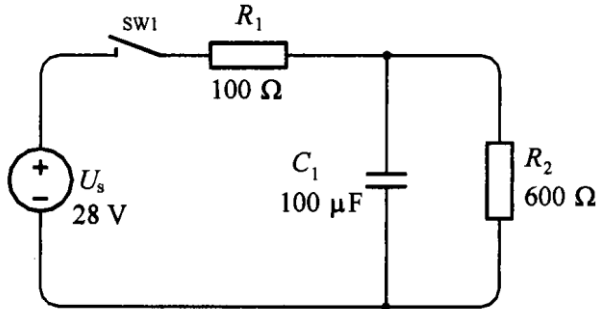


תרגיל 1 (מה"ט קיץ 2008 שאלה 9):

חמישה רכיבים במעגל שבאיור: מקור מתח ישר  $U_s$ , מתג  $SW1$ , נגד  $R_1$ , קבל  $C_1$  ונגד  $R_2$ .



לאחר שהמתג  $SW1$  היה במצב מופסק OFF הרבה מאוד זמן, העבירו אותו למצב מחובר ON, והתחיל תהליך של טעינת הקבל.

- מה קבוע הזמן של תהליך טעינת הקבל?
- מה יהיה המתח שבין הדקי הקבל, בסוף תהליך הטעינה?
- לאחר כמה זמן מרגע התחלת תהליך טעינת הקבל, יגדל הזרם בנגד  $R_2$  ל-80% של ערכו הסופי?
- העבירו את המתג למצב מופסק. מה קבוע הזמן של תהליך פריקת הקבל ממטענו החשמלי?

תשובות:

א.  $\tau_1 = 8.571 \text{ m(sec)}$

ב.  $U_{C1} = 24V$

ג.  $t = 13.794 \text{ m(sec)}$

ד.  $\tau_2 = 60 \text{ ms}$

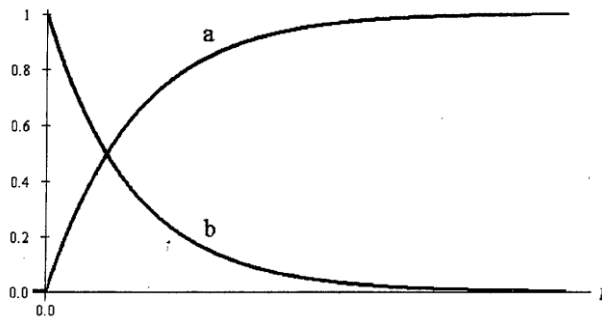
תרגיל 2 (מה"ט אביב 2010 שאלה 6):

קבל ונגד ומתג ומקור מתח ישר מחוברים חשמלית זה אל זה. גם משקף תנודות מחובר במעגל, על מנת לצפות בו בזמן באות המתח שבין הדקי הקבל ובאות הזרם העובר דרכו.

ברגע  $t = 0s$  העבירו את המתג למצב מחובר ON.

להלן תמונת אות המתח  $\frac{uc(t)}{15V}$  ותמונת אות הזרם  $\frac{ic(t)}{0.3A}$  שעבר בקבל, שנצפו.

בזמן  $2ms$  מרגע העברת המתג למצב מחובר, עצמת הזרם שעבר דרך הקבל הייתה  $0.1636A$



- א. מי מהאותות הוא אות הזרם ומי אות המתח? יש לנמק את התשובה בקיצור נמרץ!
- ב. מה התנגדות הנגד?
- ג. מה קיבול הקבל?
- ד. על פי תשובתך, איך הקבל והנגד מחוברים זה אל זה? מדוע צורת החיבור האחרת אינה מתאימה לתמונת האותות?

תשובות:

א. גרף a מתאר אות מתח

גרף b מתאר אות זרם

ברגע סגירת המפסק נטענים לוחות הקבל עד שהמתח על הדקי הקבל שווים למתח המקור. הזרם במעגל במצב זה יהיה  $0A$ .

ב.  $R = 50\Omega$

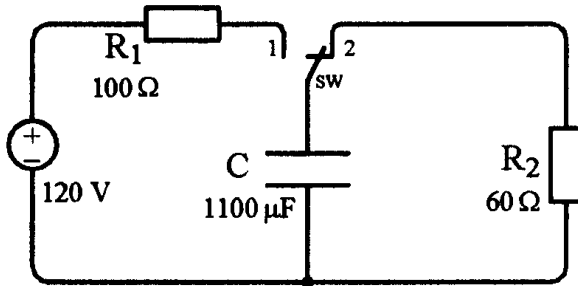
ג.  $C = 65.968\mu F$

ד. הנגד והקבל מחוברים בטור.

