

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
& ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 27 / 05 / 2015

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ

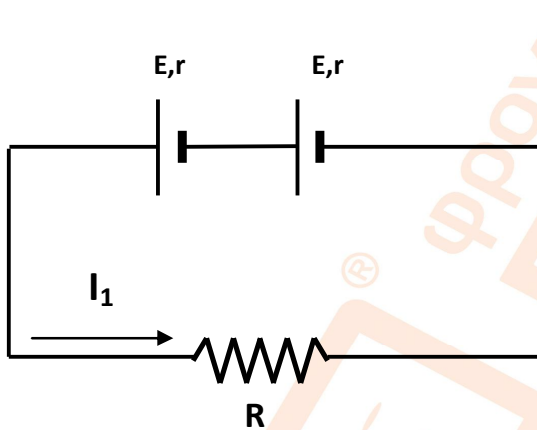
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

A1.

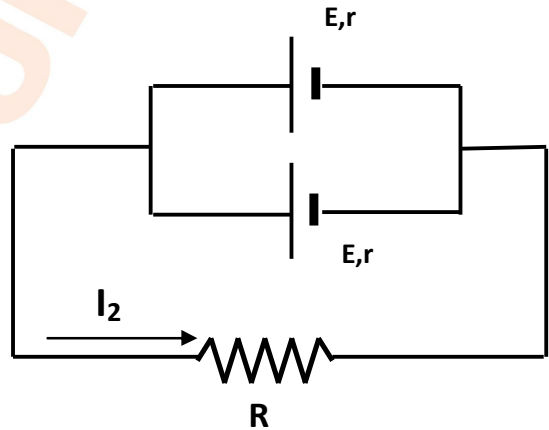
A1.1 β, **A1.2** α, **A1.3** β, **A1.4** γ

A2. $(x+y) \cdot (x+\bar{y}) = x \cdot x + x \cdot \bar{y} + y \cdot x + y \cdot \bar{y} = x + x \cdot \bar{y} + y \cdot x = x \cdot (1 + \bar{y}) + x \cdot y = x$

A3.



$$I_1 = \frac{E}{R + 2 \cdot r} \quad (1)$$

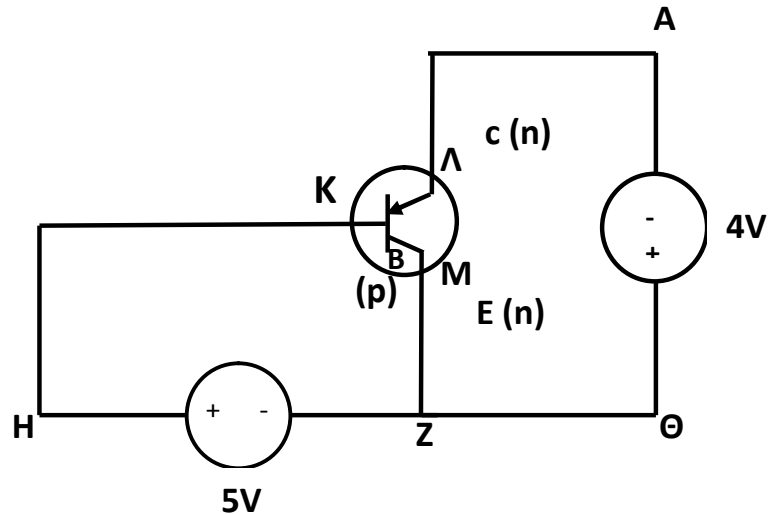


$$I_2 = \frac{E}{R + \frac{r}{2}} \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{E}{R + 2 \cdot r}}{\frac{E}{R + \frac{r}{2}}} \quad \text{ή} \quad \frac{7}{4} = \frac{\frac{2 \cdot E}{R + 2 \cdot r}}{\frac{2E}{2 \cdot R + r}} \quad \text{ή} \quad \frac{7}{4} = \frac{R + 2 \cdot r}{R + r} \quad \text{ή} \quad R = 10 r \quad \text{ή} \quad \frac{R}{r} = 10$$

A4.α)



Βρόχος ΚΜΖΗΚ:

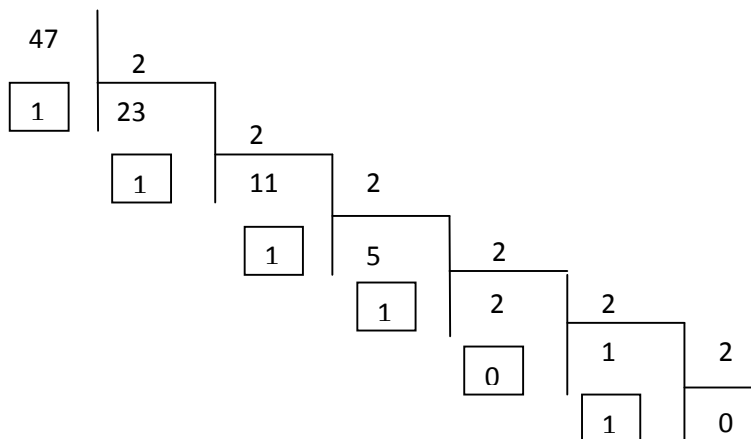
$$V_{KM} + 5 = 0 \text{ ή } V_{KM} = -5V$$

