



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

חנה קדמי
(א/א) לומדים בכיתה מהבית
קורסי הכנה לבגרות און-ליין



להצטרפות- חייגו או שלחו הודעה

חנה קדמי: 052-576-0117

הסיכום נכתב על ידי אלרואי לוי



התלמיד המסכם-
אלרואי לוי

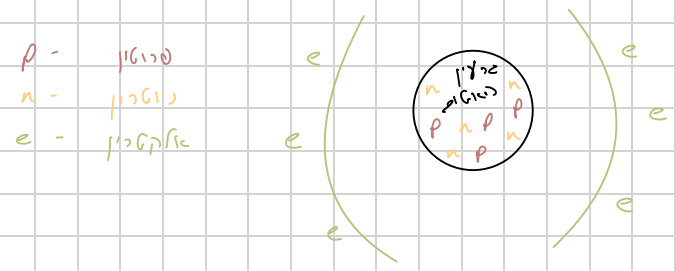
שילוח 1 בלתי תלוי אנוק וחקל המשלח ומשנטי: אלקטרוסטטיקה - אטומי, נמנה האטום וחוק קולון - הכוח החשמלי:

חמש הכוחות היסודיים היקללים הטבע:

1. כוח הכבידה - כל שני מסות (משכור זו או זו) עצם הזמן מסות
2. כוח מגנטי
3. כוח חשמלי
4. כוח גרעיני חזק
5. כוח גרעיני חלש

נמנה האטום והגרעין:

מניי משכללן אטום שמכלל בתוכו פרוטונים ונייטרונים ואלקטרונים שמסביבם סביב גרעין האטום.



מהו מסע?

יש מסע חייב ויש מסע שילי. למסע יש תכונה זהותית או זהותיות מסעית או זמן, יש כוח א דחיה או משיכה בין מסענים.

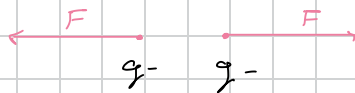
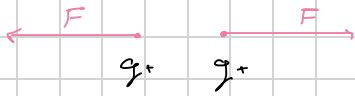
סימון למסע: q יחידה של מסע: c קולומב

מסע (נייטרון): $q_n = 0$

מסע פרוטון: $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19}$
מסע אלקטרון: $q_e = -1.6 \cdot 10^{-19}$
שווים בדיוק אך כדור מנינוס

כוח חשמלי:

מנוחדי סמן - נמשכים זה לזה
 שני סמן - נדחים זה לזה $\Rightarrow$ ניבויים - נמשכים
 נדחים - נדחים



(*) מה גובה אלקטרון של זכרון האטום, הניי הפוטונים נדחים זה מזה בכוח חשמלי וכן זכרון האטום אמור להתפזר?

תשובה:

הכוח החשמלי היחיד והחזק ביותר של זכרון האטום והוא פועל במרחקים מאוד קטנים - סדר גודל של רדיוס של זכרון אטום והוא כוח משיכה במרחקים אלו, בין הניוקלאונים (פרוטונים או נייטרונים).
 כוח הדחייה החשמלי בין הפרוטונים מתקצט עם הכוח החשמלי היחיד שהוא משיכה.

(*) היואקטונים (משכים אז הפרוטונים אז מכווץ הם אז הורסים אז חזק זכרון האטום?

תשובה:

הנועה לעיל, היואקטונים מתקבצים מסתים זכרון התנועה לעיל - כאשר הכוח היבולנטטי הוא הכוח החשמלי שבין היואקטונים אפרוטונים.

הכוח החשמלי היחיד החזק ביותר של זכרון האטום הוא מסבס טיפוי שוק ואיטי בין הניוקלאונים.

$$m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \quad \text{מסת אלקטרון}$$

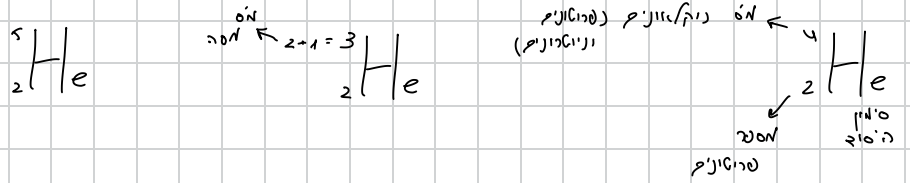
$$m_p \sim m_n = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \quad \text{מסת פרוטון / אלקטרון}$$

$$\frac{m_p}{m_e} = 1,833 \quad \text{מסת הפרוטון / נייטרון} \\ \text{גדולה פי 1833 ממסת האלקטרון.}$$

מסקנה - מסת האטום מרכיבת זכרון האטום היואקטונים נמשכים זה לזה מסת האטום.

