

ΘΕΜΑ 4

4.1. Η αρχική ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο ηλεκτρικών φορτίων δίνεται από τη σχέση:

$$U_{\alpha\rho\chi} = K_c \frac{Qq}{AB} \text{ ή } U_{\alpha\rho\chi} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-8}}{1} J \text{ ή } U_{\alpha\rho\chi} = 72 \cdot 10^{-6} J$$

Μονάδες 5

4.2. Εάν αφήσουμε ελεύθερο το ηλεκτρικό φορτίο q θα ασκηθεί σε αυτό ηλεκτρική δύναμη και θα μετακινηθεί. Όταν βρεθεί στη θέση Γ η δυναμική ηλεκτρική ενέργεια των δύο ηλεκτρικών φορτίων είναι:

$$U_{\tau\epsilon\lambda} = K_c \frac{Qq}{A\Gamma} \text{ ή } U_{\tau\epsilon\lambda} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-8}}{2} J \text{ ή } U_{\tau\epsilon\lambda} = 36 \cdot 10^{-6} J$$

Η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια θα ελαττωθεί και η τιμή της μεταβολής ΔU είναι:

$$\Delta U = U_{\tau\epsilon\lambda} - U_{\alpha\rho\chi} \text{ ή } \Delta U = 36 \cdot 10^{-6} J - 72 \cdot 10^{-6} J \text{ ή } \Delta U = -36 \cdot 10^{-6} J$$

Μονάδες 6

4.3. Με βάση τη διατήρηση της μηχανικής ενέργειας κατά τη μετακίνηση του ηλεκτρικού φορτίου από τη θέση Β στη θέση Γ θα έχουμε:

$$K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\epsilon\lambda} + U_{\tau\epsilon\lambda} \text{ ή } 0 + 72 \cdot 10^{-6} J = K_{\tau\epsilon\lambda} + 36 \cdot 10^{-6} J \\ \text{ ή } K_{\tau\epsilon\lambda} = 36 \cdot 10^{-6} J \text{ ή } \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-6} (Kg) \cdot v^2 = 36 \cdot 10^{-6} (J) \text{ ή } v = 6 \frac{m}{s}$$

Μονάδες 7

4.4. Αναπομακρυνθεί το ηλεκτρικό φορτίο q τόσο ώστε να βγει εκτός του ηλεκτρικού πεδίου του φορτίου Q (σε σημείο Δ), η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των ηλεκτρικών φορτίων θα είναι μηδέν. Τότε σύμφωνα με τη διατήρηση της μηχανικής ενέργειας για τη μετακίνηση του ηλεκτρικού φορτίου q από το σημείο Β μέχρι το σημείο Δ θα έχουμε:

$$K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\epsilon\lambda} + U_{\tau\epsilon\lambda} \text{ ή } 0 + 72 \cdot 10^{-6} J = K_{\tau\epsilon\lambda} \\ \text{ ή } \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-6} (Kg) \cdot v^2 = 72 \cdot 10^{-6} J \text{ ή } v = 6\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

Μονάδες 7