

פתרון הבחינה בפיזיקה, לתלמידי 5 יח"ל, מועד קיץ 2012

שאלונים: 652, 917521

מוגש על-ידי: אמיר דוד וברק ברבי

מורים לפיזיקה ברשת בתי הספר של יואל גבע

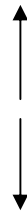
חשמל

על הנבחנים היה לענות על שלוש מהשאלות 1 - 5.

שאלה מספר 1

סעיף א'

כוח חשמלי: F_E



משקל: mg

סעיף ב'

לפי חוק ראשון:

$$F_E = mg$$

$$\frac{kQq}{y_0^2} = mg$$

$$y_0^2 = \sqrt{\frac{kQq}{mg}}$$

סעיף ג'

$$E_{total} = 0.5mv^2 + \frac{kQq}{x_0}$$

סעיף ד'

$$0.5mv^2 + \frac{kQq}{x_0} = \frac{kQq}{x_{\min}}$$

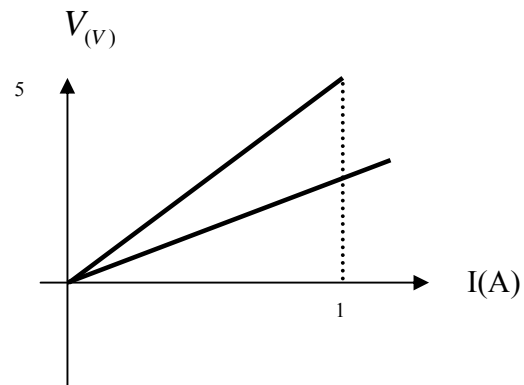
$$x_{\min} = \frac{2kQqx_0}{2kQq + x_0mv^2}$$

סעיף ה'

המהירות תקטן כי החרוז מאט(יש כוח דחייה).
התאוצה תגדל כי הכוח גדל ככל שהחרוז מתקרב למטען.

שאלה מספר 2

סעיף א'



בתחום הנתונים התייל מקיים את חוק אוהם, והתנגדותו מתקבלת מחישוב השיפוע – 5 אוהם.

סעיף ב'

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

$$\rho = 9.82 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$$

סעיף ג'

התנגדות תייל ב' קטנה יותר. (ההתנגדות ביחס הפוך לשטח החתך).
הגרף של תייל ב' יתחיל מהראשית ושיפועו יהיה מתון יותר. (ראה איור בסעיף א')

סעיף ד'

היגד 3 נכון כי כאשר המתחים שליליים אין זרם.
היגד 4 נכון כי במתחים גדולים ההתנגדות קטנה (היחס בין המתח לזרם קטן).

שאלה מספר 3

סעיף א'

האנרגיה אינה עוברת במלואה מכיוון שחלק מהאנרגיה הופכת לחום ("מתבזבזת") בנגד הפנימי.

סעיף ב'

הגודל הוא מתח ההדקים.

סעיף ג'

כאשר התקבלה נקודה C המגע הנייד הוצב בנקודה M. **נימוק:** נקודה C היא הנקודה בה הזרם בסוללה הוא הגבוה ביותר. מצב זה מתקבל כאשר המגע הנייד מוצב בנקודה M ואז הסוללה מקוצרת.

כאשר התקבלה נקודה B המגע הנייד הוצב ב-N. במצב זה ההתנגדות החיצונית היא אינסופית ולא זרם זרם במעגל.

סעיף ד'

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r} = 6_A : \text{נקודה C}$$

נציב בנוסחה את ערכי הנקודה בה ההספק מקסימלי. נקבלשתי משוואות בשני נעלמים.

$$\mathcal{E} = 3_V, r = 0.5_\Omega : \text{תשובה סופית}$$

סעיף ה'

כאשר ההספק מרבי, ההתנגדות החיצונית שווה להתנגדות הפנימית: $R = 0.5_\Omega$

שאלה מספר 4

סעיף א'

$$F = BIL = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_1 I_2}{a} \cdot a = 8 \cdot 10^{-6}_N$$

כיוון הכוח: השדה שהתיל מפעיל על הכריכה הוא פנימה עפ"י כלל הבורג. לפי כלל יד ימין, הכוח שיפעיל התיל על KN הוא מטה. (דרך נוספת לקביעת הכיוון: הכוח בין התיילים הוא כוח משיכה כי זורם בהם זרם באותו כיוון).

סעיף ב'

שקול הכוחות שהתיל מפעיל על הכריכה הוא הכוח שמפעיל התיל על KN פחות הכוח שמפעיל התיל על LM. מאחר והמרחק בין התיל למוט LM גדל פי 2, הכוח שיפעיל התיל על LM קטן פי 2. מכאן שהתיל יפעיל על הכריכה כוח שגודלו מחצית מהכוח שהתקבל בתשובה לסעיף א':

כיוון הכוח: מטה.

סעיף ג'

עפ"י חוק שלישי של ניוטון, הכוחות שווים בגודלם והפוכים בכיוונם. מכאן שהכריכה מפעילה על התיל את אותה הכוח בסעיף ב' כלפי מעלה.

סעיף ד'

גודל הכוח על KL קטן מהכוח על KN.
נימוק: השדה שהתיל מפעיל על KL קטן יותר מאחר והמרחק לתיל גדל ככל שמתקרבים ל-L.

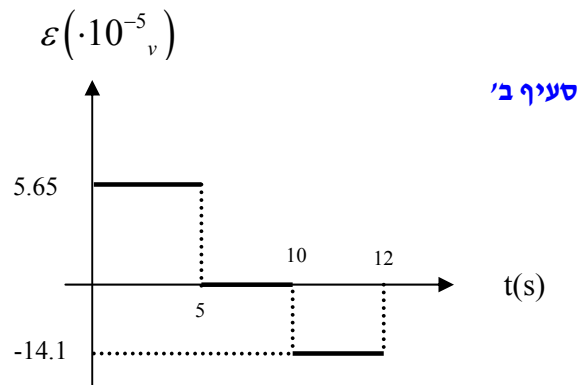
סעיף ה'

גרף ג'. קיים יחס הפוך בין המרחק מהתיל לשדה שיוצר התיל. הכוח שמפעיל התיל על הכריכה נמצא ביחס ישר לשדה שהתיל מפעיל על הכריכה, ולכן גם הכוח נמצא ביחס הפוך למרחק מהתיל.

שאלה מספר 5

סעיף א'

$$\varepsilon = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = A \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t} = \pi R^2 \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t} = 5.65 \cdot 10^{-5} \text{ v}$$



סעיף ג'

$0_s < t < 5_s$: השטף גדל. עפ"י לנץ, השדה המושרה הוא החוצה ולפי כלל הבורג הזרם נגד כיוון השעון.

$5_s < t < 10_s$: אין זרם.

$10_s < t < 12_s$: השטף קטן. עפ"י לנץ, השדה המושרה הוא פנימה ולפי כלל הבורג הזרם עם כיוון השעון.

סעיף ד'

$t = 7_s$: ההספק שווה ל-0 (אין זרם).

$$P = \frac{V^2}{R} = 4 \cdot 10^{-9}_{\text{Watt}} : t = 11_s$$

סעיף ה'

הגרף ששרטטתי בסעיף ב' לא ישתנה, מאחר ועדיין יש שינוי בשטף בכריכה ולכן הכא"מ המושרה לא ישתנה.

לגבי סעיף ד', תשובתי תשתנה כי לא יזרום זרם בטבעת, המעגל אינו סגור.