התלמיד המסכם
 אלרואי לוי

איזואופים הם אינליות העלי אורה כחלק פוטוני (אור) סוז א חילת אהל מספר ניוטוניים שנה.
 * רבות לא איזואופים א היהיום:
 היהיום יש שני פניסונים



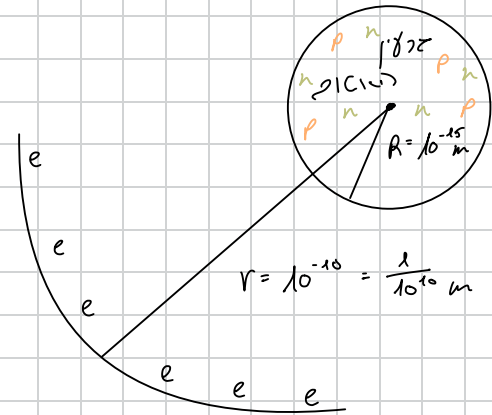
מה שקופע אה סוז היהיום זה חם היהיוטוניים האמה!
 היהיוטוניים לא משפיע א סוז היהיומה.

מיינדי היהיום:

סדר גודל א רדיוס גלין אטום לחופץ היהיו: $R = 10^{-15} \text{ m} = \frac{1}{10^{15}} \text{ m}$

רדיוס החלופץ לחלון האטום, ססמיהי מסקומהי האקטוניים היהיו סדר גודל א:

$r = 10^{-1} \text{ m} = \frac{1}{10^{10}} \text{ m}$

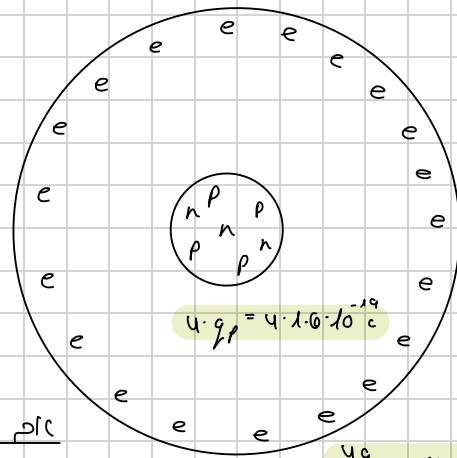


איך נוצר מטען א חומר?

אם חם היהיוטוניים שנה חם האקטוניים מחומר מסוים אז מטען החומר הוא אסם.

מה שמענין אה היהטען זה רק האקטרה א היהיוטוניים אה האקטוניים או היהיו.

היהטען לחושה כך:



$Q = 0$

$4 \cdot q_p = 4 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

$4 \cdot q_e = -4 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

אם חיובי: (חם פניסונים - חם אקטוניים) * מטען פניסון

אם שלילי: חם אקטוניים - חם פניסונים * מטען אקטון

הרבה יותר קשה להוציא פרוטון / ניוטרון מאשר להוציא / להכניס אלקטרון.

ברורה ש'מיליון' יותר אנ' נכדי להוציא / להכניס פרוטון מאשר אלקטרון ואכן, כשמדברים על מטען מדברים על עודף אלקטרונים (עודף שלילי) ואז החומר טעון שלילי, או חוסר אלקטרונים (חוסר שלילי) ואז החומר טעון חיובי.

תרגיל:

נניח, כי חומר טעון במטען של $q = -5$. כמה אלקטרונים עודפים מכילים את חומר היזה?

$$n \times \begin{matrix} \text{מטען} \\ \text{אלקטרון} \end{matrix} = -5$$

$$n \cdot q_e = -5$$

$$n = \frac{-5}{q_e} = \frac{-5}{1.6 \cdot 10^{-19}} = \boxed{3.125 \cdot 10^{19}}$$

אם המטען של $q = -5$ מכילים $3.125 \cdot 10^{19}$ אלקטרונים עודפים.

