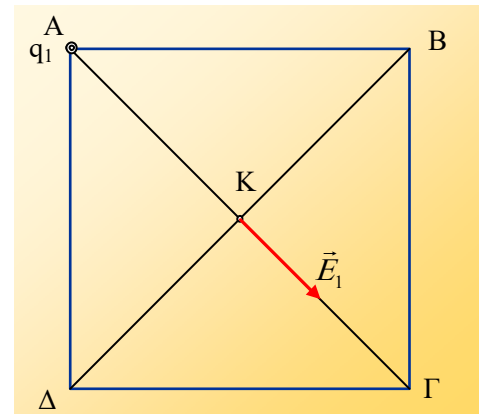


### Τοποθετείστε ένα φορτίο!

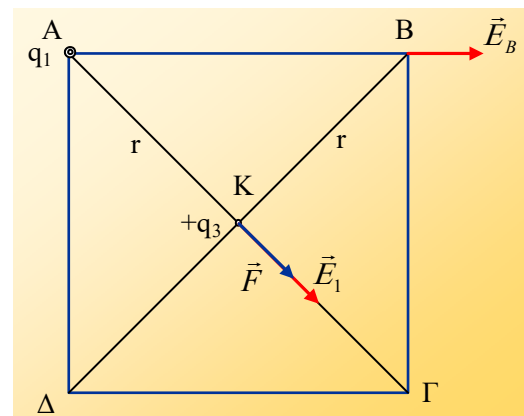
Στην κορυφή Α ενός τετραγώνου πλευράς  $a$ , τοποθετούμε ένα σημειακό ηλεκτρικό φορτίο  $q_1=q$ , το οποίο δημιουργεί στο κέντρο Κ του τετραγώνου, ηλεκτρικό πεδίο έντασης  $E_1=2.000\text{N/C}$ , με κατεύθυνση όπως στο σχήμα.



- i) Ποιο το πρόσημο του φορτίου  $q_1$ ;
- ii) Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του πεδίου στην κορυφή Β του τετραγώνου και να σχεδιάσετε το διάνυσμά της πάνω στο σχήμα.
- iii) Να τοποθετήσετε ένα δεύτερο σημειακό φορτίο  $q_2=-q$  σε ένα κατάλληλο σημείο, έτσι ώστε να διπλασιαστεί η ολική ένταση του πεδίου, στο κέντρο Κ του τετραγώνου.
- iv) Σε ποια κορυφή του τετραγώνου πρέπει να τοποθετηθεί το φορτίο  $q_2$ , ώστε η ένταση του συνολικού πεδίου στο κέντρο Κ, να γίνει παράλληλη στην πλευρά ΑΔ; Ποιο το μέτρο της έντασης αυτής;

#### Απάντηση:

- i) Αν τοποθετούσαμε ένα θετικό σημειακό φορτίο  $q_3$  στην κορυφή Κ, τότε αυτό θα δεχόταν μια δύναμη  $\vec{F}$ , ίδιας κατεύθυνσης με την ένταση  $\vec{E}_1$ , όπως στο σχήμα. Αλλά τότε η δύναμη αυτή χαρακτηρίζεται ως απωστική, όταν μιλάμε για τα φορτία  $q_1, q_3$ , πράγμα που σημαίνει ότι και το  $q_1$  είναι θετικό φορτίο.
- ii) Οι διαγώνιοι του τετραγώνου είναι ίσες, τέμνονται κάθετα και διχοτομούνται, οπότε  $(AK)=(BK)=r$ . Από το Π.Θ. στο τρίγωνο ΑΚΒ παίρνουμε:



$$(AB)^2 = (AK)^2 + (KB)^2 \rightarrow a^2 = r^2 + r^2 \rightarrow a^2 = 2r^2$$

Η ένταση στην κορυφή Β, θα έχει την κατεύθυνση όπως στο σχήμα, ενώ για τα μέτρα των εντάσεων στα σημεία Β και Κ έχουμε:

$$E_B = k \frac{q_1}{a^2} \quad (1) \quad \text{και} \quad E_1 = k \frac{q_1}{r^2} \quad (2)$$

