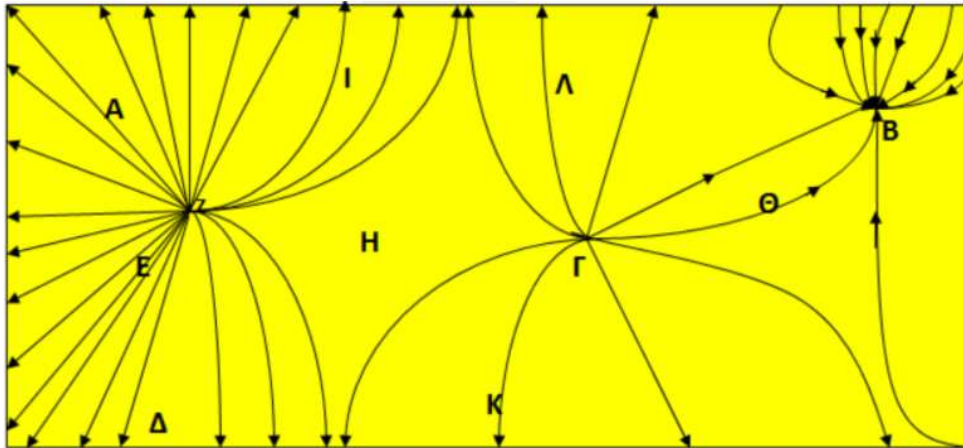


Πόσο καλά εκμεταλλευόμαστε τις δυναμικές γραμμές;

Το πιο κάτω διάγραμμα δείχνει τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές σε μια περιοχή ενός ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργείται από ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία. Το διάγραμμα δεν αφορά ολόκληρο το πεδίο που δημιουργείται αλλά είναι μέρος του.

Πάνω στο διάγραμμα σημειώνονται σημεία (Α, Β, Γ, Δ, Ε, Η, Θ, Ι, Κ, και Λ). Τα σημεία που αναφέρονται δεν έχουν κάποιο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό.



Με βάση το πιο πάνω διάγραμμα των ηλεκτρικών δυναμικών γραμμών, να απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα.

- Να αναφέρετε τον αριθμό των ηλεκτρικών φορτίων που υπάρχουν στο διάγραμμα, το πρόσημό τους. Ποιο φορτίο είναι μεγαλύτερο κατ' απόλυτη τιμή;
- Να προσδιορίσετε σε ποιο από τα σημεία Α, Ε, Ι, Κ και Η, το πεδίο έχει τη μεγαλύτερη ένταση. Να κατατάξετε τα σημεία Α, Ε, Ι, Κ και Η, σε σχέση με την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου, γράφοντας πρώτα το σημείο που έχει την μικρότερη ένταση.
- Να κατατάξετε τα σημεία Α, Β, Η, Θ και Κ, σε σχέση με το δυναμικό τους, γράφοντας πρώτα το σημείο που έχει το μεγαλύτερο δυναμικό.
- Να προσδιορίσετε την κατεύθυνση που θα ακολουθήσει ένα θετικό ηλεκτρικό φορτίο, αν αφεθεί ελεύθερο στο σημείο Θ, καθώς και την κατεύθυνση που θα ακολουθήσει ένα αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο, αν αφεθεί ελεύθερο στο σημείο Δ.
- Λίγο πιο πάνω και δεξιά στον χώρο του πεδίου που εμφανίζεται στο διάγραμμα, από τη μορφή των ηλεκτρικών δυναμικών γραμμών, μπορούμε να καταλάβουμε ότι υπάρχει ακόμα ένα ηλεκτρικό φορτίο. Να σχεδιάσετε το πάνω δεξιά κομμάτι του πεδίου. Να προσδιορίσετε με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια τη θέση αυτού του ηλεκτρικού φορτίου και να καθορίσετε το είδος του, συμπληρώνοντας και τις δυναμικές γραμμές, στον χώρο μεταξύ του ηλεκτρικού φορτίου στη θέση Β και του ζητούμενο ηλεκτρικού φορτίου.

