

Φυσική Γ λυκείου Θετικών Επιστημών- Επιστημών Υγείας

2^ο Διαγώνισμα

Σεπτέμβριος 2020

Όνοματεπώνυμο:

Υλη: Μαγνητικό πεδίο- Δύναμη Laplace- Μαγνητική Ροή

Επιμέλεια διαγωνίσματος: Σπανάκη Μαρία

Αξιολόγηση :

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Σωληνοειδές τροφοδοτείται με τάση V . Κόβουμε το σωληνοειδές στη μέση και τροφοδοτούμε το ένα κομμάτι με την ίδια τάση V . Η ένταση του ομογενούς μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του σωληνοειδούς

α) υποδιπλασιάζεται.

β) παραμένει σταθερή.

γ) διπλασιάζεται.

δ) τετραπλασιάζεται.

(Μονάδες 5)

A2. Για να δημιουργηθεί επαγωγικό ρεύμα σ' ένα πηνίο πρέπει

α) από το πηνίο να διέρχεται μαγνητική ροή.

β) να μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από το πηνίο.

γ) το πηνίο να αποτελεί τμήμα κλειστού κυκλώματος.

δ) το κύκλωμα του πηνίου να είναι κλειστό και να μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από το πηνίο.

(Μονάδες 5)

A3. Ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο και δέχεται δύναμη F_L . Αν αντιστρέψουμε τη φορά της έντασης B του μαγνητικού πεδίου καθώς και τη φορά του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό, τότε:

- α) η κατεύθυνση της δύναμης δεν θα αλλάξει.
- β) η κατεύθυνση της δύναμης θα αντιστραφεί.
- γ) η δύναμη θα μηδενιστεί.
- δ) η δύναμη θα διπλασιαστεί.

(Μονάδες 5)

A4. Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ευθύγραμμος αγωγός σε απόσταση r από αυτόν είναι B . Αν ελαττώσουμε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό στο μισό, τότε σε απόσταση $2r$ από αυτόν το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου θα είναι:

- α) $2B$
- β) $B/2$
- γ) B
- δ) $B/4$

(Μονάδες 5)

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

- α) Οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου είναι πάντοτε κλειστές.
- β) Ο κανόνας του Lenz αποτελεί συνέπεια της αρχής διατήρησης της μάζας.
- γ) Η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται στο κέντρο ρευματοφόρου κυκλικού αγωγού είναι ίση με την ένταση του μαγνητικού πεδίου σε κάθε σημείο που βρίσκεται στο εσωτερικό του κυκλικού αγωγού.
- δ) Οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης μεταξύ δύο παράλληλων ρευματοφόρων αγωγών είναι πάντα ελκτικές.
- ε) Η μαγνητική διαπερατότητα μ ενός υλικού είναι πάντοτε θετική.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Οριζόντιος ευθύγραμμος αγωγός είναι τοποθετημένος κάθετα στις δυναμικές γραμμές κατακόρυφου ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης B_1 . Ο αγωγός διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και δέχεται από το μαγνητικό πεδίο δύναμη Laplace μέτρου FL_1 . Εάν εκτός του πεδίου έντασης B_1 συνυπήρχε και δεύτερο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B_2 , οριζόντιας διεύθυνσης με δυναμικές γραμμές κάθετες στον αγωγό, ο τελευταίος θα δέχονταν δύναμη και από τα δυο πεδία $5\sqrt{2} FL_1$. Για τα μέτρα των εντάσεων B_1, B_2 ισχύει:

α. $5\sqrt{2} B_1$

β. $7B_1$

γ. $5B_1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

(Μονάδες 8)

B2. Δύο ομοαξονικά σωληνοειδή (1) και (2) έχουν πλήθος σπειρών ανά μονάδα μήκους n_1 και n_2 και διαρρέονται από ρεύματα έντασης I_1 και I_2 αντίστοιχα. Εάν το σωληνοειδές 1 βρίσκεται εντός του σωληνοειδούς 2 και το μέτρο της συνισταμένης έντασης του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται από τα δύο σωληνοειδή μαζί στο κοινό τους κέντρο K ισούται με μηδέν, ισχύει η σχέση:

α. $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_1}{n_2}$

β. $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$

γ. $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

(Μονάδες 5)

B3. Δύο παράλληλοι ευθύγραμμοι ρευματοφόροι αγωγοί 1 και 2 απείρου μήκους βρίσκονται σε απόσταση d μεταξύ τους και διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα έντασης I_1 και I_2 αντίστοιχα με $I_2=3I_1$. Σημείο Λ ανήκει σε ευθεία κάθετη στους δύο αγωγούς. Εάν η συνισταμένη ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργούν οι δύο ρευματοφόροι αγωγοί στο σημείο Λ ισούται με μηδέν, τότε η απόσταση d_1 του σημείου Λ από τον αγωγό είναι:

α. $d_1 = \frac{3d}{4}$

β. $d_1 = \frac{d}{4}$

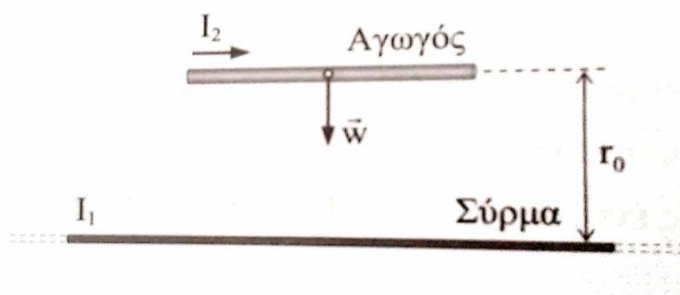
γ. $d_1 = \frac{d}{3}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7)

ΘΕΜΑ Γ

Ακλόνητο μεταλλικό οριζόντιο σύρμα απείρου μήκους διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης $I_1 = 100 \text{ A}$. Στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο και πάνω από το σύρμα αιωρείται (ισορροπεί ακίνητος) οριζόντιος ευθύγραμμος αγωγός μήκους $l = 1.5 \text{ m}$ και μάζας $m = 10 \text{ g}$. Ο αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής έντασης I_2 , με $I_2 = I_1$ και φορά που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.



Γ1. Να προσδιορίσετε τη φορά του ρεύματος που διαρρέει το σύρμα.

Γ2. Να υπολογίσετε την απόσταση r_0 μεταξύ του σύρματος και του αγωγού.

Αντιστρέφουμε τη φορά του ρεύματος που διαρρέει το σύρμα και ταυτόχρονα αφήνουμε ελεύθερο τον αγωγό να κινηθεί, χωρίς να του προσδώσουμε αρχική ταχύτητα.

Γ3. Να υπολογίσετε το μέτρο της αρχικής επιτάχυνσης a_0 του αγωγού.

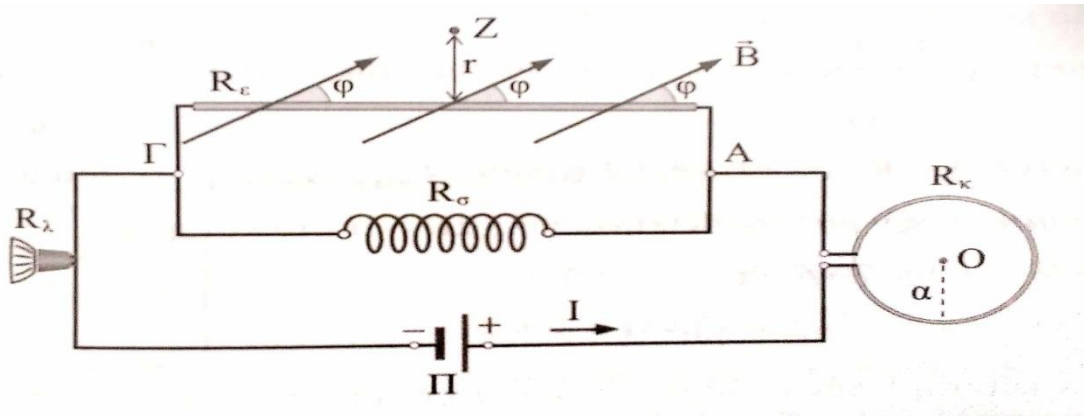
Γ4. Να γράψετε τη σχέση που δίνει το μέτρο a της επιτάχυνσης του αγωγού σε συνάρτηση με την απόσταση r από το σύρμα. Στη συνέχεια, να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση $a = f(r)$ σε ορθογώνιο σύστημα βαθμολογημένων αξόνων.

