

# פיזיקה מודרנית קורס חלק**י**

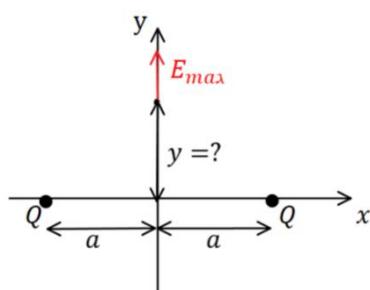
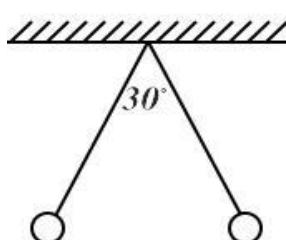
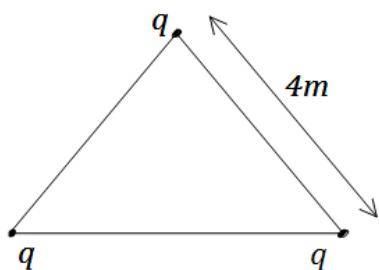
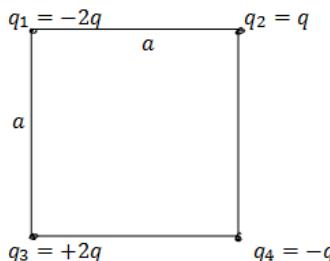
פרק 2 - חוק קולון- מתוך פיזיקה 2

תוכן העניינים

- 1 .....  
1. חוק קולון וסופרפויזציה.....

## חוק קולון וסופרפרוחיזיה:

**שאלות:**



**1) מטען בפינית ריבוע**

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

**2) מטענים בקודקודיו משולש**

שלושה מטענים זהים נמצאים על קודקודיו של משולש שווה צלעות. גודל כל מטען הוא  $C\mu = 2q$  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 מהתקורה ע"י חוטים בעלי אורך  $L$ . הزاوية בין החוטים היא  $30^\circ$  מעלות. מצא את מטען הכדורים.

**4) שדה מקסימלי בין שני מטענים**

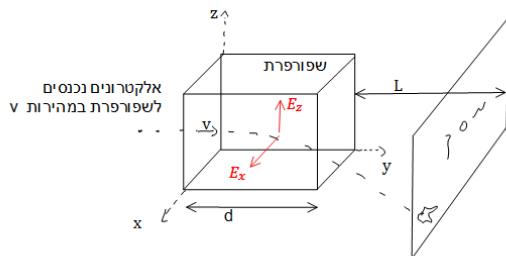
שני מטענים בעלי מטען  $Q$  נמצאים על ציר ה-  $x$  בנקודות  $(0, 0)$  ו-  $(-a, 0)$ .  
א. מצאו את הנקודה על ציר ה-  $y$  כלומר  $(0, y)$  שבה השדה החשמלי מקסימלי.

ב. מה גודל השדה בנקודה זו?

ג. באיזה נקודה השדה מקסימלי בציר ה-  $x$ ?

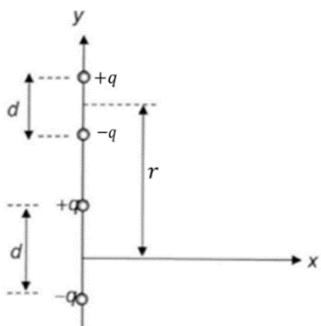
**5) שפופרת תלוייה**

אלקטטרוניים נוכנים לשפופרת ב מהירות  $v$  נתונה. בשפופרת יש שדה קבוע בשני הכוונים הניצבים ל מהירות כניסה האלקטרוניים. אורך השפופרת הוא  $L$ . חשב את נקודת הפגיעה של האלקטרוניים בمسך הנמצא במרחק  $L$  מקצת השפופרת. הנה כי  $L > p$  וכי מסת ומטען האלקטרון ידועים.

**6) דיפול מפעיל כוח על דיפול**

דיפול חשמלי מרכיב משני מטענים נקודתיים  $\pm q$

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



א. חשבו את השדה החשמלי שיוצר הדיפול

בנקודה  $(0, y, 0)$  שעלה ציר ה- $y$ .

ב. השתמשו בתוצאות הסעיף הקודם וחשבו את

הכוח שמאפיין הדיפול הניל על דיפול נוסף

שטען גם  $\pm q$  המרחקים זה מזה

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

במרחק  $r$  ממרכז הדיפול הראשון. הניחו  $-d < r$ .

ג. למה תצטמצם תשובהכם לסעיף קודם עבור  $d > r$ ?

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

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

**תשובות סופיות:**

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

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

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

$$\frac{1}{\sqrt{2}} a \cdot \lambda \quad \frac{4kQ}{\sqrt{27}a^2} \cdot \nu \quad \frac{1}{\sqrt{2}} a \cdot \aleph \quad (4)$$

$$z \approx \frac{|e| E_z d \cdot L}{mv^2}, \quad \frac{|e| E_x d \cdot L}{mv^2} \quad (5)$$

$$\vec{E}(y) = kq \left[ \frac{1}{\left(y - \frac{d}{2}\right)^2} - \frac{1}{\left(y + \frac{d}{2}\right)^2} \right] \hat{y} \cdot \aleph \quad (6)$$

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

$$\vec{F} = -\frac{6d^2 k q^2}{r^4} \hat{y} \cdot \lambda$$