

ΦΥΣΙΚΗ Β ΛΥΚΕΙΟΥ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ

Ερώτηση

Τι είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε και τι όχι για τις σταθερές k και ϵ_0 που χρησιμοποιούνται στον ηλεκτρισμό;

Απάντηση

- Δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τις αριθμητικές τιμές

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}, \quad \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$$

- Είναι απαραίτητο να ξέρουμε:

α) τις ονομασίες τους:

k : ηλεκτρική σταθερά

ϵ_0 : απόλυτη διηλεκτρική σταθερά του κενού

β) τη μεταξύ τους σχέση: $k = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0}$ ή ισοδύναμα, $\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi \cdot k}$

γ) τις μονάδες μέτρησης κάθε μίας στο S.I. $k : \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ και $\epsilon_0 : \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$

Οι μονάδες μέτρησης του k προκύπτουν αν λύσουμε τη σχέση:

$$F = \frac{k|q_1q_2|}{r^2} \quad \text{ως προς } k: \quad k = \frac{F \cdot r^2}{|q_1q_2|} \quad \text{και αντικαταστήσουμε κάθε μέγεθος με τις}$$

μονάδες μέτρησης του στο S.I.

Οι μονάδες του ϵ_0 προκύπτουν από τη σχέση μεταξύ ϵ_0 και k .

δ) το γεγονός ότι η τιμή της σταθεράς k εξαρτάται και από το υλικό που παρεμβάλλεται μεταξύ των φορτίων. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση που μεταξύ των σωμάτων παρεμβάλλεται κάποιο μονωτικό υλικό (διηλεκτρικό) τότε σε όλες τις σχέσεις, η σταθερά ϵ_0 αντικαθίσταται από το γινόμενο $\epsilon \cdot \epsilon_0$, όπου ϵ : η σχετική διηλεκτρική σταθερά του υλικού αυτού. Έτσι γίνεται:

i) για την ηλεκτρική σταθερά: $k' = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon \cdot \epsilon_0}$ ή ισοδύναμα $k' = \frac{k}{\epsilon}$ και

ii) για τη δύναμη Coulomb: $F' = \frac{k'|q_1q_2|}{r^2}$ ή ισοδύναμα $F' = \frac{F}{\epsilon}$.