

$$\vec{P} = \frac{\sum \vec{p}_i}{V}$$
 וקטור סיבוב
 סיבוב

האפסרה:

כמה וקטורי סיבוב סתומים נכנסים

וקטור סיבוב סתומים (קיטוב)

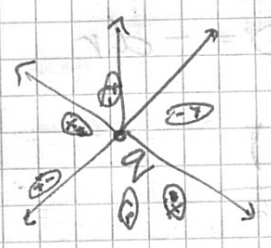
$$[\vec{p}] = \frac{C \cdot M}{M^2} = \frac{C}{M^2}$$

$$\vec{P} = \chi \cdot (\epsilon_0 |E_0|)$$

יחסים ליניאריים חוזרים
סוסטמטיים

Sc susceptibility הישות חוזרת אלמה

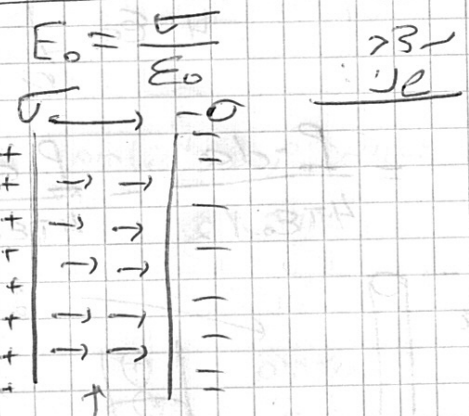
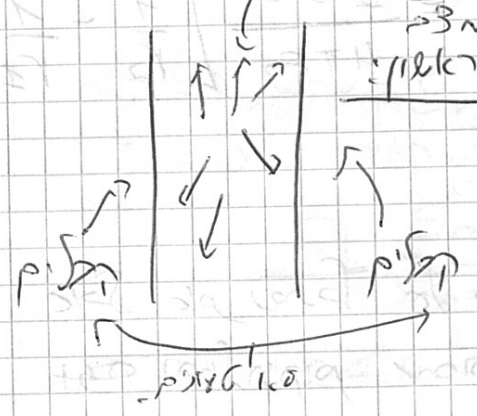
10.4 קולומב



העמק הפוטנציאלי יוצר התנגדות של שדה

$$E = \frac{q}{r^2 4\pi\epsilon_0}$$

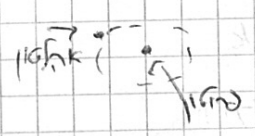
הרכבה של - טורקטור גטור גטור



$$\vec{P} = \frac{\sum \vec{P}}{V}$$
 סלע יבציה

וקטור הסיבוב
של החומר

אם טקה את החומר אזי שגשג שלו את השדה החשמלי



כמה מקורב וקטור יראה סביב

$$\vec{P} = \epsilon_0 \chi \vec{E}$$

היחון של שדה מקורב:

$$E = E_0 + E'$$

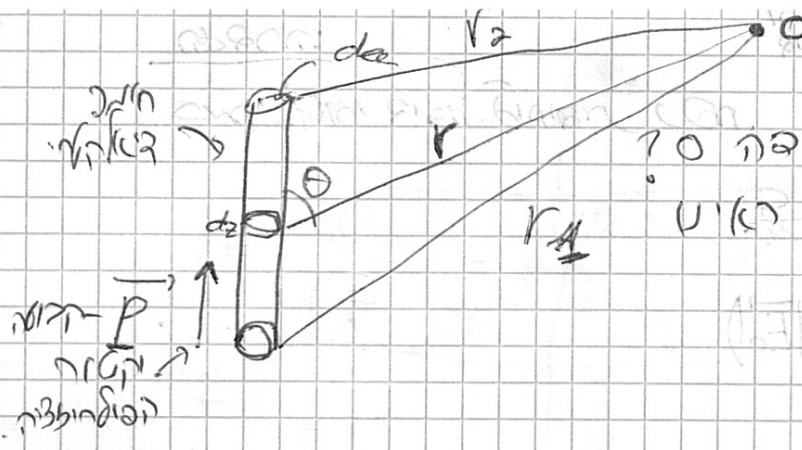
$$E < E_0$$

$$|E| = |E_d| = |E'|$$

$$[\vec{P}] = \frac{C \cdot M}{M^2} = \frac{C}{M^2}$$

יח' אר

השדה הפוטנציאלי

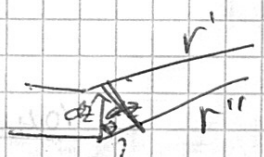


מה הפוטנציאל בקוואר 0?
 נניח שיש לנו קוואר של אורך L וצפיפות λ

$$\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{P \cos\theta}{r^2}$$

$$d\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{P da dz \cos\theta}{r^2}$$

