

Φ Ρ Ο Ν Τ Ι Σ Τ Η Ρ Ι Α
Ο Μ Ο Κ Ε Ν Τ Ρ Ο
Α. Φλωρόπουλου
για μαθητές με απαιτήσεις

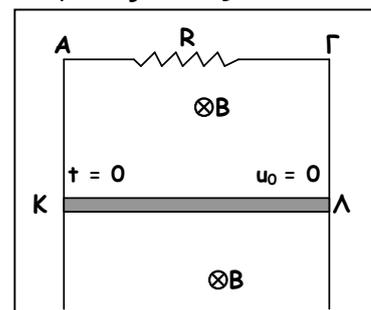
http://www.floropoulos.gr - email: info@floropoulos.gr

• ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42
• ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ - ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ
30 - 11 - 2019

Θέμα Α (Μονάδες 25)

A1. Τα μεταλλικά σύρματα Αχ και Γψ είναι κατακόρυφα, απέχουν μεταξύ τους απόσταση ℓ , τα Α και Γ συνδέονται με αντίσταση R και η μεταλλική ράβδος ΚΛ μήκους ℓ , τη χρονική στιγμή $t = 0$ αφήνεται ελεύθερη να κινηθεί χωρίς τριβές με τα άκρα της Κ και Λ να ακουμπάνε συνεχώς στα Αχ και Γψ. Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο B, όπως στο σχήμα.



α. Η ράβδος, μόλις αφεθεί ελεύθερη, εκτελεί ελεύθερη πτώση.

β. Η ράβδος δεν θα διαρρέεται από ρεύμα κατά τη διάρκεια της πτώσης της εφόσον στο κύκλωμα δεν υπάρχει πηγή.

γ. Στη ράβδο αναπτύσσεται ΗΕΔ από επαγωγή αλλά δεν εμφανίζεται και ρεύμα, αφού το κύκλωμα είναι ανοικτό.

δ. Η κίνηση που κάνει η ράβδος αφού αφεθεί ελεύθερη είναι επιταχυνόμενη με φθίνουσα επιτάχυνση ως ένα σημείο και στη συνέχεια ομαλή.

(Μονάδες 5)

A2. Ο νόμος της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής, όπως διατυπώθηκε από τον Faraday, εκφράζεται με την εξίσωση $E_{επ} = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ και ισχύει:

α. μόνο αν το κύκλωμα είναι κλειστό.

β. μόνο αν το κύκλωμα είναι ανοικτό.

γ. σε κάθε περίπτωση που μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από το κύκλωμα ανεξάρτητα αν αυτό είναι ανοικτό ή κλειστό.

δ. μόνο αν ο ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ροής είναι χρονικά σταθερός.

(Μονάδες 5)

A3. Ωμική αντίσταση R διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής $i = I_{\text{ημωτ}}$. Η θερμότητα Q που αναπτύσσεται στην αντίσταση σε χρόνο t υπολογίζεται από τη σχέση:

α. $Q = I^2 R t$.

β. $Q = I R t$.

γ. $Q = I_{\text{εV}}^2 R t$.

δ. $Q = I_{\text{εV}} R^2 t$.

(Μονάδες 5)

A4. Εναλλασσόμενη τάση με εξίσωση $u = 220\sqrt{2} \text{ ημ}314t$ (SI) τροφοδοτεί αντίσταση 10Ω .

Η εξίσωση της έντασης του ρεύματος που τη διαρρέει είναι:

α. $i = 22\sqrt{2} \text{ ημ}314t$ (SI).

β. $i = 220\sqrt{2} \text{ ημ}314t$ (SI).

γ. $i = 22\sqrt{2} \text{ ημ}628t$ (SI).

δ. $i = 220\sqrt{2} \text{ ημ}628t$ (SI).

(Μονάδες 5)

A5. Να συμπληρώσετε με (Σ) αν συμφωνείτε ή με (Λ) αν διαφωνείτε στις παρακάτω προτάσεις.

α) Τα αμπερόμετρα και τα βολτόμετρα που χρησιμοποιούνται για μετρήσεις στο εναλλασσόμενο ρεύμα δίνουν την ενεργό τιμή των μεγεθών.

β) Ο κανόνας του Lenz αποτελεί έκφραση της αρχής διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου.

