

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

חנה קדמי
(אלבא)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



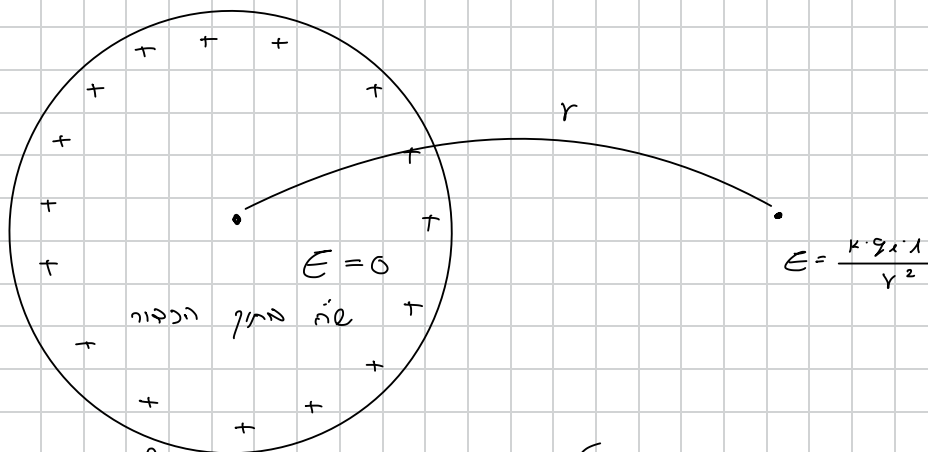
להצטרפות- חייגו או שלחו הודעה

חנה קדמי: 052-576-0117

הסיכום נכתב על ידי אלרואי לוי

התלמיד המסכם-
אלרואי לוי

שעור 8 מארגון ואקול בחשאל וחסט'א: אלקטרוסטטיקה: שאר 1
 מבחן - 2011, 2014, חיבור כדורים מוליכים בתוך ארון והאנקה:



שדה בתוך כדור מוליך שווה לאפס. שדה על שטח הכדור או מחוץ לכדור -
 מתחסיפ כחילו שהיא מטען נקודתי שמרכז במרכז הכדור ומחשבים שדה E ממטען
 נקודתי.

פוטנציאל הוא אנרגיה על מטען יחיד. הפוטנציאל בתוך הכדור שווה לפוטנציאל
 של שטח הכדור.

$$V = \frac{k \cdot q \cdot 1}{r} = \frac{k \cdot q \cdot 1}{R}$$

מטען שווה פוטנציאל הוא מטען שכל נק' עליו הפוטנציאל שווה.

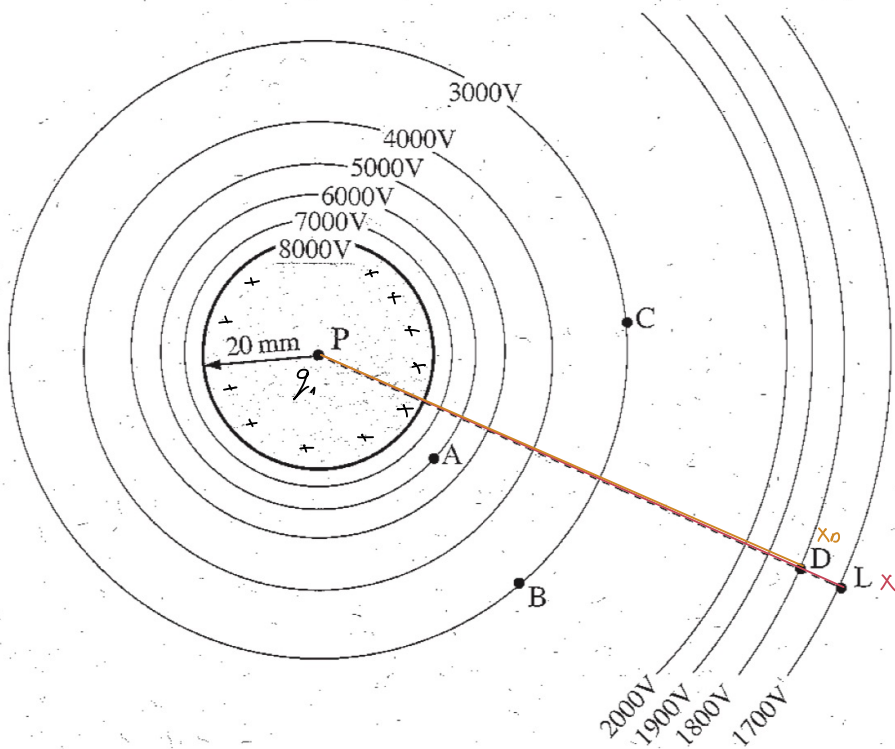
$$W = F \cdot \Delta x = E \cdot q \cdot \Delta x = \Delta u = q \cdot \Delta V$$

