

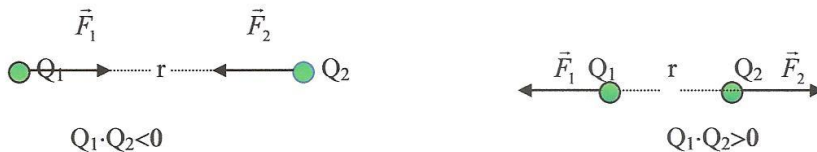
ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1. ΚΒΑΝΤΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ: $Q = N|e|$ (1) με $N \in \mathbb{Z}$

2. ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ Coulomb:

• στο κενό ή στον αέρα: $F = k \frac{|Q_1 \cdot Q_2|}{r^2}$ ή $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|Q_1 \cdot Q_2|}{r^2}$ (2)

σε διηλεκτρικό υλικό: $F = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{|Q_1 \cdot Q_2|}{r^2}$ ή $F = \frac{1}{4\pi\epsilon\epsilon_0} \cdot \frac{|Q_1 \cdot Q_2|}{r^2}$ (2')



$K_c = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \rightarrow$ στο κενό ή στο αέρα

$K_c = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon} = \frac{9 \cdot 10^9}{\epsilon} \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \rightarrow$ σε διηλεκτρικό μέσο διηλεκτρικής σταθεράς ϵ

3. ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ (3) ή $F = |q| \cdot E$ (3')



4. ΕΝΤΑΣΗ ΠΕΔΙΟΥ ΣΗΜΕΙΑΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ: $E = k \frac{|Q|}{r^2}$ (4)



5. ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ: $V_M = \frac{U_M^q}{q}$ (5) ή $V_M = \frac{W_{(M \rightarrow \infty)}}{q}$ (5')

6. ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΗΜΕΙΑΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ: $V_M = k_c \frac{Q}{r}$ (6)

7.ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΣΕ ΣΗΜΕΙΟ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΣΗΜΕΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_v$ ΠΟΥ ΑΠΕΧΕΙ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΑ ΦΟΡΤΙΑ $r_1, r_2, r_3, \dots, r_v$: $V_M = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_v \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow V_M = k_c \frac{Q_1}{r_1} + k_c \frac{Q_2}{r_2} + k_c \frac{Q_3}{r_3} + \dots + k_c \frac{Q_v}{r_v} \quad (7)$$

8.ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΦΟΡΤΙΟΥ ΟΤΑΝ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΕΝΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΜΕ ΔΥΝΑΜΙΚΟ (V_M): $U_{M(q)} = q \cdot V_M$ (8)

*Αν το φορτίο q βρίσκεται μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο Coulomb δηλ. γύρω από σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q τότε από την σχέση (6) και την (8) θα έχουμε ότι η δυναμική ενέργεια του φορτίου q στο M ή αλλιώς η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο ηλεκτρικών φορτίων όπως λέει και το βιβλίο θα μας δίνεται

από την σχέση: $U_{q(M)} = k_c \frac{q \cdot Q}{r} \quad (9)$

**Αν το φορτίο q βρίσκεται μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από πολλά σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_v$ Τότε από την σχέση (7) και την (8) θα έχουμε ότι η δυναμική ενέργεια του φορτίου q στο M :

$$U_{q(M)} = q(k_c \frac{Q_1}{r_1} + k_c \frac{Q_2}{r_2} + k_c \frac{Q_3}{r_3} + \dots + k_c \frac{Q_v}{r_v}) = k_c \frac{Q_1 \cdot q}{r_1} + k_c \frac{Q_2 \cdot q}{r_2} + \dots + k_c \frac{Q_v \cdot q}{r_v} \quad (10)$$

9.ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ: $V_{AB} = V_A - V_B = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q} \quad (11)$

ή $W_{A \rightarrow B} = q(V_A - V_B) \quad (12)$

* Αν έχουμε κάποιο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο τότε η διαφορά δυναμικού μεταξύ δύο σημείων γύρω από το ηλεκτρικό φορτίο Q θα είναι με την βοήθεια των σχέσεων (11) και (6)

$$: V_{AB} = V_A - V_B = k_c \frac{Q}{r_A} - k_c \frac{Q}{r_B} = k_c \cdot Q \left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} \right) \Rightarrow V_{AB} = k_c \cdot Q \left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} \right) \quad (13)$$

