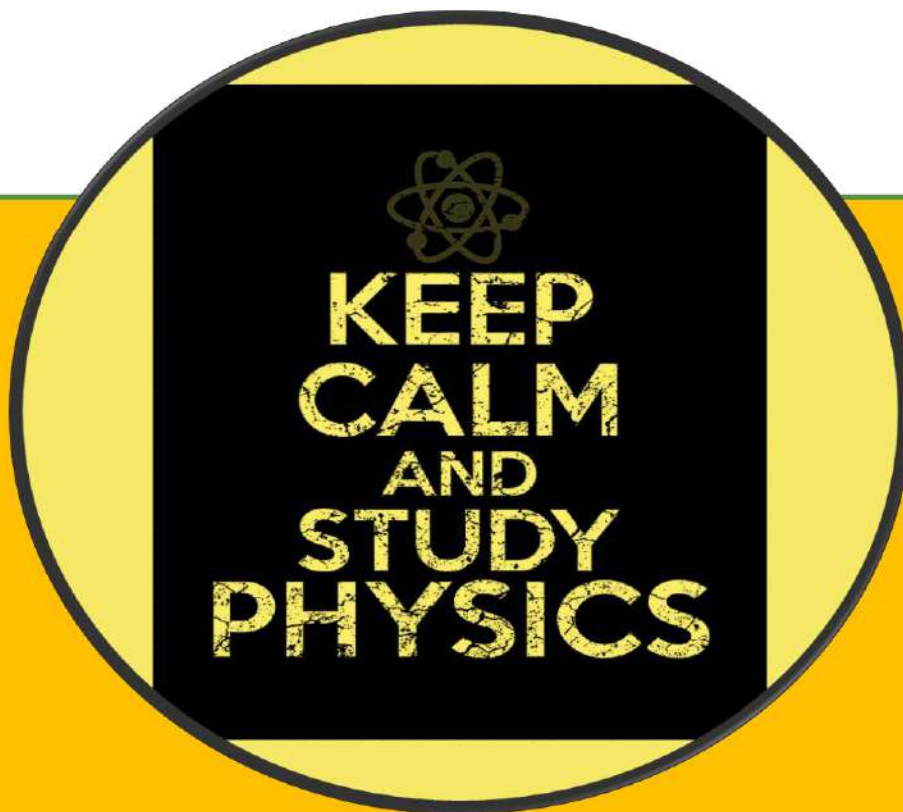


" A person who never made a mistake never tried anything new. "



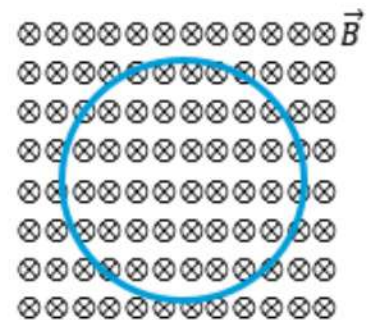
36<sup>ο</sup> ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ II

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Γ' ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2024 -2025**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ**  
**ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1 – Α4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**Α1.** Ένας μεταλλικός δακτύλιος βρίσκεται τοποθετημένος μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με το επίπεδο του κάθετο στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές όπως φαίνεται στο σχήμα. Το μαγνητικό πεδίο αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο.



- α. Η επαγόμενη ΗΕΔ στο δακτύλιο έχει τιμή που αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο.  
 β. Το επαγόμενο ρεύμα στο δακτύλιο έχει τη φορά κίνησης των δεικτών του ρολογιού.  
 γ. Το επαγόμενο ρεύμα στο δακτύλιο έχει τιμή που αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο.  
 δ. Το επαγόμενο ρεύμα στο δακτύλιο έχει αντίθετη φορά από αυτή της κίνησης των δεικτών του ρολογιού.

**Μονάδες 5**

**Α2.** Αν η ενεργός τιμή της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη διπλασιαστεί, ο ρυθμός με τον οποίο ο αντιστάτης αποδίδει θερμότητα στο περιβάλλον

- α. διπλασιάζεται.  
 β. τριπλασιάζεται.  
 γ. τετραπλασιάζεται.  
 δ. παραμένει ίδιος.

**Μονάδες 5**

**A3.** Σωληνοειδές μήκους  $l$  έχει συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$ . Κόβουμε ένα κομμάτι μήκους  $l' = l/3$  από το αρχικό σωληνοειδές. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής του κομματιού μήκους  $l'$  θα είναι:

α.  $L/3$ .β.  $3L$ .γ.  $L/9$ .δ.  $9L$ .**Μονάδες 5**

**A4.** Τα αμπερόμετρα και τα βολτόμετρα που χρησιμοποιούνται για μετρήσεις στο εναλλασσόμενο ρεύμα δίνουν

α. την ενεργό τιμή των μεγεθών.