השדה הפוטנציאלי



$$dz = z' - z''$$

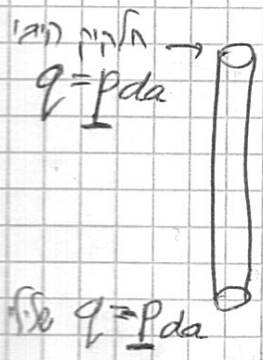
יש קשר בין $r'' - r' = -dr$
 כאשר z' קבוע

$$dz \cos\theta = -dr$$

$$d\varphi = \frac{P da dz \cos\theta}{4\pi\epsilon_0 r^2} = \frac{P da (-dr)}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\varphi = \frac{P \cdot da}{4\pi\epsilon_0} \int_{r_1}^{r_2} \frac{-dr}{r^2} = \frac{P \cdot da}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right]$$

$$= \frac{P \cdot da}{4\pi\epsilon_0 r_2} - \frac{P \cdot da}{4\pi\epsilon_0 r_1}$$



יש לנו שם לוקוס של כל
 הנקודות הנמצאות על



יש לנו קוואר של אורך L וצפיפות λ
 שיהיה עיניו של λ של כל

הנקודות הנמצאות על

$$C = \lambda / \rho$$



השדה הפוטנציאלי

קולומה ב-11

כמה בקומה אדום נחשב?

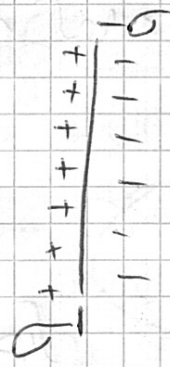
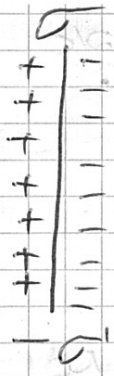
אם החומר הדיאלקטי הוא מקנה

היטה כשני עומות

נעצרו: σ_f - מטענים חופשיים
free

σ_b - מטענים קשורים bound

$\sigma' = \rho$
 $\sigma' < \sigma$



$E_0 = \frac{\sigma_f}{\epsilon_0}$

$E' = -\frac{\sigma_b}{\epsilon_0}$

$E = \frac{\sigma_f}{\epsilon_0} - \frac{\sigma_b}{\epsilon_0} = E_0 - \frac{P}{\epsilon_0}$

$P = \epsilon_0 \chi E$

ראי ע

$E = E_0 - \frac{P}{\epsilon_0} = E_0 - \chi E$

\Downarrow
 $E_0 = (1 + \chi) E$

מחלקת קולומה - \sum_r

במרחק קולומה $\chi > 0$ או קולומה $\chi = 0$

$\epsilon_r = 1$

במרחק

$\epsilon_r = 1.0001$

אוויר

$2 \leq \epsilon_r \leq 10$

מבזקים

$\infty \leq \epsilon_r \leq 80$

נוזלים

$E_0 = \epsilon_r E$

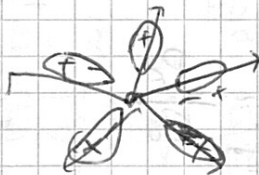
$E_D = \frac{E_0}{\epsilon_r}$

הקוטר של ϵ_r הוא

קולומה ב-11.3

$E_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r^2} \hat{r}$

$E_D = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 \cdot \epsilon_r} \cdot \frac{q}{r^2} \hat{r}$



מרחק קולומה $\epsilon_r > 1$ מרחק קולומה

$$\varphi_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r}$$

$$\varphi_D = \frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{q}{r}$$

$$C_0 = \frac{Q}{\Delta\varphi}$$

$$C_0 = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$$

$$C_D = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$$

$$C_0 = 4\pi\epsilon_0 r \rightarrow C_D = 4\pi\epsilon r$$

סוגי קונדנסטורים

$$\Phi_E = \int \vec{E} \cdot d\vec{a} = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

משפט גאוס: תמיד תמיד תמיד

הקשר בין שדה חשמלי ופוטנציאל

$$\Phi_E = \int \vec{E} \cdot d\vec{a} = \frac{Q}{\epsilon_r \epsilon_0}$$



$$\frac{Q_F + Q_B}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_r \epsilon_0}$$

הקשר בין שדה חשמלי ופוטנציאל

$$\text{div}(\vec{E}) = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

משפט גאוס: תמיד תמיד תמיד

$$\text{div}(\vec{E}_0) = \frac{\rho_F}{\epsilon_0}$$

משפט גאוס: תמיד תמיד תמיד

$$\text{div}(\vec{E}) = \frac{\rho_F + \rho_B}{\epsilon_0}$$

$$\text{div}(\vec{E}_0) = \text{div}(\epsilon_r \vec{E}) = \frac{\rho_F}{\epsilon_0}$$

משפט גאוס: תמיד תמיד תמיד

$$\boxed{\text{div}(\vec{E}) = \frac{\rho_F}{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r} = \frac{\rho_F}{\epsilon}}$$

$$\vec{E}_0 = \vec{E} + \vec{E}' \Rightarrow \vec{E} = \vec{E}_0 - \frac{\rho}{\epsilon_0} \Rightarrow \vec{E}(\epsilon_r - 1) = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$