

α. Διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης και της έντασης στο κύκλωμα	1. 100 Volt
β. Πλάτος τάσης	2. 50π rad/s
γ. Κυκλική συχνότητα	3. π/3
δ. Ενεργός τάση	4. 50 Hz
ε. Συχνότητα	5. $50\sqrt{2}$ Volt
	6. 25 Hz

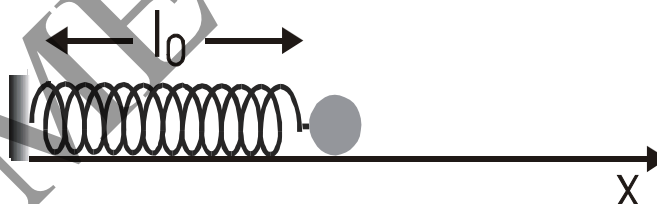
Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- 1 → **γ.** $u = x_0\omega\sin\omega t$
- 2 → **β.** Η περίοδος παραμένει σταθερή
- 3 → **γ.** αρχικά αυξάνεται και στη συνέχεια ελαττώνεται
- 4 → **β.** $-\frac{\pi}{2}$
- 5:
- α.** Διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης και της έντασης στο κύκλωμα → **3.** π/3
- β.** Πλάτος τάσης → **1.** 100 Volt
- γ.** Κυκλική συχνότητα → **2.** 50π rad / s
- δ.** Ενεργός τάση → **5.** $50\sqrt{2}$ Volt
- ε.** Συχνότητα → **6.** 25 Hz

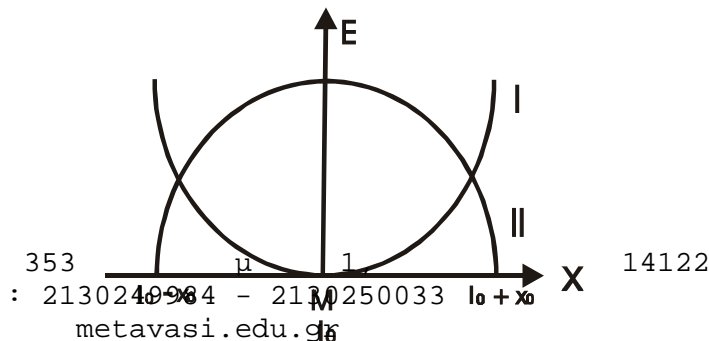
ΘΕΜΑ 2ο

1. Στο άκρο ιδανικού ελατηρίου με φυσικό μήκος l_0 και σταθερά ελατηρίου k είναι συνδεδεμένο σώμα μάζας m , όπως δείχνει το σχήμα.



- α.** Ποια από τις καμπύλες I και II του παρακάτω διαγράμματος αντιστοιχεί στη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου και ποια στην κινητική ενέργεια του σώματος; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

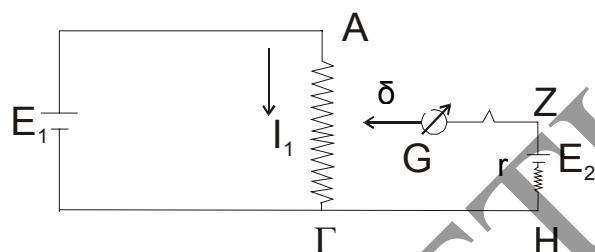
Μονάδες 7



- A.** Να υπολογίσετε την τιμή της ηλεκτρεγερτικής δύναμης E_2 . Μονάδες 5
- B.** Στη συνέχεια ανοίγουμε το διακόπτη Δ_1 και ταυτόχρονα κλείνουμε τον διακόπτη Δ_2 . Να υπολογίσετε :
- B1.** Την ορική (οριακή) ταχύτητα που θα αποκτήσει ο αγωγός ΚΛ. Μονάδες 10
- B2.** Την τάση στα άκρα του αγωγού ΚΛ, όταν αυτός κινείται με ταχύτητα ίση με το μισό της ορικής (οριακής) του ταχύτητας. Μονάδες 10

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

A.



Γράφουμε τον Β' κανόνα του Kirchhoff στο κύκλωμα του ποτενσιόμετρου

$$E_1 - I_1 \cdot R_{AG} = 0 \quad \text{ή} \quad I_1 \cdot R_{AG} = E_1 \quad (1)$$

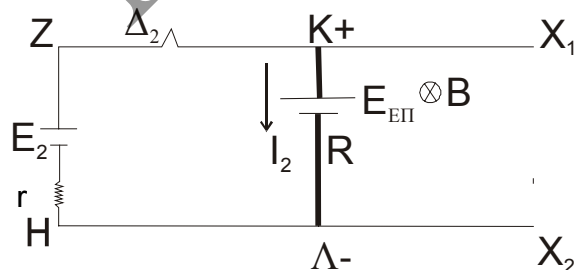
Γράφουμε τον Β' κανόνα του Kirchhoff στον βρόγχο δΖΗΓδ

$$-E_2 + I_1 \frac{R_{AG}}{2} = 0 \quad (2)$$

Από (1) και (2) προκύπτει:

$$-E_2 + \frac{E_1}{2} = 0 \quad \text{ή} \quad E_2 = \frac{E_1}{2} = 2,5V$$

- B.** Το κύκλωμα του ποτενσιόμετρου απομονώνεται με το άνοιγμα του Δ_1 και το κύκλωμα γίνεται:



B₁. Αρχικά δημιουργείται $I_2 = \frac{E_2}{R+r}$ οπότε εμφανίζεται στον ΚΛ αρχική F_L που τον θέτει σε κίνηση προς τα δεξιά. Λόγω φαινομένου επαγωγής αναπτύσσεται στον ΚΛ, $E_{επ} = B \cdot l \cdot u$ και το ρεύμα γίνεται:

$$I_2 = \frac{E_2 - Blu}{R+r} \quad (3) \quad \text{οπότε} \quad F_L = BlI_2 = B \frac{(E_2 - Blu)}{R+r} l$$

Επειδή δεν υπάρχει άλλη δύναμη στον ΚΛ, όταν γίνει $F_L = 0$ δηλαδή $I_2=0$ τότε έχουμε u_{op} .

$$\text{Έτσι λόγω (3) έχουμε} \quad 0 = \frac{E_2 - Blu_{op}}{R+r} \quad \text{ή} \quad E_2 = Blu_{op}$$

$$\text{δηλαδή} \quad u_{op} = \frac{E_2}{Bl} = 5 \text{ m/s}$$

B₂. Η τάση $V_{ΚΛ}$ όταν $u = \frac{u_{op}}{2}$ είναι

$$V_{\Lambda} + I_2 \cdot R + E_{επ} = V_{\text{Κ}}$$

$$\text{ή} \quad V_{\text{Κ}} - V_{\Lambda} = B \frac{u_{op}}{2} l + I_2 \cdot R$$

$$\text{ή} \quad V_{\text{ΚΛ}} = \frac{Blu_{op}}{2} + \frac{E_2 - B \frac{u_{op}}{2} l}{R+r} \cdot R = 1,5V$$

ΘΕΜΑ 4ο

Κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη, αντίστασης $R = 40\Omega$, μεταβλητό πυκνωτή, πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=0,16\text{H}$ και αμπερόμετρο, αμελητέας εσωτερικής αντίστασης, συνδεδεμένα σε σειρά. Το κύκλωμα τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση, σταθερού πλάτους, της μορφής $V=160\sqrt{2}\text{ημ}625t$.

A. Αν για ορισμένη τιμή της χωρητικότητας C η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης στα άκρα του κυκλώματος και έντασης είναι μηδέν και η μέση ισχύς που καταναλώνεται στον αντιστάτη είναι $\overline{P}_R = 160\text{W}$:

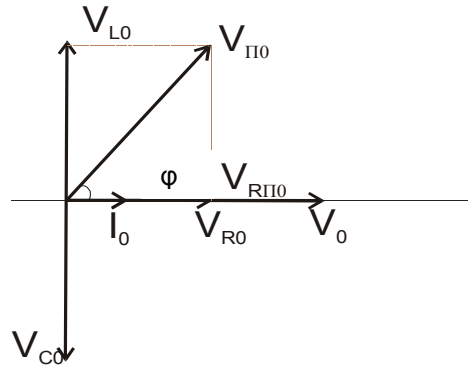
A1. Να υπολογίσετε την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος.

Μονάδες 5

A2. Να υπολογίσετε την ωμική αντίσταση του πηνίου.

Μονάδες 5

A3. Να υπολογίσετε τα πλάτη των τάσεων στα άκρα των στοιχείων του κυκλώματος και να κατασκευάσετε το ανυσματικό διάγραμμα των τάσεων.



B. Επειδή $I_{\varepsilon V_1} = I_{\varepsilon V_2}$ έχω

$$\frac{V_{\varepsilon V}}{\sqrt{(R_{\pi} + R)^2 + (Z_L - Z_{C_1})^2}} = \frac{V_{\varepsilon V}}{\sqrt{(R_{\pi} + R)^2 + (Z_L - Z_{C_2})^2}}$$

Δηλαδή $(Z_L - Z_{C_1})^2 = (Z_L - Z_{C_2})^2$ οπότε $Z_L - Z_{C_1} = \pm(Z_L - Z_{C_2})$

και έχω : ή $Z_{C_1} = Z_{C_2}$ απορρίπτεται επειδή αλλάζει το C

$$\text{ή } 2Z_L = Z_{C_1} + Z_{C_2} \text{ οπότε } 2\omega L = \frac{1}{\omega C_1} + \frac{1}{\omega C_2}$$

$$\text{άρα } 2\omega^2 L = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
 ΜΕΤΑΒΑΣΗ