↓
 $F = E \cdot q$

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

נכון לזמן שדה קבוע או
 ממוצע.

1. בתרשים שלפניך מוצגים כדור מוליך טעון וכמה קווים שווי-פוטנציאל. רדיוס הכדור הוא 20 mm, והפוטנציאל על פניו הוא 8000V. ליד כל קו רשום הפוטנציאל המתאים לו. הפוטנציאל באינסוף נבחר כאפס.



- א. (1) האם המטען על פני הכדור חיובי או שלילי? נמק.
- (2) חשב את המטען על פני הכדור.
- ב. חשב את עבודת השדה החשמלי כאשר חלקיק נקודתי טעון במטען 8.0 nC ($8.0 \cdot 10^{-9} \text{C}$) מועבר מנקודה A לנקודה C באופן זה:
תחילה מ-A ל-B, ולאחר מכן מ-B ל-C. הסבר. (8 נקודות).
- הנה שאפשר להתייחס אל השדה החשמלי בין הקווים 1700V ו-1800V כאל שדה שגודלו קבוע.
- ג. (1) חשב את עבודת השדה החשמלי כאשר חלקיק נקודתי שמטענו 1.0 nC מועבר מנקודה L לנקודה D.
- (2) חשב את הגודל של הכוח החשמלי הפועל על החלקיק שמטענו 1.0 nC כאשר הוא מועבר מנקודה L לנקודה D.
- (3) מצא את הגודל של השדה החשמלי בין הקווים 1700V ו-1800V. (12 נקודות)
- ד. איזו מבין האפשרויות (1)-(4) שלפניך מבטאת נכון את ערך הפוטנציאל החשמלי במרכז הכדור P? נמק את בחירתך. (4 נקודות).
- (1) 0
- (2) 8000 V
- (3) 9000 V
- (4) אינסוף

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

הוא שטוטנצאל סקלר - ח"י"ה להציב את המינוס של המטענים ואכן, אם הפוטנצאל שהכדור יצר (כח"י בשאלה זו) זה אותו שהמטען יצר את הפוטנצאל חיובי גם הוא.

2) $R = 20 \text{ mm} = 0.02 \text{ m}$ פוטנצאל של כדור מוליך שווה לפוטנצאל על המטען הכדור.

$V = 8000 \text{ V}$

$V = \frac{k \cdot q_1}{R}$ של המטען:

$8000 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot q_1}{0.02}$

$q_1 = 1.77 \cdot 10^{-8} \text{ C}$

3. $W = \Delta U_e = -(U_e - U_e) = -q \cdot \Delta V$

אם מחלקים ממנו את המטען השדה או ידוע היחסותי מוסיפים מינוס לניסוח.

$W = -q \cdot \Delta V$

$W = -8 \cdot 10^{-9} (V - V)$

(זוהי היו מחלק את המטען היחסותי היחסותי זהו היחסותי מוסיפים מינוס).

$W = -8 \cdot 10^{-9} (3000 - 6000)$

$W = 2.4 \cdot 10^{-5} \text{ J}$

הערה: כוח חשמלי כלוא כוח כבידה, הוא כוח משמר - הוא לא מרואה במסלול. זה משנה כי הנגד הסופי והנגד ההתחלתי.

הערה: הפוטנצאל בנק ב שווה לפוטנצאל בנק א ואכן לא נדרש עבודה כדי להעביר מטען על משטח שווה פוטנצאל.

ז.

