN_{ΟΛΙΚΟ}} \cdot R \cdot T$

Η στιγμιαία τιμή του συνολικού ρεύματος που διαρρέει τον συρμάτινο αγωγό, είναι:

$I = I_\Sigma + I_0 \cdot sin(\omega t) = 3 + 4\sqrt{2} \cdot sin(\omega t)$

Η στιγμιαία ισχύς που καταναλώνεται στην αντίσταση του σύρματος είναι:

$$P = I^2 R = \left[3 + 4\sqrt{2}\sin(\omega t)\right]^2 R = \left[9 + 16\cdot 2\cdot \sin^2(\omega t) + 2\cdot 3\cdot 4\sqrt{2}\sin(\omega t)\right] R =$$

$$9R + 32R\sin^2(\omega t) + 24\cdot R\sqrt{2}\sin(\omega t) = 9R + 32R\frac{1 - cos(2\omega t)}{2} + 24\cdot R\sqrt{2}\sin(\omega t) =$$

$$9R + 16R\left[1 - cos(2\omega t)\right] + 24\cdot R\sqrt{2}\sin(\omega t) =$$

$$9R + 16R - 16R\cdot cos(2\omega t) + 24\cdot R\sqrt{2}\sin(\omega t) =$$

$$25R - 16R\cdot cos(2\omega t) + 24\cdot R\sqrt{2}\sin(\omega t)$$

Σε χρόνο μίας περιόδου T καταναλώνεται στην αντίσταση R, θερμότητα

$$Q = P\cdot T = 25\cdot R\cdot T \underbrace{- 16\cdot RT\cdot cos(2\omega t) + 24\cdot R\cdot T\sqrt{2}\sin(\omega t)}_{*}$$

* Είναι μεγέθη που μεταβάλλονται αρμονικά, άρα σε χρόνο μίας περιόδου η μέση τιμή του κάθε ενός είναι μηδέν. Συνεπώς

$$\left.\begin{array}{l} Q = 25\cdot R\cdot T \\ Q = I^2_{EN_{\text{ΟΛΙΚΟ}}} R\cdot T \end{array}\right\} I^2_{EN_{\text{ΟΛΙΚΟ}}} = 25 \Rightarrow I_{EN_{\text{ΟΛΙΚΟ}}} = 5\ A$$

Άσκηση 13, Κεφάλαιο 12.

Είναι $P = 1\ MW = 1.000.000\ W$,

$$I\cdot V = P \Leftrightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{1.000.\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}}{2.\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}} = 500\ A$$

$$P_{\text{ΑΠΩΛ}} = I^2\cdot R = 500\cdot 500\cdot 10 = 2.500.000 = 25\cdot 10^5\ W$$

$$\alpha = \frac{P_{\text{ΟΦΕΛ}}}{P_{\text{ΔΑΠ}}} = \frac{1.000.000 - 250.000}{1.000.000} = \frac{750.\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}}{1.000.\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}} = \frac{75\cancel{0}}{1.00\cancel{0}} = \frac{75}{100} = 75\%$$

Άσκηση 14, Κεφάλαιο 12.

Κύκλωμα υψηλής τάσεως	Κύκλωμα χαμηλής τάσεως
$V_1 = 1.000\ V$ $P_1 = 60$ kW=60.000 W α = 98% $I_1 =;$	$V_2 = 220\ V$ $I_2 =;$

$$P_1 = I_1\cdot V_1 \Leftrightarrow I_1 = \frac{P_1}{V_1} = \frac{60.\cancel{000}\ W}{1.\cancel{000}\ V} = 60\ A$$

$$a = \frac{P_2}{P_1} \Leftrightarrow \frac{98}{1\cancel{00}} = \frac{P_2}{60.0\cancel{00}} \Leftrightarrow P_2 = 98\cdot 600 = 58.800\ W$$

$$P_2 = I_2\cdot V_2 \Leftrightarrow I_2 = \frac{P_2}{V_2} = \frac{58.80\cancel{0}}{22\cancel{0}} = \frac{5.880}{22} = \frac{588\cdot 5}{11} = \frac{2.940}{11} = 267\frac{3}{11}\ A$$

Άσκηση 15, Κεφάλαιο 12.