צורת החיבור האחרת (מקבילי) אינה מתאימה כיוון שעם סגירת המתג הקבל נטען באופן מיידי למתח המקור (הקבל מחובר באופן ישיר למקור המתח).

**תרגיל 3 (מה"ט אביב 2011 שאלה 4):**

להלן תרשים מעגל חשמלי שבו מקור מתח ישר, שני נגדים, קבל, ומתג מחליף מגע.



א. כשהמתג נמצא במצב 1, מה קבוע הזמן לטעינת הקבל באנרגיה?

לאחר שהמתג היה במצב 2 זמן ארוך מאוד, העבירו את המתג למצב 1.

ב. כמה זמן יש לחכות עד אשר המתח שבין הדקי הקבל יהיה  $87V$ ?

כשהמתח שבין הדקי הקבל  $87V$  מעבירים את המתג למצב 2.

ג. מה קבוע הזמן לפריקת האנרגיה החשמלית האגורה בקבל?

ד. כמה זרם יזרום בנגד  $R_2$  ברגע העברת המתג למצב 2?

תשובות:

א.  $\tau_1 = 0.11(\text{sec})$

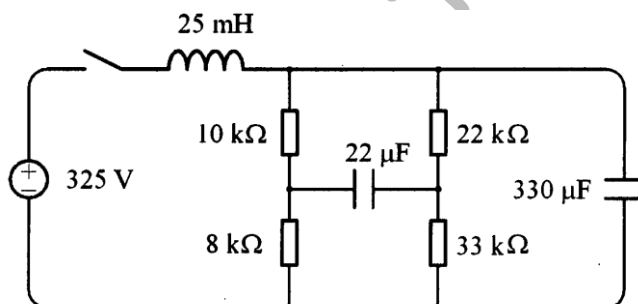
ב.  $t = 0.142(\text{sec})$

ג.  $\tau_2 = 66m(\text{sec})$

ד.  $I_{R2} = 1.45A$

**תרגיל 4 (מה"ט אביב 2011 שאלה 7):**

מקור המתח שבמעגל שלהלן הוא מקור מתח ישר. העבירו את המתג למצב מחובר ON, וחיכו עד אשר כל תופעות המעבר יחלפו.



א. כמה אנרגיה אגורה בסליל?

ב. מה המטען החשמלי שבכל אחד מהקבלים?

ג. כמה אנרגיה אגורה בכל אחד מהקבלים?

תשובות:

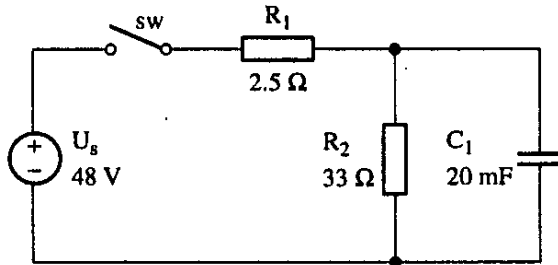
א.  $W_L = 7.179\mu J$

ב.  $Q_{(330\mu F)} = 107.25m(c)$   $Q_{(22\mu F)} = 1.112m(c)$

ג.  $W_{(22\mu F)} = 28.115mJ$   $W_{(330\mu F)} = 17.428J$

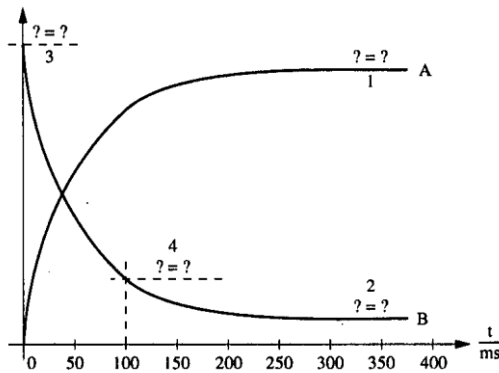
תרגיל 5 (מה"ט קיץ 2011 שאלה 7):

באיור א' מתואר מעגל הכולל מקור מתח, מתג  $SW$ , שני נגדים וקבל.



איור א' לשאלה 7

ברגע  $t = 0s$  העבירו את המתג למצב מחובר (ON). הגרף שבאיור ב' מתאר שני אותות שונים שנמדדו במעגל.



איור ב' לשאלה 7

- א. כמה אותות זרם ומתח שונים זה מזה יש במעגל?
- ב. אילו מאותות הזרם והמתח שבמעגל מתוארים בגרפים המסומנים באותיות A ו-B?
- ג. מהו הגודל של כל אחד מהאותות המסומנים על הגרף ב-? ובמספרים 1, 2 ו-3?
- ד. מהו הגודל של האות B ברגע שבו  $t = 100ms$  (נקודה 4 על הגרף)?