זהו מטען ענקי ואכן אנו נעזרים בדרך נלכ המטענים של מיקרו קולון (מיליון) יותר יהיו).

$$7_{\mu C} = 7 \cdot \frac{1}{10^6} C = 7 \cdot 10^{-6} C$$

ככל שספר המסומן (מ) נחלף אורו ה- 10^6 .

חוק קולון - הכוח החשמלי:

מטענים שני סומן נדחים זה מזה וסומן סומן - (מטענים זה אזה, זהו אזה) הכוח?

כוח חשמלי בין שני מטענים q_1, q_2 הנמצאים במרחק r זה מזה:

$$F_e = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

ככל שהמטענים גדולים יותר כך הכוח גדול יותר
ככל שהמרחק ביניהם גדול יותר כך הכוח קטן יותר

הכוח החשמלי מאוד חזק - המרחק - הוא חזק במרחק הכיבוי זה אומר שאם הגדלו את המרחק פי 2 אז הכוח יקטן פי 4.

מכיון שקמוץ א גדול, מסמכים מטענים קטנים מאוד כדי שיהיה החשמל יורש אלוהי כוח הנביעה לפני שני מסור שלם G מאוד קטן ולכן, דיושם מסור גדול שנות הנביעה יורש.

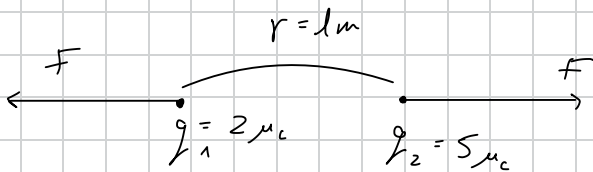
$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{קולון}}{\text{קולון}}$$

יחידות הנביעה של k :

$$k = \frac{F \cdot r^2}{q_1 \cdot q_2} \left[\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right] = 9 \cdot 10^9 \left[\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right]$$

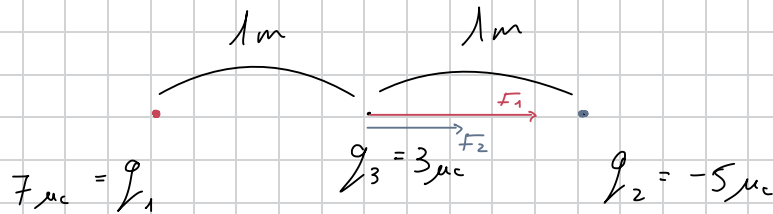
תרגול - חוק קולון:

מהו הכוח בין 2 מטענים $q_1 = 2 \mu\text{C}$, $q_2 = 5 \mu\text{C}$ הנמצאים כוח זה על זה במרחק $r = 1 \text{m}$?



$$F_e = \frac{(9 \cdot 10^9) \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{1^2} = \boxed{0.09 \text{ N}}$$

וגוונים 2 מטענים, שמרחקם זה נמצא הוא $r=2m$, $q_1=7\mu C$, $q_2=-5\mu C$:
מהו הכוח (גודל וכיוון) שיפעל על מטען $q_3=3\mu C$ הנתון באמצע שני המטענים?



הערה: כוחות אלו כיוון (חזק) הים. כיוון (חזק) הים. כיוון (חזק) הים.

$$\sum_{q_3} F = F_1 + F_2 = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_3}{r^2} + \frac{k \cdot q_2 \cdot q_3}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 7 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^{-6}}{1^2} + \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^{-6}}{1^2} = 0.324 \text{ N}$$

הערה: כוחות הים זיקוניים, יש להם כיוון ולכן לא נצרכים חתימה - היל'וס (אם החששין הכיוון הכוחות (משנה או דחיה).

