

ΘΕΜΑ Α

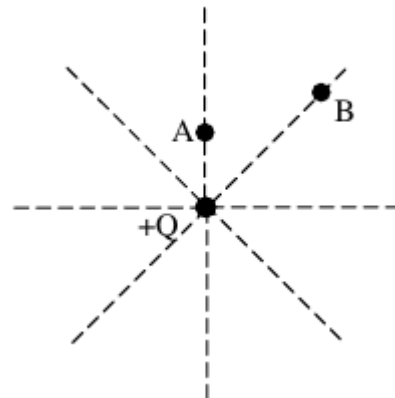
(Μονάδες 25)

- A1.** Το πρόσημο της ηλεκτρικής δυναμικής ενέργειας ενός σημειακού φορτίου q , σ'ένα σημείο A ηλεκτροστατικού πεδίου,
 α. Εξαρτάται μόνο από το πρόσημο του φορτίου q
 β. Εξαρτάται μόνο από το πρόσημο του δυναμικού στο σημείο A
 γ. Εξαρτάται από το πρόσημο του φορτίου q και από το πρόσημο του δυναμικού στο δ. Είναι πάντα θετικό.
- A2.** Οι δυναμικές γραμμές ενός ηλεκτροστατικού πεδίου
 α. Είναι κλειστές
 β. Είναι πάντοτε παράλληλες
 γ. Δεν τέμνονται
 δ. Ξεκινάνε από αρνητικά και καταλήγουν σε θετικά φορτία
- A3.** 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.
- A4.** 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
- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες πέντε προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες
 α. Αντίσταση R ενός αγωγού ονομαζουμε 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.

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα ακίνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ένα ηλεκτρικό πεδίο. Τα σημεία A και B είναι δύο θέσεις μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο. Το δυναμικό στις θέσεις A και B είναι V_A και V_B αντίστοιχα. Η απόσταση του σημείου B από το φορτίο Q είναι διπλάσια της απόστασης του σημείου A από το φορτίο Q .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
 Για τα δυναμικά V_A και V_B ισχύει:



$$\alpha. V_A = \frac{V_B}{2}$$

$$\beta. V_A = V_B$$

$$\gamma. V_B = \frac{V_A}{2}$$

Μονάδες 4

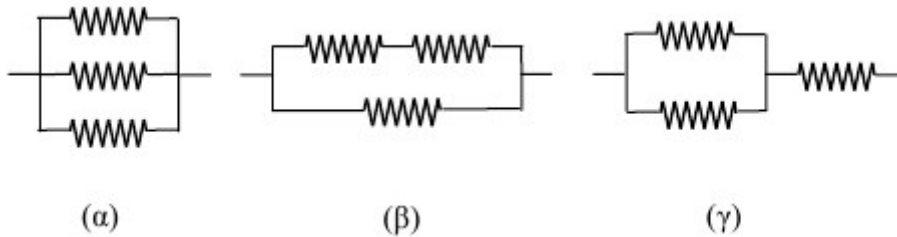
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Τρεις αντιστάτες που έχουν ίδια αντίσταση R , συνδέονται με τρεις διαφορετικούς τρόπους (α), (β) και (γ) όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Η ισοδύναμη αντίσταση στο κύκλωμα (α) είναι R_1 , στο κύκλωμα (β) είναι R_2 και στο

κύκλωμα (γ) είναι R3.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
 Για τις ισοδύναμες αντιστάσεις ισχύει:
 α. $R_1 > R_2 > R_3$ β. $R_1 < R_2 < R_3$ γ. $R_2 > R_1 > R_3$
 Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.
 Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 5+6+7+7=25)

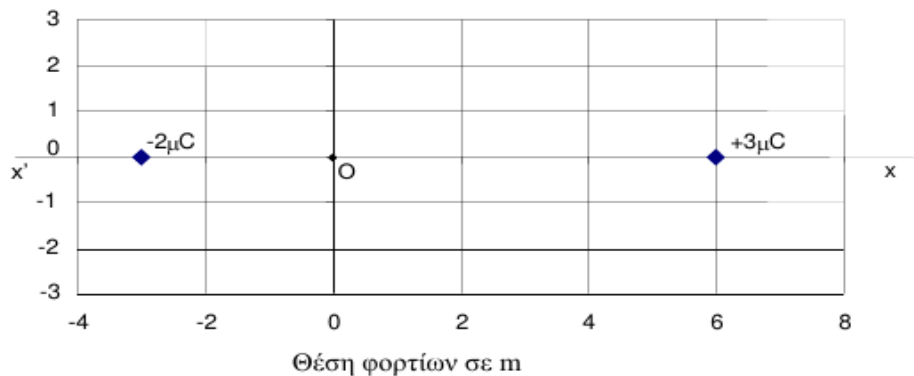
Δύο ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία $q_1 = -2 \mu\text{C}$ και $q_2 = +3 \mu\text{C}$, βρίσκονται αντίστοιχα στις θέσεις $x_1 = -3 \text{ m}$ και $x_2 = +6 \text{ m}$ ενός άξονα $x'x$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Γ1) Να υπολογίσετε το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στη θέση O (σημείο (0,0)).

