

תלמידי כיתות י'-י"ב ממריאים להצלחה
בלימודי פיזיקה ומתמטיקה לבגרות עם

חנה קדמי
(אלבס)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



להצטרפות- חייגו או שלחו הודעה

חנה קדמי: 052-576-0117

הסיכום נכתב על ידי אלרואי לוי

סוכם על ידי-
אלרואי לוי

שעור 3 באקטרוסטטיקה: גודל חוק קולון ומשוואה 2009 שאלה 1:

משכורת לחוק קולון:



$$F_{\text{משכורת}} = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r}$$

* מטענים שוני ס'מך נדחים זה מזה.

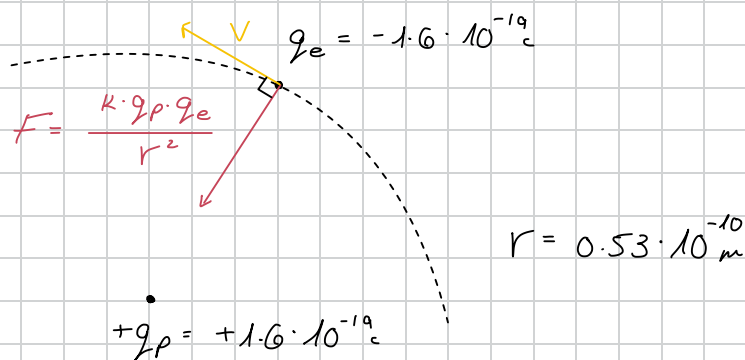
* מטענים שוני ס'מך נמשכים זה לזה.

$$K_{\text{קולון}} = 9 \cdot 10^9 \left(\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

אטום (האטום):

זרעון + אלקטרונים שמסתמכים מסמך זרעון האטום.

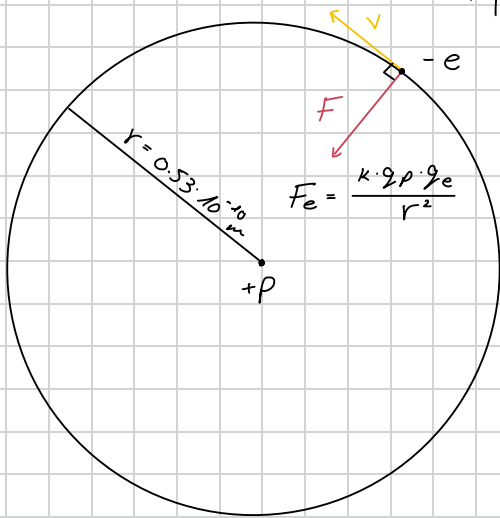
אטום ה'מ'מך הוא הכי קטן שיש - הוא צ'ס' למס'מך אחר ואקט'מך אחר.



אלקטרון מסתובב מסביבה אטומון מאטום הידראגן הרדיוס של: $r = 0.53 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

א. מהו הכוח הצנטריפטלי שמדריש האלקטרון? ואי אפשרי אתו?

ב. כמה סיבובים בשנה האלקטרון עושה מסביבה אטומון?



א. הכוח שצורם להנעתו המעגלית הוא הכוח הצנטריפטלי שהוא הכוח החשמלי שהאלקטרון (משקל אל האטומון).

נחשב את גודל הכוח העצמי חוק קולון:

$$F = \frac{k \cdot q_p \cdot q_e}{r^2} = \frac{(9 \cdot 10^9) \cdot (1.6 \cdot 10^{-19}) \cdot (1.6 \cdot 10^{-19})}{(0.53 \cdot 10^{-10})^2} = \boxed{8.2 \cdot 10^{-8} \text{ N}}$$

לא נצב אר ס'מן המסע של האלקטרון במעגל הניסחה כי כוח זה וקטור - יש לו כיוון והוא נקרא החשמל הכיווני החל.

יצא כוח קטן מאוד אבל הרים למס האלקטרון זה כוח ענק.

ב.

סיבובים בשנה זה ג'יור סביב f:

$$\sum F_R = m \cdot (2\pi \cdot f)^2 \cdot r$$

$$F_e = m \cdot (2\pi \cdot f)^2 \cdot r$$

$$8.2 \cdot 10^{-8} = 9.11 \cdot 10^{-31} \cdot 4\pi \cdot f^2 \cdot (0.53 \cdot 10^{-10})$$

$$\boxed{f = 6.55 \cdot 10^{15} \text{ Hz}}$$

האלקטרון למעצ המון סיבובים בשנה מסביבה אטומון.

