

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

חנה קדמי
(חלוצה)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



להצטרפות- חייגו או שלחו הודעה

חנה קדמי: 052-576-0117

הערה חשובה!
שיעור זה נכתב שנה שעברה אך מיועד לקורס שנתי
און ליין לכיתות יב לשנת תשפ"ה

הסיכום נכתב על ידי אלרואי לוי

סוכם על ידי-
אלרואי לוי

החזק
ווצח

הערה חשובה!
שיעור זה נכתב שנה שעברה אך מיועד לקורס שנתי
און ליין לכיתות יב לשנת תשפ"ה

(נוסח האלקטרוסטטיקה:

$$W_{\text{עבודה}} = \Delta U = U_2 - U_1 = F \cdot \Delta x = E \cdot q \cdot \Delta x = \Delta U = q \cdot \Delta V =$$

הפס סטנדרט
רק אישי כוח המושך
או ממוצע

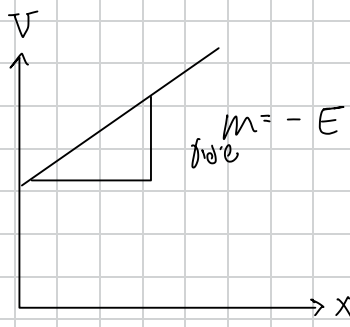
* $W = -\Delta U$ עבודה של שדה

* $W = \Delta U$ עבודה של כוח חיצוני (נגד השדה)

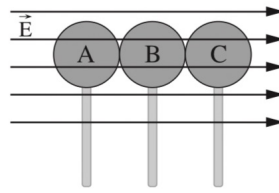
* $\Delta U = -\Delta E_k = -\left(\frac{1}{2} m V_2^2 - \frac{1}{2} m V_1^2\right)$
נכדון נהיגה

$$E \cdot q \cdot \Delta x = q \cdot \Delta V$$

$$E = \frac{-\Delta V}{\Delta x}$$



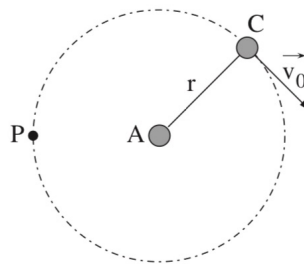
1. תלמידים טענו כדורים במטען חשמלי בתהליך המתואר לפניך. הם הכניסו שלושה כדורי מתכת זהים A, B ו-C שאינם טעונים לתחום שבו שורר שדה חשמלי אחיד $\vec{E}$. הכדורים הוחזקו באמצעות מקלות מבודדים לאורך קו ישר כך שהם נוגעים זה בזה, כמתואר בתרשים 1 שלפניך. לאחר זמן-מה הם הרחיקו בבת אחת את שלושת הכדורים זה מזה באמצעות המקלות, ולאחר מכן הוציאו אותם מתחום השדה החשמלי.



תרשים 1

א. ✓ עבור כל אחד מן הכדורים קבע אם לאחר שהוציאו אותו מן השדה החשמלי הוא טעון במטען חשמלי חיובי או טעון במטען חשמלי שלילי או אם הוא ניטרלי. נמק את קביעותיך. (6 נקודות)

התלמידים הפרידו את הכדורים מן המקלות (בלי לשנות את מטענם) וקבעו את כדור A למרכז של משטח אופקי חלק ומבודד. הם הניחו את כדור C על המשטח במרחק r מכדור A, והעניקו לכדור C מהירות התחלתית $\vec{v}_0$. בעקבות זאת כדור C נע בתנועה קצובה לאורך מסלול מעגלי שבמרכזו כדור A (ראה תרשים 2).



תרשים 2

ב. ✓ סרטט תרשים של כל הכוחות הפועלים על הכדור C בחולפו בנקודה P, ורשום ליד כל כוח את שמו (או את האותיות המסמלות אותו). (5 נקודות)

נתון: המרחק בין הכדורים $r = 0.9\text{m}$, המסה של כל כדור היא $m = 0.01\text{kg}$. גודל המהירות ההתחלתית שניתנה לכדור C הוא $v_0 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

ג. ✓ חשב את מטען הכדור C. (6 נקודות)

ד. ✓ חשב את השינוי שחל במספר האלקטרונים בכדור C בעקבות תהליך הטעינה המתואר בפתיח לשאלה. (6 נקודות)

התלמידים החליפו בין הכדורים A ו-C: הם קבעו את כדור C למרכז המשטח, והעניקו לכדור A מהירות התחלתית השווה (בגודלה ובכיוונה) למהירות $\vec{v}_0$ שניתנה לכדור C קודם לכן.