Απάντηση:

- α) Στο σχήμα φαίνονται τρεις «πηγές-καταβόθρες» δυναμικών γραμμών, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχουν τρία ηλεκτρικά φορτία. Δύο θετικά, στις περιοχές των σημείων Ε και Γ και ένα αρνητικό κοντά στο Β. Μεγαλύτερο φορτίο είναι αυτό στο Ε, αφού δημιουργεί ισχυρότερο πεδίο γύρω του (μεγαλύτερο πλήθος δυναμικών γραμμών).
- β) Μεγαλύτερη είναι η ένταση στο σημείο με την μεγαλύτερη πυκνότητα δυναμικών γραμμών. Αυτό το σημείο είναι το Ε. Εξάλλου η ζητούμενη σειρά με αυξανόμενη ένταση είναι:

H, K, I, A και E.

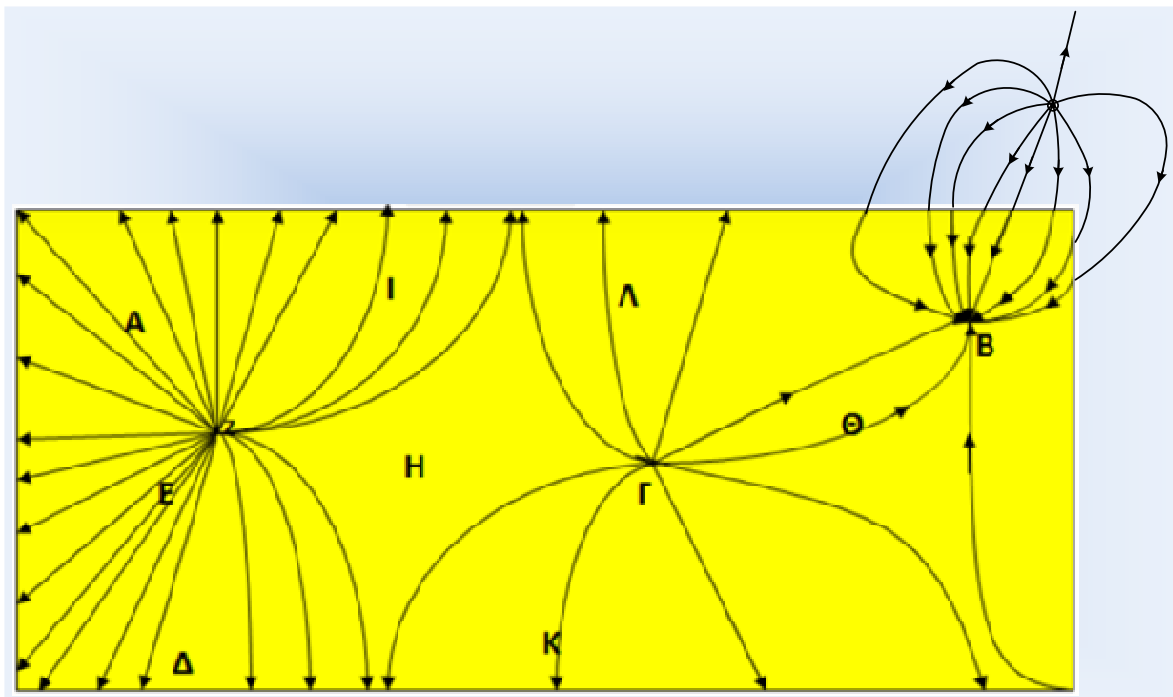
- γ) Το δυναμικό σε κάθε σημείο υπολογίζεται ως άθροισμα τριών δυναμικών:

$$V = k \frac{q_1}{r_1} + k \frac{q_2}{r_2} + k \frac{q_3}{r_3}$$

Έτσι μεγαλύτερο δυναμικό έχουμε στο Α και το μικρότερο στο Β, όπου βρίσκεται πολύ κοντά σε αρνητικό φορτίο. Η κατάταξη είναι:

A, H, K, Θ και Β.

- δ) Ένα θετικό φορτίο που αφήνεται στο σημείο Θ, θα κινηθεί προς το Β, ενώ ένα αρνητικό φορτίο στο Δ θα κινηθεί προς το Ε.
- ε) Με βάση το σχήμα, βλέπουμε οι δυναμικές γραμμές να εισέρχονται στην περιοχή και να κατευθύνονται προς το Β, όπου υπάρχει αρνητικό φορτίο. Αλλά τότε πάνω δεξιά στο σχήμα υπάρχει και ένα θετικό ηλεκτρικό φορτίο, από το οποίο ξεκινάνε οι γραμμές αυτές και η «εικόνα» είναι περίπου όπως στο σχήμα:



dmargaris@gmail.com