β. τη μέση τιμή.

γ. το πλάτος.

δ. η στιγμιαία τιμή.

**Μονάδες 5**

**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

**α.** Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή είναι το φαινόμενο της εμφάνισης τάσης στα άκρα αγωγών όταν μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από την επιφάνεια που ορίζουν με το σχήμα τους ή όταν από την επιφάνεια που ορίζουν με την κίνησή τους διέρχεται μαγνητική ροή.

**β.** Ο κανόνας του Lenz αποτελεί συνέπεια της αρχής διατήρησης του φορτίου.

**γ.** Στην Ελλάδα, στα δίκτυα των πόλεων το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης, στην κατανάλωση, είναι  $V = 220V$  και η συχνότητα  $f = 50 \text{ Hz}$ .

**δ.** Δεν αναπτύσσεται ηλεκτρεγερτική δύναμη σε αγωγό που κινείται μέσα σε ανομοιογενές μαγνητικό πεδίο.

**ε.** Ο συντελεστής αυτεπαγωγής ενός πηνίου εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του και από τη μαγνητική διαπερατότητα του υλικού που βρίσκεται στο εσωτερικό του.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Σε ένα αντιστάτη που διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα καταναλώνεται σε 1 h ενέργεια  $Q$ . Η ίδια ενέργεια καταναλώνεται στον ίδιο αντιστάτη, αν αυτός διαρρέεται από σταθερό ρεύμα, ίσο με το πλάτος του εναλλασσόμενου ρεύματος σε χρόνο:

α. 1h.

β. 0.25h.

γ. 0.5h.

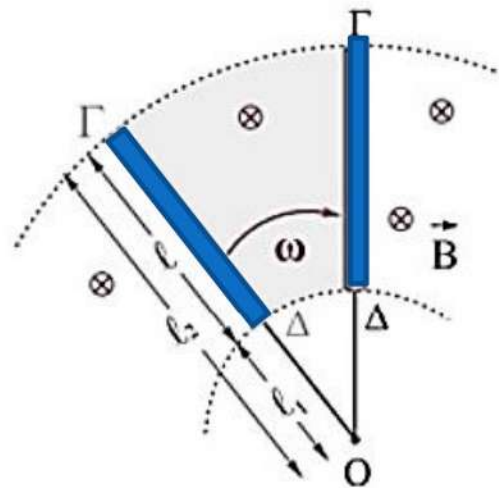
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

μονάδες 7

**B2.** Ο αγωγός  $\Gamma\Delta$  του σχήματος, μήκους  $\ell$ , είναι δεμένος στο σημείο  $\Delta$  με μονωτικό αβαρές και μη εκτατό νήμα μήκους  $(\Delta O) = \ell_1$ . Το όλο σύστημα (μήκους  $O\Gamma = \ell_2$ ) στρέφεται στο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέτρου  $\omega$  κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης μέτρου  $B$  και φοράς που δείχνεται στο διπλανό σχήμα. Η ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στα άκρα της ράβδου  $\Gamma\Delta$  είναι



$$\alpha. E_{\text{ΕΠ}} = \frac{1}{2} B \omega \ell^2 .$$

$$\beta. E_{\text{ΕΠ}} = \frac{1}{2} B \omega (\ell^2 - \ell_1^2) .$$

$$\gamma. E_{\text{ΕΠ}} = \frac{1}{2} B \omega (\ell_2^2 - \ell_1^2) .$$

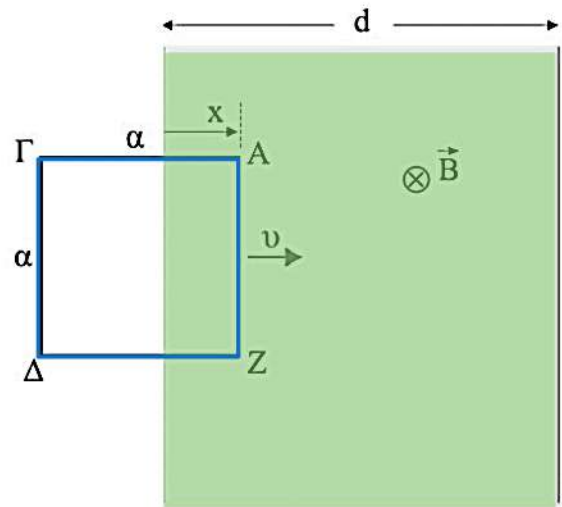
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

