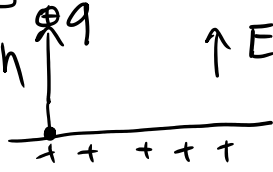
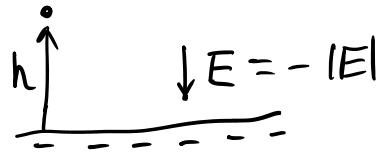


Την προηγούμενη φορά
 Ομοιάζει με $U = mgh$
 Διαφορική
 $U = -qEh < 0$



$$U = q|E|h = -qEh$$

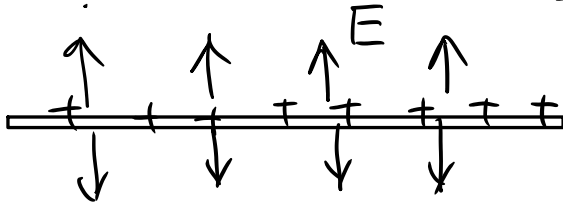


Ηλεκτρ. Δυναμ. Ενέργεια για Ε.ομοιογενές,
 Σημάτη σταθερό στο χώρο, τότε $V = qEh$

E: σταθερό

$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

✓
 Μια
 πλάκα

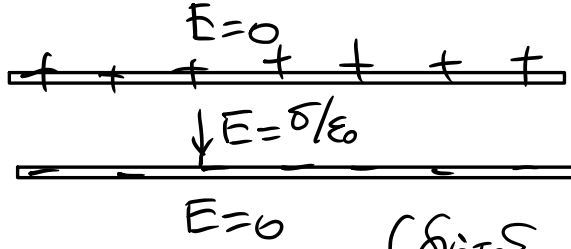


λεπτή πλάκα
 φορτίο σ
 ανά επιφάνεια

ή ✓ Δύο

πλάκες

φορτίο σ_1, σ_2
 ανά επιφάνεια



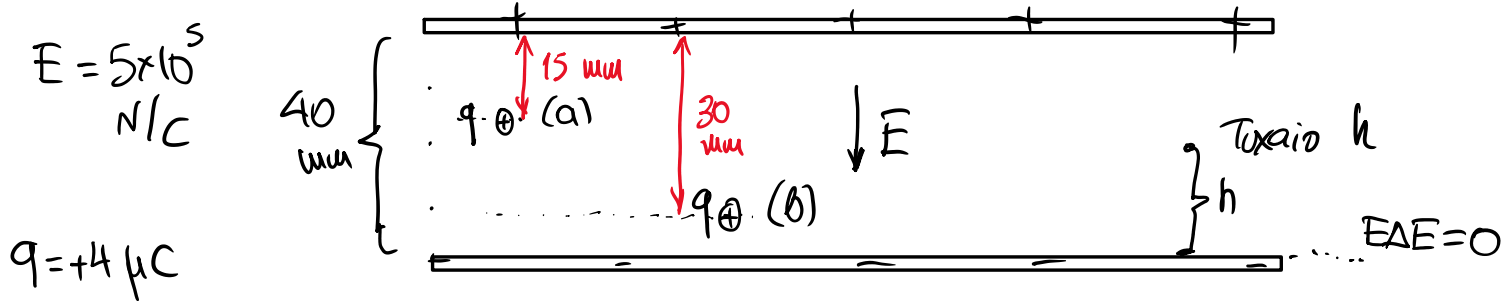
Σημάτες

$\pm \sigma$

(διάταξη πυκνωτή)

Πρόβλημα 4.1.

Ένα θετικά φορτισμένο φύλλο βρίσκεται 40 mm επάνω από ένα αρνητικά φορτισμένο φύλλο (διάταξη πυκνωτή) και η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου μεταξύ τους ισούται με $5 \times 10^5 \text{ N/C}$. Βρείτε την δυναμική ενέργεια ενός φορτίου $+4 \mu\text{C}$ εάν αυτό τοποθετηθεί σε μια απόσταση α) 15 mm και β) 30 mm από το θετικό φύλλο. Πάρτε ως αναφορά του δυναμικού το αρνητικό φύλλο.



