

חשמל

שאלה 1

- א. (1) A מטען חיובי, ב-E מטען שלילי. קווי שדה יוצאים ממטען חיובי ונכנסים למטען שלילי.
2) המטען ב-A גדול יותר - יותר קווי שדה יוצאים ממנו.
3) B ו-C. משטח שווה פוטנציאל עובר במאונך לקווי השדה.
ב. 51750N/C (בכיוון החיובי).
ג. Q1 משוחרר מ-E. הפרש הפוטנציאלים שמחולל Q2 בין E לראשית הוא: $30,000\text{V}$. הא. הקינטית של Q1 כשיגיע לראשית: $E=Vq=0.09\text{J}$ ומכאן שמהירותו: 6m/s .

שאלה 2

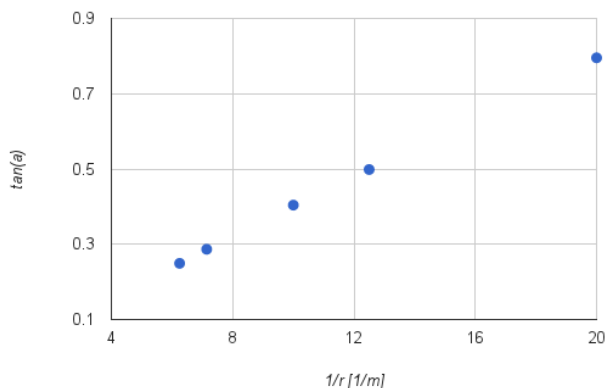
- א. לתיל א ההתנגדות הגדולה ביותר, והיא נמצאת ביחס ישר לאורכו, לכן מתאים לו גרף 2.
לתיל ב התנגדות קטנה יותר, והיא ביחס ישר לאורכו - גרף 3
לתיל ג ככל שאורכו גדול יותר, תוספת ההתנגדות שלו קטנה יותר, לכן מתאים לו גרף 4.
ב. שיפוע הגרף: $400\Omega/\text{m}$ הוא שווה ל- $\frac{\rho}{A}$. התנגדותו הסגולית: $3.14 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{m}$.
ג. לפי הגרף התנגדות 40 ס"מ של תיל ג' היא 10Ω .
1) כשהמתג פתוח, התיל מחובר בטור לנורה. הזרם במעגל 0.8A , והספק הנורה 3.2W .
2) כשהמתג סגור, יש במקביל לנורה 10Ω . הזרם במעגל 0.9A , והמתח על הנורה 3V , ולכן הספקה 1.8W .

שאלה 3

- א. הנורות מיועדות לבוד במתח של 220V , ואז הספקן יהיה 20W .
ב. הנורות מחוברות במקביל - כך כולן מקבלות את אותו המתח, והן לא תלויות זו בזו בפעולתן.
ג. התנגדות כל נורה: 2420Ω . כאשר 50 נורות מחוברות במקביל התנגדותן השקולה 48.4Ω .
1) הזרם בגנרטור 3.36A , ולכן מתח ההדקים שלו: 162.7V .
2) מתח ההדקים של הגנרטור הוא המתח על כל נורה, ולכן הספק כל נורה: 10.95W .
ד. לפי מתח ההדקים: $20I - 230 = 200$, הזרם צריך להיות 1.5A . ומכאן שההתנגדות השקולה של המעגל היא:
 $R_T = \frac{V}{I} = 133.33\Omega$.
1) נחשב התנגדות שקולה במקביל: $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{600} + \frac{1}{R}$. התנגדות כל הנורות שנתר במעגל: 171.43Ω .
2) התנגדות n נגדים זהים במקביל: $R_T = \frac{R}{n}$ מתקבל $n=14.12$ ומכאן שניתן להדליק 14 נורות. צריך לכבות 36.
(צריך לתקן את החישוב למספר שלם של נורות!) . הזרם במעגל 1.49A (הבדל קטן) וההספק על ההתנגדות הפנימית: 44.5W .

שאלה 4

- א. המצפן סוטה שמאלה, ומכאן שכיוון הזרם בתיל הוא לתוך הדף.
ב.



$$\tan(\alpha) = \frac{B_i}{B_E} = \frac{\mu_0 I}{2\pi B_E} \cdot \frac{1}{r}$$

ג. הביטוי המיוצג בגרף: $\tan(\alpha) = \frac{B_i}{B_E} = \frac{\mu_0 I}{2\pi B_E} \cdot \frac{1}{r}$. שיפוע הגרף הוא כ-0.04, והשדה של כדה"א יהיה כ- $2.5 \times 10^{-5} \text{T}$.

- ד. ככל שהחלקיק מתרחק מן התיל, עוצמת השדה המגנטי שהוא מרגיש קטנה, ולכן רדיוס מסלולו יגדל. המסלול המתאים: 1.

שאלה 5

- א. 1) אם המגנט נע ימינה, זה כאילו התיל נע שמאלה בשדה המגנטי. כיוון הזרם מ-A ל-B.
2) הכא"מ המושרה: 0.5V. ההספק - 0.25W.
ב. אנרגיית החום המתפתחת בנגד מקורה בא. הקינטית של המגנט, ולכן הוא יאבד מהירות.
ג. משך הזמן שבו המגנט חולף על פני התיל: 0.1s. כמות האנרגיה המתבזזת: 0.025J.
הא. הקינטית ההתחלתית של המגנט: 0.2J.
הא. הקינטית הסופית של המגנט: 0.175J, ולכן מהירותו הסופית 1.87m/s.
ד. 1) ההתנגדות קטנה - ההספק גדל, ולכן מהירות המגנט תקטן.
2) מסת המגנט גדלה - יותר א. קינטית התחלתית. אותה כמות אנרגיה מתבזזת, אך חלקה מן הא. הקינטית קטן יותר, ולכן מהירות המגנט הסופית תהיה גדולה יותר.
3) אורך התיל גדל - יותר כא"מ מושרה. ההספק בנגד גדל, יותר אנרגיה מתבזזת, ומהירות המגנט תקטן.
4) מידות המגנט גדלות - הזמן בו מושרה כא"מ גדל, ולכן יותר אנרגיה מתבזזת, ומהירות המגנט תהיה קטנה יותר.