Με διαίρεση των (1) και (2) κατά μέλη παίρνουμε:

$$\frac{E_B}{E_K} = \frac{k \frac{q_1}{a^2}}{k \frac{q_1}{r^2}} = \frac{r^2}{a^2} = \frac{r^2}{2r^2} = \frac{1}{2} \rightarrow$$

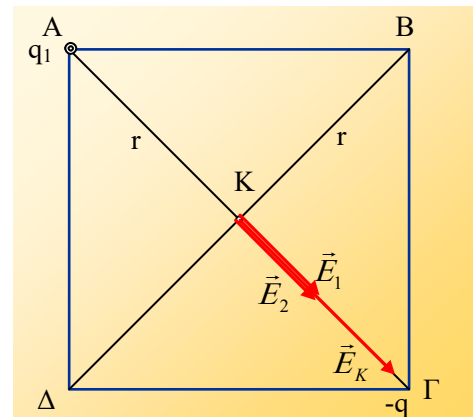
$$E_B = \frac{1}{2} E_K = \frac{1}{2} 2.000 N / C = 1.000 N / C$$

iii) Για να διπλασιάσουμε την ένταση στο κέντρο Κ, δεν έχουμε παρά να τοποθετήσουμε το αρνητικό φορτίο  $q_2$  στην κορυφή Γ, αφού τότε αυτό θα δημιουργήσει ένταση πεδίου  $E_2$ , όπως στο σχήμα με μέτρο:

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r^2} = k \frac{q}{r^2} = E_1$$

Οπότε θα έχουμε:

$$E_K = E_1 + E_2 = 2E_1 = 4.000 N / C.$$

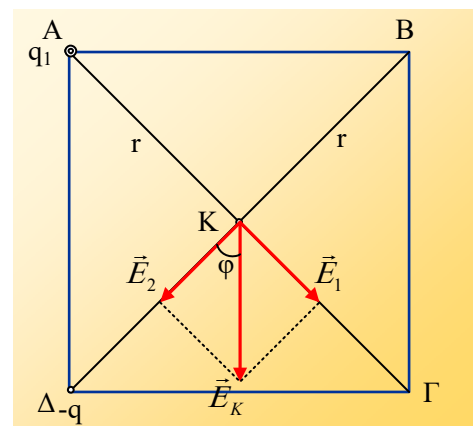


iv) Για να γίνει το διάνυσμα της έντασης στο Κ παράλληλο στην πλευρά ΑΔ, θα πρέπει να τοποθετήσουμε το αρνητικό φορτίο  $q_2$  στην κορυφή Δ, αφού μόνο τότε θα πάρουμε το διπλάνο σχήμα, όπου η ένταση  $E_K$  θα προκύψει με τη μέθοδο του παραλληλογράμμου και αφού οι εντάσεις  $E_1$  και  $E_2$  έχουν ίσα μέτρα, το παραλληλόγραμμο θα είναι τετράγωνο και η διαγώνιος θα διχοτομεί την γωνία ΔΚΓ (ορθή γωνία...).

Για το μέτρο της θα έχουμε από Π.Θ.:

$$E_K^2 = E_1^2 + E_2^2 = 2E_1^2 \rightarrow$$

$$E_K = E_1 \sqrt{2} = 2.000 \sqrt{2} N / C$$



### Σχόλιο

Θα μπορούσαμε να βρούμε την ένταση  $E_K$  στο τελευταίο ερώτημα, χρησιμοποιώντας μόνο τριγωνομετρία:

$$\eta\mu\varphi = \frac{E_1}{E_K} \rightarrow E_K = \frac{E_1}{\eta\mu 45^\circ} = \frac{2.000}{\frac{\sqrt{2}}{2}} N / C = 2.000 \sqrt{2} N / C$$

[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)