$$U = q E h$$

(a) $h_a = 40 - 15 = 25 \text{ mm}$

(b) $h_b = 40 - 30 = 10 \text{ mm}$

$$U_a = 4 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^5 \times 25 \times 10^{-3} = 500 \times 10^{-4} = 0.05 \text{ Joules}$$

$$U_b = 4 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^5 \times 10 \times 10^{-3} = 200 \times 10^{-4} = 0.02 \text{ Joules}$$

Απορία:

Υπάρχουν τα ηλεκτρικά πεδία

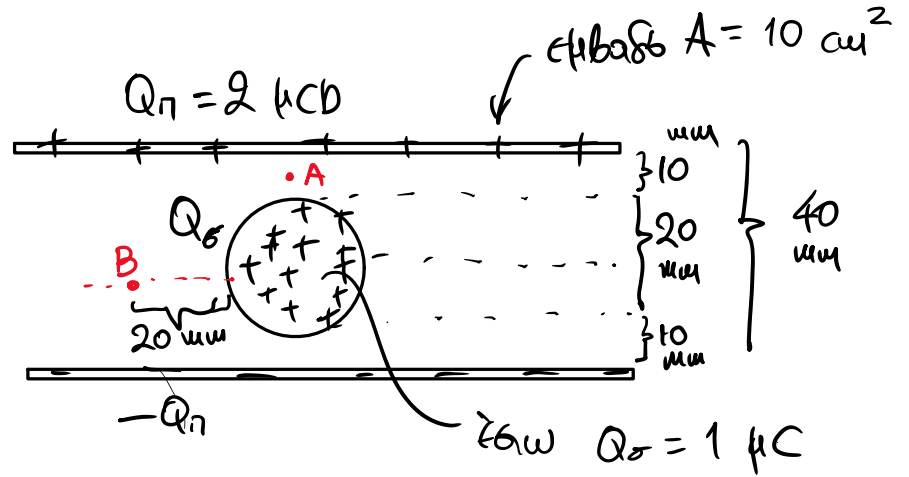
Δύο πεδία
ηλεκτρικών

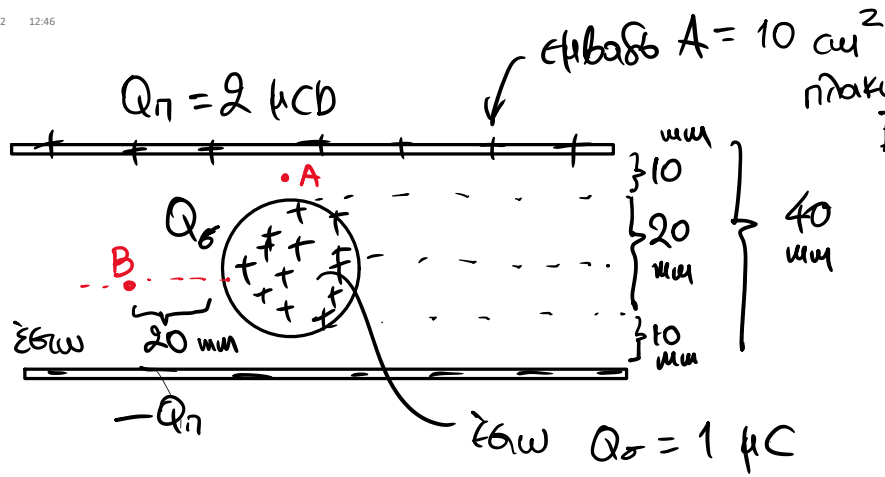
$$E_n = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Q_n}{A\epsilon_0}$$

Δύο πεδία
βαρικών

$$F_g = \frac{kQ_g}{r^2} \quad (\text{σαν σημ. φορτίου όταν είναι εκτός σφαιρας})$$

r : απόσταση από το κέντρο της σφαιρας





Σημείο A: $r_A = 15 \text{ mm}$

B: $r_B = 30 \text{ mm}$

$E_{\sigma A} = 9 \times 10^9$

$\frac{1 \times 10^{-6}}{(15 \times 10^{-3})^2} = 4 \times 10^8 \text{ N/C}$

$E_{\sigma B} = 9 \times 10^9$

$\frac{1 \times 10^{-6}}{(30 \times 10^{-3})^2} = 1 \times 10^8 \text{ N/C}$

Αρχή επαλληλίας

2^ο σημείο A:

$$\begin{array}{l} \uparrow E_{\sigma} = 4 \\ \downarrow E_n = 2.25 \quad \text{σε } 10^8 \text{ N/C} \end{array}$$

$$E_A = 1.75 \times 10^8 \text{ N/C} \quad \uparrow$$

2^ο σημείο B:

$$E_{\sigma B} = 1 \times 10^8$$

$$E_n = 2.25 \times 10^8 \quad (\text{ομοιογενές})$$

$$E_B = \sqrt{1^2 + 2.25^2} = 2.46 \times 10^8 \text{ N/C}$$

Εάν το E μη ομοιογενές, σημαίνει ότι
σταθερό στο χώρο, π.χ. σε 1-διάσταση $E(x)$

$$V = -q \int E(x) dx$$

Π.χ. για σφαιρικό ηλεκτρικό φορτίο $+Q$ ή σφαιρική Q
σφαίρα με φορτίο $+Q$, ακτίνα R & $r > R$

$$E(r) = k \frac{Q}{r^2}$$

$$V = -q \int k \frac{Q}{r^2} dr = k \frac{qQ}{r}$$

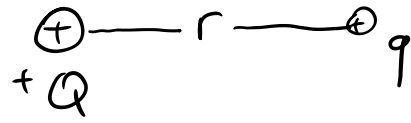
↳ Διεύθυνση



$E \Delta E = 0$ στο $r \rightarrow \infty$

Φυσική σημασία $V = k \frac{Qq}{r}$

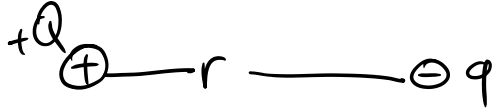
Έστω δύο σημειακά φορτία



$$V > 0$$

↳ ελαχιστοποιείται $V = 0$ όταν $r \rightarrow \infty$

Ετερόσημα



$$V < 0$$

προς τα που ελαττώνεται;

Ανακοίνωση: Μόλις ξεκινήσει η προσέλευση 3
 κεκ 1,2,3 ανθ σημειώθηκε ηλεκτρομαγνητικό
 στο class, κεκ 3 μάρτυροι (όχι ο ύψος του
 Gauss)

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ.

Η ηλεκτρ. δυναμ. ενέργεια είναι μεταξι ως υποθετικοί (ή δοιμαθτικοί) σημειακοί φορτιο q και μιας μηης τε μεγαλύτερο φορτιο $|Q| \gg |q|$

$$V = \frac{V}{q}$$

χαρακτηριζει
 μόνον την
 μηη
 $+Q$

μεταξι
 δω
 φορτιων
 $+Q, q$

δωμ. φορτιο
 $\oplus q$



Μονάδες $VOLT = \frac{J}{C}$

Όσον αφορά V , αυθόρμητη ή εθελούσια αλλαγών
 επιπέδων από υψηλή \rightarrow χαμηλή $\Delta V = V_{\text{ΓΕΝ}} - V_{\text{ΑΡΧ}} < 0$

Όσον αφορά το V $\Delta V = \frac{\Delta V}{q} = \begin{cases} \Delta V < 0 & q: + \\ \Delta V > 0 & q: - \end{cases}$

Θετικά (+): υψηλό \rightarrow χαμηλό διαφικε
 αρνητικά (-): χαμηλό \rightarrow υψηλό -

Π.χ. για ομοιογενές E , είχαμε δει $V = -qEy$

$$V = -Ey$$

Για επίπεδο πυκνωτή (δύο ^{ισές} πλάκες, παράλληλα μεταξύ τους)