תשובות:

א. 5 אותות:  $U_{R1}, U_{R2} = U_{C1}, I_{R2}, I_{R1}, I_{C1}$ ב. גרף A:  $U_{R2} = U_{C1}$  או  $I_{R2}$ גרף B:  $U_{R1}$  או  $I_{R1}$ ג. גרף A-נקודה 1:  $U_{R2} = U_{C1} = 44.62V$ 

$$I_{R2} = 1.352A$$

גרף B-נקודה 2:  $U_{R1} = 3.38V$ 

$$I_{R1} = 1.352A$$

גרף B-נקודה 3:  $U_{R1(0)} = 48V$ 

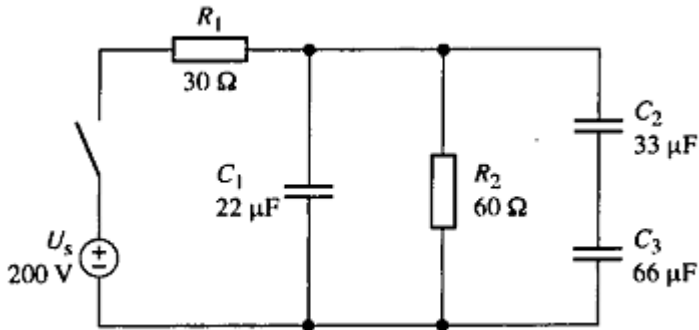
$$I_{R1(0)} = 19.2A$$

$$U_{R1} = 8.57V \quad \text{ד.}$$

$$I_{R1} = 3.429A$$

**תרגיל 6 (מה"ט אביב 2012 שאלה 6):**

באיור לשאלה נתון תרשים החיבורים של שלושה קבלים, שני נגדים ומתג, המחוברים למקור מתח ישר.



- א. כמה זמן מרגע העברת המתג למצב מחובר יש להמתין עד שתחלוף תופעת המעבר של טעינת הקבלים?
- ב. כמה אנרגיה אגורה בכל אחד מהקבלים כשהמתג נמצא במצב מחובר במשך הרבה מאוד זמן?
- ג. לאחר שחלפה תופעת המעבר של טעינת הקבלים, מהו הספק איבודי האנרגיה בשני הנגדים יחדיו?
- ד. כמה זמן מרגע העברת המתג למצב מופסק יש להמתין עד שתחלוף תופעת המעבר של פריקת הקבלים.

תשובות:

א.  $5\tau = 4.4ms$

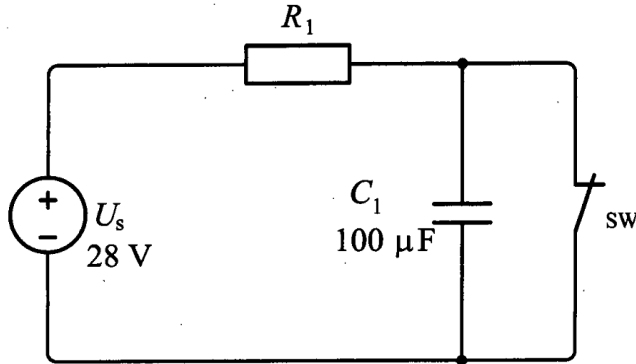
ב.  $W_{C1} = 195.554mJ$   $W_{C2} = 130.367mJ$   $W_{C3} = 65.186mJ$

ג.  $P_{R1} = 148.145W$   $P_{R2} = 296.294W$   $P_{RT} = 444.439W$

ד.  $t = 5\tau = 13.2ms$

**תרגיל 7 (מה"ט קיץ 2012 שאלה 7):**

ארבעה רכיבים במעגל שבאיור: מקור מתח, נגד, קבל ומתג. באופן רגיל המתג נמצא במצב מחובר ON, כפי שמתואר באיור.



א. מה המתח שבין הדקי הקבל במצב רגיל?

דרוש שברגע העברת המתג למצב פתוח off זרם הטעינה של הקבל יהיה

0.5A

ב. מה צריך להיות התנגדות הנגד  $R_1$  כדי למלא את הדרישה?

ג. כמה זמן יש לחכות, מרגע העברת המתג למצב פתוח, עד

שהמתח בין הדקי הקבל יהיה 20V ?

ד. מה יהיה הגודל של זרם טעינת הקבל ברגע שהמתח שבין הדקי

הקבל יהיה 20V ?