Βρόχος ΚΛΑΘΖΜΚ:

$$V_{KL} - 4 - V_{MK} = 0 \text{ ή } V_{KL} - V_{MK} = 4 \text{ ή } V_{KL} - (-5) = 4 \text{ ή } V_{KL} = -1V$$

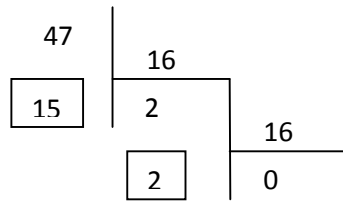
β) Η επαφή βάσης- εκπομπού είναι ανάστροφα πολωμένη (τρανζίστορ ηρη) και η επαφή συλλέκτη- βάσης είναι ανάστροφα πολωμένη, άρα το τρανζίστος λειτουργεί στη περιοχή αποκοπή και ισοδυναμεί με διακόπτη.

A4. $57_{(8)} = 7 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^1 = 7 + 40 = 47_{(10)}$

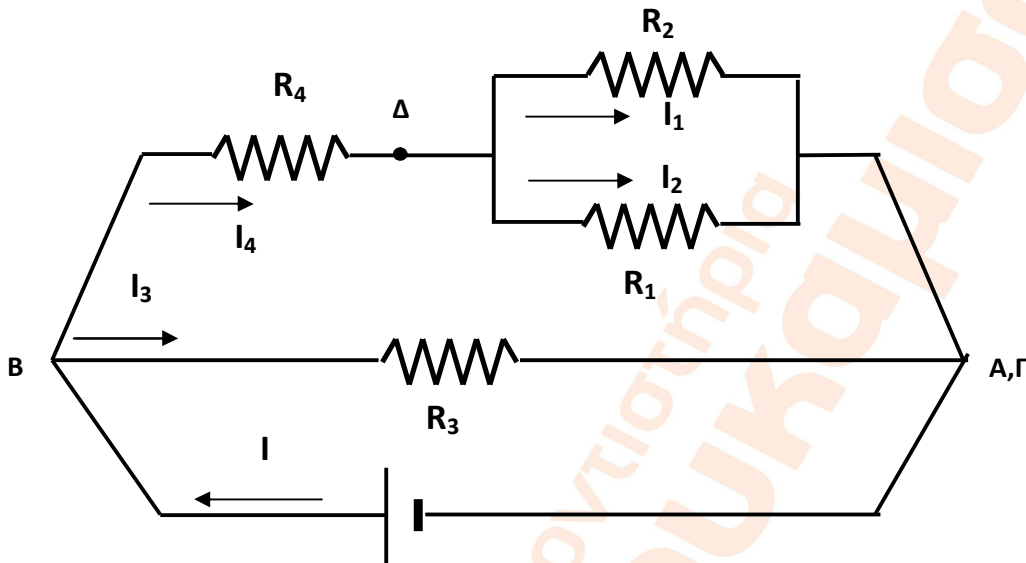


Άρα $57_{(8)} = 101111_{(2)}$

Άρα $57_{(8)} = 47_{(10)} = 2F_{(16)}$



B1. Το ισοδύναμο του δεδομένου κυκλώματος φαίνεται παρακάτω:



α) Οι αντιστάτες R_1 και R_2 συνδέονται παράλληλα, άρα:

$$R_{1,2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 2\Omega$$

Το σύστημα των αντιστατών R_1 και R_2 συνδέεται σε σειρά με τον αντιστάτη R_4 , συνεπώς:

$$R_{1,2,4} = R_{1,2} + R_4 = 6\Omega$$

Η ολική αντίσταση του κυκλώματος είναι:

$$R_{ολ} = \frac{R_{1,2,4} \cdot R_3}{R_{1,2,4} + R_3} = 2\Omega$$

β) Για την τάση στα άκρα του συστήματος των R_1 , R_2 και R_4 ισχύει:

$V_{BA} = E = 36V$, άρα για το ρεύμα που διαρρέει τον αντιστάτη R_4 , προκύπτει:

$$I_4 = \frac{V_{BA}}{R_{1,2,4}} = 6A \text{ συνεπώς } V_{\Delta A} = I_4 \cdot R_{1,2} = 12V$$

Για την ισχύ που καταναλώνει ο αντιστάτης R_2 , ισχύει:

$$P_2 = \frac{V_{BA}^2}{R_2} = 24W$$

γ) $V_\Gamma = V_A$, εφόσον τα σημεία Α και Γ συνδέονται με σύρμα αμελητέας αντίστασης, άρα

$$V_B - E - V_\Gamma = 0 \quad \text{ή} \quad V_B - V_\Gamma = E \quad \text{ή} \quad V_{B\Gamma} = 36V$$

