

Επώνυμο.....

Όνομα.....

Τμήμα

25/11/2023

Ζήτημα 1ο**A. Να επιλεγεί η σωστή πρόταση**

- 1) Ακίνητο θετικό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Τοποθετούμε δοκιμαστικό φορτίο q σε σημείο (Σ) του πεδίου. Αν η δυναμική ενέργεια του συστήματος είναι αρνητική αυτό σημαίνει ότι:
- α) Το φορτίο q είναι ομόσημο του Q .
- β) Οι δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των φορτίων Q και q είναι απωστικές.
- γ) Για να μεταφερθεί το φορτίο q , από τη θέση (Σ) εκτός του ηλεκτρικού πεδίου απαιτείται να του προσφέρουμε ενέργεια.
- δ) Το φορτίο q μεταφέρεται από τη θέση (Σ) εκτός του ηλεκτρικού πεδίου αυθόρμητα, χωρίς προσφορά ενέργειας. **(5 Μονάδες)**
- 2) Σε ένα σημείο A ενός ηλεκτρικού πεδίου τοποθετείται σημειακό φορτίο q . Το μέτρο της έντασης στο σημείο αυτό είναι $E_A=20\text{N/C}$. Εάν αντικαταστήσουμε το φορτίο q , με ένα άλλο φορτίο $q'=2q$ το μέτρο της έντασης στο σημείο αυτό:
- α) γίνεται ίσο με 40N/C
- β) γίνεται ίσο με 10N/C
- γ) γίνεται ίσο με 5N/C
- δ) δε μεταβάλλεται **(5 Μονάδες)**
- 3) Δυο σημειακά φορτία $Q_1=Q_0$ και $Q_2=2Q_0$ απέχουν απόσταση r .
- α) Η ηλεκτρική δύναμη που ασκεί το φορτίο Q_1 στο Q_2 είναι διπλάσια της δύναμης που ασκεί το φορτίο Q_2 στο Q_1 .
- β) Η ηλεκτρική δύναμη που ασκεί το φορτίο Q_2 στο Q_1 είναι διπλάσια της δύναμης που ασκεί το φορτίο Q_1 στο Q_2 .
- γ) Η ηλεκτρική δύναμη που ασκεί το φορτίο Q_1 στο Q_2 είναι ίση με τη δύναμη που ασκεί το φορτίο Q_2 στο Q_1 .
- δ) Η ηλεκτρική δύναμη που ασκεί το φορτίο Q_1 στο Q_2 είναι αντίθετη της δύναμης που ασκεί το φορτίο Q_2 στο Q_1 . **(5 Μονάδες)**
- 4) Οι οπλισμοί επίπεδου πυκνωτή χωρητικότητας C , έχουν επιφάνεια εμβαδού A και απέχουν μεταξύ τους απόσταση d . Αν η απόσταση μεταξύ των οπλισμών υποδιπλασιαστεί, τότε η χωρητικότητα του πυκνωτή:
- α) δεν μεταβάλλεται
- β) διπλασιάζεται
- γ) υποδιπλασιάζεται
- δ) τετραπλασιάζεται. **(5 Μονάδες)**

B. Ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- α) Οι δυναμικές γραμμές ενός ηλεκτρικού πεδίου ξεκινούν από θετικά φορτία και καταλήγουν σε αρνητικά φορτία .
- β) Η διαφορά δυναμικού μεταξύ δύο οποιονδήποτε σημείων ενός ηλεκτρικού πεδίου είναι πάντοτε θετική .
- γ) Αν το φορτίο ενός πυκνωτή διπλασιαστεί , θα διπλασιαστεί και η χωρητικότητά του.

δ) Σε ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο το δυναμικό είναι παντού το ίδιο.

ε) Θετικό δοκιμαστικό φορτίο q τοποθετείται σ' ένα σημείο Α ενός πεδίου Coulomb. Η ένταση του πεδίου στο σημείο Α έχει κατεύθυνση ίδια με αυτήν της αντίστοιχης δύναμης που ασκείται στο δοκιμαστικό φορτίο.

(5 Μονάδες)

Ζήτημα 2ο

1) Δυο σημειακά φορτία $Q_1=Q$ και $Q_2=-4Q$ βρίσκονται ακλόνητα στα άκρα Α και Β ευθυγράμμου τμήματος (ΑΒ) = r .

Α) Στο σημείο (Γ) της ευθείας που διέρχεται από τα σημεία Α και Β όπου η ένταση είναι μηδενική το δυναμικό ισούται με :

α) $V = \frac{kQ}{r}$ β) $V = -\frac{kQ}{r}$ γ) $V = -\frac{kQ}{2r}$

Β) Το έργο της δύναμης του πεδίου κατά τη μετακίνηση ενός φορτίου ($-q$) από το σημείο (Γ) στο άπειρο (δηλαδή εκτός πεδίου) , είναι:

α) $W = -\frac{kQq}{r}$ β) $W = -\frac{kQq}{2r}$ γ) $W = \frac{kQq}{r}$

(10 Μονάδες)

2) Δύο ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια απωθούνται με δύναμη μέτρου F . Αν υποδιπλασιάσουμε το ηλεκτρικό φορτίο καθενός σωματιδίου και ταυτόχρονα διπλασιάσουμε την απόστασή τους τότε το μέτρο της δύναμης με την οποία απωθούνται γίνεται ίσο με :

α) F , β) $F/16$, γ) $F/8$.