μονάδες 6

**B3.** Το οριζόντιο τετραγωνικό συρμάτινο πλαίσιο ΑΓΔΖ του σχήματος, έχει πλευρά  $a$  και αντίσταση σε κάθε πλευρά του  $R$ . Το πλαίσιο, τη χρονική στιγμή  $t=0$ , αρχίζει να εισέρχεται με σταθερή ταχύτητα  $v$  σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο που έχει ένταση  $B$  και πλάτος  $d$ . Ο μαθηματικός τύπος της μαγνητικής ροής που διέρχεται από το πλαίσιο σε συνάρτηση με το χρόνο, μέχρι τη χρονική στιγμή που το πλαίσιο εισέρχεται ολόκληρο μέσα στο μαγνητικό πεδίο είναι:



α.  $\Phi = Bau^2t^2$ .  $0 \leq t < a/u$

β.  $\Phi = Bau^2t$ .  $0 \leq t < a/u$

γ.  $\Phi = Bau^2t$ .  $0 \leq t < d/u$

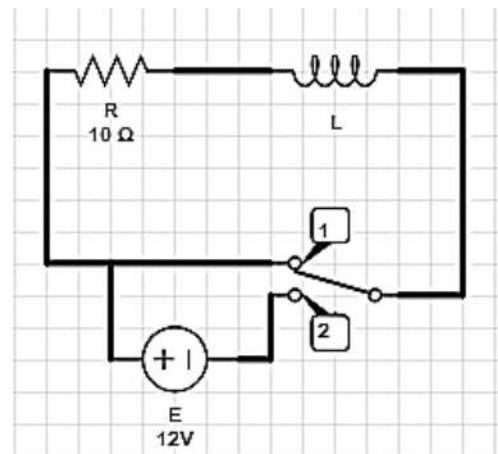
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

μονάδες 2

μονάδες 6

### ΘΕΜΑ Γ

Ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L=0.5\text{H}$ , συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη αντίστασης  $R=10\Omega$ . Το κύκλωμα τροφοδοτείται, μέσω μεταγωγού Δ, από πηγή με ΗΕΔ  $\mathcal{E}=12\text{V}$  και αμελητέα εσωτερική αντίσταση. Τη χρονική στιγμή  $t=0$  ο μεταγωγός κλείνει στη θέση 1. Να υπολογιστούν τη χρονική στιγμή που η ενέργεια που έχει αποθηκευτεί στο πηνίο είναι ίση με το  $1/4$  της μέγιστης τιμής της:



Γ1. η στιγμιαία τιμή της έντασης του ρεύματος.

Μονάδες 7

Γ2. ο ρυθμός αποθήκευσης ενέργειας στο πηνίο.

**Μονάδες 6**

Αφού το ρεύμα σταθεροποιηθεί στο κύκλωμα, μετακινούμε τον μεταγωγό στη θέση 2. Να υπολογιστούν, τη χρονική στιγμή που το πηνίο έχει απωλέσει τα  $8/9$  της μέγιστης αποθηκευμένης ενέργειάς του:

**Γ3.** Ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος

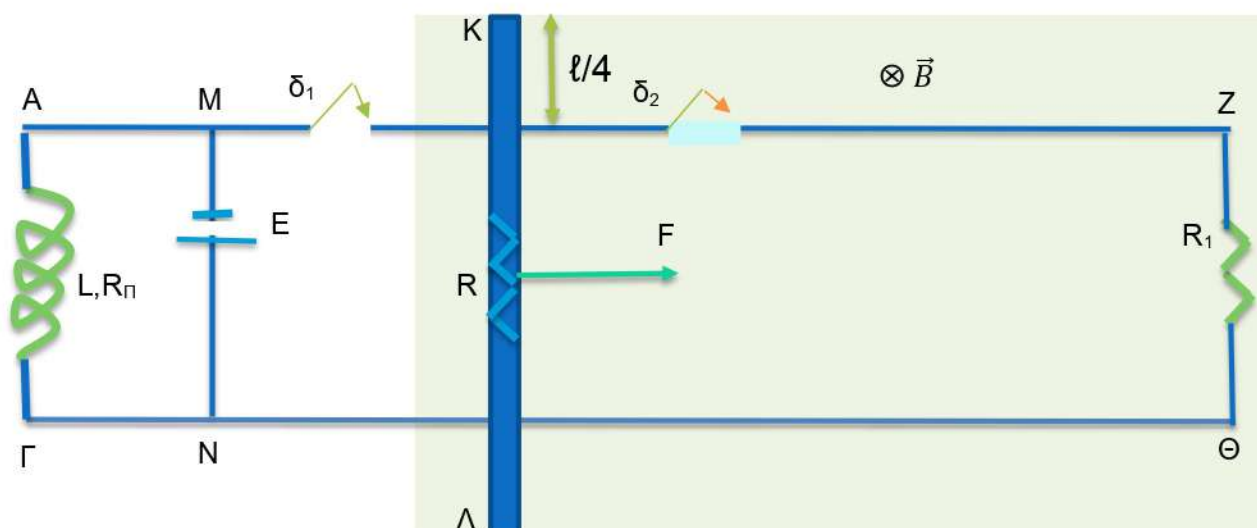
**Μονάδες 6**

**Γ4.** Ο ρυθμός μετατροπής της ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμική στον αντιστάτη  $R$ .

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Δ**

Στο παρακάτω σχήμα οι αγωγοί  $AZ$ ,  $\Gamma\Theta$ , μεγάλου μήκους, βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο, είναι παράλληλοι μεταξύ τους, απέχουν  $\ell=0,5\text{m}$  και έχουν μηδενική ωμική αντίσταση. Η ράβδος  $ΚΛ$  έχει μήκος  $\ell=1\text{m}$  μάζα  $m=0,5\text{kg}$ , αντίσταση  $R_{ΚΛ} = 12\Omega$  και αρχικά είναι ακίνητη. Η ράβδος  $ΚΛ$  μπορεί να κινείται χωρίς τριβές, παραμένοντας συνεχώς κάθετη και σε επαφή με τους αγωγούς  $AZ$ ,  $\Gamma\Theta$ . Το πηνίο που συνδέεται στα άκρα  $A$ ,  $\Gamma$  αποτελείται από  $N=100$  σπείρες, έχει ωμική αντίσταση  $R_{\Pi}=3\Omega$ , συντελεστή αυτεπαγωγής  $L=0,2\text{H}$  και μήκος  $d=40\text{cm}$ . Ο αντιστάτης του αγωγού  $Z\Theta$  που φαίνεται στο σχήμα έχει τιμή  $R_1=2\Omega$ .



Στον κλάδο  $MN$  συνδέεται ιδανική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης  $E=12\text{V}$ . Από την αρχική θέση της ράβδου  $ΚΛ$  και στον χώρο δεξιά απ' αυτήν,

υπάρχει κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $B$ , του οποίου οι δυναμικές γραμμές έχουν διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο της σελίδας και φορά από τον αναγνώστη προς αυτήν, όπως φαίνεται στο σχήμα και καλύπτει όλη τη γραμμοσκιασμένη περιοχή.

Αρχικά ο διακόπτης ( $\delta_2$ ) είναι ανοικτός ενώ ο ( $\delta_1$ ) είναι κλειστός και οι εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τους κλάδους του κυκλώματος έχουν αποκτήσει σταθερή τιμή. Η ράβδος ΚΛ με τη βοήθεια σταθερής εξωτερικής δύναμης  $F=1\text{N}$  ισορροπεί. Να υπολογίσετε:

**Δ1.** την ένταση του ομογενούς μαγνητικού πεδίου  $B$  που επικρατεί στη γραμμοσκιασμένη περιοχή.

**Μονάδες 7**

**Δ2.** την ένταση του μαγνητικού πεδίου  $B_1$  στο εσωτερικό του σωληνοειδούς καθώς και την ενέργεια μαγνητικού πεδίου που έχει αποθηκευτεί σε αυτό.

**Μονάδες 6**

Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ , ακαριαία, ανοίγουμε το διακόπτη  $\delta_1$  και κλείνουμε το διακόπτη  $\delta_2$ . Η εξωτερική δύναμη  $F$  εξακολουθεί να ασκείται στον αγωγό ΚΛ με αποτέλεσμα αυτός να ξεκινήσει να κινείται προς τα δεξιά παραμένοντας διαρκώς κάθετος στους οριζόντιους αγωγούς και σε επαφή με αυτούς. Κατά την κίνηση του τριβές δεν υπάρχουν.

**Δ3.** Να βρεθεί η σταθερή ταχύτητα που αποκτά ο αγωγός ΚΛ τη χρονική στιγμή  $t_1$ , καθώς και η δύναμη που δέχεται ένα από τα ελευθέρως ηλεκτρόνια του αγωγού ΚΛ από το μαγνητικό πεδίο  $B$  την ίδια χρονική στιγμή.

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Τη χρονική στιγμή  $t_2=t_1+\Delta t$  η δύναμη καταργείται. Να βρεθεί η θερμότητα που εκλύεται σε καθένα από τους αντιστάτες του κυκλώματος μέχρι την ακινητοποίηση του αγωγού ΚΛ.

**Μονάδες 6**

Θεωρείστε ότι οι οριζόντιοι αγωγοί έχουν πολύ μεγάλο μήκος ώστε να είναι δυνατή η εξέλιξη των ανωτέρω φαινομένων.

Δίνεται  $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ ,  $|q_e|=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

ΚΑΛΗ ΜΕΛΕΤΗ!!