1) מניין שמיתקן עמידה של ש"ח נוסף מנינו בנוסחה. אזר היו
מחרש'ם עמידה של כיה הידיני אזר היו מוס'ת'ק מנינו.

$$W = -q \cdot \Delta V$$

$$W = -1 \cdot 10^{-9} (V_0 - V_L)$$

$$W = -1 \cdot 10^{-9} (1800 - 1700)$$

$$W = -10^{-7} \text{ J}$$

2) ש"ח מנינו עדין אז ממשלן (קודק'ק) היו לא קבול מחרחב.
היו קולק רס' $E = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r^2}$

אזר אמכי להנוה שהש"ח קבול וזכן הכוה קבול. $F = E \cdot q$

$$W = -10^{-7} = F \cdot \Delta x$$

מיתקן גולל של כוה וזכן מנינו
ז"א מלנין אורנו. אזר גולל אמכי!

מלנין
ש"כ
ל
הכזר
הפוטנציאל

$$V_0 = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r_0}$$

$$V_L = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r_L}$$

$$1800 = V_0 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1.77 \cdot 10^{-8}}{r_0}$$

$$V_L = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1.77 \cdot 10^{-8}}{r_L} = 1700$$

$$r_0 = 0.089 \text{ m}$$

$$r_L = 0.0937 \text{ m}$$

$$\Delta x = x_L - x_0 = 0.0937 - 0.088 = 5.2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$W = F \cdot \Delta x$$

$$10^{-7} = F \cdot (5.2 \cdot 10^{-3})$$

$$F = 1.92 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$



התלמיד המסכם -
אלרואי לוי

2.

3.

מהו השדה?

$$F = E \cdot q_2$$

$$1.92 \cdot 10^{-5} = E \cdot (10^{-9})$$

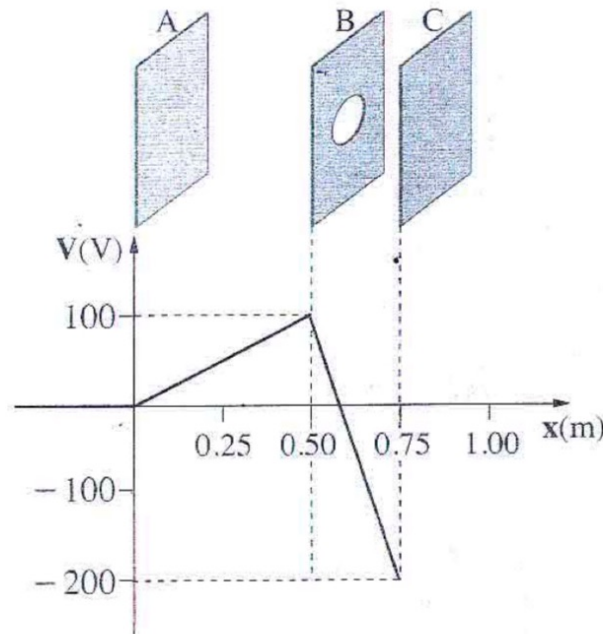
$$E = 19,000 \frac{N}{C}$$

2.

הפוטנציאל החשמלי בחלק הכדור שווה לפוטנציאל של שטח הכדור : 8000 V

אפשרות 2 היא הנכונה ✓

1. מערכות חשמליות רבות, לדוגמה מערכת להאצת חלקיקים, כוללות לוחות טעונים בדומה למערכת המוצגת לפניך. המערכת כוללת שלושה לוחות ארוכים מאוד וטעונים: A, B, C, המוצבים במקביל זה לזה במרחקים שונים, כמתואר באיור. במרכזו של לוח B יש חור קטן. הגרף שלפניך מתאר את הפוטנציאל החשמלי בין הלוחות.



