

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ**  
**ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ**  
**ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΣΑΒΒΑΤΟ 24 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2024**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**  
**(Με θερινή προετοιμασία)**

**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

**A1.** Σε ένα μεταλλικό πλαίσιο στο οποίο μεταβάλλεται η μαγνητική ροή, ο νόμος της επαγωγής,  $E_{EΠ} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ , ισχύει

- α. μόνο όταν το πλαίσιο είναι ανοικτό.
- β. μόνο όταν ο ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ροής είναι σταθερός.
- γ. μόνο αν το πλαίσιο είναι κλειστό, ώστε να διαρρέεται από ρεύμα.
- δ. ανεξάρτητα αν το πλαίσιο είναι ανοικτό ή κλειστό.

Μονάδες 5

**A2.** Αν διπλασιάσουμε την περίοδο περιστροφής ενός αγωγίμου πλαισίου που στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, τότε το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης που εμφανίζεται στα άκρα του

- α. διπλασιάζεται
- β. υποδιπλασιάζεται
- γ. παραμένει σταθερό
- δ. τετραπλασιάζεται

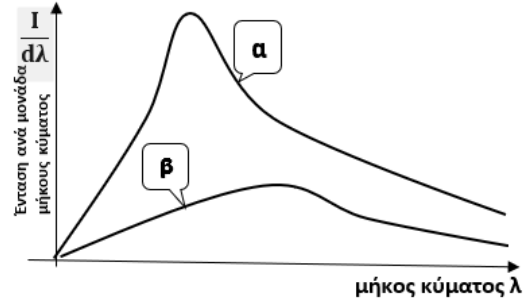
Μονάδες 5

**A3.** Το φαινόμενο της αυτεπαγωγής εμφανίζεται σε ένα πηνίο, όταν το πηνίο

- α. είναι ακίνητο με τις σπείρες του κάθετες σε ομογενές μαγνητικό πεδίο.
- β. είναι ανοικτό, βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο και περιστρέφεται γύρω από άξονα που είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
- γ. διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα.
- δ. διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης.

Μονάδες 5

**A4.** Στο διάγραμμα δείχνονται δύο πειραματικές καμπύλες για το μέγεθος ένταση εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ανά μονάδα μήκους κύματος ενός στερεού σώματος για δύο υψηλές θερμοκρασίες  $T_1$  και  $T_2 > T_1$ . Γνωρίζουμε ότι η το μήκος κύματος στο οποίο εκπέμπεται η περισσότερη ενέργεια στην θερμοκρασία  $T_1$  είναι στο ορατό φάσμα. Στην θερμοκρασία  $T_2$  αντιστοιχεί:



- α. η καμπύλη (α) και μπορεί το μήκος κύματος αιχμής να βρίσκεται στο υπεριώδες,
- β. η καμπύλη (α) και μπορεί το μήκος κύματος αιχμής να βρίσκεται στο υπέρυθρο,
- γ. η καμπύλη (β) και μπορεί το μήκος κύματος αιχμής να βρίσκεται στο υπεριώδες,
- δ. η καμπύλη (β) και μπορεί το μήκος κύματος αιχμής να βρίσκεται στο υπέρυθρο.

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.

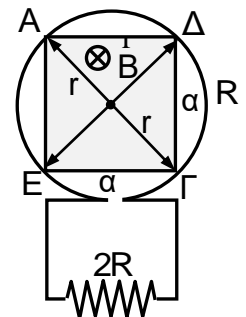
- α. Το επαγωγικό φορτίο που μετατοπίζεται σε μια ορισμένη μεταβολή της μαγνητικής ροής εξαρτάται από το χρονικό διάστημα που διαρκεί η μεταβολή αυτή.
- β. Ο κανόνας του Lenz είναι αποτέλεσμα της διατήρησης της ενέργειας.
- γ. Ένα πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  κόβεται στη μέση. Το κάθε ένα από τα δύο πηνία που δημιουργούνται έχει συντελεστή αυτεπαγωγής  $L'$  που είναι ίσος με  $L/2$ .
- δ. Η αυτεπαγωγή είναι ιδιότητα των κυκλωμάτων αντίστοιχη με την αδράνεια των σωμάτων.
- ε. Το μήκος κύματος,  $\lambda_{\max}$ , στο οποίο ένα μέλαν σώμα εκπέμπει τη μέγιστη ένταση ακτινοβολίας είναι ανάλογο της απόλυτης θερμοκρασίας.