ה. ✓ קבע אם תנועת כדור A זהה לזו שהייתה לכדור C קודם לכן. אם כן – נמק את קביעתך. אם לא – מהו השינוי בין התנועות? (6 נקודות)

התלמידים פרקו את המטען מן הכדורים וחזרו על תהליך הטעינה המתואר בפתיח לשאלה, אך הפעם החליפו את כדור המתכת האמצעי B בכדור D העשוי מחומר מבודד.

ו. עבור כל אחד מן הכדורים A, C ו-D קבע אם לאחר הוצאתו מן השדה החשמלי הוא טעון במטען חשמלי חיובי או טעון במטען חשמלי שלילי או אם הוא ניטרלי. נמק את קביעותיך. (4 $\frac{1}{3}$ נקודות)

1.

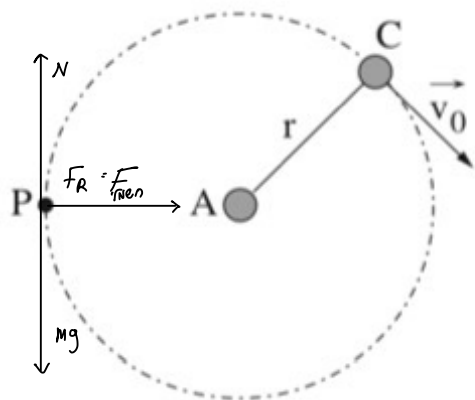
א. מטען חשמלי שלילי מרחיק כוח כדור כיוון הימין.

אלקטרונים עצמו את כדור א ואכן הוא ניהיה נחמד שלילי זה אומר: חיובי.
 " עברו לכדור א אל כדור A ואכן הוא ניהיה יותר שלילי: שלילי.
 כדור B (שאר ניסח).

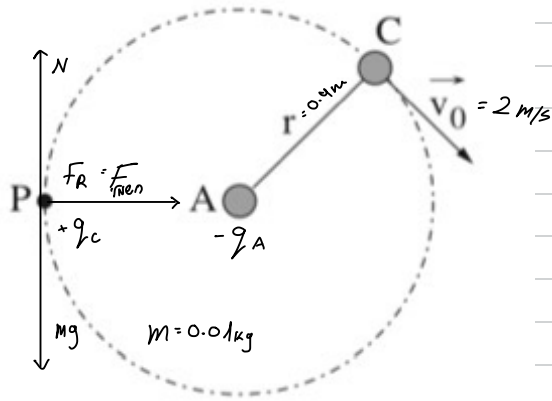
כיוון הימין הוא ימין, אלקטרונים הם שלילי ומנסה לזוז כוח כדור כיוון הימין (שאלה).
 ואכן, אלקטרונים יוצבו את כדור א ונעמו אל כדור A כאשר כדור B הוא רק הולך.
 כדור B לא יהיה סגור יהיה אפס.
 כדור A יסגור שלילי כי הוא קיבל אלקטרונים.
 כדור א יסגור חיובי כי עצמו ממנו אלקטרונים.

הערה: המטען של כדור A שווה למטען של כדור א (בערך מוחלט) כי כל האלקטרונים
 שעברו אל כדור א עברו לכדור A.

ב.



ר.



$$|q_c| = |q_A| \Rightarrow q_c = ?$$

!!! חתוך את המעגל !!!

$$m \cdot a_R = \sum F_R = \frac{mv^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r = m(2\pi f)^2 = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot r$$

$$\sum F_R = \frac{mv^2}{r}$$

$$F_{Ren} = \frac{mv^2}{r}$$

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

$$\frac{k \cdot q^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow$$

$$\frac{9 \cdot 10^9 \cdot q^2}{0.9} = 0.01 \cdot 2^2$$

$$q_c = + 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

2.