- א. ✓ קבע את הכיוון של השדה החשמלי בין לוח A ללוח B, ואת הכיוון של השדה החשמלי בין לוח B ללוח C. נמק את קביעותיך. (6 נקודות)
- ב. ✓ חשב את עוצמת השדה החשמלי בין לוח A ללוח B (E_{AB}), ואת עוצמת השדה החשמלי בין לוח B ללוח C (E_{BC}). (7 $\frac{1}{3}$ נקודות)
- חלקיק טעון במטען שלילי משוחרר ממנוחה ממרכז לוח A.
- ג. ✓ הסבר מדוע תנועת החלקיק בין לוח A ללוח B היא תנועה שוות תאוצה (הזנח את כוח הכבידה הפועל על החלקיק). (6 נקודות)
- ד. ✓ חשב את המהירות המרבית (המקסימלית) של החלקיק בתנועתו בין לוח A ללוח B. נתון: מסת החלקיק $m = 8 \times 10^{-25} \text{ kg}$ ומטען החלקיק $q = -6.4 \times 10^{-19} \text{ C}$. (8 נקודות)
- ה. ✓ החלקיק עובר לאזור שבין לוח B ללוח C דרך החור הקטן שבלוח B. האם החלקיק יגיע ללוח C? נמק. (6 נקודות)
- /המשך בעמוד 3/

ה'ש"ס ל ה' פטו(צ"ז) נפונג' א לחק שוה אלניס הער

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

היחס בין שדה חשמלי - כיוון השדה הכיוון של הכוח

כיוון הישר הכיוון של צלילי הפסוק (צ"א) וכן כיוון השפה בין A - B
מכיוון שמאלה כי הפסוק (צ"א) פועק מכיוון שר ובין B - C ימנה כי
הפסוק (צ"א) פועק מכיוון הירידה.

ו. $E_{AB} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

$$E_{AB} = \frac{-\Delta V}{\Delta x} = -\frac{100 - 0}{0.5 - 0} = -200 \text{ N/C}$$

$$\epsilon_{Bc} = \frac{-\Delta V}{\Delta x} = -\left(\frac{-200 - 100}{0.75 - 0.5}\right) = 1,200 \text{ V/m}$$

חנות הרה"ק היא שוק מאוצה כי הישר קמיל, כי הישי"ש.
קמיל:

$F = E \cdot q$: כוח על מטען

כוח נובע משינוי במצב : $F = m \cdot a$ שינוי במצב זה קרוי תאוצה.

$$g = -6.4 \cdot 10^{-19} \text{ e}$$

$$m = 8 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

min $V_{max} = ?$

כמה אפשרויות:

$$U_{\text{eff}} - \Delta E_k = 2,1 \text{ V}$$

9. $\Delta V = - \left(E_K - E_{K_0} \right)$

$$(-6.4 \cdot 10^{-19}) \cdot (100 - 0) = -\left(\frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10^{-25} v_B^2 - 0\right)$$

$$V_B = 12,642 \text{ m/s}$$

אנשים אחד:

אנשים אחרים

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

$$U_{e(A)} + E_{k(A)} = U_{e(B)} + E_{k(B)}$$

$$0 + 0 = q \cdot V_B + \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10^{-27} \cdot V_B^2$$

$$V_B = 12,649 \text{ m/s}$$

אנשים אחד:

אם נוסטרום הינטיקה ואנטיק אבד

ה.

מ-A ל-B הנטען מקבל את מהירותו כי פועל עליו כוח בכיוון ההיכרות והוא
שהוא צמד היא:

$$q \cdot \Delta V = q \cdot 100$$

מ-B ל-C הנטען מקבל את מהירותו כי הכוח עליו הוא נגד כיוון ההיכרות, הוא
שהוא נכנס אב היא:

$$q \cdot \Delta V = q \cdot (-300)$$

הנטען היא אלוה ב אם אנ שהא לא מספיקה לו כדי להגיע אלוה C.

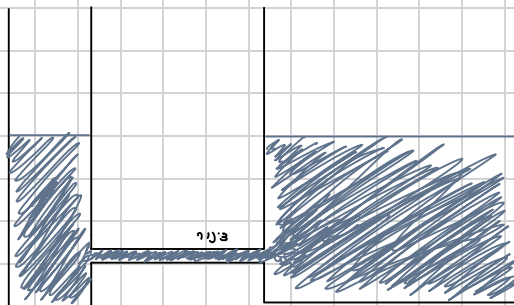
חיבור כדורים המלאים המלאים המלאים המלאים:

נסמך על אנאליזה אחרת מ'.