Μονάδες 5

## ΘΕΜΑ Β

### B1.

Κυκλικό πλαίσιο ακτίνας  $r$  και αντίστασης  $R$  είναι συνδεδεμένο με αντιστάτη αντίστασης  $2R$ . Το πλαίσιο έχει το επίπεδο του κάθετο στις δυναμικές γραμμές τετράγωνου μεταβαλλόμενου ομογενούς μαγνητικού πεδίου το οποίο δεν καλύπτει όλο το πλαίσιο. Οι διαγώνιοι  $A\Gamma$  και  $\Delta E$  του πεδίου είναι διάμετροι του πλαισίου. Η ένταση του πεδίου έχει φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα και το μέτρο της δίνεται από τη σχέση  $B = B_0 - kt$  όπου  $k$  θετική σταθερά. Η ισχύς που εκλύεται με μορφή θερμότητας από τον αντιστάτη  $2R$  δίνεται από τη σχέση:



$$\alpha. P = \frac{8k^2 \cdot r^4}{9R}$$

$$\beta. P = \frac{2\pi^2 \cdot k^2 \cdot r^4}{9R}$$

$$\gamma. P = \frac{4k^2 \cdot r^4}{3R}$$

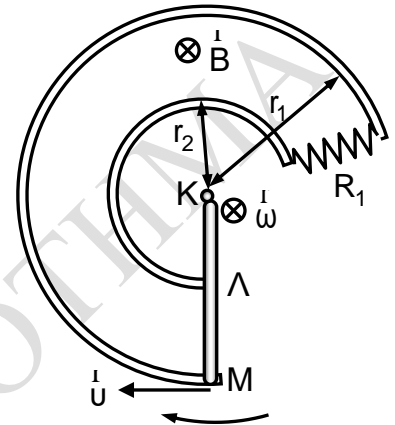
A. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 7

**B2.** Η αγώγιμη ράβδος KM του διπλανού σχήματος μήκους L και αντίστασης R, στρέφεται σε οριζόντιο επίπεδο γύρω κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το άκρο της K έχοντας τα σημεία της Λ και Μ σε επαφή με δύο κυκλικούς αγωγούς αμελητέας αντίστασης και ακτίνες  $r_1=L$  και  $r_2=L/2$  οι οποίοι συνδέονται με αντίσταση  $R_1=R$ . Η ράβδος στρέφεται δεξιόστροφα με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέτρου  $\omega$  μέσα σε κατακόρυφο μαγνητικό πεδίο με μέτρο έντασης B. Η διαφορά δυναμικού ανάμεσα στα σημεία Λ και Μ έχει μέτρο



α.  $V_{M\Lambda} = \frac{B\omega L^2}{2}$     β.  $V_{M\Lambda} = \frac{B\omega L^2}{4}$     γ.  $V_{M\Lambda} = B\omega L^2$

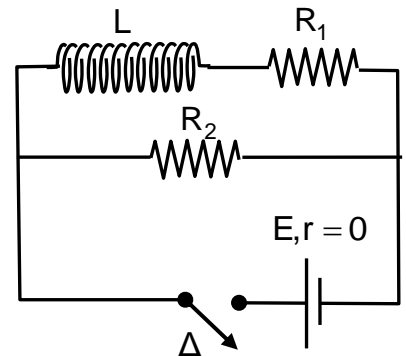
A. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

**B3.** Το κύκλωμα του διπλανού σχήματος αποτελείται από μία ιδανική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E, ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L, δύο αντιστάσεις  $R_1$  και  $R_2=3R_1$  και διακόπτη Δ. Αρχικά ο διακόπτης είναι ανοικτός. Κλείνουμε τον διακόπτη. Τη στιγμή  $t_1$  στην οποία η ισχύς που εκλύεται με μορφή θερμότητας στην αντίσταση  $R_2$  είναι τριπλάσια προς την ισχύ που εκλύεται σαν θερμότητα στην αντίσταση  $R_1$ , η απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της έντασης του ρεύματος στο πηνίο του κυκλώματος ισούται με



α.  $\left| \frac{di}{dt} \right| = \frac{E}{3L}$     β.  $\left| \frac{di}{dt} \right| = \frac{3E}{2L}$     γ.  $\left| \frac{di}{dt} \right| = \frac{2E}{3L}$

A. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

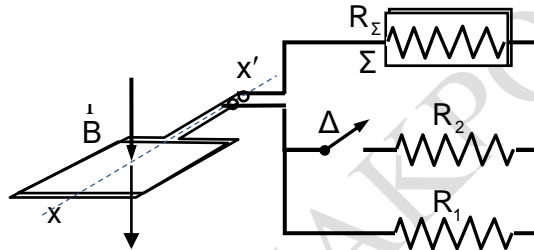
B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