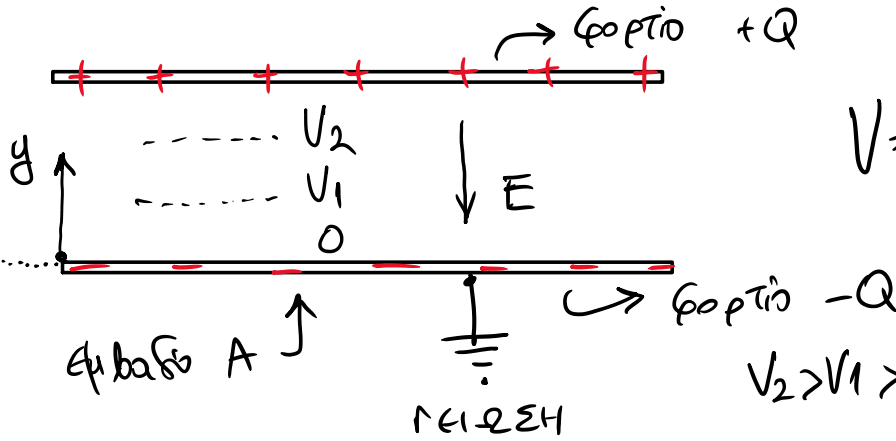
$$E = -\frac{\sigma}{\epsilon_0} = -\frac{Q}{A\epsilon_0}$$

(-) προς τα ↓

θεωρούμε

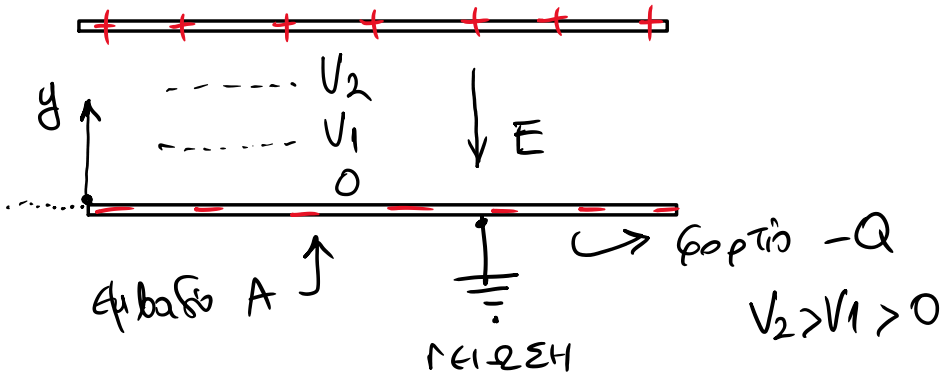
$$E \Delta E = 0$$

$$V = 0 \text{ ΓΕΙΩΣΗ}$$



$$V = \frac{Q}{A\epsilon_0} y$$

$$V_2 > V_1 > 0$$



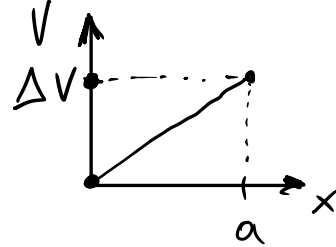
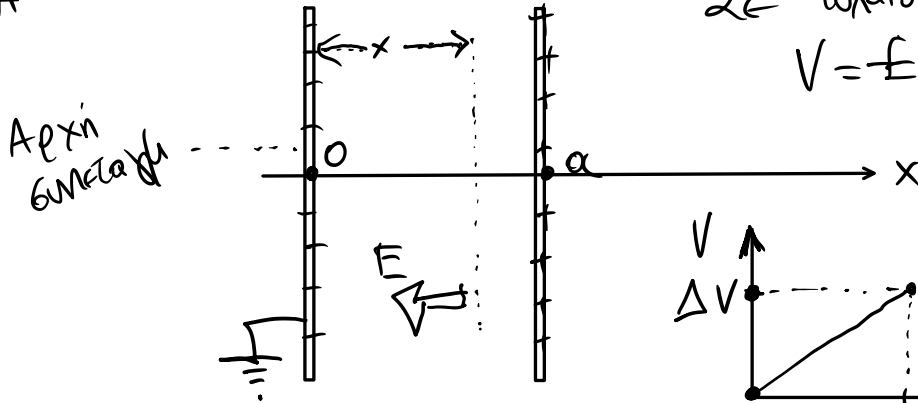
αύξηση του δυναμικού
↑
+
0
↓
⊕
↓
κίτρινη φόρτιση
↑
⊖
↑
κίτρινη φόρτιση

Επίπεδος πυκνωτής ... Συνέχεια ...

