

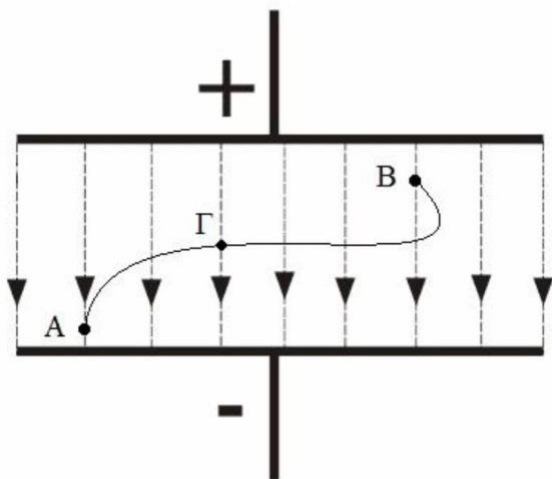
Τράπεζα θεμάτων Β' Λυκείου: Φυσική Γενικής Παιδείας

ΘΕΜΑ Δ

ΓΗ_Β_ΦΥΣ_4_15510

15510 - ΘΕΜΑ Δ (αναρτήθηκε στις 03/11/2014)

Στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο που απεικονίζεται στο πιο κάτω σχήμα, μετακινείται ένα σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q = -10^{-6} \text{ C}$, από το σημείο Α στο σημείο Β, κατά μήκος της καμπυλόγραμμης διαδρομής ΑΓΒ. Η μετακίνηση του ηλεκτρικού φορτίου q , γίνεται υπό την επίδραση της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου και μιας εξωτερικής δύναμης. Η τιμή του δυναμικού στο σημείο Α είναι $V_A = 100 \text{ V}$ και στο σημείο Β είναι V_B . Δίνεται ότι το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου κατά την μετακίνηση του φορτίου q από το σημείο Α στο σημείο Β είναι $W_{AB} = 7 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ και ότι το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι $E = 10^4 \text{ N/C}$.



Δ₁. Να υπολογίσετε τη τιμή του δυναμικού του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Β.

Μονάδες 8

Δ₂. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται το φορτίο q από το ηλεκτρικό πεδίο και να σχεδιάσετε το διάνυσμά της όταν το φορτίο q βρίσκεται στο σημείο Γ.

Μονάδες 9

Δ₃. Να αποδείξετε ότι το έργο της δύναμης, που ασκείται στο φορτίο q από το ηλεκτρικό πεδίο, αν αυτό αναγκαστεί να μετακινηθεί κατά μήκος της ίδιας καμπυλόγραμμης διαδρομής αλλά αντίστροφα από το Β προς το Α ($B \rightarrow \Gamma \rightarrow A$) είναι αντίθετο από το έργο W_{AB} .

Μονάδες 8

Λύση

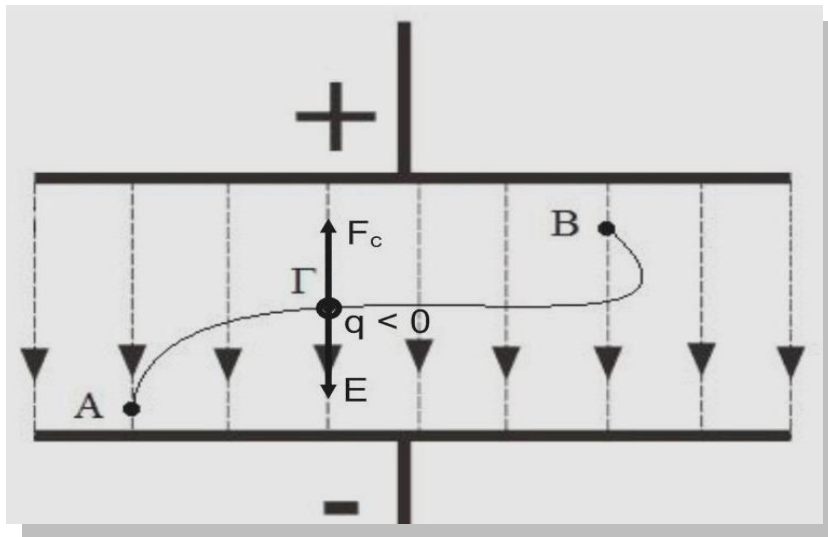
Δ₁. Το έργο της δύναμης $F_{\eta\lambda}$: (εξαρτάται μόνο από την αρχική και τελική θέση, γιατί η $F_{\eta\lambda}$ είναι συντηρητική δύναμη.)

$$W_{F, A \rightarrow B} = q \cdot (V_A - V_B) \Rightarrow W_{F, A \rightarrow B} = q \cdot V_A - q \cdot V_B \Rightarrow$$

$$q \cdot V_B = q \cdot V_A - W_{F, A \rightarrow B} \Rightarrow V_B = (q \cdot V_A - W_{F, A \rightarrow B}) / q \Rightarrow V_B = (V_A - (W_{F, A \rightarrow B} / q)) \Rightarrow$$

$$V_B = (100 - (7 \cdot 10^{-4} / (-10^{-6}))) \Rightarrow V_B = 800 \text{ Volt}.$$

Δ₂.



Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι : $E = F_{\eta\lambda} / q \Rightarrow F = q \cdot E \Rightarrow F_{\eta\lambda} = -10^{-6} \cdot 10^4 \Rightarrow$

$F_{\eta\lambda} = -10^{-2} \text{ N}.$ Σχόλιο: (Το μείον δηλώνει ότι η φορά της δύναμης είναι αντίθετη της φοράς της έντασης επειδή το φορτίο $q < 0$).

Δ₃. $W_{F, B \rightarrow A} = q \cdot (V_B - V_A) \Rightarrow W_{F, B \rightarrow A} = q \cdot (V_B - V_A) \Rightarrow$

$W_{F, B \rightarrow A} = -10^{-6} \cdot (800 - 100) \Rightarrow W_{F, B \rightarrow A} = -7 \cdot 10^{-4} \text{ joule}.$
(Όπως αναφέραμε και στο Δ₁ δεν μας ενδιαφέρει ο δρόμος ή η διαδικασία στην ενδιάμεση θέση Γ, γιατί το έργο της F εξαρτάται μόνο από την αρχική και τελική θέση, η F είναι διατηρητική δύναμη.)

Ισχύει το $W_{F, B \rightarrow A} = -W_{F, A \rightarrow B}.$

Επιμέλεια: Καθ. Γεώργιος Φ. Σιώρας-Φυσικός.