

מכניקה וחשמל

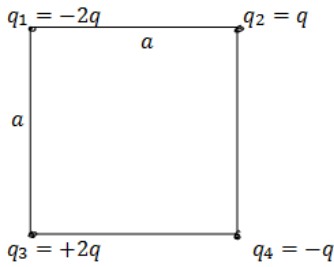
פרק 8 - חוק קולון

תוכן העניינים

1. חוק קולון וסופרפוזיציה.....1

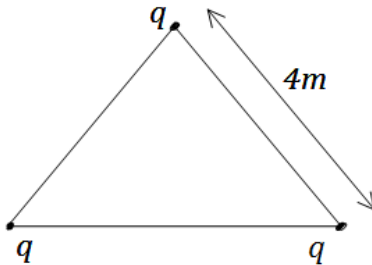
חוק קולון וסופרפוזיציה:

שאלות:



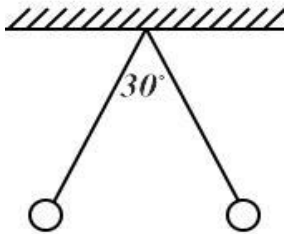
(1) מטען בפינת ריבוע

חשב את הכוח הפועל על המטען שבפינה התחתונה הימנית של הריבוע שבשרטוט. q ו- a נתונים.



(2) מטענים בקודקודי משולש

שלושה מטענים זהים נמצאים על קודקודיו של משולש שווה צלעות. גודל כל מטען הוא $q = 2\mu\text{C}$ ואורך צלע המשולש היא 4m . מצא את הכוח שמרגיש כל מטען כתוצאה מהמטענים האחרים.

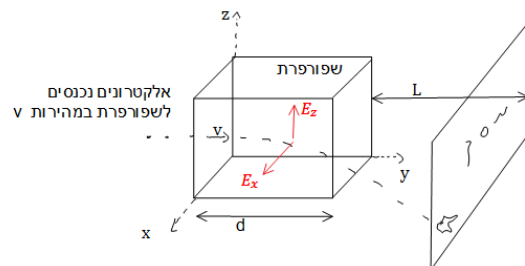


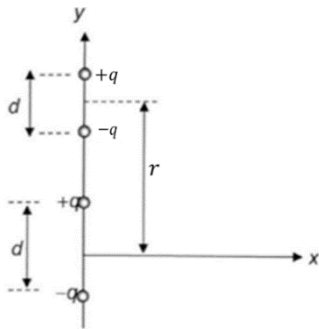
(3) שני כדורים תלויים

שני כדורים בעלי מסה m ומטען זהה תלויים מהתקרה ע"י חוטים בעלי אורך L . הזווית בין החוטים היא 30° מעלות. מצא את מטען הכדורים.

(4) שפופרת טלויזיה

אלקטרונים נכנסים לשפופרת במהירות V נתונה. בשפופרת יש שדה קבוע בשני הכיוונים הניצבים למהירות כניסת האלקטרונים. אורך השפופרת הוא d . חשב את נקודת הפגיעה של האלקטרונים במסך הנמצא במרחק L מקצה השפופרת. הנח כי $d \ll L$ וכי מסת ומטען האלקטרון ידועים.





5) דיפול מפעיל כוח על דיפול

דיפול חשמלי מורכב משני מטענים נקודתיים $\pm q$

הנמצאים בנקודות $\left(0, \pm \frac{d}{2}\right)$ (ראו איור).

א. חשבו את השדה החשמלי שיוצר הדיפול בנקודה $(y, 0)$ שעל ציר ה- y .

ב. השתמשו בתוצאת הסעיף הקודם וחשבו את הכוח שמפעיל הדיפול הנייל על דיפול נוסף שמטעניו גם כן $\pm q$ המרוחקים זה מזה

מרחק d (המצוי על ציר ה- y גם כן) ואשר מרכזו

במרחק r ממרכז הדיפול הראשון. הניחו ש- $r > d$.

ג. למה תצטמצם תשובתכם לסעיף קודם עבור $r \gg d$?

הדרכה: השתמשו בפיתוח לטור טיילור (או מקלורן) של פונקציית

החזקה: $(1+x)^n \approx 1+nx + \frac{n(n-1)}{2}x^2 \dots +$

תשובות סופיות:

(1) $\frac{kq^2}{a^2} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

(2) $3.897 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

(3) $\sqrt{\frac{mg}{k}} \tan(15^\circ) L^2 (2 - \sqrt{3})$

(4) $z \approx \frac{|e|E_z d \cdot L}{mv^2}, \frac{|e|E_x d \cdot L}{mv^2}$

(5) א. $\vec{E}(y) = kq \left[\frac{1}{\left(y - \frac{d}{2}\right)^2} - \frac{1}{\left(y + \frac{d}{2}\right)^2} \right] \hat{y}$

ב. $\vec{F} = kq^2 \left[\frac{2}{r^2} - \frac{1}{(r+d)^2} - \frac{1}{(r-d)^2} \right] \hat{y}$

ג. $\vec{F} = -\frac{6d^2 kq^2}{r^4} \hat{y}$