

פיזיקה מודרנית קורס חלק**י**

פרק 7 - מעגלי RC

תוכן העניינים

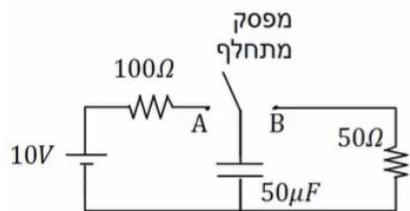
1. אנרגיה האגורה בקבל וכוח על חומר דיאלקטרי.....

אנרגיה האgorה בקבל וכוח על חומר דיאלקטרי:

שאלות:

1) מתג מתחלף

במעגל הבא מחברים ב- $t=0$ את המפסק המתחלף לנקודה A. ב- $t=0.01$ מעבירים את המפסק לנקודה B.



א. רשום את המתח על הקבל כתלות בזמן.

ב. מה המטען על הקבל ב- $t=0.02$.

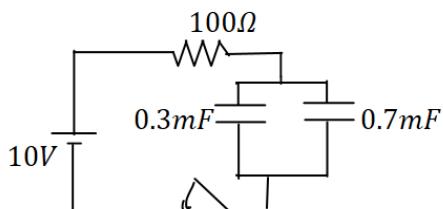
ג. רשום שוב את הזרם כתלות בזמן.

ד. צייר גרפים עבור המתח והזרם כתלות בזמן.

2) טעינה של שני קבלים

במעגל הבא סוגרים את המפסק ב- $t=0$.

א. מהו הזמן האופייני למעגל?



ב. מצא את המתח והטען בכל קבל בזמןים: $t=0.2\text{ sec}$, 0.8 sec .

3) קבלים בהתחלה ובסיוף

במעגל הבא הקיבול של הקבלים זהה

ושווה ל-C התנגדות הנגדים זהה ושויה

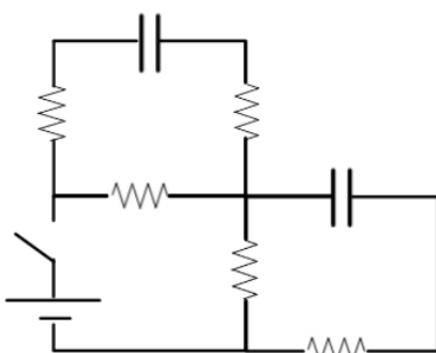
ל-R ומתח הסוללה הוא V.

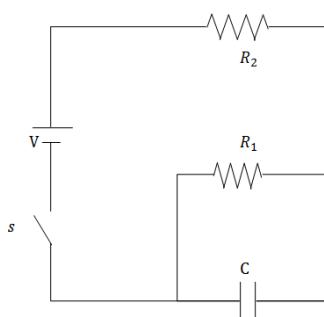
הקבלים אינם טעוניים כאשר המפסק פתוח.

א. מצאו את הזרם בסוללה ברגע סגירת המתג.

ב. מצאו את הזרם בסוללה והמתח על כל קבל לאחר זמן רב.

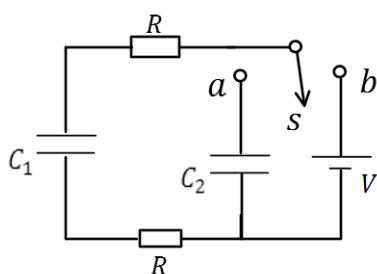
ג. מהו המטען על כל קבל לאחר זמן רב?



**4) מטען על קובל במקביל לפי הזמן**במעגל הבא סוגרים את המפסק ב- $t=0$

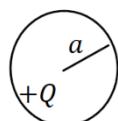
כאשר הקובל אינו טעון.

מצא את המטען על הקובל והזרם בכל נגד כפונקציה של הזמן.

נתון : V, R_1, R_2, C .**5) פריקה בין שני קבליים**במעגל הבא הקובל C_1 טעון בטען Q_0 לפניסגירת המפסק s לנקודה a .א. רשם את המשוואה ממנה ניתן לקבל את המטען על הקובל C_1 כתלות בזמן.

ב. פטור את המשוואה ומצא את המטען על כל קובל כתלות בזמן.

ג. מהם הזרמים בשני הנגדים כתלות בזמן?

**6) קובל של שני כדורים**שני כדורים בעלי רדיוסים a ו- b מרוחקים
מאוד זה מזה.טוענים את הcadורים בטען $+Q$ ו- $-Q$
בהתאם.א. חשב את האנרגיה האלקטרוSTATICית
הכלולת של המערכת.ב. חשב את הקיבול של המערכת דרך
התוצאה שקיבלה עבור האנרגיה.ג. אם מחברים את הcadורים בחותט ארוך מאוד עם התנגדות כוללת R ,
מה זמן הבדיקה האופייני של המערכת?

תשובות סופיות:

$$V_C(t) = \begin{cases} 10 \left(1 - e^{-\frac{t}{0.05}}\right) & 0 < t < 0.01 \\ 8.65 \cdot e^{-\frac{t-0.01}{0.0025}} & 0.1 < t \end{cases} . \quad \text{נ. } (1)$$

$$q_0(t=0.02) \approx 7.92 \cdot 10^{-6} \text{ C. ב.}$$

ד. ראה סרטון

$$I(t) = \begin{cases} \frac{10}{100} \cdot e^{\frac{-t}{0.005}} & 0 < t < 0.01 \\ \frac{8.65}{50} \cdot e^{-\frac{t-0.01}{0.0025}} & 0.1 < t \end{cases} . \quad \text{ג.}$$

$$V_1 = V_2 = 10V, q_1 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ C}, q_2 = 7 \cdot 10^{-3} \text{ C} : 0.8 \text{ sec. ב.} \quad 0.1 \text{ sec. נ. } (2)$$

$$V_1 = V_2 \approx 8.65V, q_1 = 2.6 \cdot 10^{-3} \text{ C}, q_2 = 6.01 \cdot 10^{-3} \text{ C} : 0.2 \text{ sec}$$

ב. זרם סוללה : $\frac{V}{2R}$, מתח קבלים : $\frac{V}{2R}$ נ. $\frac{6V}{7R}$ נ. (3)

ג. מטען קבלים : $\frac{CV}{2}$

$$q(t) = \frac{VR_1 \cdot C}{R_2 + R_1} \left(1 - e^{\frac{R_2 + R_1}{R_1 C} t}\right) \quad (4)$$

$$, q_1(t) = (\tau \cdot A - Q_0) e^{-\frac{t}{\tau}} . \quad \text{ב.} \quad \frac{C_1 + C_2}{2RC_1 C_2} \cdot q_1 + q_1 - \frac{Q_0}{2RC_2} = 0 . \quad \text{נ. } (5)$$

$$I = \left(\frac{Q_0}{\tau} - A\right) e^{-\frac{t}{\tau}} . \quad q_2(t) = (-\tau \cdot A + Q_0) \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$\tau = RC = \frac{Rab}{K(a+b)} . \lambda \quad C = \frac{a \cdot b}{K(a+b)} . \quad U = \frac{KQ^2}{2} \left(\frac{b+a}{a \cdot b}\right) . \quad \text{נ. } (6)$$