התחלה:



הסוף:

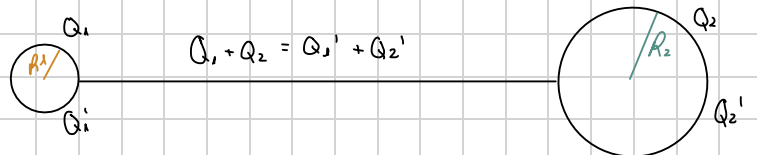


ע"ס חוק הכולל השלמים - ילדנו מ'ם אמריקה לז שדורה ה'ם ישרויה. דורה זה כאלו פוטנציאל, כאלו אנ'.

ילדנו מ'ם - מטען בין כדור לכדור עד שהפוטנציאל של שני הכדורים ישרו.

יש פה שני חוקי שימור:

1. חוק שימור כמות המ'ם: כמות המ'ם הכוללת לפני שווה אכמות המ'ם אחרי. כמות המ'ם הכוללת לפני שני הכדורים יחד לפני החיבור שווה אכמות המ'ם הכוללת אחרי שני הכדורים יחד אחרי החיבור. (חוק שימור מטען).



2. חוק שוויון פוטנציאל: כל שני נקודות, לאורך החיבור, נק' הפוטנציאל ישר
לאחר החיבור.

הוכחה: פוטנציאל של נקודת מוליך מסוג שונה אפוטנציאל על שפת החיבור

$$V_1 = \frac{K \cdot Q_1'}{R_1} = V_2 = \frac{K \cdot Q_2'}{R_2}$$

פוטנציאל של נקודת 1
לאחר החיבור = פוטנציאל של נקודת 2
לאחר החיבור

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{Q_2'}{Q_1'} \iff \frac{K \cdot Q_1'}{R_1} = \frac{K \cdot Q_2'}{R_2}$$

היחס בין הנדס'ים שווה ליחס בין המעלות. ככל שהנדס' גדול יותר הוא יכול להכיל יותר מעלות.

נסמך מערכת דו-מית:

מיתרים שני בקוים מוליכים. המרחק בין המיתרים $R_1 = 5\text{cm}$ והמרחק R_2 המרחק הישיר הוא $R_2 = 10\text{cm}$.
סולנים כל אחד מהם במעטן: $Q_1 = 5 \cdot 10^{-9}\text{C}$, $Q_2 = 2 \cdot 10^{-9}\text{C}$

א. מה יהיה המעטן על כל אחד מהמיתרים לאחר החיבור?

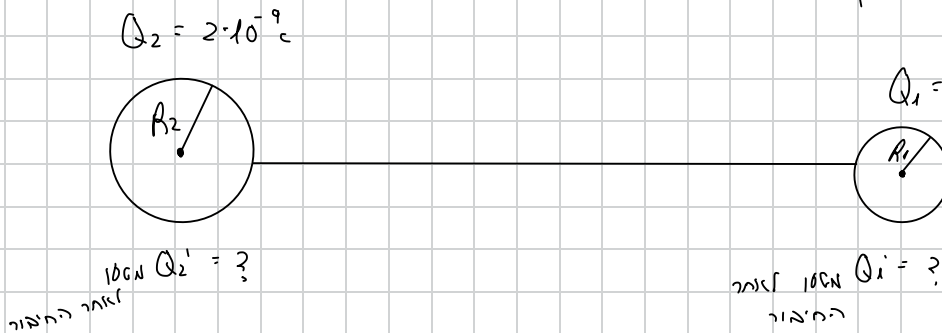
ב. מהו הפוטנציאל לאחר החיבור על שני המיתרים?

ג. מאיפה נקודת אפס איזה נקודת יעמנו האלקטרונים?

ד. מקיף חשמל שהתחיל במרחק יהיה אומך לאורך כך שהמרחקים יהיו חזוקים
לאורך זה מזה?

ה. מקיף חשמל שהתחיל במרחק יהיה בק?

ו. כמה אלקטרונים לעמו בין המיתרים לאחר החיבור?



חשיבה:

א.

