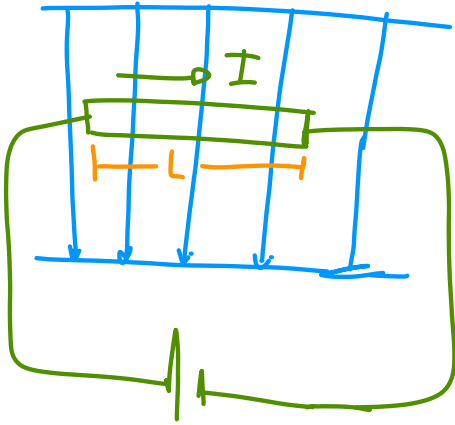


ΔΥΝΑΜΗ LAPLACE

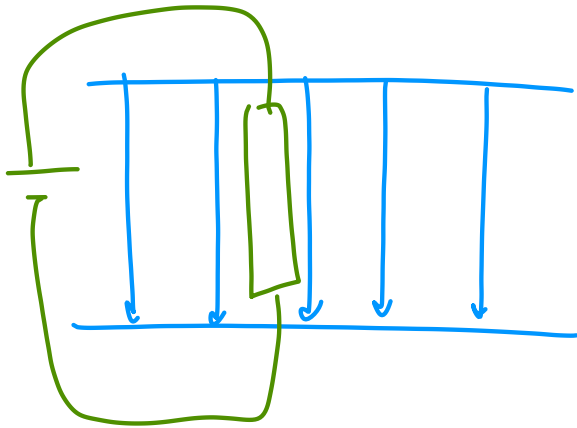
$$F_L = BIL$$



$B \rightarrow$ ένταση του μαγνητικού πεδίου

$I \rightarrow$ ρεύμα

$L \rightarrow$ μήκος αγωγού.



$$F_L = 0 \text{ N}$$

1. Να αντιστοιχίσετε τα επόμενα μεγέθη και μονάδες:

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| A. ΗΕΔ από επαγωγή | α. 1N |
| B. Δύναμη | β. 1 H |
| Γ. Συντελεστής αυτεπαγωγής | γ. 1 Volt |
| Δ. Ρεύμα | δ. 1A |
| E. Διαφορά δυναμικού | |
| Στ. Συντελεστής αμοιβαίας επαγωγής | |

2. Συρμάτινο πλαίσιο με εμβαδόν A είναι τοποθετημένο κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου $\vec{B}$. Άλλο πλαίσιο με εμβαδόν 2A είναι τοποθετημένο κάθετα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με διπλάσιο $\vec{B}$. Η ροή, η οποία περνάει από το δεύτερο πλαίσιο είναι:

- A. Ίδια
B. Διπλάσια
Γ. Η μισή
Δ. Τετραπλάσια

$$\Phi = B \cdot A \quad \left| \quad \begin{array}{l} \Phi_1 = B A \\ \Phi_2 = 2B \cdot 2A \\ \Phi_2 = 4BA \end{array} \right.$$

3. Σωληνοειδές είναι τοποθετημένο με τον άξονά του παράλληλο προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Όταν βγάλουμε το σωληνοειδές από το πεδίο σε χρονικό διάστημα Δt η ΗΕΔ που επάγεται είναι E. Εάν η έξοδος γίνει σε διπλάσιο χρονικό διάστημα η ΗΕΔ θα είναι:

- A. E B. 2E Γ. E/2 Δ. -2E

$$E = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \quad \frac{E_1}{E_2} = \frac{N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}}{N \frac{\Delta \Phi}{2\Delta t}} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 2$$
$$E_1 = 2E_2 \Rightarrow E_2 = \frac{E_1}{2}$$

5. Όταν ένας μαγνήτης πλησιάζει προς ένα σωληνοειδές που έχει συνδεθεί με γαλβανόμετρο, ώστε ο άξονάς του να είναι παράλληλος προς τον άξονα του σωληνοειδούς, το γαλβανόμετρο δείχνει κάποια ένδειξη. Εάν κινούμε τόσο τον μαγνήτη όσο και το σωληνοειδές με την ίδια ταχύτητα και προς την ίδια κατεύθυνση, η ένδειξη του οργάνου, σε σχέση με την προηγούμενη, θα είναι

