

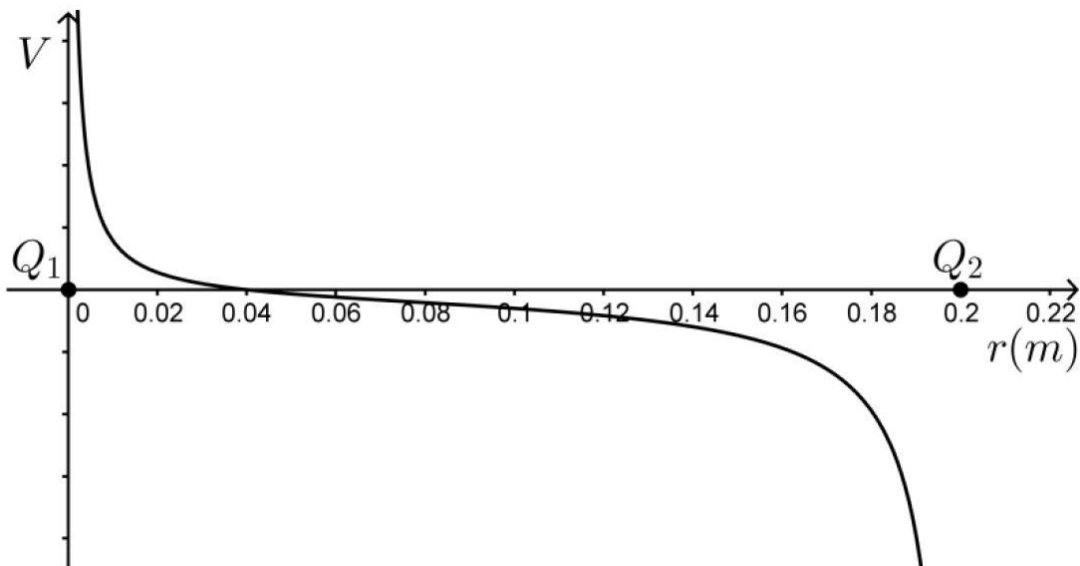
Τράπεζα θεμάτων Β' Λυκείου: Φυσική Γενικής Παιδείας

ΘΕΜΑ Β1

ΓΗ_Β_ΦΥΣ_2_15293

15293 ΘΕΜΑ Β1 (αναρτήθηκε στις 2/11/2014)

Β₁. Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 βρίσκονται στερεωμένα στα άκρα ευθυγράμμου τμήματος που έχει μήκος 0,2 m. Το Q_1 βρίσκεται στη θέση 0 m και το Q_2 στη θέση 0,2 m. Η γραφική παράσταση του δυναμικού, του ηλεκτρικού πεδίου των δύο φορτίων, κατά μήκος του ευθυγράμμου τμήματος που τα ενώνει, είναι αυτή που δίνεται στο παραπάνω σχήμα.



A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 4

Για τα δύο ηλεκτρικά φορτία ισχύει:

α. $Q_1 > 0$, $Q_2 > 0$ και $|Q_1| > |Q_2|$

β. $Q_1 > 0$, $Q_2 < 0$ και $|Q_1| < |Q_2|$

γ. $Q_1 > 0$, $Q_2 < 0$ και $|Q_1| > |Q_2|$

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

Λύση

B₁. **A.** Σωστή η πρόταση β.

B. Η σχέση του δυναμικού σε κάποιο τυχαίο σημείο του ευθύγραμμου τμήματος με μήκος $l = 0,2 \text{ m}$ είναι :

$$V = k_c \cdot Q_1 / x + k_c \cdot Q_2 / (l - x) \quad (I)$$

όπου x είναι η απόσταση του τυχαίου σημείου από το Q_1 και $l - x$ είναι η απόσταση του τυχαίου σημείου από το Q_2 . Το x παίρνει τιμές $0 \leq x \leq l$.

Από την γραφική παράσταση παρατηρούμε ότι κοντά στο Q_1 ($x = 0$) το δυναμικό παίρνει θετικές τιμές και κοντά στο Q_2 ($x = l$) το δυναμικό παίρνει αρνητικές τιμές.

Άρα : $Q_1 > 0$, $Q_2 < 0$

Από την σχέση (I) όταν το x είναι μικρό (το σημείο που θεωρούμε είναι κοντά στο Q_1) ο όρος $k_c \cdot Q_1 / x$ δίνει μεγαλύτερη τιμή, αντίθετα ο όρος $k_c \cdot Q_2 / (l - x)$ δίνει μικρότερη τιμή. Από την σχέση (I) όταν το x είναι μεγάλο (το σημείο που θεωρούμε είναι κοντά στο Q_2) ο όρος $k_c \cdot Q_1 / x$ δίνει μικρότερη τιμή, αντίθετα ο όρος $k_c \cdot Q_2 / (l - x)$ δίνει μεγαλύτερη τιμή.

Συμπεραίνουμε ότι $|Q_1| < |Q_2|$.

B' Τρόπος: Στην εξίσωση που ήδη έχει γραφεί : $V = k_c \cdot Q_1 / x + k_c \cdot Q_2 / (l - x)$ (I)

Το V γίνεται μηδέν για μια μικρή τιμή του x ,

άρα $x < l - x$, $0 = k_c \cdot Q_1 / x + k_c \cdot Q_2 / (l - x) \Rightarrow k_c \cdot Q_1 / x = -k_c \cdot Q_2 / (l - x) \Rightarrow Q_1 / Q_2 = -x / l - x \Rightarrow Q_1 / Q_2 < 1 \Rightarrow Q_1 < Q_2$, ενώ παρατηρούμε ότι τα φορτία έχουν αντίθετο πρόσημο.

Γ' Τρόπος: Το θέμα θα μπορούσε να απαντηθεί απλούστερα :

Για την τιμή $r = 0,04 \text{ m}$, η σχέση του δυναμικού γίνεται :

$$V = k_c \cdot Q_1 / x + k_c \cdot Q_2 / (l - x) \Rightarrow$$

$$0 = k_c \cdot Q_1 / 0,04 + k_c \cdot Q_2 / (0,2 - 0,04) \Rightarrow$$

$$Q_2 / 0,16 = - Q_1 / 0,04 \Rightarrow$$

$$Q_2 / Q_1 = - 4 \Rightarrow$$

$$Q_2 = - 4 \cdot Q_1 .-$$

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