מחיק שימור מטען נובע כי:

$$\text{מטען כולל אחרי} = \text{מטען כולל לפני} \\ \text{החיבור} \quad \text{החיבור}$$

$$Q_1 + Q_2 = Q_1' + Q_2'$$

$$5 \cdot 10^{-9} + 2 \cdot 10^{-9} = Q_1' + Q_2'$$

$$\boxed{7 \cdot 10^{-9} = Q_1' + Q_2'}$$

מחיק שוויון פוטנציאלים נובע כי יעמנו למעטנים בין המיתרים לזה אשר הפוטנציאל יתקוו:

$$V_1' = V_2' \Rightarrow \frac{K \cdot Q_1'}{r_1} = \frac{K \cdot Q_2'}{r_2} \Rightarrow \frac{Q_1'}{Q_2'} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\boxed{\frac{Q_1'}{Q_2'} = \frac{5\text{cm}}{10\text{cm}} = \frac{1}{2}}$$

יחס המעטנים ניהם
המרחקים - הנקודת
המקום יתקוו זהו
יותר מעטן

לסריק שר המשואר בשני נעלמים:

$$I \quad 7 \cdot 10^{-9} = Q_1' + Q_2'$$

$$II \quad \frac{Q_1'}{Q_2'} = \frac{1}{2} \Rightarrow Q_2' = 2 \cdot Q_1'$$

$$7 \cdot 10^{-9} = Q_1' + 2 \cdot Q_1'$$

$$3Q_1' = 7 \cdot 10^{-9}$$

$$Q_1' = 2.3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$\rightarrow Q_2' = 2 \cdot Q_1'$$

$$Q_2' = 2 \cdot 2.3 \cdot 10^{-9}$$

$$Q_2' = 4.6 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$V_1' = V_2'$$

$$\frac{k \cdot Q_1'}{R_1} = \frac{9 \cdot 10^{-9} \cdot 2.3 \cdot 10^{-9}}{0.05} = 420 \text{ V} = V_1' = V_2'$$

מרחק חשמלי = הפנים פוטנציאלים

כאשר יש הפנים פוטנציאלים כמו לפני החיבור אז יש מרחק חשמלי ונשים מרחק חשמלי - יש דבר - גרעיה של אלקטרונים לכיוון אחד.

מח' האלקטרונים יפסיקו לצוז? כאשר המרחק יהיה אפס, כאשר הפוטנציאלים ישרו.

היזוקטרונוב לערו מכדור 2 אל כדור 1 כי: אלקטרונים הם מטלנים שלילי. כדור 2 היה סלון ב- $2 \cdot 10^{-9}$ וטחרי החיבור הוא וסלן ב- $4.6 \cdot 10^{-9}$ זה אומר שהיו ניה סלון חיומרי יותר ולעכו ממנו אלקטרונים שלילי ולערו אל כדור 1 שהסכו אלה אטחור חיה.

חשוב שהכדורים היו רחוקים זה מזה כדי שהם לא ילשו פוטנציאלים אחד על השני, כדי לא ישפילו אחד על השני והיו מושפעים רק מריטוטנציאלים שהם עלו על עצמם.

כדי לא יתקלו ומטלנים בחיל, כמו שמים יתקלו בצינור שמחבר בין שני המכניות.

$$5 \cdot 10^{-9} - 2.3 \cdot 10^{-9} = \Delta Q$$

8 נקודות

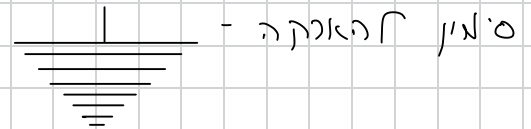
$$\Delta Q = 2.67 \cdot 10^{-9}$$

$$\frac{\Delta Q}{q_e} = \frac{2.67 \cdot 10^{-9}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = 1.66 \cdot 10^{10}$$

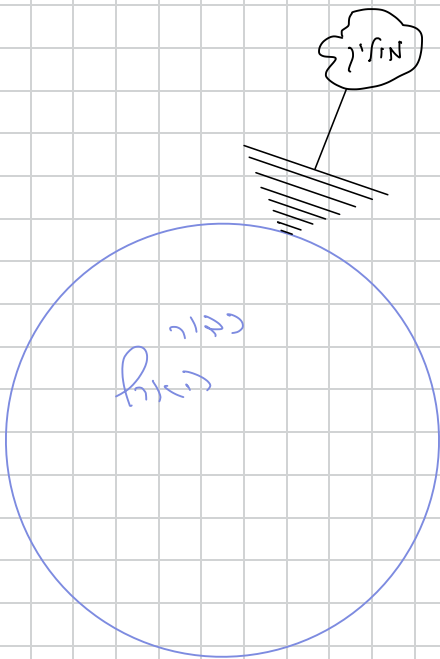
כמות האלקטרונים שלמה

האנקה:

חיבור מוליך לאדמה.



