

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

חנה קדמי
(אלבא)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין

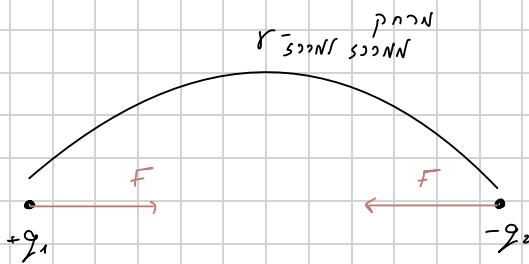


להצטרפות- חייגו או שלחו הודעה

חנה קדמי: 052-576-0117

הסיכום נכתב על ידי אלרואי לוי

התלמיד המסכם-
אלרואי לוי



בין כל שני מטל"ר ק"ל אנרגיה חשאל"ר (פיזיקלי) כי אם נעזוב את המטל"ר, אם שניהם שוני ס"מ הם יחשבו זה אזה, וריאנדה החשאל"ר מהפוך לקיט"ר ואז הם יפזרו זה בזה וילשו "בום". ואם הם שני ס"מ הם ידחו זה אזה ויקבלו מה"ר - אנרגיה קיט"ר ויפזרו זה אזה.

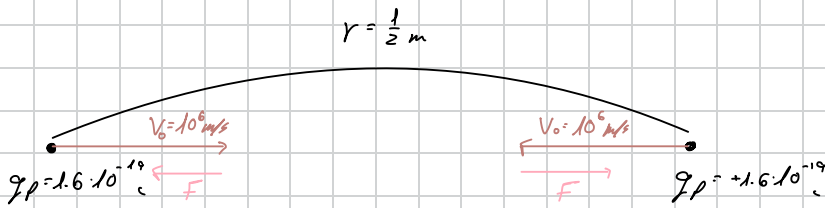
הצורה: כושר r^2 זה כוח חשאל"ר. כושר r לאו בריבוע זה אט חשאל"ר.

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

אט חשאל"ר בין שני מטל"ר

שאלה:

גרמיים שני פרוטונים הנמצאים במרחק $r = \frac{1}{2} \text{ m}$ זה מזה. נגרמים זכא אחד מהם להיגרר החלקה. $v_0 = 10^6 \text{ m/s}$.



א. גרמיים יגרר גרמיה פרוטונים עד חלקם למרחק מינימלי זה מזה.

אשני המטענים יש להיגרר החלקה זה אקטואר זה. אבל יש להם כוח דחייה זה מזה שהם שווה (עד כיוון ההיגרר) ולכן להיגררם תקטן עד שהם יעלו למרחק מינימלי זה מזה.

הכוח ביניהם הוא דאדל כי המרחק הוא וקטן ולכן, המאוצה לעד חוק שני של ניוטון הוא דאדל. ולכן להיגררם תקטן מקצה שחלק דאדל. לאחר שהם יעצרו עצירה דאדל הם יתרחקו זה מזה, מאחיור הוא דאדל ואם מקצה הוא וקטן כי המאוצה הוא וקטן.

ב. מהו המרחק r_{min} שיהיה ביניהם כאשר הם יהיו הכי קרובים זה לזה?

המרחק הכי מינימלי להיגררם הוא דאדל ולכן המאוצה היא אפס! כוח השמאלי הוא כוח משמאל, המשמאל אנרגיה כללית אל זה ולכן אנרגיה כללית בהתחלה דגינה זהה שמה אנרגיה כללית במרחק המינימלי.

$$E_{T(1)} = E_{T(2)}$$

$$E_{K(1)} + U_{E(1)} = E_{K(2)} + U_{E(2)}$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2 + \frac{k \cdot q \cdot q}{r_0} = \frac{k \cdot q \cdot q}{r_{min}} \quad \leftarrow \text{כאשר יש שני פרוטונים}$$

$$1.67 \cdot 10^{-27} \cdot 10^6 + \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}}{0.5} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}}{r_{min}}$$

$$r_{min} = 1.37 \cdot 10^{-13} \text{ m}$$

כאשר אנחנו נחזיק או שיהיה שיהיה וקטורים או לקחנו בחשבון את המינימום של המטענים הכיוון שלהם (בחל - משניה או דחייה) ולכן לא היצטנו את המינימום של המטען מנוסחה של הכוח או היטה אבל אנרגיה היא סקלר - אין לה כיוון ולכן מאנרגיה חיים דגינה יגרר המינימום של המטענים מנוסחה.