$$q_c = n \cdot q_e$$

מס' אלקטרונים
שלסבי אר

מס' אלקטרונים
שלסבי אר

$$n = \frac{q_c}{q_e} = \frac{2 \cdot 10^{-6}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = 1.25 \cdot 10^{13}$$

מס' אלקטרונים
שלסבי אר

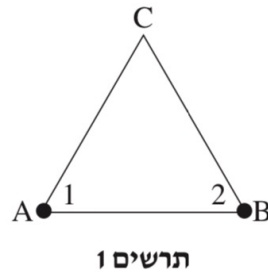
שינוי במס' האלקטרונים שלסבי אר
הוא קטן כי יש סתם אלקטרונים
ואכן (וסף) מינוס גרועה:

$$-1.25 \cdot 10^{13}$$

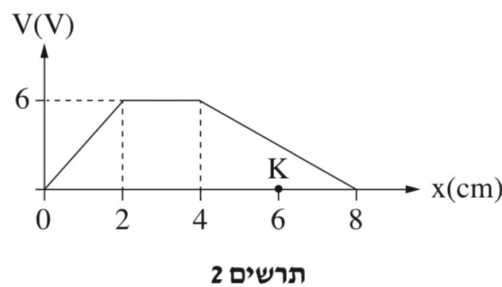
כן, כי הכל זהה. המהירות זהה, המסה זהה, והנח (שאר)
אנחנו הדבר עם חוק פליטה והקדמה של ניוטון.

אף כדור לא יטלן כי: אלקטרונים לא יוכלו לעבור דרך כדור ס כי
הוא כדור מבודד ואכדור מבודד אין תנועה של אלקטרונים.

2. נתונה מערכת ובה שני חלקיקים 1 ו-2 המוחזקים בהתאמה בקודקודים A ו-B של משולש שווה צלעות ABC (ראה תרשים 1). אורך כל צלע של המשולש הוא 0.6 m. החלקיקים טעונים במטענים שווים, שערךם $q_1 = q_2 = +40 \cdot 10^{-9} \text{ C}$.



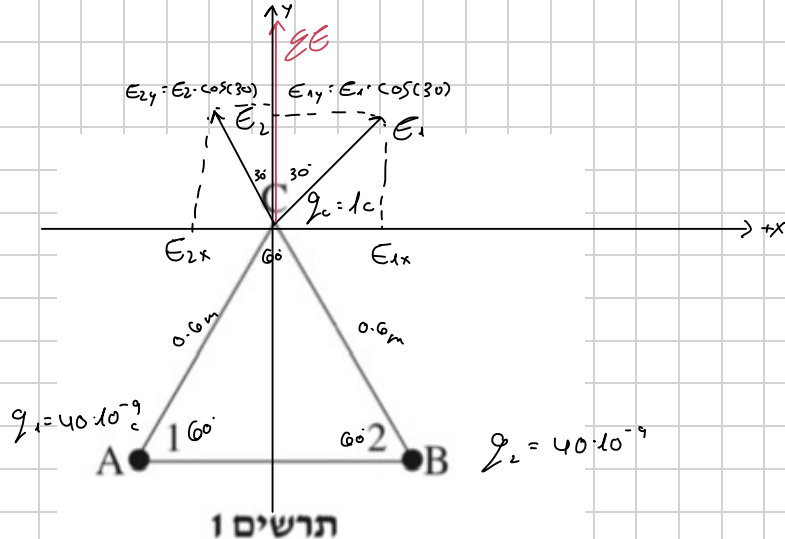
- בשאלה זו רמת אפס של הפוטנציאל החשמלי נקבעה באינסוף ויש להזניח כוחות כבידה.
- א. ✓ חשב את השדה החשמלי השקול $\vec{E}$ (גודל וכיוון) הנוצר בקודקוד C באמצעות שני המטענים. (7 נקודות)
- ב. ✓ חשב את הפוטנציאל החשמלי הכולל, V, הנוצר בקודקוד C באמצעות שני המטענים. (6 נקודות)
- ג. ✓ האם במערכת המטענים המוצגת בתרשים 1 קיימת נקודה שבה הפוטנציאל החשמלי שונה מאפס, והשדה החשמלי בה שונה לאפס? אם לא – נמק. אם כן – ציין את מיקומה של הנקודה. (4 נקודות)
- במערכת אחרת נמדד הפוטנציאל החשמלי, V, לאורך ציר ה-x. בתרשים 2 מוצג גרף של V כפונקציה של x.