**ΘΕΜΑ Γ**

Το ορθογώνιο μεταλλικό πλαίσιο έχει εμβαδόν  $A=0,02 \text{ m}^2$ , μηδενική αντίσταση, αποτελείται από  $N = 100$  σπείρες και περιστρέφεται με συχνότητα  $f = (25/\pi) \text{ Hz}$  γύρω από οριζόντιο άξονα  $x'x$  που διέρχεται από τα μέσα των δύο απέναντι πλευρών του. Το πλαίσιο βρίσκεται ολόκληρο μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο με μέτρο έντασης  $B = 0,4\sqrt{2} \text{ T}$ . Ο άξονας περιστροφής του πλαισίου είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου, οι οποίες κατευθύνονται προς τα κάτω, όπως απεικονίζεται στο σχήμα.

Τα άκρα του πλαισίου συνδέονται με εξωτερικό κύκλωμα που αποτελείται από δύο παράλληλες ίσες αντιστάσεις  $R_1=R_2$  και θερμική συσκευή με χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας  $V_K=24\text{V}$ ,  $P_K=48\text{W}$  και διακόπτη  $\Delta$ . Τη χρονική στιγμή  $t=0$  το πλαίσιο είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές του πεδίου και ο διακόπτης  $\Delta$  είναι ανοικτός.



**Γ1.** Να γράψετε την εξίσωση της ηλεκτρεγερτικής δύναμης από επαγωγή που αναπτύσσεται στα άκρα του πλαισίου σε συνάρτηση με τον χρόνο  $t$  και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση για χρονικό διάστημα  $\Delta t=0,08\pi \text{ s}$ .

Μονάδες 6

**Γ2.** Να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης της συσκευής  $R_\Sigma$  και την αντίσταση  $R_1$  έτσι ώστε η συσκευή να λειτουργεί κανονικά.

Μονάδες 6

**Γ3.** Να γράψετε την εξίσωση της στιγμιαίας ισχύος στη θερμική συσκευή και να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύεται από τη συσκευή σε χρόνο δέκα περιόδων.

Μονάδες 6

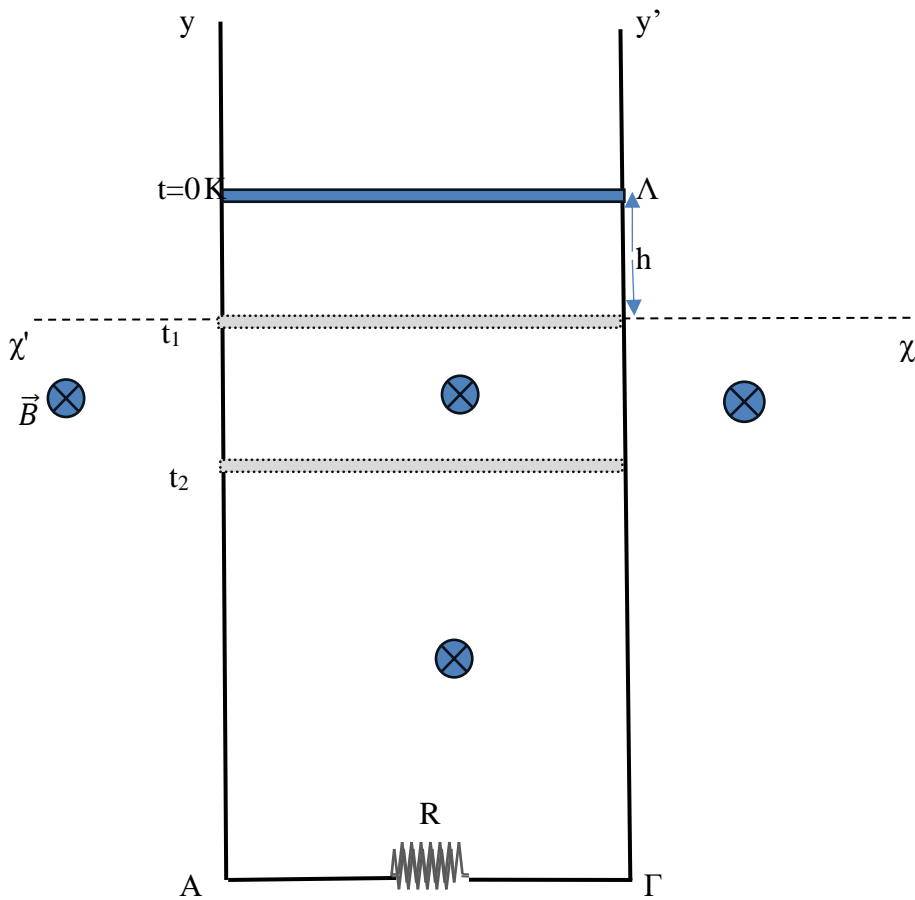
Κλείνουμε τον διακόπτη  $\Delta$  και μεταβάλλουμε τη συχνότητα του πλαισίου έτσι ώστε η συσκευή να λειτουργεί κανονικά πάλι.