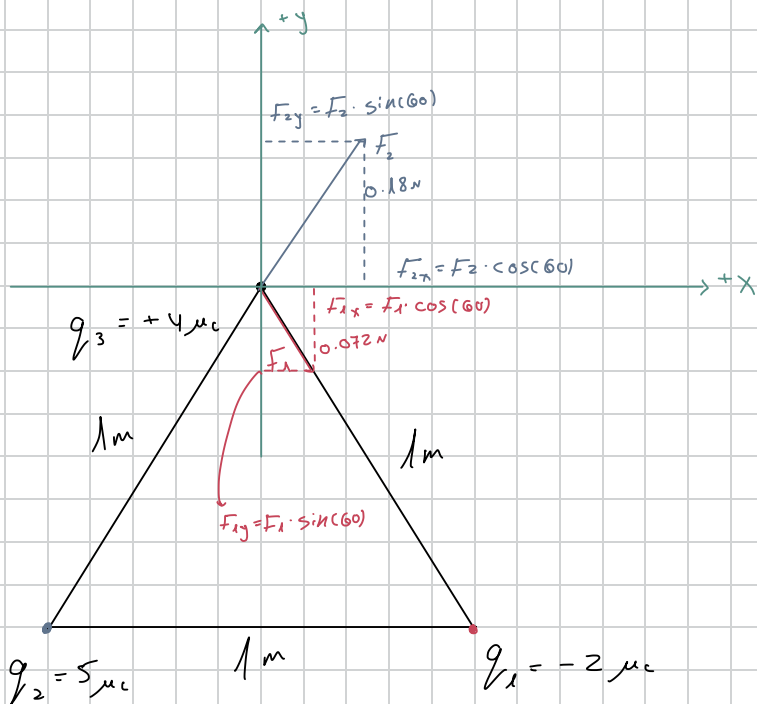
שלוש חלקיקים של מסה שווה זאאן באורך $r=1m$ אינרס לאורה
 נאון: $q_3 = 4 \mu c$

$$q_3 = 4 \mu c$$

$$q_2 = 5 \mu c$$

$$q_1 = -2 \mu c$$

נאון הנוח השקול (האור וכוון) שיהא א $100N$ q_3 ?



(חשבו את האור הנוח F_1, F_2):

$$F_1 = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_3}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{1^2}$$

$$F_1 = 0.072 \text{ N}$$

$$F_2 = \frac{k \cdot q_2 \cdot q_3}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{1^2}$$

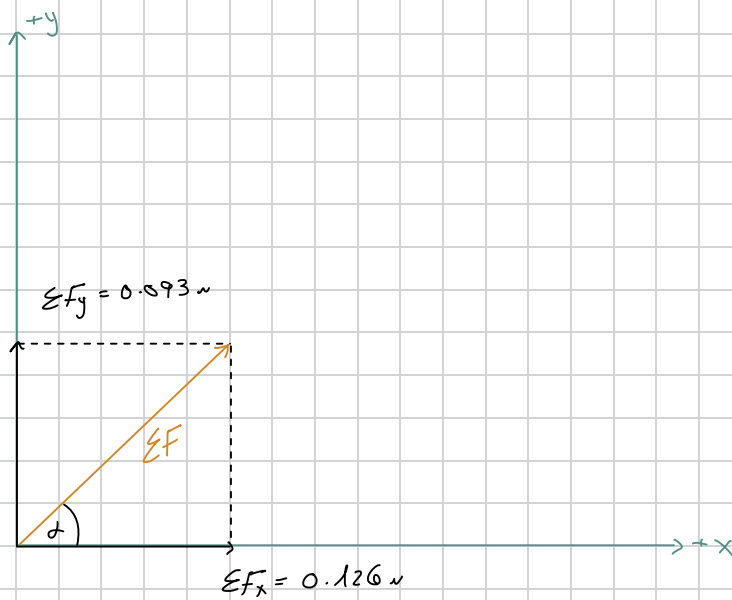
$$F_2 = 0.18 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = F_2 \cdot \cos(60) + F_1 \cdot \cos(60)$$

$$\Sigma F_x = 0.18 \cdot \cos(60) + 0.072 \cdot \cos(60) = 0.126 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = F_2 \cdot \sin(60) - F_1 \cdot \sin(60)$$

$$\Sigma F_y = 0.18 \cdot \sin(60) - 0.072 \cdot \sin(60) = 0.093 \text{ N}$$



אלה סקטורים כדי לנצוא את חוב הכוח:

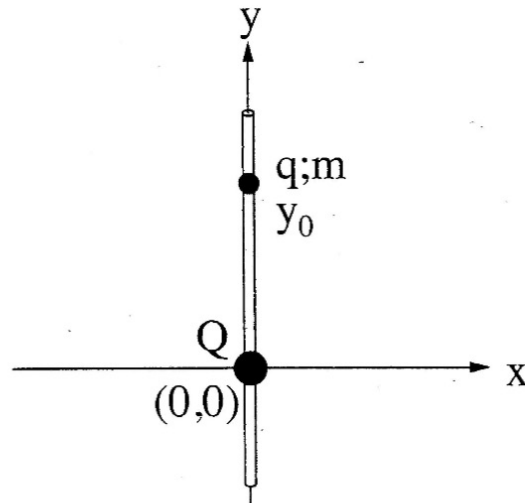
$$\Sigma F = \sqrt{(0.126)^2 + (0.093)^2} = \boxed{0.156 \text{ נ}} \quad \text{חוב}$$

ושלם סטאנזס כדי לנצוא את α:

$$\tan(\alpha) = \frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x} = \frac{0.093}{0.126} \Rightarrow \boxed{\alpha = 36.4^\circ} \quad \text{כיוון}$$

והטור שקול הוא הוקטור היחיד שיכול להתאזן את כל הוקטורים האחרים ואנו נקח את אותו הוקטור.

1. בתרשים א מוצגת מערכת צירים x ו- y . בראשית הצירים מוחזק במנוחה גוף קטן בעל מטען חשמלי חיובי Q . מוט דק וחלק, שעשוי מחומר מבודד, מוחזק בכיוון אנכי לאורך ציר ה- y .



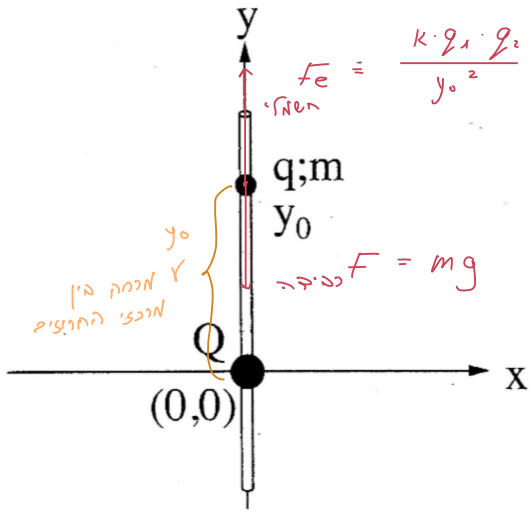
תרשים א

משחילים חרוז קטן, בעל מטען חשמלי חיובי q ומסה m על המוט האנכי מעל המטען Q , ומביאים אותו לנקודה ששיעורה y_0 . לאחר שמרפים מהחרוז, הוא נשאר במנוחה.

- א. ✓ סרטט את תרשים הכוחות הפועלים על החרוז, ורשום ליד כל וקטור את שם הכוח. (5 נקודות)

- ב. ✓ בטא באמצעות Q , q ו- m את המרחק y_0 בין שני המטענים. ($6\frac{1}{3}$ נקודות)

א.



המטען q מוחזק ולא נוסף כי: כוח הכבידה
"מקבל" את כוח היציבה החשמלי.

$$\Sigma F = 0$$

ב.

$$\Sigma F = 0$$

$$F_e = F$$

כבידה כבידה

$$\frac{k \cdot q \cdot Q}{y_0^2} = mg$$

$$y_0^2 = \frac{k \cdot q \cdot Q}{mg}$$

$$y_0 = \sqrt{\frac{k \cdot q \cdot Q}{mg}}$$

1. תלמיד ערך שלושה ניסויים באלקטרוסטטיקה.

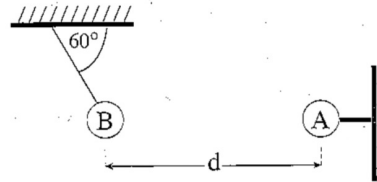
בניסוי הראשון השתמש התלמיד בשני כדורים מוליכים A ו-B.

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.