(8 Μονάδες)

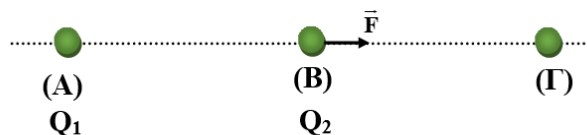
3) Ένας επίπεδος πυκνωτής έχει χωρητικότητα C . Η απόσταση ανάμεσα στους οπλισμούς του επίπεδου πυκνωτή είναι d , ενώ το εμβαδό κάθε οπλισμού του είναι A . Συνδέουμε το πυκνωτή με ηλεκτρική πηγή τάσης V , οπότε αυτός φορτίζεται και «αποκτά» ηλεκτρική δυναμική ενέργεια U . Διατηρώντας τον επίπεδο πυκνωτή συνδεδεμένο με την ηλεκτρική πηγή, μετακινούμε τους οπλισμούς του, έτσι ώστε η μεταξύ τους απόσταση να διπλασιαστεί. Τότε για τη νέα ηλεκτρική δυναμική ενέργεια U' που θα έχει ο πυκνωτής, ισχύει:

α. $U' = U$ β. $U' = U/2$ γ. $U' = 2U$

(7 Μονάδες)

Ζήτημα 3ο

Τα φορτία Q_1 και Q_2 του σχήματος είναι τοποθετημένα πάνω σε λείο και ηλεκτρικά μονωμένο οριζόντιο τραπέζι. Στο σημείο Α βρίσκεται ακλόνητα στερεωμένο το ηλεκτρικό φορτίο Q_1 και στο σημείο Β το φορτίο Q_2 , με $Q_2 = 2\mu\text{C}$. Για να



συγκρατηθεί ακίνητο στη θέση Β το φορτίο Q_2 του ασκούμε δύναμη μέτρου $F=40\text{N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα . Αν η απόσταση (ΑΒ)= 3cm , τότε :

α) Να βρεθεί το φορτίο Q_1 .

β) Να υπολογιστεί η ένταση στο μέσο Μ του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ .

γ) Να υπολογιστεί το δυναμικό στο μέσο Μ του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ .

δ) Να υπολογιστεί το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που θα δεχτεί ένα σωματίδιο που φέρει ηλεκτρικό φορτίο $q = -0,1\mu\text{C}$, όταν τοποθετηθεί στο σημείο Γ όπου η απόσταση (ΒΓ) = 3 cm .

Δίνεται: $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$

(25 Μονάδες)

Ζήτημα 4ο

Σημειακό φορτίο $Q_1 = 1\mu\text{C}$ βρίσκεται ακίνητο σε σημείο Β. Το φορτίο αυτό δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο και το δυναμικό του πεδίου αυτού σε σημείο Γ που απέχει απόσταση r από το σημείο Β, είναι $V_\Gamma = 3 \cdot 10^4 \text{ V}$.

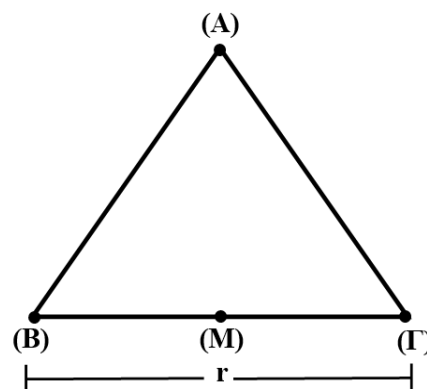
α) Να υπολογίσετε την απόσταση r καθώς και το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο Γ.

β) Αν το ευθύγραμμο τμήμα ΒΓ αποτελεί πλευρά ενός ισόπλευρου τριγώνου ΑΒΓ και στο σημείο Γ τοποθετήσουμε ένα αρνητικό σημειακό φορτίο Q_2 τότε η συνολική ένταση στην κορυφή Α είναι $E_A = 10^5 \text{ N/C}$. Να αποδείξετε ότι η τιμή του φορτίου Q_2 είναι $-1\mu\text{C}$.

γ) Στην κορυφή Α τοποθετούμε σημειακό φορτίο $q = 4\mu\text{C}$, μάζας $m = 0,2 \text{ kg}$. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση που θα αποκτήσει το φορτίο q αν αφεθεί ελεύθερο .

δ) Να υπολογίσετε το έργο της ηλεκτρικής δύναμης του πεδίου κατά τη μετακίνηση του φορτίου q από την κορυφή Α στο μέσο Μ της πλευράς ΒΓ.

Δίνονται: $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$, $\sin(60^\circ) = 0,5$ και $\sin(120^\circ) = -0,5$.



(25 Μονάδες)

.....Καλή επιτυχία.....