

Ανομοιογενές Ηλεκτρικό Πεδίο

Διαβάζουμε την παράγραφο: 5.6

1) Η δυναμική ενέργεια δύο σημειακών φορτίων που βρίσκονται σε απόσταση r ισούται με -100J . Αν η απόσταση τους διπλασιαστεί, η δυναμική τους ενέργεια θα γίνει:

- α. -50J β. -200J γ. -25J δ. -400J

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

2) Στις κορυφές Α, Β και Γ ισόπλευρου τριγώνου πλευράς a τοποθετούνται φορτία $-Q$, $2Q$ και $3Q$ αντίστοιχα. Η δυναμική ενέργεια του συστήματος των φορτίων είναι:

- α. $kc Q^2/a$ β. $2kc Q^2/a$ γ. $10kc Q^2/a$ δ. $11 kc Q^2/a$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

3) Έστω δύο σημειακά φορτία q_1, q_2 που έχουν απόσταση $d = 20\text{cm}$. Αν η δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων είναι $U = -10\text{J}$, η δύναμη που ασκείται μεταξύ τους έχει μέτρο:

- (α) $F = 10\text{N}$, (β) $F = 5\text{N}$, (γ) $F = 50\text{N}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

4) Πάνω σε λείο οριζόντιο μονωτικό επίπεδο βρίσκεται ένα σώμα Σ_1 μάζας m_1 και θετικού φορτίου q_1 . Στο ίδιο οριζόντιο μονωτικό επίπεδο και σε απόσταση r από το σώμα Σ_1 βρίσκεται σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 2m_1$ και αρνητικού φορτίου q_2 . Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 αφήνονται ταυτόχρονα ελεύθερα τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$. Κάποια επόμενη χρονική στιγμή t_1 οι κινητικές ενέργειες των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 είναι K_1 και K_2 αντίστοιχα. Ο λόγος $\frac{K_1}{K_2}$ ισούται με:

- (α) $\frac{K_1}{K_2} = 1$ (β) $\frac{K_1}{K_2} = \frac{1}{2}$ (γ) $\frac{K_1}{K_2} = 2$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

5) Δύο θετικά φορτισμένα σωματίδια εκτοξεύονται με ταχύτητα ίδιου μέτρου v_0 το ένα εναντίον του άλλου από άπειρη απόσταση μεταξύ τους. Τα φορτία και οι μάζες των σωματιδίων είναι αντίστοιχα q_1, m και $q_2, 4m$. Όταν η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος γίνει μέγιστη, τα δύο φορτισμένα σωματίδια μάζας m και $4m$ αποκτούν ταχύτητες μέτρου v_1 και v_2 αντίστοιχα, ίσες με:

- (α) $v_1 = \frac{3v_0}{5}, v_2 = \frac{3v_0}{5}$, (β) $v_1 = \frac{3v_0}{4}, v_2 = \frac{3v_0}{5}$, (γ) $v_1 = \frac{3v_0}{4}, v_2 = \frac{3v_0}{7}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

6) Από άπειρη απόσταση εκτοξεύουμε ένα αρνητικό φορτίο $q_1 = -2e$ με κινητική ενέργεια K_0 εναντίον ενός μονίμως ακλόνητου αρνητικού φορτίου $q_2 = -2e$. Η απόσταση x από το αρνητικό φορτίο q_2 όπου η κινητική ενέργεια του αρνητικού φορτίου q_1 υποτετραπλασιάζεται είναι: Δίνονται e και K_C .

- (α) $x = \frac{7K_C \cdot e^2}{3K_0}$, (β) $x = \frac{16K_C \cdot e^2}{3K_0}$, (γ) $x = \frac{5K_C \cdot e^2}{3K_0}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

7) Δύο σημειακά φορτία $q_1 = +1 \mu\text{C}$ και $q_2 = -2 \mu\text{C}$ έχουν ίσες μάζες και συγκρατούνται ακίνητα στο κενό και σε απόσταση $r = 10 \text{ cm}$ μεταξύ τους.

4.1. Να υπολογίσετε την ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των σημειακών φορτίων q_1 και q_2 . Μονάδες 6

Τα σημειακά φορτία αφήνονται ελεύθερα να κινηθούν τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$.