חשוב!!

$$\Delta U_E = -\Delta E_K$$

שינוי האנרגיה הפוטנציאלית = שינוי האנרגיה הקינטית

$$E_{T(1)} = E_{T(2)}$$

$$U_{E(1)} + E_{K(1)} = U_{E(2)} + E_{K(2)}$$

$$U_{E(1)} - U_{E(2)} = E_{K(2)} - E_{K(1)} \quad / \cdot (-1)$$

$$U_{E(2)} - U_{E(1)} = -(E_{K(2)} - E_{K(1)})$$

$$\Delta U_E = -\Delta E_K$$

שינוי האנרגיה הפוטנציאלית = שינוי האנרגיה הקינטית



אם אורח השאיר שטח קודם של הנוסחה הישנה:

$$\Delta U_E = -\Delta E_K$$

$$\frac{K \cdot g \cdot g}{r_{min}} - \frac{K \cdot g \cdot g}{r = \frac{1}{2}} = - \left(0 - \frac{1}{2} m v_{(1)}^2 \right) \cdot 2$$

יש שני פתרונות

אם נצב ארץ הנתונים (גיל) אורח הנוסחה.

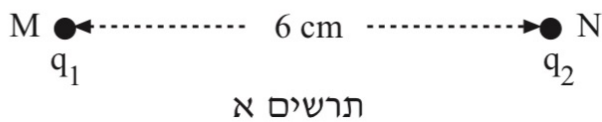
נח ארץ השאיר שטח קודם ושטח נכונות:

דרך 1:

$$E_{T(1)} = E_{T(2)}$$

דרך 2:

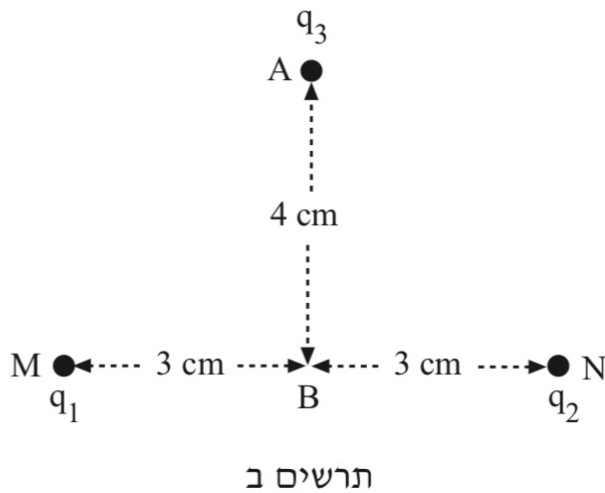
$$\Delta U_E = -\Delta E_K$$



1. בתרשים א מוצגים שני גופים נקודתיים טעונים, המוחזקים במנוחה בנקודות M ו-N. מטעני הגופים הם $q_1 = q_2 = +2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, והמרחק בין הנקודות הוא 6 cm. הפוטנציאל באין-סוף נבחר כאפס.

א. האם לאורך הקטע MN יש נקודה שבה השדה החשמלי מתאפס? נמק. (5 נקודות)

ב. האם לאורך הקטע MN יש נקודה שבה הפוטנציאל החשמלי מתאפס? נמק. (5 נקודות)



נקודה B היא אמצע הקטע MN. נקודה A נמצאת על האנך האמצעי לקטע MN, במרחק 4 cm מ-B. (ראה תרשים ב).

מציבים בנקודה A גוף נקודתי שמטענו $q_3 = -3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ ומסתו $m = 2 \cdot 10^{-10} \text{ kg}$ ומחזיקים אותו במנוחה.

ג. חשב את האנרגיה הפוטנציאלית של הגוף שמטענו q_3 בהיותו בנקודה A. (10 נקודות)

משחררים ממנוחה את הגוף שמטענו q_3 הנמצא בנקודה A. הזנח את כוח הכובד הפועל עליו.

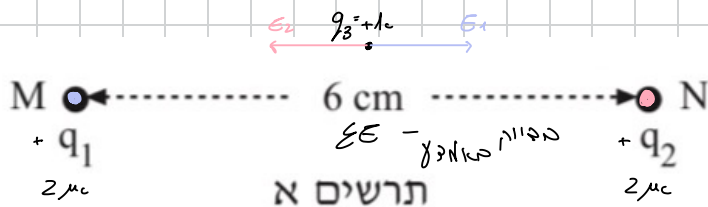
ד. (1) חשב את הגודל של מהירות הגוף בהגיעו לנקודה B. (5 נקודות)

(2) תלמיד טוען שהמהירות הגדולה ביותר של הגוף לאורך מסלול תנועתו היא בהגיעו לנקודה B. האם טענתו נכונה? נמק. $(8 \frac{1}{3} \text{ נקודות})$

/המשך בעמוד 3/

1.