B2. α) $dB_p = 90$ ή $dB_p = 10 \cdot \log(A_I \cdot A_V) = 90$ ή $\log(A_I \cdot A_V) = 9$ ή $(A_I \cdot A_V) = 10^9$ (1)

και

$$100 = 20 \cdot \log A_I \quad \text{ή} \quad 5 = \log A_I \quad \text{ή} \quad A_I = 10^5$$
 (2)

Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει

$$A_V \cdot 10^5 = 10^9 \quad \text{ή} \quad A_V = 10^4$$
 (3)

β) $r_{out} = \frac{V_{out}}{I_{out}}$ (4) και $r_{in} = \frac{V_{in}}{I_{in}}$ (5)

Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (4) και (5), προκύπτει:

$$\frac{r_{out}}{r_{in}} = \frac{V_{out} \cdot I_{in}}{V_{in} \cdot I_{out}} \quad \text{ή} \quad \frac{r_{out}}{r_{in}} = A_V \cdot A_I^{-1}$$
 (6)

Από τις σχέσεις (2), (3), (6) προκύπτει:

$$\frac{r_{out}}{r_{in}} = 10^4 \cdot 10^{-5} = 10^{-1} \quad \text{ή} \quad r_{out} = 10^{-1} \cdot r_{in} \quad \text{ή} \quad r_{out} = 32\Omega$$

B3. α) Η τάση του κυκλώματος είναι συμφασική με την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την ωμική αντίσταση, άρα

$$i_R = I_{R_0} \cdot \eta \mu(1000 \cdot t) \text{ (S.I.)} \quad (1)$$

$$\text{όπου } I_{R_0} = \frac{V_0}{R} = \frac{120 \cdot \sqrt{3}}{40 \cdot \sqrt{3}} = 3A$$

συνεπώς από τη σχέση (1) προκύπτει:

$$i_R = 3 \cdot \eta \mu(1000 \cdot t) \text{ (S.I.)}$$

Η τάση στα άκρα του πηνίου, προηγείται της έντασης του ρεύματος κατά $\pi/2$ rad. Επομένως, η ένταση του ρεύματος στο πηνίο, υστερεί της τάσης του κυκλώματος κατά $\pi/2$ rad.

$$i_L = I_{L_0} \cdot \eta \mu\left(1000 \cdot t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (S.I.)}$$

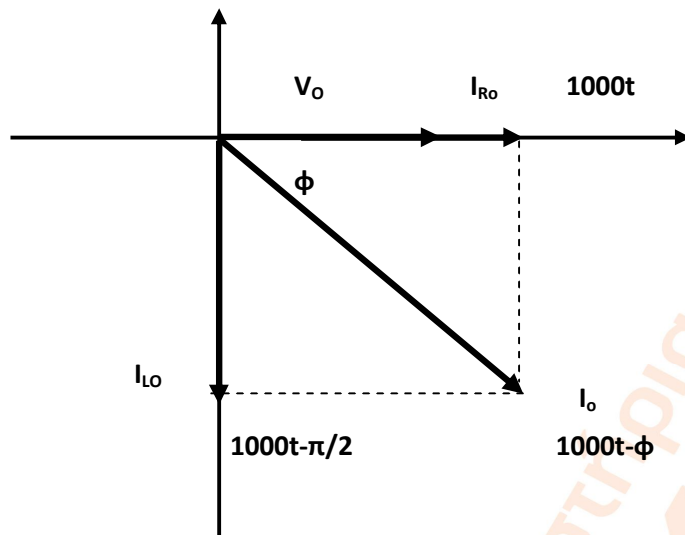
Όπου

$$I_{L_o} = \frac{V_o}{X_L} = \frac{120 \cdot \sqrt{3}}{40} = 3\sqrt{3}A$$

άρα

$$i_L = 3 \cdot \sqrt{3} \cdot \eta\mu\left(1000 \cdot t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (S.I)}$$

β)



$$\epsilon\phi\phi = \frac{I_{L_o}}{I_{R_o}} = \frac{R}{X_L} = \sqrt{3} \quad \text{ή} \quad \phi = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

Από το διανυσματικό διάγραμμα

$$I_o = \sqrt{I_{L_o}^2 + I_{R_o}^2} \quad \text{ή} \quad \frac{V_o^2}{Z^2} = \frac{V_o^2}{X_L^2} + \frac{V_o^2}{R^2} \quad \text{ή} \quad Z = 20 \cdot \sqrt{3} \Omega$$

δ) Από το διανυσματικό διάγραμμα

$$i = I_o \cdot \eta\mu(1000 \cdot t - \phi) = \frac{V_o}{Z} \cdot \eta\mu\left(1000 \cdot t - \frac{\pi}{3}\right) = 6 \cdot \eta\mu\left(1000 \cdot t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ (S.I)}$$

$$\epsilon) P = \frac{V_{\epsilon\nu}^2}{R} = \frac{V_o^2}{R} = 180 \cdot \sqrt{3} W$$