Γ2) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου και να υπολογίσετε το μέτρο της στη θέση O (σημείο (0,0)).

Γ3) Να προσδιορίσετε σε ποιο σημείο Σ1 του άξονα $x'x$, μεταξύ των δύο ηλεκτρικών φορτίων, το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου μηδενίζεται.

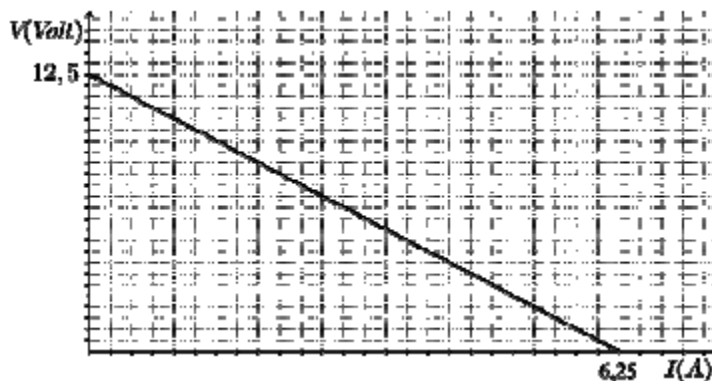
Γ4) Πόσο είναι το έργο της δύναμης του πεδίου για την μεταφορά φορτίου $q = +1 \mu\text{C}$, από το σημείο O στο Σ1;



Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.

ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 5+6+7+7=25)

Η χαρακτηριστική καμπύλη μιας ηλεκτρικής πηγής, φαίνεται στο διάγραμμα του επόμενου σχήματος.

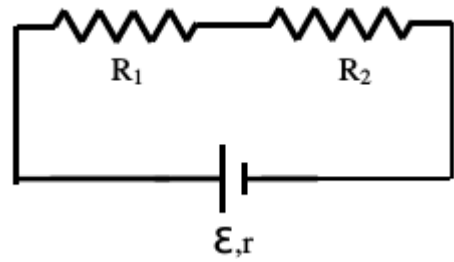


Δ1) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη E και την εσωτερική αντίσταση r της πηγής.

Με αυτή την ηλεκτρική πηγή τροφοδοτείται το σύστημα δύο αντιστατών με αντιστάσεις $R_1 = 36 \Omega$ και $R_2 = 12 \Omega$, που έχουν συνδεθεί σε σειρά, όπως φαίνεται στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος.

Δ2) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και την τάση στα άκρα του αντιστάτη R_2 .

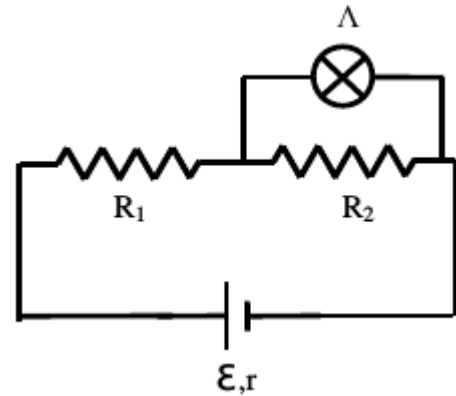
Δ3) Να υπολογίσετε τον λόγο $\frac{P_{εξωτ.}}{P_{πηγ.}}$



όπου $P_{εξωτ.}$ είναι η ισχύς που παρέχει η πηγή στο σύστημα των δύο αντιστατών R_1 , R_2 και $P_{πηγ.}$ η συνολική ισχύς που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.

Διαθέτουμε λαμπάκι Λ με συνθήκες κανονικής λειτουργίας $P_K = 1,5 \text{ W}$ και $V_K = 3\text{V}$. Συνδέουμε το λαμπάκι παράλληλα στην R_2 . Θεωρούμε ότι το λαμπάκι συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

Δ4) Να ελέγξετε αν το λαμπάκι θα λειτουργήσει κανονικά.



Καρέας 18/6/2015

Ο Δ/ντης

Ο εισηγητής

Καζάνης Δημήτριος