קורס בפיזיקה לכיתה יב

פרק 8

זרם מתח והתנגדות

זרם מתח והתנגדות 1

זרם מתח והתנגדות:

שאלות:

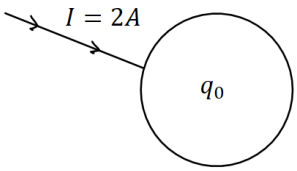
1) פלאפון מחובר למטען

פלאפון המחובר למטען נטען בזרם קבוע של 1 אמפר במשך שעה אחת.

א. מהי כמות המטען שעברה בחוט?

ב. מהו מספר האלקטרונים שעברו בחוט?

2) זרם לתוך כדור מוליך



כדור מוליך טעון במטען של: $q_0 = 5c$.

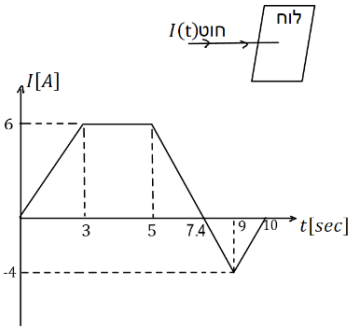
מחברים את הכדור לחוט מוליך והחוט מעביר זרם של 2 אמפר לתוך הכדור.

א. רשום נוסחה המתארת את המטען על הכדור כתלות בזמן.

ב. צייר גרף של המטען על הכדור כתלות בזמן.

ג. צייר גרף של הזרם כתלות בזמן.

3) חוט מחובר ללוח



חוט מוליך מחובר ללוח מוליך שאינו טעון ב- $t = 0$.

בחוט מתחיל לזרום זרם והתלות של הזרם בזמן נתונה לפי הגרף הבא:

א. מהו המטען הכולל בלוח אחרי עשר שניות?

ב. מהו המטען על הלוח אחרי 5 שניות?

4) חוק אוהם

על מוליך מסוים הופעל מתח של 5 וולט.

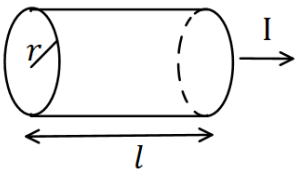
כתוצאה מכך נוצר זרם במוליך של: $10mA$.

א. מהי ההתנגדות של המוליך?

ב. נניח כי התנגדות המוליך קבועה.

מה יהיה הזרם במוליך אם יופעל עליו מתח של 10 וולט?

5) נגד גלילי

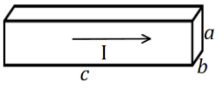


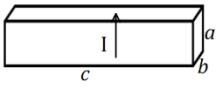
חשב את ההתנגדות של נגד בצורת גליל באורך: $l = 1m$

ורדיוס בסיס של: $r = 2mm$. הנגד עשוי מנחושת בעלת

התנגדות סגולית: $\rho = 1.72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ (הזרם זורם לאורך ציר הסימטריה של הגליל).

6) נגד בצורת תיבה



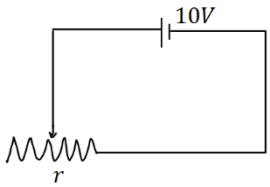


א) מוליך בנוי בצורת תיבה עם צלעות שאורכן : a,b,c .
התייחס לגודל הצלעות ולהתנגדות הסגולית ρ כנתונים.
ב) חשב את התנגדות המוליך בכל אחד מהמקרים הבאים.
שים לב : בכל מקרה הזרם זורם במוליך בכיוון אחר!

7) נגד

מקור מתח בעל מתח של 10 וולט מחובר דרך חוטים אידיאליים (בעלי התנגדות זניחה) לנגד בעל התנגדות : $R = 2\Omega$.
צייר איור של המעגל וחשב את הזרם בנגד.

8) נגד משתנה



במעגל הבא ישנו מקור מתח בעל מתח של 10 וולט.
המקור מחובר לנגד משתנה בעל התנגדות ליחידת אורך : $r = 50\frac{\Omega}{m}$.
מה צריך להיות אורך הנגד על מנת שהזרם במעגל יהיה $2A$?

9) כאמ ומתח הדקים

סוללה מייצרת כא"מ של $5V$. לסוללה התנגדות פנימית של : $r = 2\Omega$.
מחברים את הסוללה לנגד חיצוני R שהתנגדותו אינה ידועה.
נתון כי הזרם בכל רכיב במעגל זהה ושווה ל- $I = 0.5A$.

