

חשמל ומגנטיות - פתרון תרגיל 3

שאלה 1

$$e = 4.8 \times 10^{-8} \text{ esu}$$

$$m_e = 9.1 \times 10^{-28} \text{ gr}$$

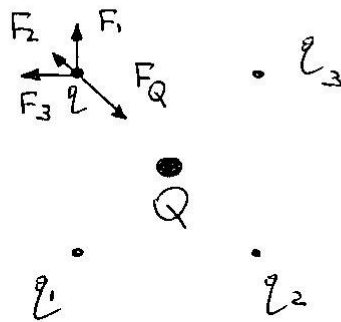
$$G = 6.67 \times 10^{-8} \frac{\text{dyn} \cdot \text{cm}^2}{\text{gr}^2}$$

$$\frac{F_e}{F_g} = \frac{e^2}{G m_e^2} = 4.2 \times 10^{42} !$$

שאלה 2

הנתון לשני-משקלם של המערכת - סכום הכוחות הפועלים על כל מטען ומטען שווה לאפס. משקולי מטענים שווה כוח הפועל על מטען Q שמתן במרכז הריבוע ממרכז. נדרש שהכוח הפועל על מטען q בפניה יתאזן.

שני המשקל
אין יציבה:
הצבה קטנה
של Q
לכיוון מסוים
תהרוק
למשיכה
למזווה
כיוון



$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_Q = 0$$

כוח של q
 $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$
 \vec{F}_Q של q
ממוקם למזרח
התחבטון

על נדרש שהרכיב ה-x יהא אפס

$$\frac{q^2}{a^2} \cos \frac{\pi}{4} + \frac{q^2}{a^2} \cos \frac{\pi}{4} + \frac{q^2}{(a\sqrt{2})^2} + \frac{qQ}{(a\frac{\sqrt{2}}{2})^2} = 0$$

$$Q = -\frac{2\sqrt{2}+1}{4} q$$

בעיה 3

1. ρ נמצא במרכז הקוביה.
 כל הצפיפות הארמית $\Omega = \int d\Omega = 4\pi$
 סימטריה, הצפיפות הארמית כלל פניה ופניה.

- סוגו הקטן. עכ"ל $\Omega_{\text{סה}} = \frac{1}{6} \cdot 4\pi = \frac{2}{3}\pi$

מיון המוסך הסלף זרק כל פניה הווי
 $\Phi_{\text{סה}} = \frac{1}{6} \Phi_{\text{סה}} = \frac{1}{6} \cdot 4\pi = \frac{2}{3}\pi$
 חוק
 אזור

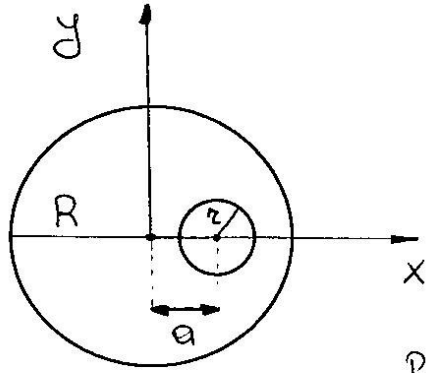
2. ρ נמצא בקיורקו הקוביה.
 אפסר עהאי ק ρ נמצא במרכז הקוביה
 טעלי זלע $2a$. חוז מרר שהקוביה האקווי-
 גובסי $\frac{1}{8}$ מנח הקוביה האקווי-
 מאל סימטריה הצווי הארמית כלל הקוביה האקווי-

הווי $\Omega = \frac{1}{8} \cdot 4\pi = \frac{1}{2}\pi$
 קוביה

הצווי הארמית כלל אזור הפנוי הכולל
 קוקוק עק ρ - הווי אפס וחילו הצווי הארמית
 כל אזור הפנוי הארמית

$\Omega_{\text{סה}} = \frac{1}{3} \Omega_{\text{קוביה}} = \frac{1}{6}\pi$

מיון מוסך הסלף זרק הפנוי הווי $\Phi_{\text{סה}} = \frac{1}{6}\pi$



שדה ה 4

נשתדל רק חזק (ה)
 כיוון ש- (א) מקבל
 ממנו נקבע $a \rightarrow 0$

זוהי התפלגות המלאן שזורק
 היותו כצ'ור חופשי לתיור בסופרפוזיציה של
 כזור מלאן לאון הומוגני בצפיפות $\rho +$
 ובזור קטן (הנמצא בקווק במקום שיש בו קטן חזק)
 לאון הומוגני בצפיפות $\rho -$!
 מיומן כללי שזה חשמלי של כזור ברדיוס R -
 שדה רדיואלי (כיוון) ואנרגיה נתון ע"י:

$$E = \begin{cases} \frac{4\pi}{3} \rho r & r < R \\ \frac{4\pi}{3} \rho \frac{R^3}{r^2} & r > R \end{cases}$$

נתת למק פתור שדה חשמלי לזורק צ'ור x

$$-\infty < x < -R \quad E = \frac{4\pi}{3} \rho \left[-\frac{R^3}{x^2} + \frac{r^3}{(a-x)^2} \right]$$

$$-R < x < a-r \quad E = \frac{4\pi}{3} \rho \left[x + \frac{r^3}{(a-x)^2} \right]$$

$$a-r < x < a+r \quad E = \frac{4\pi}{3} \rho [x + (a-x)] = \frac{4\pi}{3} \rho [x - (x-a)] =$$

$$a+r < x < R \quad E = \frac{4\pi}{3} \rho \left[x - \frac{r^3}{(x-a)^2} \right] = \frac{4\pi}{3} \rho a$$

$$R < x < \infty \quad E = \frac{4\pi}{3} \rho \left[\frac{R^3}{x^2} - \frac{r^3}{(x-a)^2} \right]$$

$$\vec{E} = E \cdot \hat{x}$$

!