ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

ΣΠΟΥΔΗ

e-spoudi

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

ΦΥΣΙΚΗΣ Γ΄ΛΥΚΕΙΟΥ

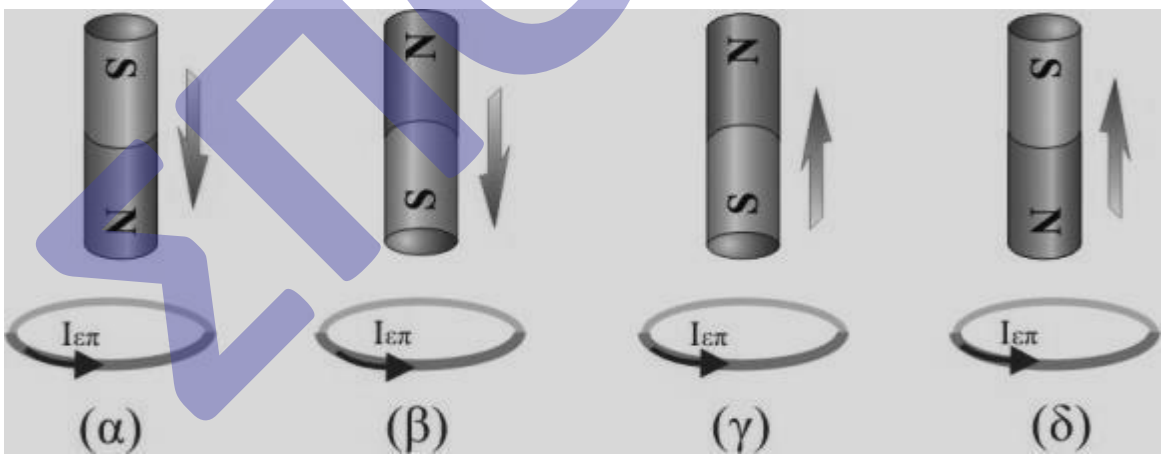
ΣΑΒΒΑΤΟ 2/3/2024

Emil **Lenz (1804-1865)**

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την πρόταση.

Α1. Ο ευθύγραμμος μαγνήτης του σχήματος πλησιάζει στο μεταλλικό δακτυλίδι ή απομακρύνεται από αυτό. Στο δακτυλίδι εμφανίζεται επαγωγικό ρεύμα του οποίου η φορά δίνεται σωστά στις περιπτώσεις:



α. (α) και (γ)

β. (α) και (β)

γ. (γ) και (β)

δ. (γ) και (δ)

Μονάδες 5

ΣΠΟΥΔΗ

Α2. Φορτισμένο σωματίδιο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Τότε:

α. Η ορμή του σωματιδίου παραμένει σταθερή.
β. Η στροφορμή του σωματιδίου παραμένει σταθερή.
γ. Η κινητική ενέργεια του σωματιδίου μεταβάλλεται.
δ. Η γωνιακή ταχύτητα του σωματιδίου μεταβάλλεται.

Μονάδες 4

Α3. Η εναλλασσόμενη τάση που αναπτύσσεται στα άκρα ενός στρεφόμενου πλαισίου, μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, έχει τη μορφή:
$\upsilon = 100\sqrt{2} \cdot \eta\mu 100\pi t$ (S.I). Αν διπλασιαστεί η συχνότητα περιστροφής του πλαισίου, η εναλλασσόμενη τάση θα έχει, στο S.I., τη μορφή:

α. $\upsilon = 100\sqrt{2} \cdot \eta\mu 200\pi t$
β. $\upsilon = 200\sqrt{2} \cdot \eta\mu 100\pi t$
γ. $\upsilon = 100\sqrt{2} \cdot \eta\mu 100\pi t$
δ. $\upsilon = 200\sqrt{2} \cdot \eta\mu 200\pi t$

Μονάδες 4

Α4. Ένας ευθύγραμμος αγωγός απείρου μήκους διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής $i=2\eta\mu 100\pi t$ (S.I.). Η φορά των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί γύρω του αντιστρέφεται κάθε:

α. 50π s
β. 50s
γ. 0,02 s
δ. 0,01 s

Μονάδες 4

Α5. Για κάθε μία από τις επόμενες προτάσεις να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το γράμμα της πρότασης και δίπλα τη λέξη Σωστό αν είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος αν είναι λανθασμένη.