Δίνονται για τις πράξεις: $k_\mu = 10^{-7} \text{ N/A}^2$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

Μονάδες (5+5+7+8)

ΘΕΜΑ Δ

Στη διάταξη του ακόλουθου σχήματος ο οριζόντιος ευθύγραμμος αγωγός έχει μήκος $d = 1\text{m}$, ωμική αντίσταση $R_\epsilon = 3\Omega$ και βρίσκεται ολόκληρος εντός ομογενούς εξωτερικού μαγνητικού πεδίου έντασης B , του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι οριζόντιες και σχηματίζουν με τον ευθύγραμμο αγωγό γωνία $\varphi = 30^\circ$.



Παράλληλα με τον ευθύγραμμο αγωγό και εκτός του εξωτερικού μαγνητικού πεδίου είναι συνδεδεμένο σωληνοειδές με $n = 600$ σπείρες ανά μέτρο και ωμική αντίσταση $R_\sigma = 6\Omega$. Το άκρο Α του συστήματος ευθύγραμμος αγωγός - σωληνοειδές συνδέεται, με παρεμβολή κυκλικού αγωγού ακτίνας $\alpha = 40\text{cm}$ και ωμικής αντίστασης $R_\kappa = 1\Omega$, με τον θετικό πόλο ηλεκτρικής πηγής Π συνεχούς τάσης εσωτερικής αντίστασης $r = 1\Omega$. Το άκρο Γ του συστήματος ευθύγραμμος αγωγός- σωληνοειδές συνδέεται με τον αρνητικό πόλο της πηγής Π , μέσω λαμπτήρα πυρακτώσεως ο οποίος λειτουργεί κανονικά. Η ωμική αντίσταση του λαμπτήρα είναι $R_\lambda = 2\Omega$. Η ένταση B_κ του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο ρευματοφόρος κυκλικός αγωγός στο κέντρο O έχει μέτρο $2\pi \cdot 10^{-6}\text{ T}$. Η συνισταμένη ένταση B_Z του εξωτερικού μαγνητικού πεδίου και του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός στο σημείο Z , το οποίο απέχει από τον ευθύγραμμο αγωγό απόσταση $r = 8\text{cm}$ και ανήκει στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο έχει μέτρο $B\sqrt{3}$. Να υπολογίσετε:

Δ.1.: Την τάση στα άκρα του συστήματος ευθύγραμμος αγωγός-σωληνοειδές.

Δ.2.: Τις ενδείξεις κανονικής λειτουργίας του λαμπτήρα.

Δ.3. : Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί το ρευματοφόρο σωληνοειδές στο κέντρο του.

Δ.4. : Την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής E .

Δ.5.: Το μέτρο την δύναμης Laplace που δέχεται ο ευθύγραμμος αγωγός από το εξωτερικό μαγνητικό πεδίο.

Δίνονται για τις πράξεις: $k_\mu = 10^{-7}\text{ N/A}^2$

Μονάδες (5+5+5+5+5)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

Βιβλιογραφία

Φυσική Γ' Λυκείου, Ηλεκτρομαγνητισμός- Θοδωρής Πενέσης- Διονύσης Συνοδινός (Ελληνοεκδοτική)

Φυσική Γ' Λυκείου, Θέματα επανάληψης- Θοδωρής Πενέσης(Ελληνοεκδοτική)