A. Μεγαλύτερη

B. Μικρότερη

Γ. Ίση

☒ Δ. Μηδέν

$$\Delta\phi = 0 \text{ W}$$

7. Ένας κλειστός κυκλικός συρμάτινος βρόχος κινείται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με σταθερή ταχύτητα. Ο βρόχος φέρει σε περιοχή της περιφέρειάς του αμπερόμετρο, το οποίο δεν καταγράφει ένδειξη στη διάρκεια της κίνησης του βρόχου. Μπορείτε να σκεφτείτε ποιο θα είναι το είδος της κίνησης του βρόχου;

11. Επίπεδη νοητή επιφάνεια έχει εμβαδόν $A = 0,6\text{m}^2$. Στην περιοχή που βρίσκεται η επιφάνεια υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο με $B = 2\text{T}$. Να υπολογίσετε τη μαγνητική ροή μέσα από την επιφάνεια στις επόμενες περιπτώσεις:

A. Η επιφάνεια είναι παράλληλη προς τις δυναμικές γραμμές.

B. Η επιφάνεια είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές.

A. Επιφάνεια παράλληλη $\perp$ $\vec{B}$
Δυναμικές γραμμές $\underline{\phi = 0 \text{ W}}$

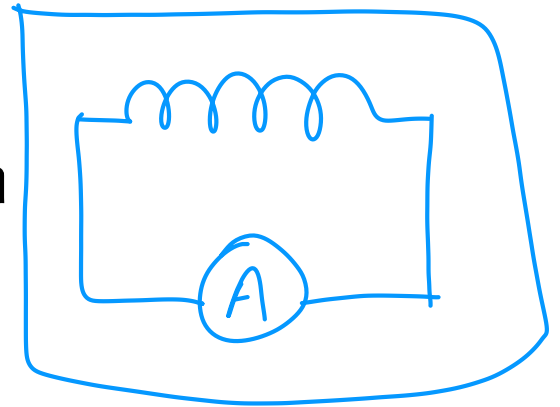
B. $\phi = B \cdot A \Rightarrow$
 $\phi = 2 \cdot 0,6 = 1,2 \text{ W}$

8. Πηνίο είναι συνδεδεμένο με αμπερόμετρο. Τοποθετούμε το πηνίο μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, έτσι ώστε ο άξονάς του να είναι παράλληλος προς τις δυναμικές γραμμές. Το χρονικό διάστημα, από τη στιγμή που αρχίζει η είσοδος στο πεδίο μέχρι να ολοκληρωθεί, είναι Δt . Επαναλαμβάνουμε το πείραμα με το ίδιο πηνίο και το ίδιο μαγνητικό πεδίο αλλά τώρα το χρονικό διάστημα εισόδου του πηνίου στο πεδίο είναι $2\Delta t$. Και στις δύο περιπτώσεις ο άξονας του πηνίου διατηρείται παράλληλος στο μαγνητικό πεδίο. Το φορτίο που περνάει από διατομή του σύρματος του πηνίου είναι:

A. Μεγαλύτερο στην πρώτη περίπτωση

B. Μεγαλύτερο στη δεύτερη περίπτωση

Γ. Το ίδιο και στις δύο περιπτώσεις



$$\mathcal{E} = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta\phi = \mathcal{E} \cdot \Delta t$$

$$\Delta\phi_1 = \Delta\phi_2 \Rightarrow \mathcal{E}_1 \Delta t = \mathcal{E}_2 \cdot 2\Delta t$$

$$I_1 \cdot R \Delta t = I_2 \cdot R \cdot 2\Delta t$$

$$\frac{q_1 \cdot 1/\Delta t}{1/\Delta t} = \frac{q_2 \cdot 2/\Delta t}{2\Delta t} \Rightarrow q_1 = q_2$$

12. Λάμπα πυράκτωσης φέρει τα στοιχεία (60W, 110V). Να υπολογίσετε:

α. Την ενεργό τιμή του ρεύματος κανονικής λειτουργίας

β. Το πλάτος του ρεύματος κανονικής λειτουργίας

γ. Την αντίσταση του σύρματος της λάμπας.

$$P = 60 \text{ W}$$

$$V_{\text{EV}} = 110 \text{ V}$$

$$P = V_{\text{EV}} \cdot I_{\text{EV}} \Rightarrow$$

$$I_{\text{EV}} = \frac{P}{V_{\text{EV}}} \Rightarrow$$

$$I_{\text{EV}} = \frac{60}{110} = \frac{6}{11} \text{ A}$$

β)

$$I_{\text{EV}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow$$

$$I_0 = I_{\text{EV}} \cdot \sqrt{2} \Rightarrow$$

$$I_0 = \frac{6\sqrt{2}}{11} \text{ A}$$

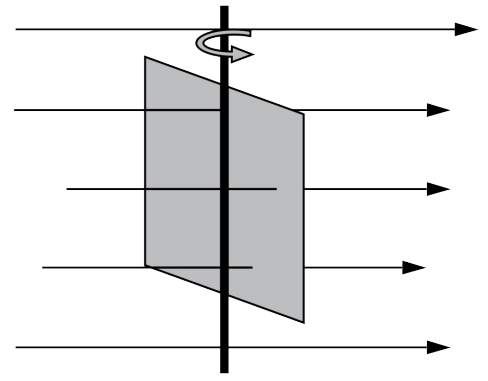
γ)

$$R = \frac{V_{\text{EV}}}{I_{\text{EV}}}$$

$$R = \frac{110}{\frac{6}{11}} = \frac{110 \cdot 11}{6}$$

$$R = 200 \Omega$$

13. Τετράγωνο συρμάτινο πλαίσιο μίας σπείρας έχει πλευρά $a = 0,4\text{cm}$ και είναι τοποθετημένο κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου με $B = 0,02\text{T}$. Σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 0,4\text{s}$, στρέφουμε το πλαίσιο κατά $\varphi = 90^\circ$ γύρω από άξονα, ο οποίος περνάει από τα μέσα δύο απέναντι πλευρών του και είναι κάθετος στο μαγνητικό πεδίο. Να υπολογίσετε την ΗΕΔ από επαγωγή, η οποία αναπτύσσεται στο πλαίσιο.



Καθεται στο δυναμικό πεδίο

$$\Phi = B \cdot A \Rightarrow \Phi = 0,02 \cdot 0,004 \Rightarrow$$

$$\Phi = 8 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$$

Παραλληλίζα στο δυναμικό πεδίο

$$\Phi = 0$$

$$\mathcal{E} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \mathcal{E} = - \frac{0 - 8 \cdot 10^{-5}}{0,4} \Rightarrow \mathcal{E} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ V}$$

22

13. Στα άκρα ενός αντιστάτη με αντίσταση $R = 20\Omega$ εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση της μορφής:

$$U = 60 \sin 300t \quad (\text{SI})$$

Να υπολογίσετε:

A. Το πλάτος και την ενεργό τιμή της τάσης

B. Τη συχνότητα της τάσης

Γ. Το πλάτος και την ενεργό τιμή του ρεύματος στον αντιστάτη

Δ. Την ενέργεια που εκλύεται στον αντιστάτη σε χρονικό διάστημα 10 min

A.

$$V = V_0 \sin \omega t$$

$$V_{\text{eff}} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow$$

$$V_0 = 60 \text{ V}$$

$$\omega = 300 \text{ rad/s}$$

$$V_{\text{eff}} = \frac{60}{\sqrt{2}} \text{ V}$$

B.