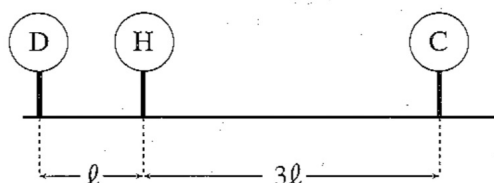
נתון: $q_C = 3q_D$

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

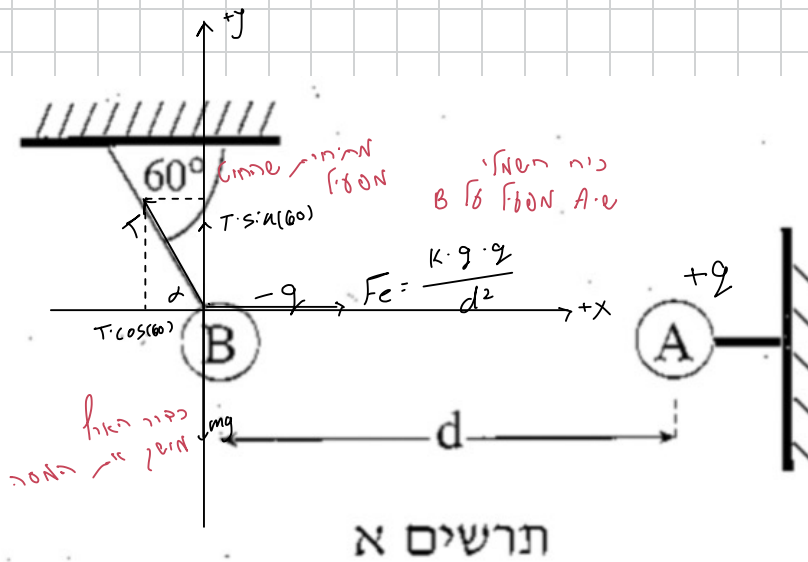
לאפס? נמק. (5 $\frac{1}{3}$ נקודות)



תרשים ב

1.

א. ו. כ.



נתון: שני כדורים B (מטען 3 נאנוקולומב) ו-A (מטען 7.6 נאנוקולומב) - לא נעים, ואנו מנסים למצוא את כוחות היציבות של הניסיון. אם הכדור A ידבק בכדור B.

$$\sum F_x = 0$$

$$T \cdot \cos(\alpha) = \frac{k \cdot q^2}{d^2}$$

$$\frac{mg \cdot \cos(\alpha)}{\sin(\alpha)} = \frac{k \cdot q^2}{d^2}$$

$$\frac{mg}{\tan(\alpha)} = \frac{k \cdot q^2}{d^2}$$

$$\frac{0.01 \cdot 10}{\tan(60)} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot q^2}{0.3^2}$$

$$q_B = -7.6 \cdot 10^{-7} \text{ C}$$

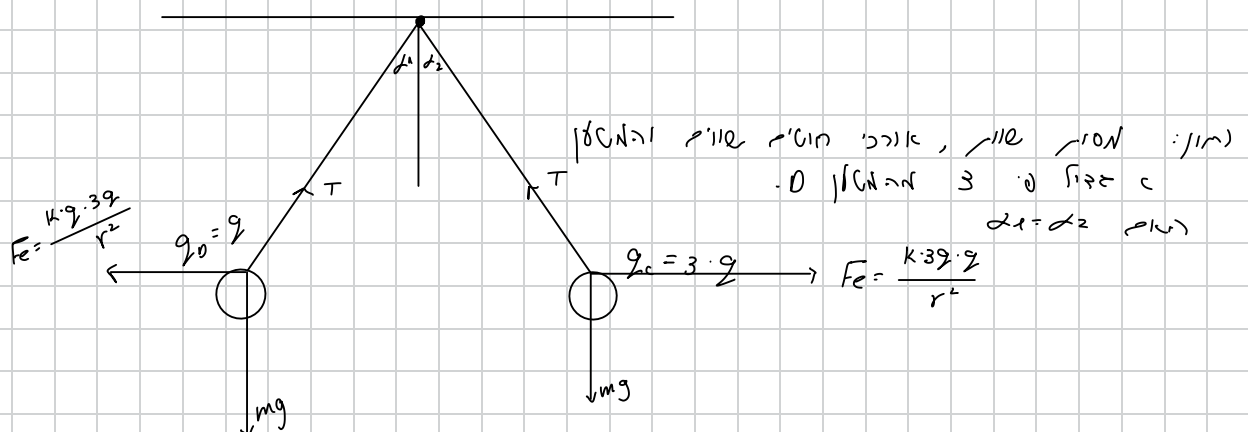
$$q_A = +7.6 \cdot 10^{-7} \text{ C} \rightarrow \text{שני סימנים, כי A - מטען B}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$T \cdot \sin(\alpha) = mg$$

$$T = \frac{mg}{\sin(\alpha)}$$

2.