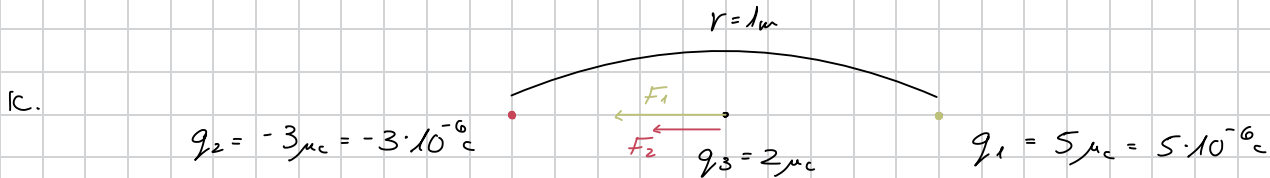
שאלה נוספת:

נתונים המטענים: $q_1 = 5 \mu\text{C}$, $q_2 = -3 \mu\text{C}$, הנתונים המרחק r זה לזה.

א. מהו הכוח השקול שיפעל על מטען $q_3 = 2 \mu\text{C}$ הנתון באמצע המרחק ביניהם?

ב. היכן לאורך הקו המחבר בין q_1 , q_2 , הכוח השקול על מטען q_3 יהיה אפס? אם נתון כי שני המטענים חיוביים.

ג. נתון כי שושן המטענים הנתונים המרחק של m זה לזה. מהו הכוח השקול הכולל על מטען q_3 ?



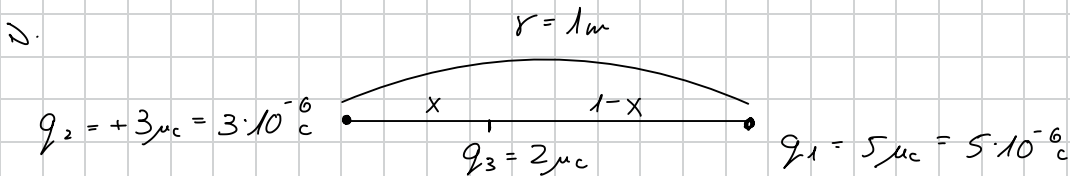
נחבר את שני הכוחות הפועלים על מטען q_3 כי שניהם לאותו הכיוון ואם הם היו לכיוונים נגדיים אז היינו מחסרים.

$$F_1 = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_3}{r^2} = \frac{(9 \cdot 10^9) \cdot (5 \cdot 10^{-6}) \cdot (2 \cdot 10^{-6})}{0.5^2} = 0.36 \text{N}$$

$$\Sigma F = F_1 + F_2$$

$$F_2 = \frac{k \cdot q_2 \cdot q_3}{r^2} = \frac{(9 \cdot 10^9) \cdot (3 \cdot 10^{-6}) \cdot (2 \cdot 10^{-6})}{0.5^2} = 0.216 \text{N}$$

$$= 0.36 + 0.216 = 0.576 \text{N}$$



$$\Sigma F = 0$$

$$F_1 = F_2$$

$$\frac{k \cdot q_1 \cdot q_3}{(1-x)^2} = \frac{k \cdot q_2 \cdot q_3}{x^2}$$

הערה: כדי שהכוח החשמלי יהאפס בין שני המטענים - נשים את מטען q_3 קרוב יותר אל מטען q_2 כי המטען q_2 קטן יותר.

$$\frac{q_1}{(1-x)^2} = \frac{q_2}{x^2}$$

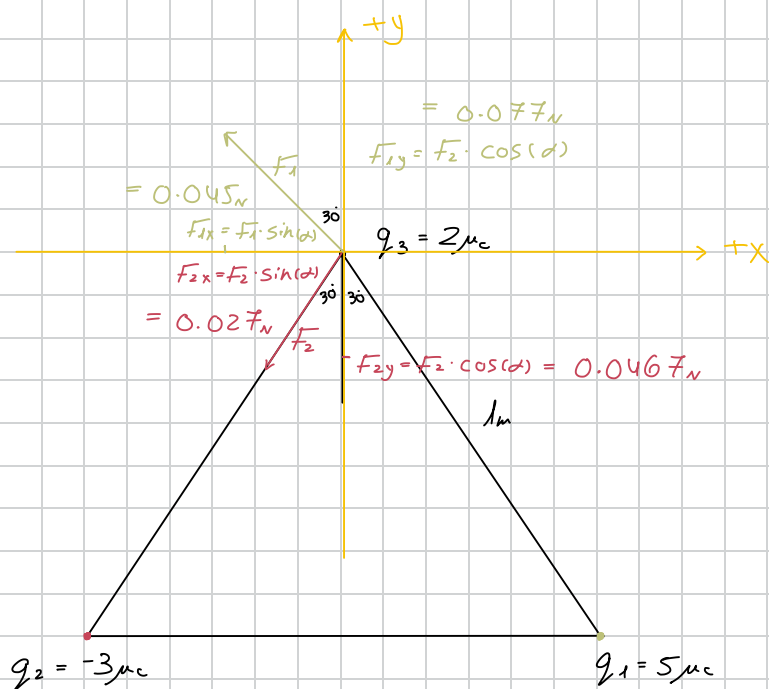
ואם נהייה מאפס את הכוח החשמלי הכולל בחישוב המטען q_3 ? לא! כי המטען q_3 הנבחר מוסתר.