א. שרטט תרשים המתאר את המעגל.
ב. חשב את מתח ההדקים שמספקת הסוללה.
ג. מהי ההתנגדות של הנגד?

10) תרגיל 1

מהו הזרם במוליך אם עובר בו מטען של 50 קולון ב-10 שניות?

11) תרגיל 2

כמה אלקטרונים עוברים במוליך בשניה אחת אם זורם בו זרם קבוע של 2 אמפר?

12) תרגיל 3

מהי ההתנגדות של גליל ניקל בעל התנגדות סגולית של : $\rho = 7.8\cdot10^{-8}\Omega\cdot m$,
שאורכו 20 ס"מ ורדיוסו 3 מ"מ?

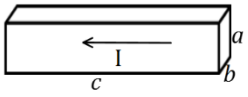
13) תרגיל 4

תיבה בעלת צלעות: $a=3\text{mm}, b=2\text{mm}, c=4\text{cm}$

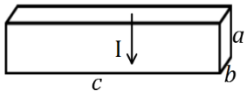
עשויה מחומר בעל התנגדות סגולית: $\rho=10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$.

מצא את התנגדות התיבה בשני המקרים הבאים.

א)



ב)



14) תרגיל 5

סוללה בעלת מתח 6V מחוברת לנגד משתנה.

כאשר אורך הנגד הוא: $l=6\text{cm}$ הזרם במעגל הוא: 1A.

מהי ההתנגדות ליחידת אורך של הנגד?

15) תרגיל 6

סוללה עם כא"מ של 4V מחוברת למעגל חשמלי.

במעגל זורם זרם: $I=0.5\text{A}$.

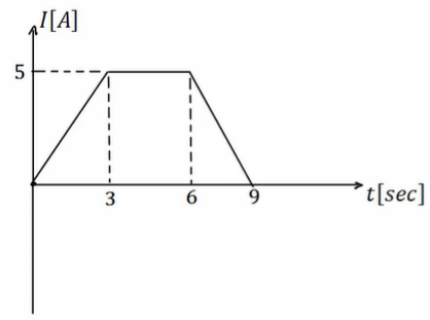
ההתנגדות הפנימית של הסוללה היא: $r=0.5\Omega$.

מהו מתח ההדקים של הסוללה?

16) תרגיל 7

בגרף הבא נתון הזרם במוליך כתלות בזמן.

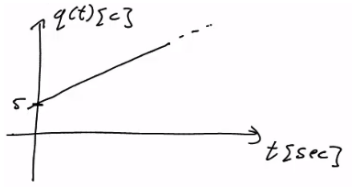
כמה מטען עבר במוליך?

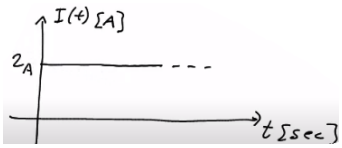


תשובות סופיות:

1) א. $\Delta q = 3600c$ ב. $N_e = 2.25\cdot 10^{22}$

2) א. $q(t) = 5 + 2\cdot t$ ב. ג.





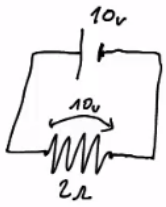
3) א. $\Delta q = 23c$ ב. $q(t=5) = 21c$

4) א. $R = 500\Omega$ ב. $I = 20mA$

5) $R = 0.00137\Omega$

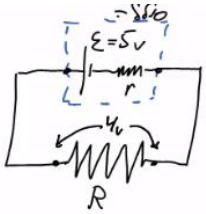
6) א. $R = \rho\cdot\frac{c}{a\cdot b}$ ב. $R = \rho\cdot\frac{a}{b\cdot c}$

7) $I = 5A$,



8) $x = 10cm$

9) א.



ב. $V = 4V$ ג. $R = 8\Omega$

10) $I = 5A$

11) $N = 1.25\cdot 10^{19}$

12) $R = 5.51\cdot 10^{-4}\Omega$

13) א. $R \approx 6.67\cdot 10^{-5}\Omega$ ב. $R = 3.75\cdot 10^{-7}\Omega$

14) $r = 100\frac{\Omega}{m}$

15) $V = 3.75V$

16) $\Delta q = 30c$