א.



ש"ה הוא כוח על מטען "דמה" של +1.

$$F = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r^2} \quad E = \frac{k \cdot q_1}{r^2}$$

$$\sum E = 0$$

המטען ייתכן בין המטענים - השדה מתאפס! היחס בין המטענים שווה כי היחס בין המטענים שווה.

היאב לאורך הקטע MM יש נק' שבה הפוטנציאל החשמלי מתאפס?

$$V = \text{פוטנציאל}$$

כמו ש"ה הוא כוח על מטען "דמה" של +1 כך פוטנציאל הוא אנרגיה על מטען "דמה" של +1.

$$U_e = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r} \quad V = \frac{k \cdot q_1}{r} \Rightarrow U_e = V \cdot q_2$$

שלב אחר בלבד מחשבים פוטנציאל בנק' מסוימת, נופלים במללן האנלייזי שיש שלם ומקבלים אנרגיה חשמלית.

בדומה ל"ה שלם אחר בלבד מחשבים ש"ה בנק' מסוימת, כנפלים במללן האנלייזי ומקבלים כוח. פוטנציאל כוח חיבור רביו של הפוטנציאלים מכיוון שהמטענים חיוביים אזי פלוס ועוד פלוס ח"ה יצא שניה מאפס ולכן, הפוטנציאל הכוח הוא:

$$\sum V = V_1 + V_2 \quad \frac{k \cdot q_1}{r} + \frac{k \cdot q_2}{r} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{0.03} + \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{0.03} \neq 0$$

המטען של אגז = q מתגלש אנרגיה לשני המטענים וזה חיבור רביו כי פוטנציאל זה סקלה ולכן אין נק' בה הפוטנציאל החשמלי הוא אפס זמלט באינסוף.

נשים שפסלה זו במללן במרחק בין המטענים, הש"ה אפס נופוטנציאל לא אפס.

הערה חשובה מאוד:

אשה אזי אכזה חשמלי יש כיוון אכן יכול להתאפס אם הכיוונים (בדייק אלוטר באר- לאר או פוטנציאל אין כיוון זה חיבור רביו של הפוטנציאלים באיננה הנק' מכל המטענים ולכן הוא יתאפס רק אם אחד מהפוטנציאלים יהיו שלילי והשני חיובי אזי באינסוף.

בחירת אישור יחידות אדם:

בחירת אישור האנרגיה האלקטרוסטטית כי איננה כה מקובלת משום שלכל יחידות. ולכן בחירתו אישור האנרגיה אדם שם.

הנוסחה הזו נכונה ופשוטה בעצמה כן שבתורו אישור האנרגיה אדם האנרגיה

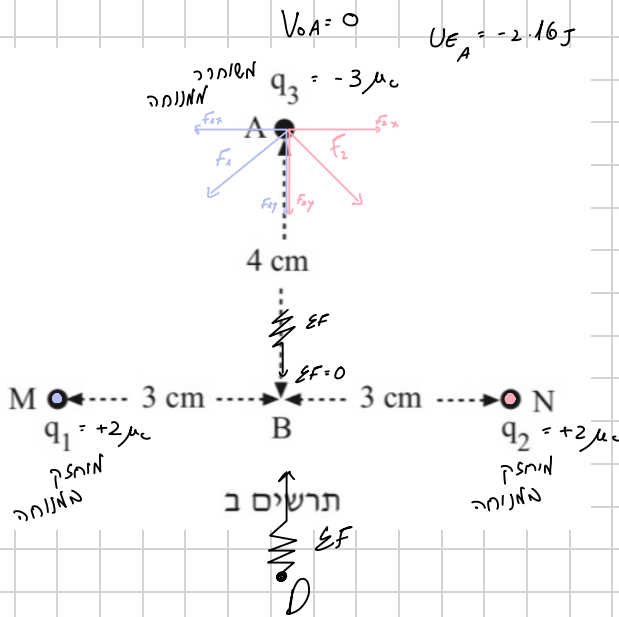
$$U_E = \frac{q_1 \cdot q_2 \cdot k}{r}$$

$$r \rightarrow \infty$$

כל דבר חלקי איננו הוא שטוח

$$U_E = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{\infty} \rightarrow 0$$

ז.



