

Τράπεζα θεμάτων Β' Λυκείου: Φυσική Γενικής Παιδείας
ΘΕΜΑ Δ
ΓΗ_Β_ΦΥΣ_4_15345

ΘΕΜΑ Δ (αναρτήθηκε στις 02/11/2014)

Ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Σε σημείο A του πεδίου αυτού, το μέτρο της έντασης είναι 2 N/C και η τιμή του δυναμικού είναι -6 V .

Δ₁. Να παραστήσετε σε ένα σχήμα το ηλεκτρικό φορτίο Q και το σημείο A και κατόπιν να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο αυτό.

Μονάδες 5

Δ₂. Να υπολογίσετε την απόσταση r_A του σημείου A από το σημειακό φορτίο Q καθώς και τη τιμή του ηλεκτρικού φορτίου Q .

Μονάδες 9

Δ₃. Να υπολογίσετε τη τιμή του δυναμικού σε ένα άλλο σημείο B του ηλεκτρικού πεδίου, το οποίο απέχει 6 m από το Q .

Μονάδες 5

Ένα άλλο σημειακό φορτίο $q = -1 \text{ nC}$ μετακινείται από το σημείο A στο σημείο B του ηλεκτρικού πεδίου.

Δ₄. Να υπολογίσετε το έργο της ηλεκτρικής δύναμης του πεδίου κατά τη μετακίνηση αυτή.

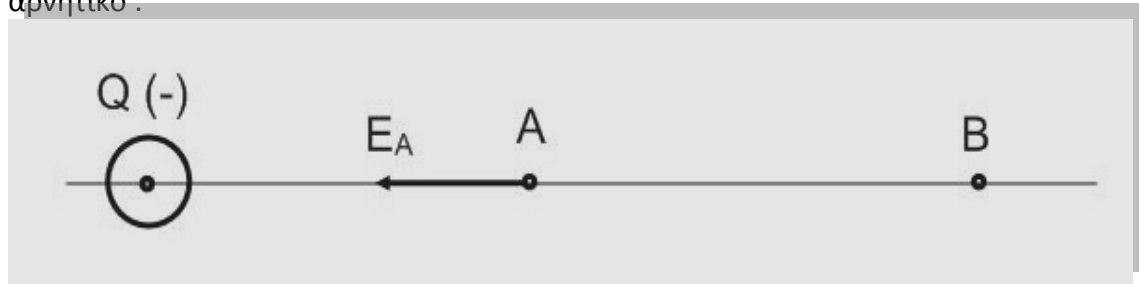
Μονάδες 6

Δίνονται : η ηλεκτρική σταθερά $k_c = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ και ότι $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$.

Λύση

 Δ₁.

Αφού το δυναμικό στο σημείο A έχει αρνητική τιμή, το φορτίο Q στο σημείο A , είναι αρνητικό :


 Δ₂.

Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο A :

$$E_A = k_c \cdot |Q| / r_A^2 \quad (\text{I}).$$

Το ηλεκτρικό τοπικό δυναμικό στο σημείο A :

$$V_A = k_c \cdot Q / r_A \quad (\text{II}).$$

Διαιρούμε κατά μέλη τις σχέσεις (I) και (II) :

$$(I) / (II) \Rightarrow E_A / V_A = (k_c \cdot |Q| / r_A^2) / (k_c \cdot Q / r_A) \Rightarrow E_A / V_A = 1 / r_A \Rightarrow r_A = V_A / E_A \Rightarrow r_A = 6 / 2 \Rightarrow r_A = 3 \text{ m} .$$

Από την σχέση (II) :

$$V_A = k_c \cdot Q / r_A \Rightarrow Q = V_A \cdot r_A / k_c \Rightarrow Q = -6 \cdot 3 / (9 \cdot 10^9) \Rightarrow Q = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C} .$$

Δ₃.

Το ηλεκτρικό τοπικό δυναμικό του πεδίου στο σημείο Β :

$$V_B = k_c \cdot Q / r_B \Rightarrow V_B = 9 \cdot 10^9 \cdot (-2 \cdot 10^{-9}) / 6 \Rightarrow V_B = -3 \text{ V} .$$

Δ₄.

Το έργο της ηλεκτρικής δύναμης (C ο u l o m b) του πεδίου κατά τη μετακίνηση του q (A->B) μετακινείται από το σημείο Α στο σημείο Β του ηλεκτρικού πεδίου :

$$W_{F_c, A \rightarrow B} = q \cdot (V_A - V_B) \Rightarrow W_{F_c, A \rightarrow B} = -1 \cdot 10^{-9} \cdot (-6 - (-3)) \Rightarrow$$

$$W_{F_c, A \rightarrow B} = +3 \cdot 10^{-9} \text{ joule} .$$

Επιμέλεια: Καθ. Γεώργιος Φ.Σ ι ώ ρ η ς-Φυσικός.-