Κύκλωμα υψηλής τάσεως	Κύκλωμα χαμηλής τάσεως
$V_1 = 10.000\ V$ α = 0,9 $N_1 = 3.000$	$V_2 = 220\ V$ $P_2 = 90$ kW = 90.000 W $N_2 =\ ;$

$P_1 = \;;$ $I_1 = ;$	$I_2 = ;$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \Leftrightarrow \frac{1\cancel{0}.\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}}{22\cancel{0}} = \frac{3.\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}}{N_2} \Leftrightarrow N_2 = 66$$

$$a = \frac{P_2}{P_1} \Leftrightarrow \frac{9}{10} = \frac{90.000}{P_1} \Leftrightarrow P_1 = 100.000\ W$$

$$P_1 = V_1 \cdot I_1 \Leftrightarrow I_1 = \frac{P_1}{V_1} = \frac{10\cancel{0}.\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}}{1\cancel{0}.\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}} = 10\ A$$

$$P_2 = V_2 \cdot I_2 \Leftrightarrow I_2 = \frac{P_2}{V_2} = \frac{90.00\cancel{0}}{22\cancel{0}} = \frac{9.000}{22} = \frac{4.500}{11} = 409\frac{1}{11}\ A$$

Άσκηση 16, Κεφάλαιο 12,

$$\left.\begin{matrix} V = 20\ V \\ I = 5\ A \end{matrix}\right\} R = \frac{V}{I} = \frac{20}{5} = 4\ A \qquad \left.\begin{matrix} V_{EN} = 220\ V \\ I_{EN} = 3\ A \end{matrix}\right\} Z = \frac{V_{EN}}{I_{EN}} = \frac{220}{3}\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2} \Leftrightarrow \frac{220}{3} = \sqrt{4^2 + (L \cdot 2 \cdot \pi \cdot f)^2} \Leftrightarrow \frac{220}{3} \cdot \frac{220}{3} = 4^2 + (L \cdot 2 \cdot \pi \cdot f)^2$$

$$\Leftrightarrow \frac{220 \cdot 220}{9} = 16 + (L \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50)^2 \Leftrightarrow \frac{220 \cdot 220}{9} - 16 = 100^2 \cdot \pi^2 \cdot L^2$$

$$\Leftrightarrow L^2 = \frac{\frac{220 \cdot 220}{9} - 16}{100^2 \cdot \pi^2} \Leftrightarrow L = \sqrt{\frac{\frac{220 \cdot 220}{9} - 16}{100^2 \cdot \pi^2}} = \frac{\sqrt{\frac{220 \cdot 220}{9} - 16}}{100 \cdot \pi}\ H$$

Άσκηση 17, Κεφάλαιο 12

Η ενεργός τιμή του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα, δίνεται από τη σχέση $I_{EN} = \frac{V_{EN}}{Z}$. Όταν $I_{EN} = \text{σταθερό}$, τότε $Z = \text{σταθερό}$.

Όταν $I_{EN} = \text{μέγιστο}$, τότε $Z = \text{ελάχιστο}$.

Αρχικά, είναι $Z_1 = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$ και τελικά $Z_2 = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$.

(**α**) Όταν $I_{EN} = σταθερο$ τότε $Z = σταθερο$, άρα $Z_1 = Z_2$, οπότε:

$$\cancel{R^2} + (L\omega)^2 = \cancel{R^2} + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2 \Leftrightarrow (L\omega)^2 = \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2 \Leftrightarrow$$

$$\cancel{(L\omega)^2} = \cancel{(L\omega)^2} + \frac{1}{C^2\omega^2} - 2L\cancel{\omega}\frac{1}{C\cancel{\omega}} \Leftrightarrow 2\frac{L}{C} = \frac{1}{C^2\omega^2} \Leftrightarrow 2L = \frac{1}{C\omega^2} \Leftrightarrow$$

$$C = \frac{1}{2L\omega^2} = \frac{1}{2L(2\pi f)^2} = \frac{1}{8L\pi^2 f^2} = \frac{1}{8\frac{6\cancel{0}}{1.\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}}\pi^2 6\cancel{0} \cdot 6\cancel{0}} = \frac{1}{48 \cdot \pi^2 \cdot 36}\ F$$

2ος τρόπος

$$(L\omega)^2=\left(L\omega-\frac{1}{C\omega}\right)^2 \Leftrightarrow (L\omega)^2-\left(L\omega-\frac{1}{C\omega}\right)^2=0 \Leftrightarrow$$

$$\left[L\omega-\left(L\omega-\frac{1}{C\omega}\right)\right]\cdot\left[L\omega+\left(L\omega-\frac{1}{C\omega}\right)\right]=0 \Leftrightarrow \frac{1}{C\omega}\left(2L\omega-\frac{1}{C\omega}\right)=0 \Leftrightarrow \begin{cases} C=+\infty \\ C=\dfrac{1}{2L\omega^2} \end{cases}$$

(**β**)

$$maximize\ I_{EN} \Leftrightarrow\ minimize\ Z \Leftrightarrow minimize\ \sqrt{R^2+\left(L\omega-\frac{1}{C\omega}\right)^2} \Leftrightarrow minimize\ R^2+\left(L\omega-\frac{1}{C\omega}\right)^2 \Leftrightarrow$$