**Γ4.** Να υπολογίσετε το ποσοστό μεταβολής της συχνότητας περιστροφής του πλαισίου.

Μονάδες 7

**ΘΕΜΑ Δ**

Ο ευθύγραμμος αγωγός **(ΚΛ)** έχει μήκος  $l=1\text{m}$ , μάζα  $m=2\text{kg}$ , αντίσταση  $R_{κλ}=0,8\Omega$  και μπορεί να κινείται δίχως τριβές με την βοήθεια των κατακόρυφων αγωγών **Αγ** και **Γγ'** που γεφυρώνονται στο κάτω μέρος με αντίσταση  $R=0,2\Omega$ , μένοντας διαρκώς παράλληλα στο έδαφος και σε επαφή με τους κατακόρυφους αγωγούς.



Σε κατακόρυφη απόσταση  $h=0,8\text{m}$  κάτω από τον αγωγό **(ΚΛ)** η οριζόντια ευθεία  $x'x$  οριοθετεί ένα οριζόντιο μαγνητικό πεδίο έντασης  $B=2\text{T}$  με φορά από τον αναγνώστη προς την σελίδα.

Τη χρονική στιγμή  $t=0$  αφήνουμε ελεύθερο τον αγωγό **(ΚΛ)** να κινηθεί.

**Δ1.** Να υπολογίσετε το μέτρο της ορμής, καθώς και το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του αγωγού τη χρονική στιγμή  $t_1$ , που μόλις εισέρχεται στο ομογενές μαγνητικό πεδίο.

**Δ2.** Να εξηγήσετε το είδος της κίνησης που εκτελεί ο αγωγός (**ΚΛ**) από τη χρονική στιγμή  $t_1$ , έως τη χρονική στιγμή  $t_2$  στην οποία ο αποκτά οριακή ταχύτητα **U<sub>ορ</sub>**.

Στην συνέχεια να εκφράσετε την επιτάχυνση του αγωγού σαν συνάρτηση της ταχύτητάς του και να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένες άξονες την αντίστοιχη γραφική παράσταση από την στιγμή εισόδου του στο μαγνητικό πεδίο έως να αποκτήσει την οριακή του ταχύτητα.

Μονάδες 6

**Δ3.** Να υπολογίσετε το συνολικό ποσό θερμότητας που εκλύεται από τους αντιστάτες από τη χρονική στιγμή  $t_2$  έως μια μεταγενέστερη χρονική στιγμή  $t_3$  ( $t_3 > t_2$ ), αν το επαγωγικό φορτίο που διήλθε από μια διατομή του αγωγού (**ΚΛ**) στο αντίστοιχο χρονικό διάστημα είναι ίσο με **2C**.

Μονάδες 6

**Δ4.** Να υπολογίσετε το ρυθμό με τον οποίο εκλύεται θερμότητα στον αγωγό ΚΛ, μια χρονική στιγμή πριν αυτός αποκτήσει την οριακή του ταχύτητα, καθώς και τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας την ίδια χρονική, αν γνωρίζετε ότι τη στιγμή αυτή ο ρυθμός μεταβολής της βαρυτικής δυναμικής του ενέργεια είναι ίσος με  $-90\text{J/s}$ .

Μονάδες 7

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας  **$g=10\text{m/s}^2$** .

Θεωρήστε πως ο ευθύγραμμος αγωγός αποκτά την οριακή ταχύτητα πριν φτάσει στη αντίσταση **R** και πως τα κατακόρυφα σύρματα Αγ και Γγ' δεν έχουν ωμική αντίσταση.

### **ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους/τις εξεταζόμενες)**

- 1. Οι τύποι και τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για την επίλυση των θεμάτων και δεν δίνονται στις εκφωνήσεις να αντληθούν από τον πίνακα δεδομένων και τύπων.**
- 2. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.**
- 3. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.****  
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- 4. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. **Για τα σχήματα και τα διαγράμματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μολύβι.****
- 5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.**
- 6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.**
- 7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.**

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΠΙΣΧΙΝΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ (Διακρότημα Μοσχάτο)**  
**ΦΛΩΡΑΤΟΣ ΣΑΚΗΣ (Διακρότημα Πάτρα)**  
**ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΗΛ ΜΑΡΙΝΑ (Ακαδημαϊκή Υπεύθυνη)**