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} \Rightarrow f = \frac{300}{2\pi} \Rightarrow f = \frac{150}{\pi} \text{ Hz}$$

$$I_0 = \frac{V_0}{R} \Rightarrow I_0 = \frac{60}{20} \Rightarrow I_0 = 3 \text{ A}$$

$$I_{\text{eff}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_{\text{eff}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \text{ A}$$

$$\Delta. E = P \cdot t \Rightarrow$$

$$E = V_{\text{ev}} \cdot I_{\text{ev}} \cdot t \Rightarrow$$

$$E = \frac{60}{\sqrt{2}} \cdot \frac{3}{\sqrt{2}} \cdot 600$$

$$E = \frac{180 \cdot 600}{2} \text{ J}$$

$$E = 54000 \text{ J}$$

14. Δύο λαμπτήρες πυράκτωσης με στοιχεία $(120\text{W}, 110\text{V})$ και $(90\text{W}, 110\text{V})$ συνδέονται παράλληλα προς πηγή εναλλασσόμενης ημιτονοειδούς τάσης με ενεργό τιμή $V_{\text{ev}} = 110 \text{ V}$. Να υπολογίσετε:

α. Τις αντιστάσεις των λαμπτήρων

β. Τις ενεργές τιμές των ρευμάτων που τις διαρρέουν

$$a) R_2 = \frac{V_{\text{ev}}^2}{P_2} =$$

$$R_2 = \frac{110^2}{90} \Rightarrow R = 134,4 \Omega$$

$$a) P = \frac{V_{\text{ev}}^2}{R} \Rightarrow$$

$$R_1 = \frac{V_{\text{ev}}^2}{P_1}$$

$$R_1 = \frac{110^2}{120}$$

$$R_1 = 100,8 \Omega$$

$$\begin{aligned}
 6) \quad I_{Ev} &= \frac{V_{Ev}}{R_1} \Rightarrow \\
 I_{Ev(1)} &= \frac{110}{100,8} \Rightarrow \\
 I_{Ev} &= 1,1 \text{ A}
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} I_{Ev} &= \frac{V_{Ev}}{R_1} \Rightarrow \\ I_{Ev(1)} &= \frac{110}{100,8} \Rightarrow \\ I_{Ev} &= 1,1 \text{ A} \end{aligned}} \right\}
 \begin{aligned}
 I_{Ev(2)} &= \frac{V_{Ev}}{R_2} \\
 I_{Ev(2)} &= \frac{110}{134,4} \Rightarrow \\
 I_{Ev(2)} &= 0,8 \text{ A}
 \end{aligned}$$

15. Τη χρονική στιγμή $t = 0,004 \text{ s}$, το ρεύμα σε ένα κύκλωμα το οποίο περιέχει αντιστάσεις έχει, για πρώτη φορά, τιμή ίση με τα 50% της μέγιστης τιμής του και αυξάνεται. Υποθέτοντας ότι για $t = 0$ είναι και $I = 0$, να υπολογίσετε τη συχνότητα του ρεύματος.

$$I = 0,5 I_0 \quad (t = 0,004 \text{ s})$$

$$t = 0, I = 0$$

$$I = I_0 \eta \mu \omega t \Rightarrow$$

$$0,5 I_0 = I_0 \eta \mu \omega \cdot 4 \cdot 10^{-3} \Rightarrow$$

$$\begin{aligned}
 \omega = 2\pi f \Rightarrow f &= \frac{\omega}{2\pi} \Rightarrow f = \frac{0,024}{2\pi} = 1 \text{ Hz} \\
 f &= 20,8 \text{ Hz}
 \end{aligned}$$

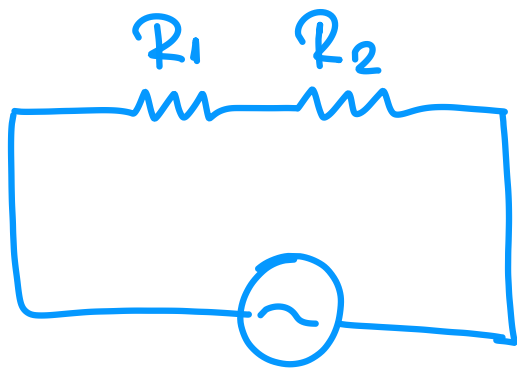
$$\frac{1}{2} = \eta \mu 4 \cdot 10^{-3} \omega$$

