

Ένα ηλεκτρικό πεδίο και οι δυναμικές γραμμές του.

Δίνονται δύο σημειακά φορτία και στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργούν.

- i) Ποιο το πρόσημο κάθε φορτίου;
- ii) Αν η ένταση του πεδίου στο σημείο A έχει μέτρο $E_A=2.000\text{N/C}$, τότε στο σημείο B μπορεί να έχει μέτρο:
 - α) 1.000N/C , β) 2.000N/C , γ) 2.500N/C
- iii) Στο σημείο A φέρνουμε ένα αρνητικά φορτισμένο σωματίδιο Σ με φορτίο $q_3=-2\mu\text{C}$. Να σχεδιάσετε στο σχήμα τη δύναμη που δέχεται από το πεδίο και να υπολογίσετε το μέτρο της.
- iv) Αν αφήσουμε ελεύθερο το σωματίδιο Σ να κινηθεί:
 - α) μετά από λίγο, θα περάσει από το σημείο Γ.
 - β) μετά από λίγο, θα περάσει από το σημείο Δ.
 - γ) τίποτα από τα δύο.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

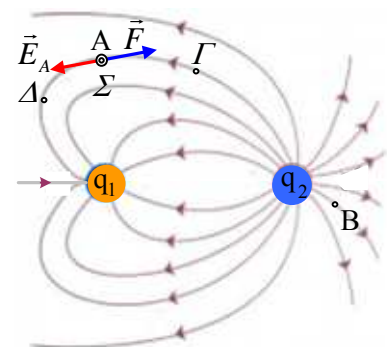
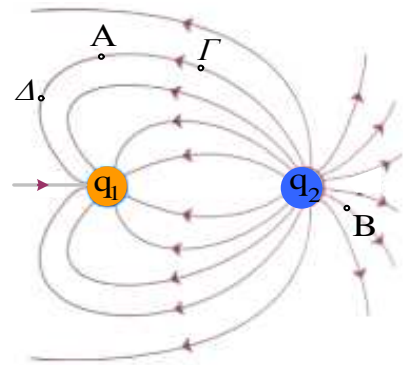
Απάντηση:

- i) Με βάση τη φορά των δυναμικών γραμμών, οι οποίες ξεκινούν από το φορτίο q_2 και καταλήγουν στο q_1 , συμπεραίνουμε ότι $q_2>0$ και $q_1<0$.
- ii) «Η πυκνότητα των δυναμικών, εκφράζει την ένταση του πεδίου». Με βάση την ιδιότητα αυτή των δυναμικών γραμμών, στο σημείο B, όπου οι δυναμικές γραμμές είναι πυκνότερες το πεδίο είναι ισχυρότερο και η ένταση έχει μεγαλύτερη τιμή από την ένταση στο σημείο A. Συνεπώς $E_B=2.500\text{N/C}$.
- iii) Αφού το σωματίδιο Σ φέρει αρνητικό φορτίο, η δύναμη έχει αντίθετη φορά από την ένταση E_A , η οποία είναι εφαπτόμενη στη δυναμική γραμμή, όπως στο διπλανό σχήμα. Για το μέτρο της δύναμης που δέχεται στο σωματίδιο έχουμε:

$$E_A = \frac{F}{|q|} \rightarrow F = |q| \cdot E_A \rightarrow$$

$$F = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^3 \text{ N} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

- iv) Το σωματίδιο Σ θα αποκτήσει επιτάχυνση στην κατεύθυνση της δύναμης, συνεπώς εφαπτόμενη στη δυναμική γραμμή. Αλλά τότε θα ξεκινήσει την κίνησή του στην κατεύθυνση αυτή, χωρίς όμως να κινηθεί πάνω στην καμπύλη δυναμική γραμμή. Για να μπορέσει να διαγράψει την καμπύλη, απαιτείται και κάποια δύναμη με κατεύθυνση προς το εσωτερικό μέρος της καμπύλης, οπότε δεν θα φτάσει στο σημείο Γ.
Σωστό το γ).



Σχόλιο για τους μαθητές του θετικού προσανατολισμού.

Για να μπορέσει να κινηθεί στην καμπύλη τροχιά το σωματίδιο, απαιτείται να αποκτήσει κεντρομόλο επιτάχυνση, άρα να του ασκηθεί και κεντρομόλος δύναμη, που στην περίπτωση μας δεν υπάρχει.

dmargaris@gmail.com