γ) Το πλάτος του εναλλασσόμενου ρεύματος μεταβάλλεται ημιτονοειδώς με το χρόνο.

δ) Η μεταβολή της μαγνητικής ροής είναι το αίτιο και η εμφάνιση της ΗΕΔ από επαγωγή το αποτέλεσμα.

ε) Η εναλλασσόμενη τάση στα άκρα ενός αντιστάτη και το ρεύμα που τον διαρρέει έχουν την ίδια συχνότητα και βρίσκονται σε φάση.

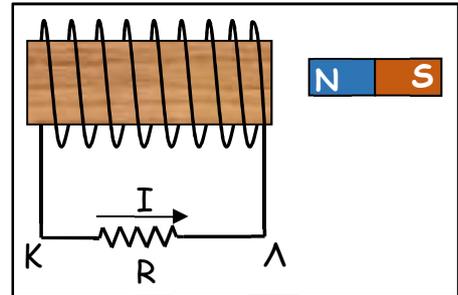
(Μονάδες 5)

Θέμα Β (Μονάδες 25)

B1. Στη διάταξη του σχήματος, κατά την κίνηση του μαγνήτη κατά μήκος του άξονα του πηνίου, το επαγωγικό ρεύμα διαρρέει την αντίσταση R με φορά από το K προς το Λ . Αν το πηνίο είναι ακλόνητο, τότε ο μαγνήτης:

- α) πλησιάζει προς το πηνίο.
- β) απομακρύνεται από το πηνίο.
- γ) παραμένει ακίνητος

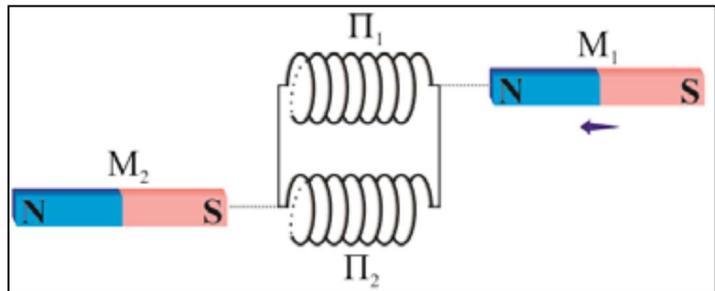
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



(Μονάδες 1 + 6)

B2. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται δύο πηνία Π_1 και Π_2 , τα οποία απέχουν αρκετά το ένα από το άλλο και δύο ραβδόμορφοι μαγνήτες M_1 και M_2 . Το μαγνητικό πεδίο κάθε ραβδόμορφου μαγνήτη επηρεάζει μόνο το πηνίο που βρίσκεται δίπλα του. Καθώς ο ραβδόμορφος μαγνήτης M_1 πλησιάζει στο πηνίο Π_1 , κατά μήκος του άξονα του πηνίου, ο μαγνήτης M_2 που βρίσκεται ακίνητος δίπλα από το πηνίο Π_2 :

- α. Θα κινηθεί προς τα δεξιά.
- β. Θα κινηθεί προς τ' αριστερά.
- γ. Θα παραμείνει ακίνητος.



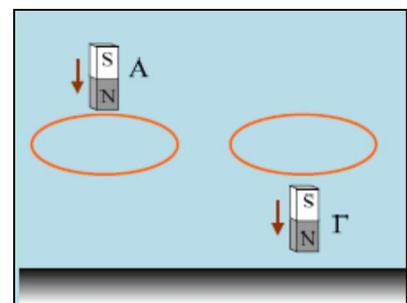
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 1 + 7)

B3. Ένας μαγνήτης μάζας m , πέφτει κατακόρυφα, περνώντας μέσα από ένα μεταλλικό κυκλικό οριζόντιο δακτύλιο ο οποίος συγκρατείται ακίνητος στη θέση που φαίνεται στο σχήμα.

A) Αν η επιτάχυνση του μαγνήτη στη θέση A είναι $a_1 = 0,8g$, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας, τότε η δύναμη που ασκείται στο μαγνήτη από το μαγνητικό πεδίο του δακτυλίου, έχει μέτρο:

- α) $F_1 = 0,2mg$,
- β) $F_1 = 0,8mg$,
- γ) $F_1 = 1,2 mg$,



(Μονάδες 1 + 4)

Β) Όταν ο μαγνήτης περάσει μέσα από το δακτύλιο, τότε η **επιτάχυνση** του μαγνήτη στη θέση Γ έχει μέτρο:

α) $a_2 < g$,

β) $a_2 = g$,

γ) $a_2 > g$.