α) Μονάδα μέτρησης της μαγνητικής ροής, στο S.I., είναι το 1Wb (Weber).
β) Η περίοδος της κυκλικής κίνησης που εκτελεί φορτισμένο σωματίδιο σε ομογενές μαγνητικό πεδίο εξαρτάται από το μέτρο της ταχύτητάς του.
γ) Φορτισμένο σωματίδιο που κινείται μέσα σε μαγνητικό πεδίο δέχεται πάντοτε δύναμη Lorentz.
δ) Η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς που διαγράφει φορτισμένο σωματίδιο σε ομογενές μαγνητικό πεδίο είναι ανάλογη του μέτρου της ορμής του.
ε) Ο κανόνας του Lenz αποτελεί συνέπεια της αρχής διατήρησης της ενέργειας.
στ) Το επαγωγικό φορτίο που μετακινείται, στη διάρκεια Δt του φαινομένου της επαγωγής, είναι ανεξάρτητο της χρονικής διάρκειας Δt του φαινομένου.

ΔΟΥΔΗ

ζ) Η στιγμιαία ισχύς ενός εναλλασσόμενου ρεύματος σε έναν ωμικό αντιστάτη μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές.

η) Ο φασματογράφος μάζας είναι μια διάταξη με την οποία μπορούμε να α. διαχωρίσουμε τους ισότοπους πυρήνες κάποιου στοιχείου

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Β

Β1. Ηλεκτρόνιο εισέρχεται με ταχύτητα $\vec{\upsilon}$ σε χώρο όπου συνυπάρχουν: ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης $\vec{E}$ και ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $\vec{B}$. Αν τα διανύσματα $\vec{\upsilon}$, $\vec{E}$ και $\vec{B}$ είναι ανά δύο κάθετα μεταξύ τους και το ηλεκτρόνιο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά,

α) να σχεδιάσετε τα διανύσματα $\vec{\upsilon}$, $\vec{E}$ και $\vec{B}$.

β) να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του ηλεκτρονίου αν γνωρίζετε τα μέτρα Β, Ε των εντάσεων των δύο πεδίων.

Μονάδες 6

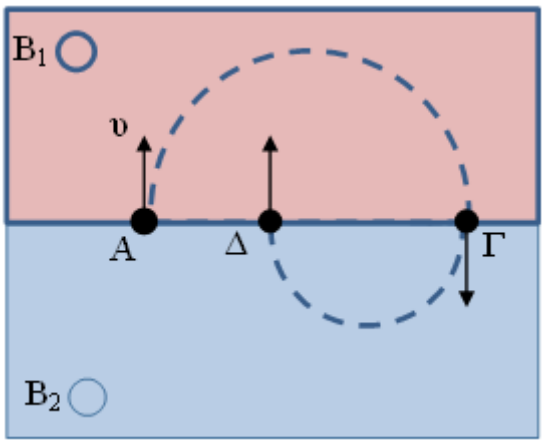
Β2. Φορτισμένο σωματίδιο βάλλεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Η ταχύτητα του σωματιδίου σχηματίζει γωνία φ με την ένταση Β του πεδίου. Ο λόγος της ακτίνας R προς το βήμα β της ελικοειδούς κίνησης που θα εκτελέσει το σωματίδιο είναι:

α. $\frac{R}{\beta}=\frac{2\pi}{\varepsilon\varphi}$ **β.** $\frac{R}{\beta}=\frac{\varepsilon\varphi}{2\pi}$ **γ.** $\frac{R}{\beta}=2\pi\cdot\varepsilon\varphi$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 4**