$$\frac{5 \cdot 10^{-6}}{(1-x)^2} = \frac{3 \cdot 10^{-6}}{x^2} \Rightarrow x = 0.43 \text{m}$$

ואם היא תלויה מסימן של q_3 ? לא! כי אם הוא יהיה שלילי הכוחות נהייה מאפס את ΣF יהיה אפס.

ז.

היחסים בין שדות המטענים שונים הם המשוואה שלהלן:



לפי משפט אר הנוח הישקול על q_3 , נחשב ונקדם את חוקי הכוחות F_1, F_2 :

$$F_1 = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_3}{r^2} = \frac{(9 \cdot 10^9) \cdot (5 \cdot 10^{-6}) \cdot (2 \cdot 10^{-6})}{1^2} = 0.09\text{N}$$

$$F_2 = \frac{k \cdot q_2 \cdot q_3}{r^2} = \frac{(9 \cdot 10^9) \cdot (3 \cdot 10^{-6}) \cdot (2 \cdot 10^{-6})}{1^2} = 0.054\text{N}$$

כדי למצוא כוח שקול - נטיל את הכוחות על היצירים העזרים סניס וקוסניס.

צ'ר X:

$$\Sigma F_x = 0.027 + 0.045 = 0.072\text{N}$$

שמאלה

(נחבר את הכוחות כי שניהם לאותו הכיוון):

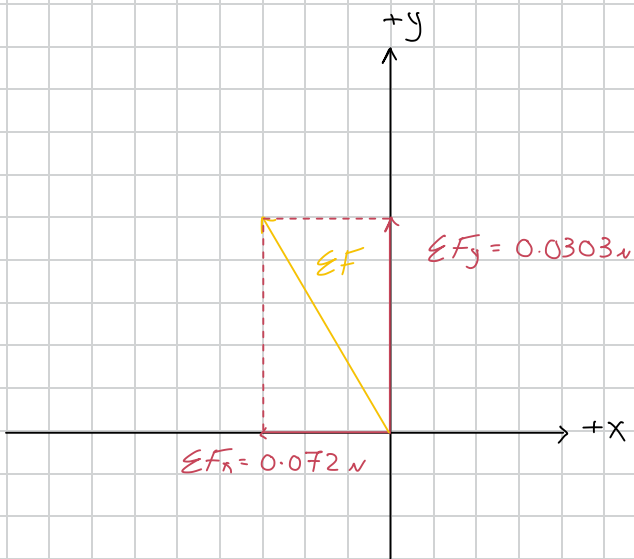
צ'ר Y:

$$\Sigma F_y = 0.077 - 0.0467 = 0.0303\text{N}$$

מעלה

נחסר בין שני הכוחות כי הם לכיוונים (הצ"מ):

המשקל של $\vec{F}$:



נעשה סעיפים כדי למצוא את גודל הכוח השקול:

$$F^2 = F_x^2 + F_y^2 = 0.072^2 + 0.0303^2$$

גודל:

$$F = 0.0781 \text{ N}$$

נעשה סעיפים כדי למצוא את הכיוון של הכוח השקול:

$$\tan(\alpha) = \frac{F_y}{F_x} = \frac{0.0303}{0.072}$$

כיוון:

$$\alpha = 22.82^\circ$$

1. תלמיד ערך שלושה ניסויים באלקטרוסטטיקה.

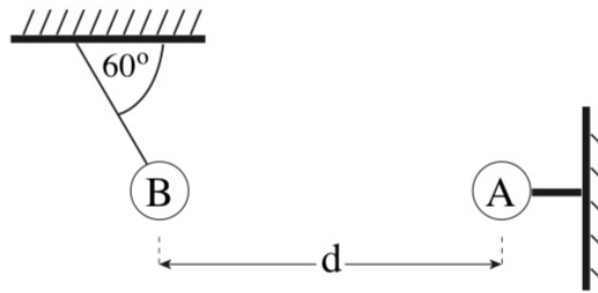
בניסוי הראשון השתמש התלמיד בשני כדורים מוליכים A ו-B.

