

# קורס מלא לבגרות בפיזיקה 5 יחידות

פרק 17

## הכוח החשמלי - חוק קולון

1..... הכוח החשמלי - חוק קולון

## הכוח החשמלי - חוק קולון:

שאלות:

חוק קולון:

### 1) אלקטרון ופרוטון

אלקטרון ופרוטון נמצאים במרחק של  $3\text{Å}$  אחד מהשני. מהו הכוח הפועל על כל אחד מהם? (גודל וכיוון).

### 2) שני מטענים על ציר ה-X

שני גופים טעונים במטענים:  $q_1 = 0.2\text{mc}$ ,  $q_2 = 0.3\text{mc}$ .

מיקום הגוף הראשון הוא:  $\vec{r}_1(3\text{m}, 0)$  ומיקום הגוף השני הוא:  $\vec{r}_1(8\text{m}, 0)$ .

א. חשב את הכוח החשמלי הפועל על כל גוף גודל וכיוון.

ב. מהי תאוצת כל גוף באותו הרגע אם מסותיהן הן:  $m_1 = 3\text{kg}$ ,  $m_2 = 8\text{kg}$ .

### 3) שני מטענים במישור

שני גופים טעונים במטענים:  $q_1 = 15\mu\text{c}$ ,  $q_2 = -20\mu\text{c}$ .

מיקום הגוף הראשון הוא:  $\vec{r}_1(0, 0)$  ומיקום הגוף השני הוא:  $\vec{r}_1(5\text{m}, 3\text{m})$ .

א. חשב את הכוח החשמלי הפועל על כל גוף גודל וכיוון.

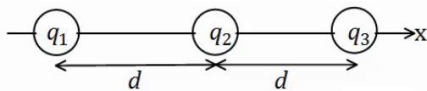
ב. מהי תאוצת כל גוף באותו הרגע אם מסותיהן הן:  $m_1 = 3\text{kg}$ ,  $m_2 = 8\text{kg}$ .

### 4) 3 מטענים על ציר ה-X

שלושה מטענים מונחים על ציר ה-x במרווחים של  $d = 10\text{cm}$  אחד מהשני.

גודל המטענים הוא:  $q_1 = 2\mu\text{c}$ ,  $q_2 = -10\mu\text{c}$ ,  $q_3 = 5\mu\text{c}$ .

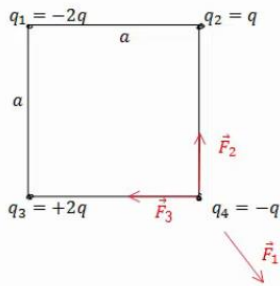
מצא את הכוח הפועל על כל מטען גודל וכיוון.

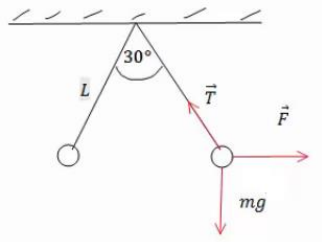


תרגילים:

### 5) מטען בפינת ריבוע

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



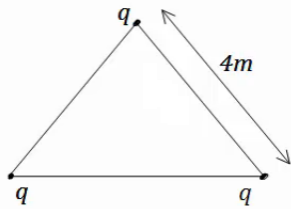


6) שני כדורים תלויים

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

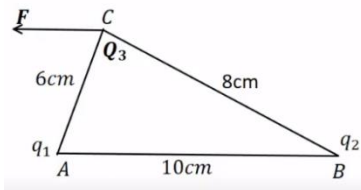
7) מהירות זוויתית באטום המימן

אטום המימן מורכב מפרוטון בגרעין ואלקטרון הסובב סביב הגרעין בתנועה מעגלית ברדיוס של  $0.53$  אנגסטרומ. מצא את המהירות הזוויתית של האלקטרון, אם ידוע כי מסת האלקטרון היא:  $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  ומטען האלקטרון והפרוטון הוא:  $q_e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = -q_p$ .



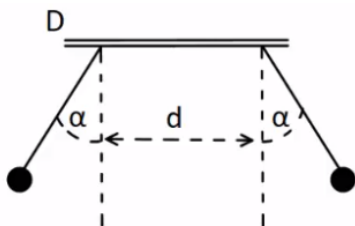
8) מטענים בקודקודי משולש

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



9) נחש את סימן המטענים

שני מטענים נקודתיים ממוקמים בקודקודי משולש ישר זווית, בקצוות המיתר  $AB$ . נתון כי:  $Q_3 = 3 \mu\text{C}$  והכוח השקול  $F$  הפועל על  $Q_3$  פועל בכיוון אופקי שמאלה במקביל לצלע  $AB$ . בהזנחת כוח הכובד:  
 א. מהם סימני המטענים  $q_1$  ו- $q_2$ ? נמק.  
 ב. חשב את מטען  $q_2$  אם הזווית  $\angle ACB$  היא זווית ישרה.  
 ג. מהו גודלו של הכוח השקול  $F$ ?



10) שני מטענים תלויים

שני כדורים שמסתם זהות  $m = 8 \text{ gr}$  ומטען זהה  $q$ , תלויים באמצעות חוטים משתי נקודות שהמרחק ביניהם הוא  $d = 2 \text{ cm}$ . נתון:  $\alpha = 30^\circ$  ו- $l = 3 \text{ cm}$ . בטא את גודל המטען  $q$  באמצעות  $d, m, l, \alpha$  וחשב את גודל המטען  $q$ .

**תשובות סופיות:**

(1)  $F = -2.56 \cdot 10^9 \text{ N}$ , כוח המשיכה.

(2) א. שניהם נעים בכיוונים הפוכים, ב-  $F = 21.6 \text{ N}$ . ג.  $a_1 = -7.2 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} \hat{x}$ ,  $a_2 = 2.7 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} \hat{x}$ .

(3) א.  $\theta_1 = 30.96^\circ$ ,  $\theta_2 = 210.96^\circ$ . ג.  $|F_1| = |F_2| = 7.94 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ . ב.  $a_1 \approx 2.65 \cdot 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ .

(4)  $\sum \vec{F}_1 = 15.75 \text{ N} \hat{x}$ ,  $\sum \vec{F}_2 = 27 \text{ N} \hat{x}$ ,  $\sum \vec{F}_1 = 42.75 \text{ N} \hat{x}$ .

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

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

(7)  $\omega = \sqrt{17} \cdot 10^{16} \frac{1}{\text{sec}}$

(8)  $\sum F = 3.897 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

(9) א.  $q_1$ : שלילי,  $q_2$ : חיובי. ג.  $\sum F_x = 37.5 \text{ N}$ . ב.  $q_2 = 7.11 \mu\text{c}$ .

(10)  $q \approx 5.2 \cdot 10^{-8} \text{ c}$ ,  $q = \sqrt{\frac{mg \tan \alpha}{k}} (d + 2l \sin \alpha)$