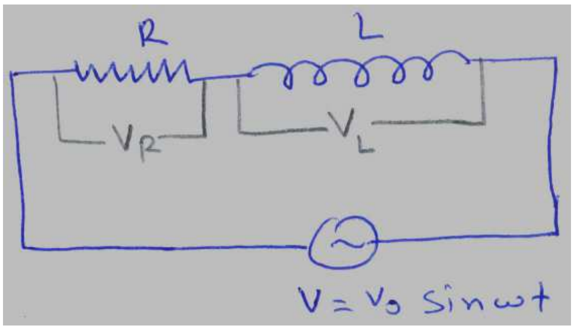
$$minimize\left(L\omega-\frac{1}{C\omega}\right)^2 \Leftrightarrow minimize\left(L\omega-\frac{1}{C\omega}\right) \Leftrightarrow L\omega=\frac{1}{C\omega} \Leftrightarrow$$

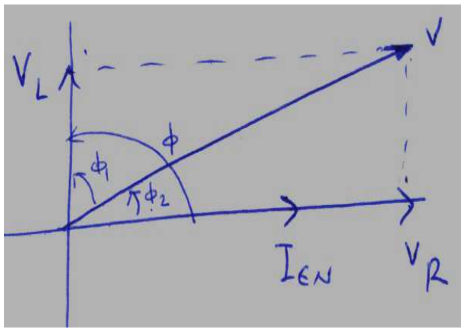
$$C=\frac{1}{L\omega^2}=\frac{1}{L(2\pi f)^2}=\frac{1}{4\pi^2 f^2 L}=\frac{1}{4\cdot\pi^2\cdot 6\cancel{0}\cdot 6\cancel{0}\,\dfrac{6\cancel{0}}{1.\cancel{000}}}=\frac{1}{24\cdot\pi^2\cdot 36}\ F$$

Άσκηση 18, Κεφάλαιο 12.

Στην ωμική αντίσταση το ρεύμα και η τάση του ρεύματος έχουν διαφορά φάσεως $\hat{\varphi}=0^0$. Στο ιδανικό πηνίο αντιστοίχως είναι $\hat{\varphi}=\frac{\pi}{2}$. $\left(\widehat{V_R,V}\right): tan\ \widehat{\varphi_2}=\frac{V_L}{V_R}=cotan\ \widehat{\varphi_1}$

$$\left(\widehat{V,V_L}\right): tan\ \widehat{\varphi_1}=\frac{V_R}{V_L}=\frac{I_{EN}\cdot R}{I_{EN}\cdot Z_L}=\frac{R}{Z_L}=\frac{100}{L\omega}=\frac{100}{2\cdot 2\pi f}=\frac{25}{\pi f}=\frac{25}{\pi 60}=\frac{5}{12\pi}$$





Άσκηση 19, Κεφάλαιο 12.

$$\frac{V_2}{V_1}=\frac{N_2}{N_1} \Leftrightarrow \frac{110}{220}=\frac{N_2}{N_1} \Leftrightarrow \frac{1}{2}=\frac{N_2}{N_1}$$

Άσκηση 20, Κεφάλαιο 12

$$\frac{V_1}{V_2}=\frac{N_1}{N_2} \Leftrightarrow \frac{220}{5}=\frac{N_1}{10} \Leftrightarrow 5\cdot N_1=220\cdot 10 \Leftrightarrow N_1=220\cdot 2=440\ \text{σπείρες}$$

Άσκηση 21, Κεφάλαιο 12

Κύκλωμα υψηλής τάσεως	Κύκλωμα χαμηλής τάσεως
$V_1=4.000\ V$	$P_2=;$
$I_1=20\ A$	$V_2=200\ V$
$\alpha=90\%$	$I_2=;$

$$P_1 = I_1 \cdot V_1 = 20 \cdot 4.000 = 80.000\ W\ ,\ \alpha = \frac{P_2}{P_1} \Leftrightarrow \frac{90}{1\cancel{00}} = \frac{P_2}{80.0\cancel{00}} \Leftrightarrow P_2 = 72.000\ W$$

$$P_2 = I_2 \cdot V_2 \Leftrightarrow I_2 = \frac{P_2}{V_2} = \frac{72.0\cancel{00}}{2\cancel{00}} = 360\ A$$

Άσκηση 22, Κεφάλαιο 12.

$$C = \frac{1}{2}\ \mu F = \frac{1}{2}10^{-6}\,F$$

$$\omega \cdot L = \frac{1}{\omega \cdot C} \Leftrightarrow L = \frac{1}{\omega \cdot \omega \cdot C} = \frac{1}{20.000 \cdot 20.000 \cdot \frac{1}{2}10^{-6}} = \frac{1}{20 \cdot 20 \cdot \frac{1}{2}} = \frac{1}{200}\ H$$

$$I = \frac{U}{R} \Leftrightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{220}{10} = 22\ \Omega$$