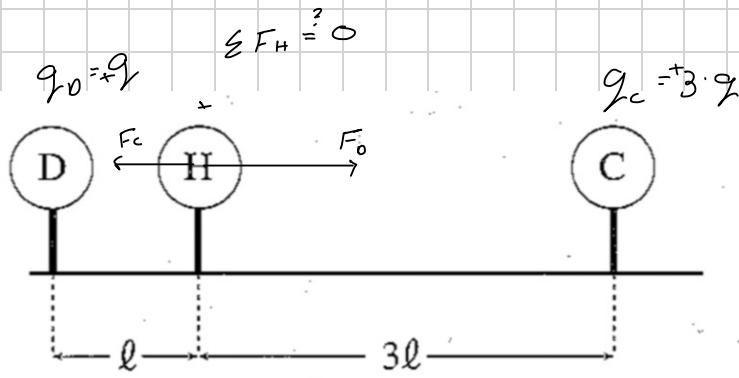
נתון: מסתם שווה, אנוכי חוטם שווים והמרחק d. שני כדורים מ-3 מהמרחק d. המרחק d2 = d1.

אנו כותבים שכל הכוחות הכוללים כי הכוח החשמלי ש- C מופעל על D ואיננו שווים בעל כוחות היציבות של ניסיון ואכן, אם כל הכוחות הכוללים אז הציון שווה (d2 = d1).

(נשים לב שגם המרחק שונה הציון יהיו שונים כי המרחק הציון יותר קטן יותר למטה. ואכן הציון של המרחק הציון גם כן קטן יותר למטה והיה קטנה יותר.)

התלמיד המסכם -
אלרואי לוי

2.



תרשים ב

$$F_o = \frac{k \cdot q \cdot q_H}{l^2} \quad F_c = \frac{k \cdot 3q \cdot q_H}{(3l)^2}$$

$$\frac{1}{3} \cdot (F_o) = \frac{1}{3} \cdot F_o$$

אנחנו החלטנו את המטען C ש' 3 ולכן הכוח גדול ש' 3 אבל החלטנו את המרחק ש' 3 ולכן הכוח קטן ש' 3^2 (9) כי המרחק במכנה נמצא במכונה ולכן, $F \neq F_o$ ולכן סכום הכוחות על המטען H לא אפס.

הערה: למרות יש יותר משלוליות כי הוא מכונה מאשר למטען החיידור.



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

חנה קדמי
(5775)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



ברור שהשלמנו, לא רק שאנחנו באמת חצי כיתה
אצלך, היה לנו מבחן (יום חמישי שבוע שעבר)
ולכולנו היה ממש ממש טוב

13:43

חנה הוצאתי 94 בזכות השיעורים איתך, אני באמת
מעריך את זה שאת עוזרת ככה לכולנו וממש
התלהבתי מהציון הזה (90+ הראשון שלי מאז
כיתה י')

13:44



אז תודה לך ותמשיכי ככה

היי חנה היה לנו היום הצגה לכיתות ט למגמות
ואני הצגתי להם את מגמת פיזיקה ולא הפסקתי
להגיד כמה שווה ללכת לפיזיקה כי רק למגמת
פיזיקה יש את חנה אלבז שזה כמובן הצלה

18:52

וואו איזה כיף לשמוע
תודה ששיתפת אותי

את מאשרת לי לשלוח את ההודעה הזאת בעולם
שם?

✓ 19:32

תרגישי חופשי להגיד לי לא

דרך אגב עכשיו אני משלימה את ההקלטות של
מעגלי זרם כי היו לי שבועיים אינטנסיביים של
מבחנים וכבר בשיעור הראשון של מעגלי זרם
סידרת לי את הראש והבנתי את החומר סוף סוף
מסודר והגיוני תודה רבה לך המורה מספר 1.
וגם שבוע שעבר היה לי מבחן באלקטרוסטטיקה
וקיבלתי 98 וכמה ימים לפני פשוט עברתי שוב על
השיעורים שלך והתרגילים שתרגלנו וזה מאד עזר
לי

15:17



איזה מזל שיש אותך!!!!

התלמיד המסכם-
אלרואי לוי