

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΡΙΟ Μ.Ε.
ΠΕΡΔΙΚΟΥΡΗΣ Π. - ΤΣΙΛΙΒΙΓΚΟΣ Ν.
ΖΩΟΔΟΧΟΥ ΠΗΓΗΣ 8

Τάξη: Γ Μάθημα: Φυσική Θετικού Προσαν.
Ηλεκτρομαγνητισμός

Ονοματεπώνυμο μαθητή

Ημερομηνία.....

ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις 1 – 4 να γράψετε στην κόλλα τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

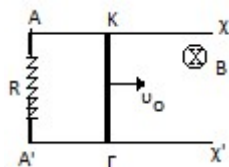
- 1) Η ένταση μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό ενός ρευματοφόρου σωληνοειδούς:
- α) είναι κάθετη στον άξονά του.
 - β) είναι μηδέν.
 - γ) είναι παράλληλη στον άξονά του.
 - δ) σχηματίζει γωνία 45° με τον άξονα του. (Μονάδες 5)
- 2) Οι δυνάμεις οι οποίες αναπτύσσονται μεταξύ 2 ευθύγραμμων παράλληλων ρευματοφόρων αγωγών μεγάλου μήκους που βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους.
- α) είναι ελκτικές αν οι αγωγοί διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα.
 - β) είναι απωστικές αν οι αγωγοί διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα.
 - γ) είναι κάθετες μεταξύ τους.
 - δ) είναι ίσες. (Μονάδες 5)
- 3) Αν η εναλλασσόμενη τάση που εφαρμόζεται στα άκρα ωμικού αντιστάτη είναι ημιτονοειδής συνάρτηση του χρόνου, τότε η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει:
- α) έχει μεγαλύτερη συχνότητα απ' αυτή της τάσης.
 - β) είναι αντιστρόφως ανάλογη της τάσης.
 - γ) παρουσιάζει μηδενική διαφορά φάσης με την τάση.
 - δ) είναι χρονικά σταθερή. (Μονάδες 5)
- 4) Το επαγωγικό φορτίο που αναπτύσσεται κατά την διάρκεια της κίνησης ενός αγωγού είναι ανεξάρτητο:
- α) του χρόνου κίνησης
 - β) της αντίστασης του αγωγού
 - γ) του εμβαδού διατομής του αγωγού
 - δ) του μαγνητικού πεδίου μέσα στο οποίο κινείται. (Μονάδες 5)
- 5) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;
- α) Αν η ενεργός ένταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι ίση με $\sqrt{2}A$, το πλάτος της είναι ίσο με 1A.
 - β) Τα όργανα ηλεκτρικών μετρήσεων σε κυκλώματα εναλλασσόμενης τάσης μετρούν ενεργές τιμές.
 - γ) Η μαγνητική διαπερατότητα των σιδηρομαγνητικών υλικών είναι λίγο μεγαλύτερη της μονάδας
 - δ) Η μαγνητική ροή είναι διανυσματικό μέγεθος και η μονάδα μέτρησης της είναι το 1 Weber.
 - ε) Ο κανόνας του Lenz εκφράζει την αρχή διατήρησης της ενέργειας. (Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2ο

Β1) Σύρμα μήκους L και αντίστασης R κάμπτεται ώστε να σχηματίσει κυκλικό αγωγό μιας σπείρας. Συνδέουμε τον αγωγό στα άκρα ιδανικής πηγής αμελητέας εσωτερικής αντίστασης, με αποτέλεσμα η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του να έχει μέτρο B_1 . Ομοιο σύρμα κάμπτεται με αποτέλεσμα να σχηματίσει κυκλικό αγωγό 2 σπειρών, και συνδέεται στα άκρα της ίδιας γεννήτριας E , με αποτέλεσμα η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του να έχει μέτρο B_2 .

- Ι) Ο λόγος B_1/B_2 είναι ίσος με:
- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ Γ) 2 Δ) 4 (Μονάδες 2)

ΙΙ) Δικαιολογείστε την απάντησή σας. (Μονάδες 7)



B2) Το κύκλωμα του σχήματος βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο, κάθετο στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου B . Ο αγωγός ΚΓ ισορροπεί στους παράλληλους αγωγούς Αχ και Α'χ και μπορεί να κινείται χωρίς τριβές. Δεχόμαστε ότι οι αγωγοί ΚΓ, Αχ, Α'χ' είναι αμελητέας αντίστασης.

Δίνουμε αρχική ταχύτητα u_0 στον αγωγό ΚΓ. Ι) Τι θα συμβεί;

- Ο αγωγός θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- Ο αγωγός θα εκτελέσει επιταχυνόμενη κίνηση με σταθερή επιτάχυνση.
- Ο αγωγός θα εκτελέσει επιταχυνόμενη κίνηση με μεταβλητή επιτάχυνση.
- Ο αγωγός θα εκτελέσει επιβραδυνόμενη κίνηση με σταθερή επιβράδυνση.
- Ο αγωγός θα εκτελέσει επιβραδυνόμενη κίνηση με μεταβλητή επιβράδυνση.