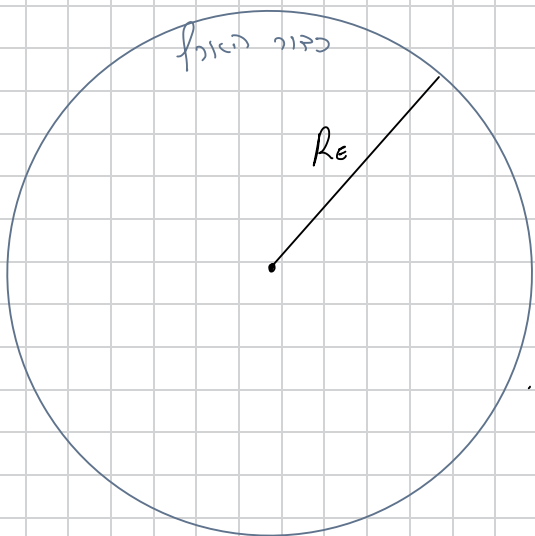
השידה מתחילה מהשכבה של אדמה ופוטנציאל שווה לאדמה.



$$V = \frac{k \cdot Q_e}{R_e} \sim 0$$

מטען נקודת האדמה מחובר הוא אפס כי כמות האלקטרונים השליליים שווה לכמות הפרוטונים החיוביים.

אם המטען של נקודת האדמה קטן מאוד ונכנסו בקו מאוד אז הפוטנציאל של נקודת האדמה שווה ל-0.



אם נאמיק מוליק נלשהו לאקמה צה נחו אחר שני כדורים בתא ארוך -
 חיה צרמה של אלקטרונים עז אשויזן פוטוציאלי.

זה אם כדור האור קיבל אז נחן מלען מוליק המלען של לא מאמר
 ישרה, צה נחו שושטיל כים מים לווק"נים - אכים צה מאוד ישרה אק
 על האוק"נים צה לא ישע. אכן, מלען נקור האור כמלע ולא ישרה ואכן
 הפוטוציאל של ישאר אפס והוא ישרה פוטוציאל של המוליק שלעין יהיה 0.

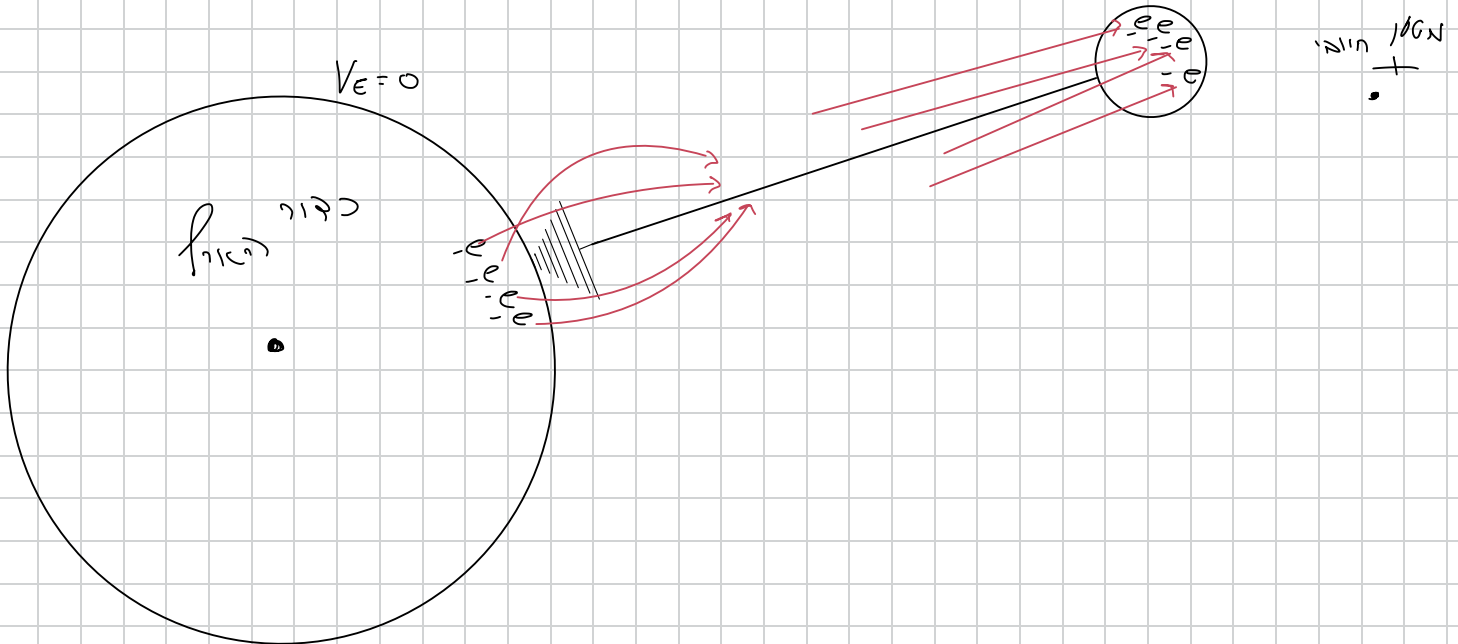
מסקנה:

כל מה שמארק לאקמה הפוטוציאל עליו יהיה אפס!

עלון חוסים העצבה הארקה:

ישנם כמה דרכים למען חוסים - האחר מחן היו על הארקה:

נשים מלען + א"ב הזול שרצה למען, הפלום ימשיק מניום - אלקטרונים
 מהאקמה אל המוליק ואז המוליק ילען במניום. אם נשים מלען חיצוני של
 מניום אז הוא ילען הפלום.



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

חנה יקרה
(Safra)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



היי חנה ❤️

אז אחרי שקיבלתי את הציונים אני רוצה להגיד לך תודה רבה רבה רבה. אם מישו בכיתה י היה אומר לי שאני אסיים פיזיקה עם 94 ושאיני אוהב פיזיקה הייתי צוחקת לו בפרצוף ואומרת לו שהוא מדמיין לגמרי. אבל הנה אני היום, סיימתי עם 94 ואני גם אוהבת פיזיקה ואפילו חושבת להמשיך ללמוד את זה אחרי הצבא. בחיים לא הייתי יכולה לעשות את המעבר הזה בלעדייך, את חלק חשוב מאוד מהשינוי הזה, הלמידה איתך הראתה לי שפיזיקה לא חייבת להיות קשה ומסורבלת ושפשוט צריך להבין את הראש ואז הכול עובד בקלות, שקצת סדר וטבלאות עושים את הכול הרבה יותר נוח וברור. מעבר לזה שגרמת לי לאהוב פיזיקה ולהצליח, השיעורים איתך פיתחו אצלי הרבה מיומנויות חשובות שלא הייתי מקבלת בשום מקום אחר, ובטח שלא הייתי מקבלת את השיעורי העצמה אישית שהעברת לנו בין לבין 😊
באמת תודה רבה רבה על הכול וכמובן שאני ממליצה עלייך לכל מי שמתחיל ללמוד פיזיק. אני מקווה שניפגש עוד בהמשך כי עזרת לי מאוד 🤗

16:09

חנה חייבת לשתף אותך

הבן שלי ממש סרב להיכנס לקורס, אמרתי לו מה אכפת לך ספטמבר חנים תנסה, לא תרצה לא תהיה. באמצע השיעור הוא יורד למטה אומר לי תקשיבי אמא אני בטוח נשאר, היא פשוט תותחית על, מסבירה את החומר מעולה ואנחנו כבר מתרגלים שאלות בגרות. בקיצור את אלופה 🙌

14:17

היי חנה יקרה, חייבת לשתף בהתרגשות גדולה, הבת שלי קיבלה 100 בבגרות בפיזיקה.

גאוה גדולה. תודה לבורא עולם 🙌
היא עדיין לא מאמינה, התרגשה ממש והיא רצתה לשלוח לך אבל אמרה שהיא יודעת שאת עמוסה בהודעות והיא לא רוצה להוסיף עליך.
את לא יודעת כמה היא אוהבת אותך ויאמר לזכותך שאת מעבירה את החומר בצורה מקצועית, מגוונת ומעיינת לפי מה שהיא אומרת 😊

10:22

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