

ΘΕΜΑ 1^ο

(μονάδες 5x5)

1. Η αντίσταση ενός μεταλλικού αγωγού που βρίσκεται σε σταθερή θερμοκρασία

- α. εξαρτάται από την τάση στα άκρα του αγωγού
- β. εξαρτάται από την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει
- γ. είναι ανάλογη της διατομής του αγωγού
- δ. είναι ανάλογη του μήκους του αγωγού.

2. Αν διπλασιάσουμε την απόσταση μεταξύ δυο φορτίων, τότε η μεταξύ τους δύναμη:

- α. θα διπλασιαστεί
- β. θα τετραπλασιαστεί
- γ. θα παραμείνει ίδια
- δ. θα υποτετραπλασιαστεί

3. Οι δυναμικές γραμμές ενός ηλεκτρικού πεδίου:

- α. είναι πάντοτε ευθείες γραμμές
- β. είναι πάντοτε ευθείες παράλληλες
- γ. έχουν φορά τη φορά της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου
- δ. ξεκινούν πάντοτε από αρνητικά φορτία

4. Αν διπλασιάσουμε το φορτίο ενός πυκνωτή και υποδιπλασιάσουμε την τάση ανάμεσα στους οπλισμούς του, τότε η χωρητικότητά του:

- α. θα παραμείνει σταθερή
- β. θα υποδιπλασιαστεί
- γ. θα τετραπλασιαστεί
- δ. θα υποτετραπλασιαστεί

5. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες πέντε προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες

α. Αντίσταση R ενός αγωγού ονομάζουμε το μονόμετρο μέγεθος που ισούται με το πηλίκο I του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό προς την τάση V που εφαρμόζεται στα άκρα του.

β. Δυναμικό είναι το μονόμετρο μέγεθος που εκφράζει ενέργεια ανά μονάδα ηλεκτρικού φορτίου σε συγκεκριμένη θέση του πεδίου

γ. Η ηλεκτρεγερτική δύναμη μιας πηγής ηλεκτρικού ρεύματος εκφράζει την ενέργεια ανά μονάδα ηλεκτρικού φορτίου που προσφέρει η πηγή στο κύκλωμα.

δ. Δυναμική γραμμή ενός πεδίου ονομάζουμε τη γραμμή εκείνη σε κάθε σημείο της οποίας το διάνυσμα της έντασης του πεδίου είναι κάθετο σε αυτή.

ε. Η πολική τάση μιας πηγής, εξαρτάται από την ένταση του ρεύματος που την διαρρέει.

Θέμα 2^ο

1. Κλειστό κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή (E, r), όπου E η ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής και r η εσωτερική της αντίσταση.

α. Πότε λέμε ότι η πηγή είναι βραχυκυκλωμένη; (μονάδες 4)

β. Να αποδείξετε ότι το ρεύμα βραχυκύκλωσης της ηλεκτρικής πηγής δίνεται από τη σχέση $I_B = E/r$. (μονάδες 8)

2. Σημειώστε Σ ή Λ αντίστοιχα. Το μέτρο της δύναμης Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο αγωγό... (μονάδες 4)

α. είναι ανάλογο με το τετράγωνο της τιμής της έντασης του ρεύματος.

β. εξαρτάται από τη γωνία που σχηματίζει αγωγός με την ένταση \vec{B} του πεδίου.

γ. είναι μέγιστο όταν ο αγωγός είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές.

δ. εξαρτάται μόνο από το μήκος του τμήματος του αγωγού που βρίσκεται στο πεδίο.

3. Ένας επίπεδος πυκνωτής, του οποίου η απόσταση μεταξύ των οπλισμών του είναι l , μετά την αποσύνδεσή του από την πηγή έχει φορτίο Q και τάση V . Διπλασιάζουμε την απόσταση μεταξύ των οπλισμών του.

i. Η χωρητικότητά του

α. Θα διπλασιαστεί β. Θα υποδιπλασιαστεί (μονάδες 3)

ii. Η τάση του

α. Θα διπλασιαστεί β. Θα υποδιπλασιαστεί (μονάδες 3)

Δικαιολογήστε την άποψή σας σε καθεμία περίπτωση.

(μονάδες 3)

Θέμα 3°

Δύο μικρές σφαίρες A και B με θετικά ηλεκτρικά φορτία $Q_A = 4\mu\text{C}$ και $Q_B = 1\mu\text{C}$ αντίστοιχα, κρατούνται ακίνητες πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο μεγάλης έκτασης και σε απόσταση μεταξύ τους ίση με $AB = 60\text{cm}$.

α. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F_B που δέχεται η σφαίρα B από την A.

(Μονάδες 6)

β. Θεωρώντας την σφαίρα A ως πηγή του ηλεκτρικού πεδίου, να βρείτε:

i. την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στην θέση όπου βρίσκεται ακίνητη η σφαίρα B.

(Μονάδες 6)

ii. το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στην θέση που βρίσκεται η σφαίρα B.

(Μονάδες 6)

γ. Κρατώντας ακίνητη την σφαίρα A, μεταφέρουμε τη σφαίρα B σε σημείο Γ που απέχει από το A απόσταση $A\Gamma = 30\text{cm}$. Να βρεθεί η ενέργεια που δαπανήσαμε.

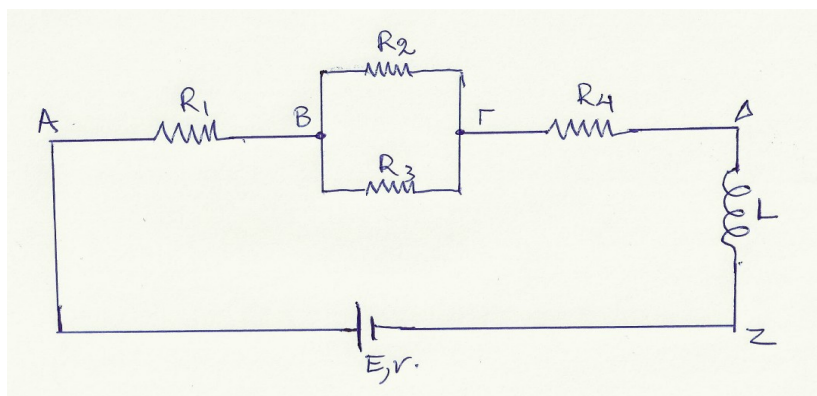
(Μονάδες 7)

Δίνεται $K_{\eta\lambda} = 9 \cdot 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2$

Θέμα 4°

Δίνεται το κύκλωμα του παρακάτω σχήματος.

Τα στοιχεία της ηλεκτρικής πηγής είναι E , $r = 5\Omega$ και οι αντιστάσεις είναι $R_1 = R_4 = 15\Omega$ και $R_2 = R_3 = 30\Omega$. Αν το ιδανικό πηνίο έχει μήκος $l = 2\text{m}$, $N = 2000$ σπείρες και στο εσωτερικό του η ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι $B = 8\pi \cdot 10^{-4}\text{T}$, Να βρείτε:



α. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο

(Μονάδες 6)

β. την ισοδύναμη αντίσταση της συνδεσμολογίας

(Μονάδες 6)

γ. την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής

(Μονάδες 6)

δ. Την ολική ισχύ που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα

(Μονάδες 7)

ΚΑΡΕΑΣ 14-6-2010

Ο Δ/ΝΤΗΣ

ΟΙ ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