Β3. Ηλεκτρόνιο μάζας m και φορτίου q εκτοξεύεται από σημείο Α με ταχύτητα υ μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο σταθερής έντασης B_1=B . Εξέρχεται από αυτό από σημείο Γ και εισέρχεται σε δεύτερο ομογενές μαγνητικό πεδίο σταθερής έντασης B_2=2B, που εφάπτεται του πρώτου. Κατόπιν εισέρχεται ξανά στο πρώτο μαγνητικό πεδίο σε σημείο Δ.



i) Για τη φορά των μαγνητικών πεδίων ισχύει ότι:

ΧΤΟΥΔΗ

α. Το πεδίο έντασης B_1 έχει φορά από τη σελίδα προς τον αναγνώστη και το πεδίο έντασης B_2 έχει φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.
β. Το πεδίο έντασης B_2 έχει φορά από τη σελίδα προς τον αναγνώστη και το πεδίο έντασης B_1 έχει φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.
γ. Και τα δύο πεδία έχουν φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (χωρίς να γράψετε την αιτιολόγηση).
Μονάδες 2

ii) Η απόσταση (ΑΔ) είναι ίση με:

α. $\frac{2m\upsilon}{B|q|}$ **β.** $\frac{m\upsilon}{B|q|}$ **γ.** $\frac{m\upsilon}{2B|q|}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 1**
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 3**

Β4. Ένα αγώγιμο πλαίσιο αμελητέας αντίστασης στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα ω γύρω από άξονα που βρίσκεται στο επίπεδο του πλαισίου και είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου, οπότε παράγεται εναλλασσόμενη τάση. Τα άκρα του πλαισίου συνδέονται με έναν αντιστάτη αντίστασης R. Σε κάθε στροφή του πλαισίου, η ενέργεια που μετατρέπεται σε θερμότητα στον αντιστάτη είναι Q. Αν διπλασιάσουμε τη γωνιακή ταχύτητα (ω΄=2ω), τότε το ποσό της ενέργειας που μετατρέπεται σε θερμότητα στον αντιστάτη σε κάθε στροφή του πλαισίου θα είναι:

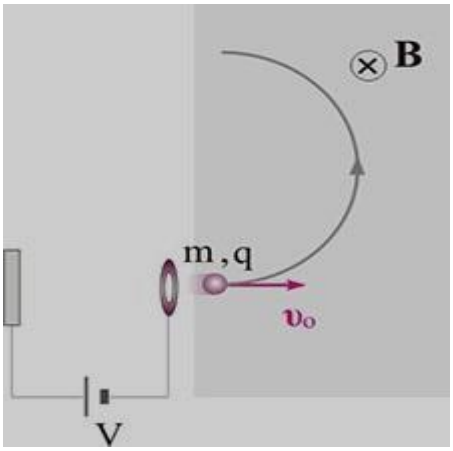
α. Q **β. 2Q** **γ. 4Q**

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 5**

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ένα θετικά φορτισμένο σωματίδιο επιταχύνεται από την ηρεμία με τάση V=64V. Στη συνέχεια το φορτίο εισέρχεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης B=0,4T και κινείται σε κυκλική τροχιά



ΣΠΟΥΔΗ

ακτίνας R=0,2m, διαγράφοντας το ημικύκλιο του σχήματος.

α. Να βρείτε τον λόγο q/m του σωματιδίου.

Μονάδες 3

β. Να βρείτε την περίοδο της κυκλικής του τροχιάς.

