פרק 2

הכוח החשמלי - חוק קולון

הכוח החשמלי - חוק קולון 1

הכוח החשמלי - חוק קולון:

שאלות:

חוק קולון:

1) אלקטרון ופרוטון

אלקטרון ופרוטון נמצאים במרחק של 3A אחד מהשני.
מהו הכוח הפועל על כל אחד מהם? (גודל וכיוון).

2) שני מטענים על ציר ה-X

שני גופים טעונים במטענים: $q_1 = 0.2mc, q_2 = 0.3mc$.

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

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

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

3) שני מטענים במישור

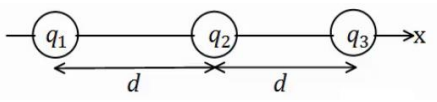
שני גופים טעונים במטענים: $q_1 = 15\mu c, q_2 = -20\mu c$.

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

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

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

4) 3 מטענים על ציר ה-X



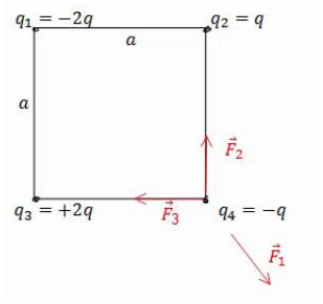
שלושה מטענים מונחים על ציר ה-x במרווחים של $d = 10cm$ אחד מהשני.

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

מצא את הכוח הפועל על כל מטען גודל וכיוון.

תרגילים:

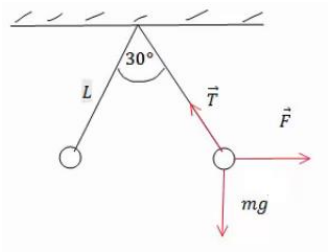
5) מטען בפינת ריבוע



חשב את הכוח הפועל על המטען בפינה הימנית התחתונה של הריבוע.

q ו-a נתונים.

6) שני כדורים תלויים

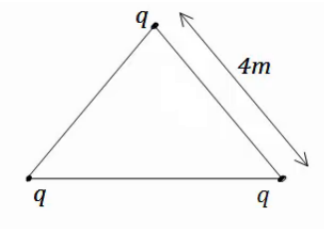


שני כדורים בעלי מסה m ומטען זהה תלויים מהתקרה ע"י חוטים בעלי אורך L , הזווית בין החוטים היא 30 מעלות.
מצא את מטען הכדורים.

7) מהירות זוויתית באטום המימן

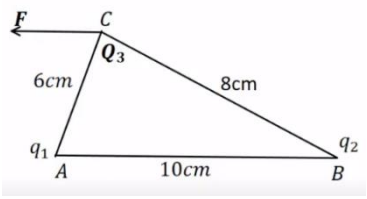
אטום המימן מורכב מפרוטון בגרעין ואלקטרון הסובב סביב הגרעין בתנועה מעגלית ברדיוס של 0.53 אנגסטרום.
מצא את המהירות הזוויתית של האלקטרון, אם ידוע כי מסת האלקטרון היא: $m_e = 9.1\cdot10^{-31}kg$ ומטען האלקטרון והפרוטון הוא: $q_e = -1.6\cdot10^{-19}c = -q_p$.

8) מטענים בקודקודי משולש



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

9) נחש את סימן המטענים



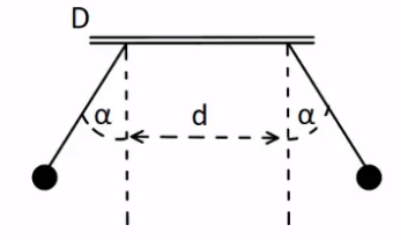
שני מטענים נקודתיים ממוקמים בקודקודי משולש ישר זווית, בקצוות המיתר AB.
נתון כי: $|q_1| = 3\mu c$ $Q_3 = 3\mu c$ והכוח השקול F הפועל על Q_3 פועל בכיוון אופקי שמאלה במקביל לצלע AB. בהזנחת כוח הכובד:

א. מהם סימני המטענים q_1 ו- q_2? נמק.

ב. חשב את מטען q_2 אם הזווית $\measuredangle ACB$ היא זווית ישרה.

ג. מהו גודלו של הכוח השקול F?

10) שני מטענים תלויים



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

תשובות סופיות:

1) $F=-2.56\cdot10^{9}\,\mathrm{N}$, כוח המשיכה.

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

3) א. $\theta_1=30.96°,\ \theta_2=210.96°$, $|\mathrm{F_1}|=|\mathrm{F_2}|=7.94\cdot10^{-2}\,\mathrm{N}$ ב. $a_1\approx2.65\cdot10^{-2}\frac{\mathrm{m}}{\sec}$.

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

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

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

7) $\omega=\sqrt{17}\cdot10^{16}\frac{1}{\sec}$.

8) $\sum F=3.897\cdot10^{-3}\,\mathrm{N}$.

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

10) $q=\sqrt{\frac{mg\tan\alpha}{k}}\left(d+2l\sin\alpha\right)$, $q\approx5.2\cdot10^{-8}c$.