$$\eta \mu \frac{\pi}{6} = \eta \mu 4 \cdot 10^{-3} \omega$$

$$\frac{\pi}{6} = 4 \cdot 10^{-3} \omega$$

$$\omega = \frac{\pi}{0,024} \text{ rad/s}$$

ΕΦΑΡΜΟΓΗ



$$\begin{aligned} R_1 &= 4\Omega \\ R_2 &= 6\Omega \end{aligned} \left. \begin{aligned} R_{0\lambda} &= R_1 + R_2 \\ R_{0\lambda} &= 4 + 6 \\ R_{0\lambda} &= 10\Omega \end{aligned} \right\}$$

a) I_{ev}

b) P_{max}

γ) $T = 1s$

Εξίσηση $I(t), v(t)$

$$V_{ev} = 150V$$

$$a) I_{ev} = \frac{V_{ev}}{R_{0\lambda}} \Rightarrow$$

$$I_{ev} = \frac{150}{10} \Rightarrow I_{ev} = 15A$$

$$b) P_{max} = I_0^2 \cdot R_{0\lambda} \Rightarrow$$

$$P_{max} = (I_{ev} \cdot \sqrt{2})^2 \cdot R_{0\lambda} \Rightarrow$$

$$P_{max} = (15 \cdot \sqrt{2})^2 \cdot 10$$

$$P_{max} = 15^2 \cdot 2 \cdot 10$$

$$P_{max} = 4500 W$$

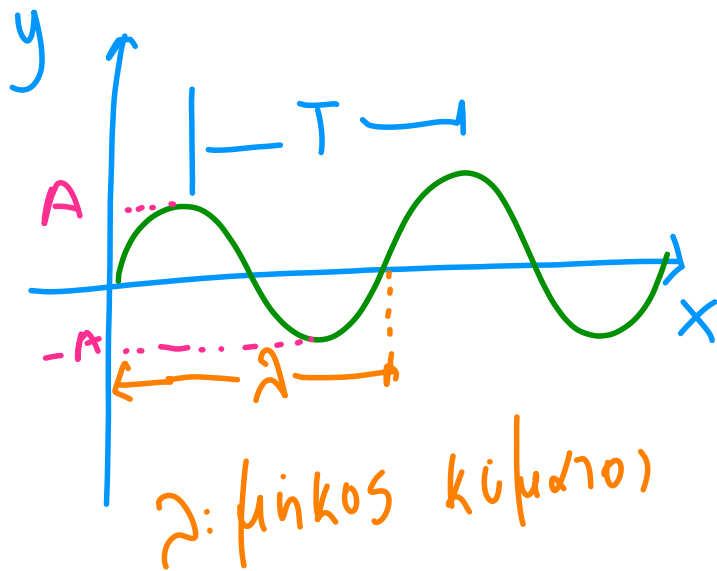
$$b) I = I_0 \eta \mu \omega t \Rightarrow I = 15\sqrt{2} \eta \mu 2\pi t$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \left(\begin{array}{l} V_{\text{eff}} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow \\ V_0 = V_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2} \end{array} \right)$$

$$\omega = 2\pi \text{ rad/s}$$

$$V = V_0 \eta \mu \omega t \Rightarrow V = 150\sqrt{2} \eta \mu 2\pi t$$

ΚΥΜΑΤΑ



A : πλάτος (μέγιστη απόκλιση από τη Θ.Ι)

$$v = \frac{\ell}{t} \quad \eta \quad v = \lambda \cdot f$$

$T \rightarrow$ περίοδος (s)
χρόνος μεταξύ 2 κορυφών

$$f = \frac{1}{T} \quad (\text{Hz} \quad \eta \quad \text{s}^{-1})$$

$\hookrightarrow$ συχνότητα

ΚΥΜΑΤΑ → ΕΙΣΑΡΧΙΑ → Διαδίδονται κάθετα
προς τη διεύθυνση κίνησης

→ ΔΙΑΜΗΚΗ → Τα εγκάρσια
μέγεθος διαδίδονται
παράλληλα προς
τη διεύθυνση
διδόμενης κίνησης