Μονάδες 3

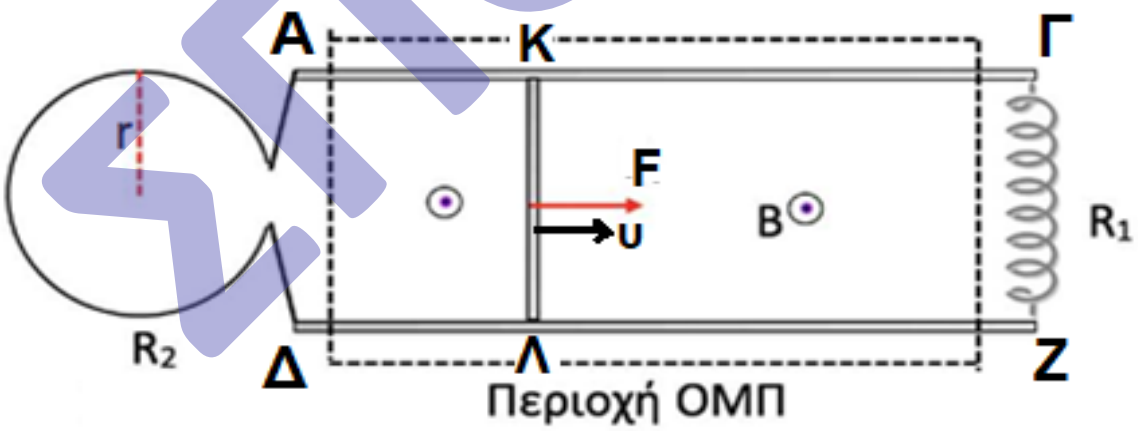
γ. Να βρείτε τον χρόνο παραμονής του σωματιδίου στο μαγνητικό πεδίο.

Μονάδες 3

δ. Να βρείτε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σωματιδίου κατά την κίνησή του στο μαγνητικό πεδίο.

Μονάδες 3

Γ2. Δύο παράλληλα αγώγιμα σύρματα ΑΓ και ΔΖ μεγάλου μήκους και αμελητέας ωμικής αντίστασης γεφυρώνονται στα άκρα τους, από την δεξιά πλευρά με σωληνοειδές πηνίο μήκους L=1m ωμικής αντίστασης $R_1 = 3\Omega$ με N=20 σπείρες και από την αριστερή πλευρά με έναν κυκλικό αγωγό αντίστασης $R_2 = 6\Omega$, που έχει ακτίνα r= 0,5m. Μια αγώγιμη ράβδος ΚΛ μήκους L=1m και αντίστασης $R = 2\Omega$ μπορεί να κινείται χωρίς τριβές συνεχώς σε επαφή με τα παράλληλα σύρματα ΑΓ και ΔΖ. Στην περιοχή κίνησης του σύρματος υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο (ΟΜΠ) έντασης μέτρου B=1T, που είναι κάθετη στο επίπεδο της διάταξης με φορά προς τον αναγνώστη. Με κατάλληλη δύναμη μέτρου F, η ράβδος κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου υ=4m/s.



α. Να βρείτε το μέτρο F της δύναμης

Μονάδες 4

β. Να βρείτε την τάση VΛK στα άκρα της ράβδου.