חשבו את האנרגיה האלקטרוסטטית של המערכת בנקודה A:

האנרגיה האלקטרוסטטית של המערכת היא: $U_E = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r_{12}} + \frac{k \cdot q_1 \cdot q_3}{r_{13}} + \frac{k \cdot q_2 \cdot q_3}{r_{23}}$ וכן הלאה ח"ב זהירות בהשגות הנוסחה:

$$U_E = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_3}{r_{13}} + \frac{k \cdot q_2 \cdot q_3}{r_{23}} = 2 \cdot \left(\frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot (-3) \cdot 10^{-6}}{0.05} \right)$$

$$U_E = -2.16 \text{ J}$$

הן האנרגיה האלקטרוסטטית והאנרגיה האלקטרוסטטית של המערכת.

2.

1)

חישבו האנרגיה החשמלית בנק B:

$$U_{E_B} = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_3}{r_{MB}} + \frac{k \cdot q_2 \cdot q_3}{r_{MB}} = 2 \cdot \left(\frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot (-3) \cdot 10^{-6}}{0.03} \right)$$

שני מטעמים

$$U_{E_B} = -3.6 \text{ J}$$

היא אנרגיה החשמלית בנק B קטנה מהאנרגיה החשמלית בנק A ולכן ההפרש באנרגיה הוא אנרגיה קינטית.

באיזו נקודה האנרגיה החשמלית היא הכי קטנה? בנק B כי (יחסית) הכי קטן ולכן שם האנרגיה החשמלית הכי קטנה (קבלו הכי גדול המינימום במרחק) ש- q_3 אליה ולכן שם תהיה האנרגיה החשמלית הכי קטנה. ואם האנרגיה הכוללת קבועה, אז בנק B האנרגיה הקינטית תהיה הכי גדולה ושם המהירות תהיה הכי גדולה.

לכיוון שנתנו חשמלית הוא כוח משמר, החשמלית אף לא תהיה אף לא:

$$E_{T(A)} = E_{T(B)}$$

$$E_{K(A)} + U_{E(A)} = E_{K(B)} + U_{E(B)}$$

$$0 + (-2.16) = E_{K(B)} + (-3.6)$$

יחיד אחידה
מחזירה

$$E_{K(B)} = 1.44$$

$$\frac{1}{2} m \cdot V_{(B)}^2 = 1.44$$

$$\frac{1}{2} \cdot (2 \cdot 10^{-10}) \cdot V_{(B)}^2 = 1.44 \Rightarrow V_B = 12 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

לשם כך אף השאירו את הנוסחה שלמדנו:

$$\Delta U_E = -\Delta E_K$$

$$U_{E(B)} - U_{E(A)} = -(E_{K(B)} - E_{K(A)})$$

$$-3.6 - 2.16 = -\left(\frac{1}{2} m V_B^2 - 0\right)$$

$$1.44 = \frac{1}{2} (2 \cdot 10^{-10}) \cdot V_B^2$$

$$V_B = 12 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

1.44 J הולך אל האנרגיה הקינטית

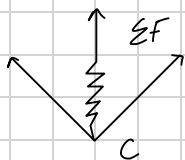
מיוני מסלול מנקודה אחת:
 מלבד - הכוח הישקול הוא כוח. למה כי? הכוחות המשני המלאכים על מסלול g שונים
 בזווית, בזווית x הכוחות המשניים ונשארו רק כוחות המשני המלאכים בזווית y ואכן,
 מנק' A - B הוא יחדיו מביא כי הכוח מכה מנק' B הוא יחדיו מביא לקסמלי
 כי מנק' B ומטה הכוח יהיה מלקה - נהד כיוון מהירות ואכן הוא יאט את מהירותו
 עד לנק' C והמשניים ממטה, שם מהירותו מתאפס - הכוח יהיה כוח מלקה, ואז
 מהירותו תהיה כוח מלקה. עד הזינו לנק' B משם הכוח יהיה כיוון ויהיה כוח
 מכה ואז מהירותו תהיה כוח מלקה עד הזינו לנק' A . וכך יעשה מסלול מחזורי כל חיי.
 אכן מנק' B מהירותו לקסמלי כי זו הנק' בה כיוון הכוח מתחל.