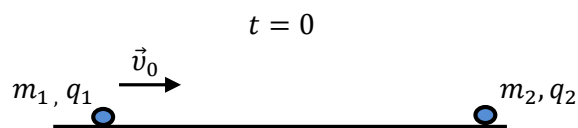
4.2. Αν v_1, v_2 είναι τα μέτρα των ταχυτήτων των σημειακών φορτίων q_1 και q_2 αντίστοιχα, όταν η μεταξύ τους απόσταση υποπενταπλασιαστεί, να υπολογίσετε τον λόγο $\frac{v_1}{v_2}$, Μονάδες 6

4.3. Να υπολογίσετε τα μέτρα v_1 και v_2 των ταχυτήτων των σημειακών φορτίων q_1 και q_2 αντίστοιχα, όταν η απόστασή τους υποπενταπλασιαστεί, αν για τις μάζες των δύο φορτίων ισχύει $m_1 = m_2 = m = 0,72 \text{ mg}$ Μονάδες 7

4.4. Να σχεδιάσετε, σε κοινό σύστημα ορθογώνιων αξόνων, τις γραφικές παραστάσεις που απεικονίζουν τις μεταβολές της ηλεκτρικής δυναμικής ενέργειας, της κινητικής ενέργειας και της μηχανικής ενέργειας του συστήματος των σημειακών φορτίων q_1 και q_2 , σε συνάρτηση με την απόστασή τους, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή που η απόστασή τους υποπενταπλασιάζεται. Μονάδες 6

Δίνεται: $k_{\eta\lambda} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$. Σε καθένα από τα φορτία q_1 και q_2 ασκείται μόνο η ηλεκτρική δύναμη αλληλεπίδρασης μεταξύ τους.

8) Δύο ακίνητα φορτισμένα σωματίδια (1) και (2) έχουν μάζες m_1 και m_2 και ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 αντίστοιχα και βρίσκονται επάνω σε λείο, οριζόντιο μονωτικό δάπεδο και σε άπειρη απόσταση μεταξύ τους. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ στο σωματίδιο (1) εκτοξεύεται με ταχύτητα μέτρου v_0 και κατεύθυνση προς το σωματίδιο (2), ενώ το σωματίδιο (2) αφήνεται ταυτόχρονα ελεύθερο να κινηθεί. Δίνονται: $m_1 = 10^{-6} \text{ kg}$, $m_2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$, $q_1 = -5 \mu\text{C}$, $q_2 = -10 \mu\text{C}$, $v_0 = 3 \cdot 10^4 \text{ m/s}$, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$.



4.1. Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης του κάθε σωματιδίου. Μονάδες 5

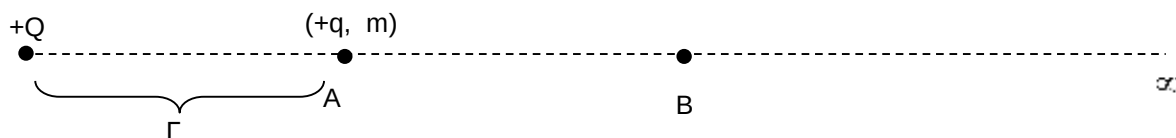
Να υπολογίσετε:

4.2. τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο σωματιδίων, όταν η μεταξύ τους απόσταση γίνει ελάχιστη, Μονάδες 6

4.3. την ελάχιστη απόσταση στην οποία θα πλησιάσουν, Μονάδες 7

4.4. την απόσταση των δύο σωματιδίων, τη χρονική στιγμή που θα μηδενιστεί η ταχύτητα του σωματιδίου (1). Μονάδες 7

Η αντίσταση του αέρα, και η επίδραση της βαρύτητας θεωρούνται αμελητέες.



9) Το φορτισμένο σωματίδιο με φορτίο $+q$, του παραπάνω σχήματος, αφήνεται στο σημείο A του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργείται από την **ακίνητη σημειακή πηγή**

Q. Δίνονται: $Q = +3\mu\text{C}$, $q = +1\mu\text{C}$, $r = 3\text{m}$, $m = 1\text{gr}$ $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

α. Να βρείτε το έργο της ηλεκτρικής δύναμης $WF_{\eta\lambda}^{(A \rightarrow \infty)}$ και τη ταχύτητα του στο ∞

β. Να βρείτε τη ταχύτητα του στη θέση B στην οποία το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της

είναι το $\frac{1}{4}$ της μέγιστης τιμής του.

γ. Να βρείτε τους ρυθμούς μεταβολής της

i. ορμής

ii. κινητικής ενέργειας

iii. δυναμικής ενέργειας του σωματιδίου στη θέση B.