כדור A טעון במטען חשמלי חיובי, ומוחזק במנוחה באמצעות מוט אופקי מבודד.

כדור B טעון במטען חשמלי שלילי, ותלוי בקצה חוט מבודד שקצהו האחר קשור לתקרה

(ראה תרשים א). מסת החוט ניתנת להזנחה.

מרכזי הכדורים נמצאים באותו גובה.



תרשים א

הערכים המוחלטים של מטעני הכדורים שווים זה לזה. כאשר שני הכדורים במצב מנוחה,

מרכזיהם נמצאים במרחק $d = 0.3 \text{ m}$ זה מזה. מסת הכדור B היא 10 gr , והחוט שהוא

תלוי עליו יוצר זווית של 60° עם התקרה.

הנח כי רדיוסי הכדורים קטנים מאוד ביחס למרחק בין הכדורים.

א. סרטט את תרשים הכוחות הפועלים על כדור B. ציין מי מפעיל את כל אחד

מהכוחות. (8 נקודות)

ב. חשב את המטען של כדור B. (10 נקודות)

ג. בניסוי השני השתמש התלמיד בשני כדורים C ו-D בעלי מסות שוות.

הכדורים טעונים במטענים חיוביים, כך שהמטען של כדור C גדול פי 3 מהמטען של כדור D.

כל אחד משני הכדורים תלוי על חוט מבודד באותו אורך, שמסתו זניחה.

אחרי הטעינה התרחקו הכדורים זה מזה, והתייצבו במנוחה.

האם הזוויות ששני החוטים יוצרים עם התקרה שוות זו לזו?

נמק את תשובתך באמצעות סרטוט תרשים כוחות. (10 נקודות)

ד. בניסוי השלישי השתמש התלמיד בשני הכדורים C ו-D ובכדור נוסף H. הכדורים

מוחזקים באמצעות מוטות מבודדים כמתואר בתרשים ב. שלושת הכדורים טעונים

במטענים חיוביים.

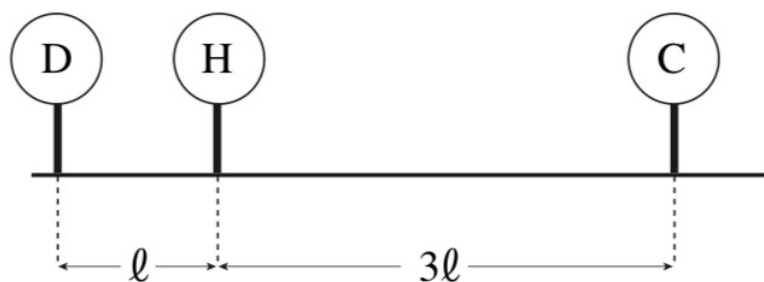
$$\text{נתון: } q_C = 3q_D$$

מרכזי שלושת הכדורים נמצאים לאורך קו ישר, והמרחק בין מרכז כדור C לבין

מרכז כדור H גדול פי 3 מהמרחק בין מרכז כדור D למרכז כדור H.

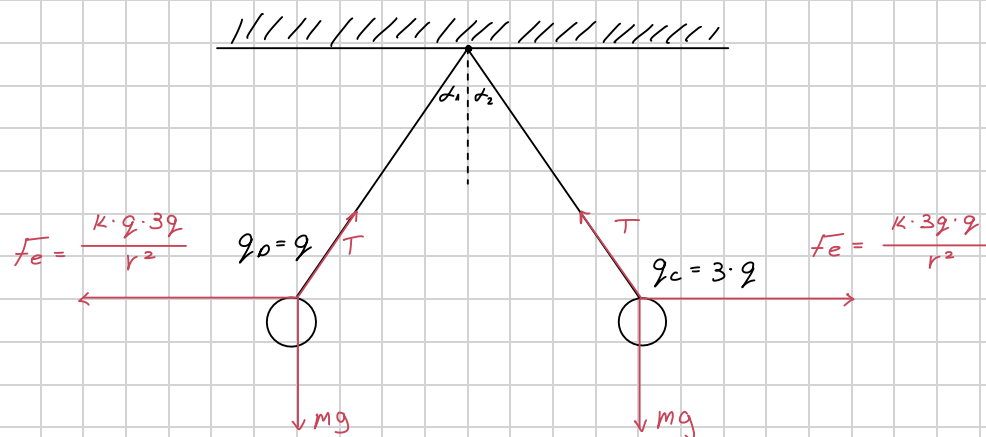
האם שקול הכוחות החשמליים שהכדורים C ו-D מפעילים על כדור H שווה