המאמץ סולן כי המהירות הידולה ביותר של המסלול g היא מנק' B :

הוא צודק:

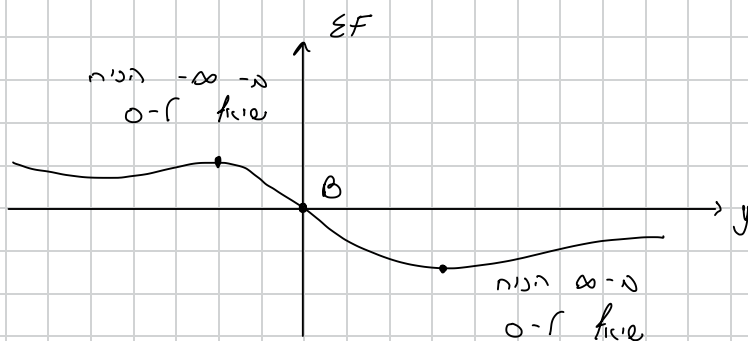
1. הסמך g כוחות - מנק' A לנק' B סביב הכוחות מכה ומתחל לנק' B סביב הכוחות
 מלקה יש כיוון כוח מתחיל לכיוון B אכן, תהיה פה תנועה מחזורית סביב
 נק' B למעלה ומטה.

כיוון המסלול g מנק' A - B הוא מביא את מהירותו יש או מהירות
 מנק' B כלפי מטה - הוא הולך מטה ואז את מהירותו כי הכוח מלקה
 עד שנעצר בנק' C הכוח עדיין מלקה - עדיין יש מהירות שהוא מביא
 לנק' B הוא הכוח מכה ואז הוא מאט את המהירות עד שנעצר בנק' A
 ואכן התנועה תמשיך עד לקולא עד. אכן המהירות יכין בקולה תהיה מנק' C .



2. הסמך g אנכית - מנק' B הוא יכין קטנה כי היא מינוס מהלך מסלול g
 שהיא מינוס וההרחק מנק' B הוא הכין קטן אכן ההסרה מנק' B היא הכין
 קטנה והיא תואר לאנכית קינטית ואכן מנק' B יש את האנך החשואר יכין בקולה.

האם יש כוח שקול כפינק' של ההרחק:



שאלה:

מדוע לא סתמנו את השאלה הזו מאמצע (וסתמו) הקינמטיקה לריווד קבועה?

רשומה: כי ריווד לא קבועה כי הכוח לא קבוע.

לומר להשתמש בנוסחה: $W = F \cdot \Delta x$ רק כאשר הכוח קבוע וזמן הכוח לא קבוע.

שחור חשב

$$\left(W = \int f \, dx = \int \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r} \, dr = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r} = u_e \right)$$

הוכחה לנוסחה של האנרגיה החשמלית.

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

חנה קדמי
(5774)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



28 בדצמבר 2021

היי חנה מה שלומך? פשוט הייתי חייבת לכתוב לך! ✨

היום בשיעור עשינו תרגילים בנושא אנרגיה ופוטנציאל חשמליים. זאת הפעם הראשונה שאני מרגישה שאני שוטלת בחומר ואני יודעת לדבר עם המורה, לפתור את השאלה חבד במחברת ולהגיע לתשובות! 😍

אני חייבת להודות לך על זה כי זה לא מובן מאיליו בעיניי.. באמת את מדהימה ועוזרת לי נוראאא ❤️

9:36

אתמול

וואו איזה כיף לשמוע ❤️❤️❤️ ממך תודה שעידכנת אותי.

שמחה ממך 🙏🙏🙏

את מאשרת לי לשלוח את ההודעה הזאת בעילום שם? תרגישי חופשי להגיד לי שלא

✓ 12:50

כן בטח ❤️ הכי מגיע לך בעולם! 12:59

היום

מדהימה שאת תודה ❤️❤️ 20:48

חנה יקרה! קודם כל תודה רבה לך את מורה נהדרת את מדהימה ומכשרת את אישיות נדירה. אין דברים כאלה פשוט את השראה לכל איך את משלבת משפחה גדולה וקריירה אדירה. המשיכי להצליח אני תמיד מביאה אותך לדוגמא לילדי הידע שלך הרצון ובכלל. היה לנו לעונג כל השנים איתך בטוחה שתרגמת המון בזכותך הוא מאוהב בפיזיקה וגם אלוף במקצוע, תודה תודה תודה

15:14

ממש ריגשת ❤️❤️❤️

את מאשרת לי לשלוח את ההודעה הזאת בעילום שם? תרגישי חופשי להגיד לי שלא.

✓ 16:00

ברור שכן, כולם חייבים לדעת מה אנחנו מרגישים 🥰

16:00

תודה ❤️❤️❤️🥰🥰🥰 16:01

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 בעילום שם?

✓ 19:32

תרגישי חופשי להגיד לי לא

התלמיד המסכם-
אלרואי לוי