(Μονάδες 2)

ΙΙ) Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

B3) Τετράγωνα πλαίσια του ίδιου υλικού (ίδιας αντίστασης ανά μονάδα μήκους), και πλευρών $a_1 = a$ και $a_2 = 2a$ αντίστοιχα, είναι τοποθετημένα κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου B . Στρέφουμε τα πλαίσια κατά 90° οπότε παρατηρούμε την κίνηση επαγωγικού φορτίου σ' αυτά.

Ι) Αν Q_1 και Q_2 τα επαγωγικά φορτία στα 2 πλαίσια, ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστή;

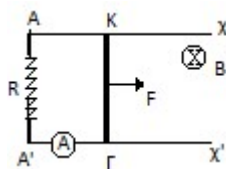
- $Q_1 = 4Q_2$
- $Q_1 = 2Q_2$
- $Q_2 = 2Q_1$
- $Q_2 = 4Q_1$

(Μονάδες 2)

ΙΙ)) Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

ΘΕΜΑ 3^ο



Οι οριζόντιοι παράλληλοι αγωγοί Αχ και Α'χ' του σχήματος απέχουν απόσταση $l = 1\text{m}$ μεταξύ τους και τα άκρα τους Α και Α' κλείνονται με αντιστάτη $R = 1\ \Omega$ και ιδανικό αμπερόμετρο. Αγωγός ΚΛ, μάζας $m = 2\text{kg}$, αντίστασης $R_1 = 1\ \Omega$ και μήκους $l = 1\text{m}$ ισορροπεί στους Αχ και Α'χ'. Η διάταξη βρίσκεται μέσα σε ομογενές κατακόρυφο μαγνητικό πεδίο, $B = 2\text{T}$. Ασκούμε στον αγωγό σταθερή δύναμη $F = 8\text{N}$ με φορά προς τα δεξιά, με αποτέλεσμα να κινείται πάνω στους Αχ και Α'χ' χωρίς τριβές.

κινείται πάνω στους Αχ και Α'χ' χωρίς τριβές.

Γ1) Την στιγμή που ο αγωγός έχει αποκτήσει ταχύτητα $v = 2\text{m/s}$ υπολογίστε: i) Την τάση από επαγωγή Ε_{επ} στα άκρα του και το επαγωγικό ρεύμα Ι_{επ} που τον διαρρέει. Να σημειώσετε την φορά του ρεύματος ii) Την τάση $V_{\text{ΚΛ}}$ στα άκρα του αγωγού. iii) Την επιτάχυνση του α. iv) Τον ρυθμό ανάπτυξης θερμότητας στον αγωγό και τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής του ενέργειας.

(Μονάδες 9)

Γ2) Να υπολογίσετε την οριακή ταχύτητα που θα αποκτήσει ο αγωγός.

(Μονάδες 8)

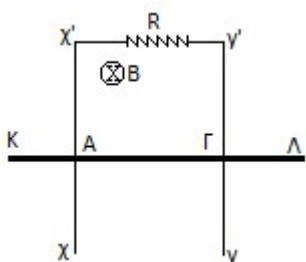
Γ3) Υπολογίστε το φορτίο που περνά από τον αγωγό, στα πρώτα 10 sec αφού απέκτησε $v_{\text{ορ}}$.

(Μονάδες 4)

Γ4) Αναγκάζουμε τον αγωγό να ταλαντωθεί σύμφωνα με την εξίσωση $v = 0,4 \sin 10\pi t$ (S.I) Υπολογίστε την ένδειξη του αμπερομέτρου.

(Μονάδες 4)

ΘΕΜΑ 4^ο



Δύο κατακόρυφα σύρματα $x'x$ και $y'y$ αμελητέας αντίστασης απέχουν μεταξύ τους 2m. Οι πάνω άκρες τους συνδέονται με σύρμα αντίστασης $R_1 = 2\ \Omega$. Ένας αγωγός ΚΛ μάζας $m = 2\text{ kg}$, μήκους $\text{ΚΛ} = 4\text{ m}$, και αντίστασης $R_{\text{ΚΛ}} = 4\ \Omega$, μπορεί να ολισθαίνει πάνω στα σύρματα χωρίς τριβή, μένοντας συνεχώς οριζόντιος. Τα σύρματα βρίσκονται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο $B = 2\text{T}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Αφήνουμε τον αγωγό ΚΛ να κινηθεί προς τα κάτω, αρχικά ακίνητο.

4 Α) Υπολογίστε την Ε_{επ} που αναπτύσσεται στα άκρα του τη στιγμή που κινείται με ταχύτητα $u = 2\text{m/s}$.

(Μονάδες 4)

4Β) Υπολογίστε την μέγιστη (οριακή) ταχύτητα που αποκτά.

(Μονάδες 8)

4Γ) Όταν ο αγωγός αποκτήσει την μέγιστη ταχύτητα, έχει πέσει κατά $h = 1,5\text{m}$. Υπολογίστε την θερμότητα που έχει αναπτυχθεί στην R_1 εκείνη την στιγμή.

(Μονάδες 8)

4Δ) Υπολογίστε την τάση του αγωγού $V_{\text{ΚΛ}}$ εκείνη τη στιγμή. Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.

(Μονάδες 5)