Μονάδες 4

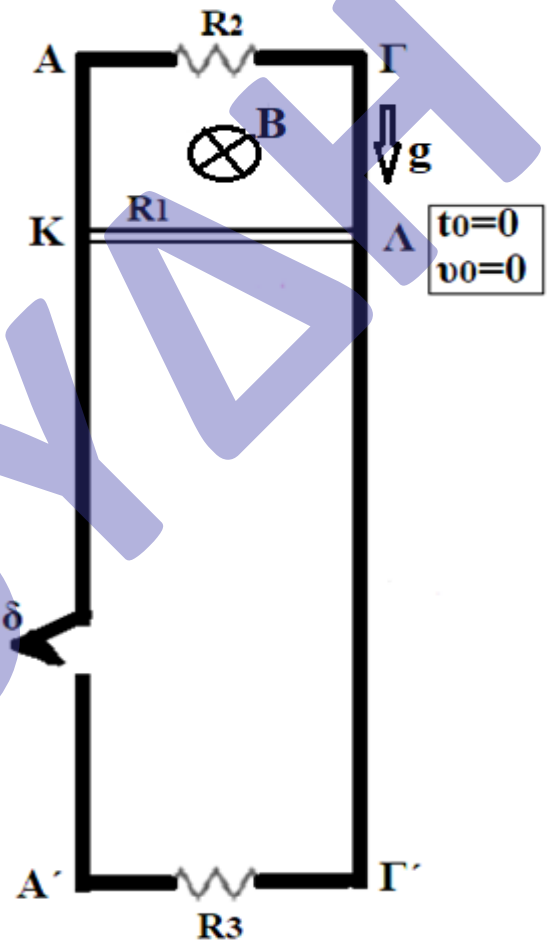
ΣΠΟΥΔΗ

γ. Να βρείτε τον λόγο $\frac{B_1}{B_2}$ των μέτρων των εντάσεων των μαγνητικών πεδίων B_1 και μέτρο B_2, στο κέντρο του σωληνοειδούς και στο κέντρο του κυκλικού αγωγού, αντίστοιχα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δύο κατακόρυφοι μεταλλικού αγωγοί ΑΑ΄ και ΓΓ΄ αμελητέας αντίστασης ενώνονται με αγωγό ΑΓ αντίστασης $R_2=3\Omega$ και με αγωγό Α΄Γ΄ αντίστασης $R_3=6\Omega$, όπως στο σχήμα. Μεταλλική ράβδος ΚΛ μήκους L=1m και αντίστασης $R_1=2\Omega$ έχει μάζα m=0,2kg και αφήνεται να ολισθήσει χωρίς τριβές έχοντας τα άκρα της σε επαφή με τους αγωγούς ΑΑ΄ και ΓΓ΄ και παραμένοντας διαρκώς οριζόντια. Ομογενές μαγνητικό πεδίο B=1T είναι κάθετο στο επίπεδο των αγωγών ΑΑ΄ και ΓΓ΄ και ο διακόπτης **δ** είναι ανοικτός (επομένως η αντίσταση R_3 δεν συμμετέχει, αρχικά, στο κύκλωμα.)



Δ1. Να αποδείξετε, περιγράφοντας το φαινόμενο, ότι η ράβδος αποκτά οριακή ταχύτητα $\upsilon_{ορ}$. Να βρείτε τη $\upsilon_{ορ}$.

Μονάδες 8

Δ2.Τη χρονική στιγμή κατά την οποία ο αγωγός ΚΛ έχει ταχύτητα $\upsilon_{ορ}/2$ να υπολογίσετε την τάση $V_{ΛK}$ στα άκρα της ράβδου.

Μονάδες 4

Δ3. Αν η ράβδος αποκτά $\upsilon_{ορ}$ αφού πέσει κατά h=6m, βρείτε τη θερμότητα Joule συνολικά στο κύκλωμα, από τη στιγμή που αφήνεται ο αγωγός ($t_0=0$) έως τη στιγμή (t_1) που αποκτά υορ.

Μονάδες 4

ΣΤΟΥΔΗ

Δ4. Να υπολογίσετε το επαγωγικό φορτίο που διέρχεται από μία διατομή του κυκλώματος από τη στιγμή που αφήνεται ο αγωγός έως τη στιγμή που αποκτά $υ_{ορ}$.

Μονάδες 4

<u>Αφού ο αγωγός ΚΛ αποκτήσει $υ_{ορ}$ κλείνουμε τον διακόπτη δ.</u>

Δ5. Να εξηγήσετε γιατί ο ΚΛ αποκτά νέα οριακή ταχύτητα $υ΄_{ορ}$.
Να βρείτε τη $υ΄_{ορ}$.

Μονάδες 5

Δίνεται: g=10 m/s²

ΟΔΗΓΙΕΣ για τους εξεταζομένους

1. ***Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό.***
2. ***Για τα σχήματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μολύβι.***
3. ***Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.***
4. ***Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.***
5. ***Ώρα δυνατής αποχώρησης: Μιάμιση (1,5) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.***

Καλή επιτυχία!

Michael Faraday

ΣΠΟΥΔΗ