- ד. ✓ סרטט במחברתך גרף המתאר את השדה החשמלי כפונקציה של x, עבור התחום שבין $x = 0$ לבין $x = 8 \text{ cm}$. (7 נקודות)
- משחררים ממנוחה חלקיק שמטענו $q_3 = -40 \mu\text{C}$ מנקודה K שעל ציר ה-x, ששיעורה $x_K = 6 \text{ cm}$ (ראה תרשים 2). החלקיק מתחיל לנוע על ציר ה-x בתאוצה שגודלה $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- ה. ✓ קבע אם החלקיק q_3 נע בכיוון החיובי של ציר ה-x או בכיוון השלילי. נמק את קביעתך. (5 נקודות)
- ו. חשב את מסת החלקיק q_3 . (4 $\frac{1}{3}$ נקודות)

2.

א.



זוג השרה שמטענים A ו-B נושאים בהק' של מטען דומה ל-A+ שווה כי מטעניהם שווים והמרחק שמה.

$$E_1 = E_2 = \frac{k \cdot q_1 \cdot 1}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 40 \cdot 10^{-9} \cdot 1}{0.6^2} = 1000 \text{ N/C}$$

$\sum E_x = 0$ כי ההיטלים מתקללים ואין ושאור רק ציר y.

$$\sum E_y = E_2 \cdot \cos(30) + E_1 \cdot \cos(30)$$

$$E_1 = E_2$$

$$\sum E_y = 2E_1 \cdot \cos(30) = 2 \cdot 1000 \cdot \cos(30) = 1,732 \text{ N/C} \quad \text{אכ"ל!}$$

ב. (סנטרצ'ל) צה חיבור רחיל:

$$U_E = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r} \quad V = \frac{k \cdot q_1 \cdot 1}{r}$$

$$V = \frac{k \cdot q_1 \cdot 1}{r} + \frac{k \cdot q_2 \cdot 1}{r} = 2 \cdot \frac{k \cdot q_1 \cdot 1}{r} = 2 \cdot \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 40 \cdot 10^{-9}}{0.6} = 1200 \text{ V}$$

7.



3

[illegible]

0

1

$\bar{z}$

11

ידיד שמאלה כי נטען שלי' מנגיש כוח וזר כיוון השם מאחר והשם י.
מכיון 'מ'יה אס המטען ינוע שמאלה.

חשיבה נוספת:

מטען שלי' שיה לנוע ממוט(ציא) (מזק אצורה ולכן ינוע שמאלה.

1.

$$q_3 = -40 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$a_3 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$E = 150 \text{ nC}$$

($x = 6 \text{ cm}$)

$$m = ?$$

$$F = E \cdot q = ma$$

$$E \cdot q = m \cdot a$$

$$m = \frac{E \cdot q}{a} = \frac{150 \cdot 40 \cdot 10^{-6}}{2} = \boxed{3 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}$$

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

חנה קדמי
(חלפני)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



חנה אהובה ראיתי את הכתבה עליך, עלה בי געגוע
לשיעורים איתך 😊 את מדהימה וכל מי שלומד
איתך באמת זוכה ❤️ אין עוד מורים כמורך!!!

18:11

הי המורה
ברוך ה' קיבלתי בבגרות של חשמל 98
ואני הכי מאושרת בעולם
תודה רבה על כל העזרה במהלך השנה
ועל השיעורים שלך
לא הייתי מצליחה בלעדיהם.
תודה שתמיד היית כאן בשביל לעזור, מעריכה
מאוד ❤️

13:04

היי חנה
שכחתי לעדכן אותך
קיבלתי בבגרות בפיזיקה (חשמל) 92 וסיימתי
פיזיקה סופי על 95
רציתי להגיד תודה רבה על העזרה ❤️

19:51

וואו 🙌🙌🙌🙌🙌🙌🙌🙌
מדהים!!! היה כיף ללמוד איתך כל השנה 😊😊
תודה שעידכנת ❤️❤️❤️
אל תשכח לשמור על קשר 🥰❤️

✓ 19:57

סוכם על ידי-
אלרואי לוי