(Μονάδες 1 + 4)

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις και να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

Θέμα Γ (Μονάδες 25)

Εναλλασσόμενο ρεύμα έντασης $i = 4 \text{ ημ}(50\pi t)$ (SI) διαρρέει αντιστάτη αντίστασης $R = 20 \text{ } \Omega$.

(Γ1) Να υπολογίσετε την ενεργό τιμή $I_{\text{εν}}$ της έντασης, τη συχνότητα f και την περίοδο T του εναλλασσόμενου ρεύματος.

(Μονάδες 5)

(Γ2) Να υπολογίσετε το μέσο ρυθμό με τον οποίο εκλύεται θερμότητα από την αντίσταση στο περιβάλλον.

(Μονάδες 5)

(Γ3) Να υπολογίσετε τη θερμότητα Q που εκλύεται από την αντίσταση σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 1 \text{ min}$.

(Μονάδες 5)

(Γ4) Να υπολογίσετε το ρυθμό με τον οποίο εκλύεται θερμότητα από την αντίσταση στο περιβάλλον τη χρονική στιγμή $t = \frac{1}{300} \text{ s}$.

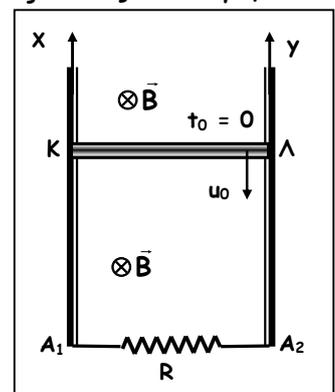
(Μονάδες 5)

(Γ5) Πόσο θα έπρεπε να ήταν το πλάτος I της έντασης του ρεύματος, ώστε ο μέσος ρυθμός με τον οποίο εκλύεται θερμότητα από την αντίσταση στο περιβάλλον να ήταν τετραπλάσιος.

(Μονάδες 5)

Θέμα Δ (Μονάδες 25)

Δύο κατακόρυφοι μεταλλικοί αγωγοί $A_1\chi$ και $A_2\psi$ απέχουν μεταξύ τους σταθερή απόσταση $L = 1 \text{ m}$ και έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση. Τα άκρα A_1, A_2 συνδέονται με αντιστάτη $R = 1 \text{ } \Omega$. Αγωγός $ΚΛ$ μήκους $L = 1 \text{ m}$, μάζας $m = 500 \text{ g}$ και ωμικής αντίστασης $R_1 = 1 \text{ } \Omega$ έχει τα άκρα του $ΚΛ$ πάνω στους κατακόρυφους αγωγούς $A_1\chi$ και $A_2\psi$ και είναι κάθετος σ' αυτούς. Η όλη διάταξη βρίσκεται σε περιοχή που επικρατεί οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 1 \text{ T}$ το οποίο είναι κάθετο στο επίπεδο των αγωγών $A_1\chi$ και $A_2\psi$. Αρχικά ο αγωγός $ΚΛ$ είναι ακίνητος και είναι δυνατό να ολισθαίνει κατά μήκος των αγωγών χωρίς τριβές. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο αγωγός $ΚΛ$



εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα κάτω με αρχική ταχύτητα $u_0 = 4 \text{ m/s}$.

(Δ1) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση που αποκτά ο αγωγός τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$.

(Μονάδες 6)

(Δ2) Να περιγράψετε την κίνηση που κάνει ο αγωγός και να υπολογίσετε την οριακή του ταχύτητα.

(Μονάδες 6)

(Δ3) Όταν ο αγωγός κινείται με την οριακή του ταχύτητα να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού $V_{κλ}$ στα άκρα του και τη θερμική ισχύ στον αγωγό.

(Μονάδες 6)

(Δ4) Αν ο αγωγός αποκτά την οριακή του ταχύτητα αφού πέσει κατά $h = 6 \text{ m}$, να υπολογίσετε τη συνολική θερμότητα που αναπτύχθηκε στους αντιστάτες, από την αρχική θέση του αγωγού μέχρι αυτός να αποκτήσει την οριακή του ταχύτητα.

(Μονάδες 7)