$$E = - \frac{Q}{\epsilon A}$$

Σε τυχαιο x

$$V = -E x = |E| x = \frac{Q}{\epsilon A} x$$



$$\Delta V = V(a) - V(0)$$

↳ εξωι εξωι

για εφεξε διαφικω

$$\Delta V = |E| a \Rightarrow$$

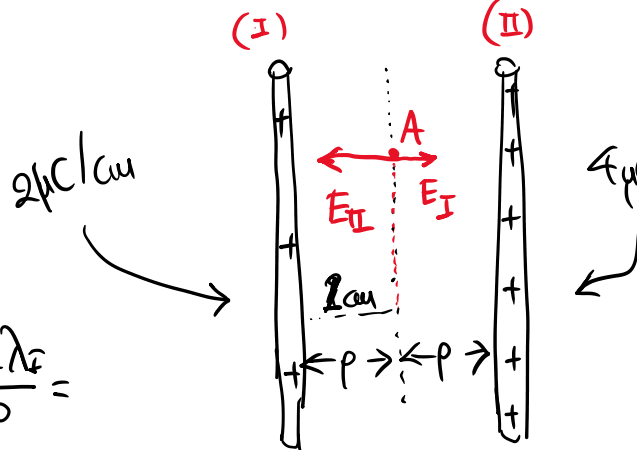
γνωσος τυπος E για πυκνωτη

$$|E| = \frac{\Delta V}{a}$$

Μοναδες E φεχει τυπε $\frac{N}{C}$ ενιως $\frac{Volt}{m}$

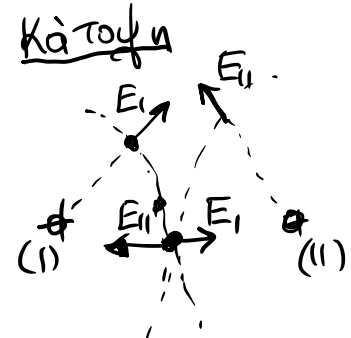
Άσκηση από Διάρκεια 3ης Προόδου

Πρόβλημα 3.7. Να βρεθεί το ηλεκτρικό πεδίο στο μέσο μεταξύ δυο παράλληλων άπειρων γραμμών φορτίου οι οποίοι έχουν γραμμικές πυκνότητες φορτίου $2 \mu\text{C}/\text{cm}$ και $4 \mu\text{C}/\text{cm}$ αντίστοιχα. και απόσταση $d=4 \text{ cm}$



$E_I = \frac{2k\lambda_I}{\rho} =$
 $= 2 \times 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{10^{-2} \times 2 \times 10^{-2}} = 18 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$
 $E = -(36 - 18) = -18 \cdot 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

Κατόψον



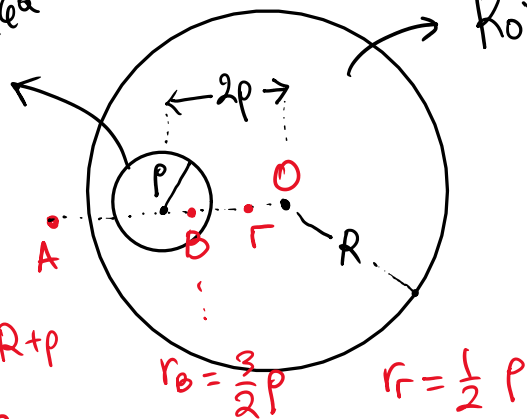
κατανομή E αυτινικό

$$E_{II} = \frac{2k\lambda_{II}}{\rho} = 36 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

Να βρεθεί το E στα σημεία $A, B \leq r$

Κοίλη σφαίρα, ομοιόμορφα φορτισμένη, φορτίο $+Q$

Συμπαγής σφαίρα, ομοιόμορφα φορτισμένη, φορτίο $+q$



$$R > 3p$$

$$\left| \begin{array}{l} E_A = k \frac{q}{(r_A - 2p)^2} + k \frac{Q}{r_A^2} \\ E_B = \quad \quad \quad + \end{array} \right.$$

Απόσταση από το κέντρο O της μεγάλης σφαίρας

$r_A = R + p$

$r_B = \frac{3}{2} p$

$r = \frac{1}{2} p$