לאפס? נמק. ($5\frac{1}{3}$ נקודות)



תרשים ב

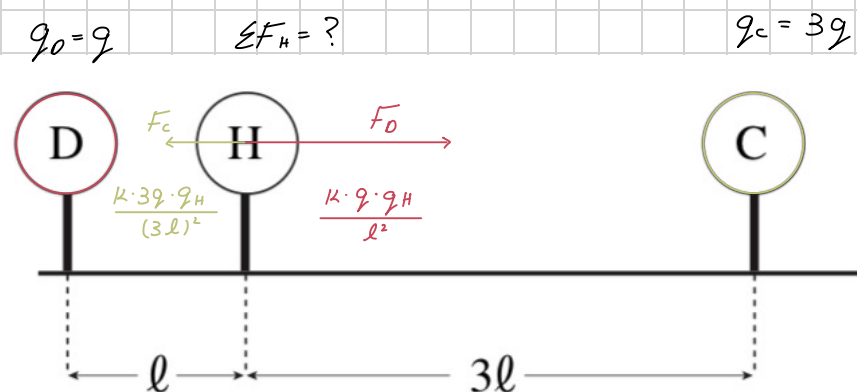
ז.



הצוו"ל יהיו שווה: $\alpha_1 = \alpha_2$, כי הצ'ור אנו רואים שהכוחות סטטיים על כל צדור.
היסור שור וזכר, כוח הכבידה שורה.

הם מנעלים זה על זה אר אור הוכח החסמל' העזר חוק פעולה ומענה של ניוטון.
אם הבל סטטרי ושווה אז גם הצוו"ל שווה.

ז.



$$F_c = \frac{k \cdot 3q \cdot q_H}{3^2 l^2} = \frac{k \cdot q \cdot q_H}{3l^2}$$

$$F_o = \frac{k \cdot q \cdot q_H}{l^2}$$

$$F_c < F_o$$

סכום הכוחות על צדור H לא שווה לאפס, אלוהר שהכוחות שפעלים על H הם אכיוונים (עק"ם). כי: היסור מרמט' הכתום מלכה.

הנוסל, אם העדלנו אר q ט' 3 אז הוכח יעקל ט' 3 אורל אם העדלנו אר החרתק של צדור C מנצור H ט' 3 אז הוכח יקטן ט' 9 אז הוכח מלל' החרתק מרמט' וזכר:

$$F_o > F_c$$

תלמידי כיתות י'-י"ב ממריאים להצלחה בלימודי פיזיקה ומתמטיקה לבגרות עם

חנה קדמי
(א/כס)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



היי חנה



סליחה על השעה
סיימתי לצפות עכשיו בהקלטה של השיעור
שהיה בראשון
את מהממתת הבנתי את החומר ממש
במהירות!! את מסבירה גם ממש טוב! תודה
תודה תודה!!!
לילה טוב 🌙

22:40

חנה,

חייב להגיד לך בשיא הכנות, ואני בסך הכל
בשיעור השני!! אבל היום היה השיעור פיזיקה
הראשון לשנה ולא סגרתי את הפה לרגע.
המורה עף עליי וישר שאל מאיפה כל הידע
המקדים (לפני כל הכיתה בפער הזוי) וישר
שיתפתי
מטורף כמה שזה פשוט עובד
אין עלייך!!! נפגש בשני

15:09

חנה

רציתי להגיד לך תודה ענקית
בע"ה יש לי לפחות 90, תודה על השנתיים
האלה, אני בטוחה שהציון הגשה 100 שיש
לי הוא בזכותך, פשוט בזכותך



17:48

ויאללה שנה הבאה חשמל 😊

פיזיקה מכניקה
(הערכה חיצונית)
(36361)
קיץ 2024

100
שנתי

18:28

היי חנה, מה שלומך?

כיוון שקיבלתי כעת את ציוני בפיזיקה- 99
סופי גם במקצוע וגם בעבודת חקר (שנעזרתי
רבות בהסברייך להבנת הנושא באופן
מעמיק)- רציתי להודות לך באופן אישי.
מאחר ואני גרה בקו העימות, השנה היה
הרבה בלבול ובלאגן ואפילו נאלצתי לעבור
בית ספר לזמן מה, ככה שנשמכתי בעיקר
עלייך בלימודי הפיזיקה. בזכות כך ששמרת
על השגרה למרות הכל הצלחתי לא לפתוח
פערים גדולים והשארת לי נושא אחד פחות
לדאוג לגביו. לכן, המון תודה לך, שיעוריך
סייעו לי רבות!

21:10

סוכם על ידי-
אלרואי לוי