10.ΣΧΕΣΗ ΕΝΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΟΜΟΓΕΝΟΥΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ

ΠΕΔΙΟΥ: $E = \frac{V}{l} = \frac{V_{AB}}{l} = \frac{V_A - V_B}{l} \Rightarrow E = \frac{V_{AB}}{l} \quad (14)$

11.ΠΥΚΝΩΤΕΣ: χωρητικότητα ,φορτίο ,διαφορά δυναμικού: $C = \frac{Q}{V} \quad (15)$

*Η χωρητικότητα ενός πυκνωτή δεν εξαρτάται από το φορτίο και την διαφορά δυναμικού στα άκρα του πυκνωτή αλλά μόνο από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του πυκνωτή και το υλικό που παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οπλισμών. Αποδεικνύεται ότι :

$$C_0 = \epsilon_0 \frac{S}{l} \rightarrow \text{αν υπάρχει κενό μεταξύ των οπλισμών.} \quad (16)$$

$$C = \epsilon \cdot \epsilon_0 \frac{S}{l} \rightarrow \text{αν υπάρχει διηλεκτρικό μεταξύ των οπλισμών.} \quad (17)$$

****** Η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο πυκνωτή λόγω του ηλεκτρικού πεδίου

του πυκνωτή αποδεικνύεται ότι είναι ίση με : $U = \frac{1}{2} Q \cdot V$ (18)

και με την βοήθεια της (15)γράφεται: $U = \frac{1}{2} C \cdot V^2$ ή $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ (19)

12.Ένα φορτίο ή γενικά ένα φορτισμένο σωματίδιο όταν ισορροπεί τότε:

(α) σχεδιάζουμε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σωματίδιο $\vec{F}_1, \vec{F}_2$..και υπολογίζουμε τα μέτρα τους.

(β) εφαρμόζουμε την συνθήκη ισορροπίας

δυνάμεων: $\Sigma \vec{F} = \vec{0} \rightarrow \Sigma \vec{F}_x = \vec{0}$ και $\Sigma \vec{F}_y = \vec{0}$ (20)

13. Όταν ένα φορτισμένο σωματίδιο μάζας m βρεθεί μέσα σε ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο έντασης E τότε θα ασκείται σ' αυτό μια σταθερή δύναμη F που θα το επιταχύνει άρα από 2^ο νόμο Newton θα έχουμε:

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow F = m\alpha \Leftrightarrow qE = m\alpha \Leftrightarrow \alpha = \frac{qE}{m} \quad (21)$$

οπότε οι εξισώσεις κίνησης θα είναι :

$$\vec{u} = \vec{u}_0 + \vec{a} \cdot t \quad (22)$$

και

$$\Delta \vec{X} = \vec{u}_0 \cdot t + \frac{1}{2} \vec{a} \cdot t^2 \quad (23)$$

Παρατήρηση:

14. Για να βρούμε που μηδενίζεται η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία εργαζόμαστε ως εξής:

(α) χωρίζουμε τις περιοχές γύρω από τα ηλεκτρικά φορτία και σχεδιάζουμε τις εντάσεις που οφείλονται στα δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία ,για να μηδενίζεται η ένταση θα πρέπει τα διανύσματα των εντάσεων να είναι ίσα κατά μέτρο και να έχουν αντίθετες φορές. Αν σε κάποια περιοχή οι εντάσεις είναι συγγραμμικές και ομόρροπες τότε είναι αδύνατον να μηδενίζεται η ένταση .

(β) Αφού προσδιορίσουμε την περιοχή που είναι δυνατόν να μηδενίζεται θέτουμε ικανή και αναγκαία συνθήκη τα μέτρα των εντάσεων να είναι ίσα και προσδιορίζουμε δύο τιμές του X .Την μία την απορρίπτουμε γιατί δεν είναι φυσικώς δεκτή και την άλλη την κρατάμε.

15. Για να βρούμε που μηδενίζεται το δυναμικό πρώτα θα πρέπει τα δύο σημειακά φορτία να είναι ετερόνυμα και κατά δεύτερον θα πρέπει να βρούμε δύο σημεία που να μηδενίζεται πάνω στην ευθεία που ενώνει τα δύο φορτία.