תשובות:

א.  $V_{C1} = 0V$

ב.  $R_1 = 56\Omega$

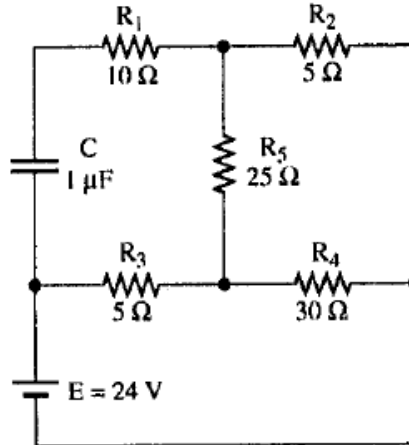
ג.  $t = 7.0154ms$

ד.  $I = 0.1428A$



## תרגיל 8 (מה"ט חורף 2014 שאלה 7):

באיור לשאלה 7 מתואר מעגל חשמלי הכולל מקור מתח ישר, כמה נגדים וקבל.



## איור לשאלה 7

- חשב את ההספק של מקור המתח כאשר המעגל פועל במצב מתמיד.
- מהו גודל הזרם בנגד  $R_1$  כאשר המעגל פועל במצב מתמיד?
- חשב את המתח בין הדקי הקבל כאשר המעגל פועל במצב מתמיד.
- חשב את קבוע הזמן לטעינת הקבל.

תשובות:

א.  $P_E = 28.8W$

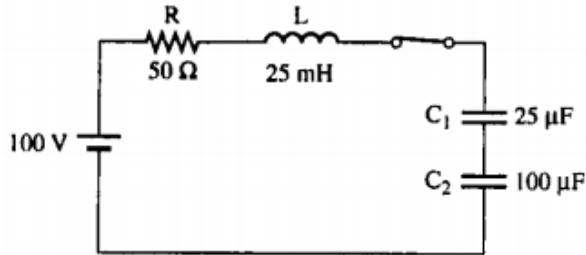
ב.  $I_{R_1} = 0A$

ג.  $V_C = 21V$

ד.  $\tau = 14.27\mu sec$

## תרגיל 9 (מה"ט קיץ 2014 שאלה 8):

באיור לשאלה 8 מתואר מעגל חשמלי שבו המתג סגור במשך זמן רב.



איור לשאלה 8

- א. חשב את המתח בין הדקי הקבל  $C_1$ .
- ב. חשב את המתח בין הדקי הקבל  $C_2$ .
- ג. חשב את האנרגיה האגורה בסליל  $L$ .
- ד. האם צפויה תופעת מעבר בזמן פתיחתו של המתג? נמק את תשובתך.

תשובות:

א.  $V_{C_1} = 80V$

ב.  $V_{C_2} = 20V$

ג.  $W_L = 0J$

ד. לא – אין מסלול לפריקת מטען הקבל.

**תרגיל 10 (מה"ט אביב 2015 שאלה 8):**

קבל אוויר עשוי לוחות מקביליים ששטח כל אחד מהם הוא  $10\text{cm}^2$ . הלוחות מרוחקים  $1\text{mm}$  זה מזה. מחברים את הקבל למקור מתח  $10\text{V}$  (זרם ישר), ולאחר זמן ארוך מאוד מנתקים את הקבל מהמקור.

- א. חשב את מתח הקבל ואת האנרגיה האגורה בו.
- ב. עתה, משהקבל מנותק, מגדילים את מרווח האוויר שבין הלוחות ל  $1.5\text{mm}$ . חשב את הקיבול החדש של הקבל.

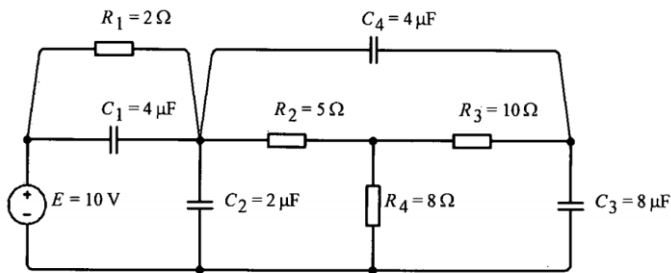
תשובות:

א.  $W_C = 442.5 \cdot 10^{-12} \text{ J}$      $V_C = 10\text{V}$

ב.  $C = 5.9 \cdot 10^{-12} \text{ F}$

**תרגיל 11 (מה"ט אביב 2017 שאלה 1):**

באיור לשאלה 1 נתון תרשים החיבורים של מערכת הבנויה קבלים, נגדים ומקור מתח ישר.



- א. מה המתח שבין הדקי הקבל  $C_4$  ?
- ב. בכמה מטען חשמלי טעון הקבל  $C_4$  ?
- ג. מה ההספק בנגד  $R_2$  ?
- ד. אם יסירו (ינתקו) את הנגד  $R_1$ , מה יהיה המתח המתמיד (הסופי) שבין הדקי קבל  $C_1$

תשובות:

א.  $V_{C_4} = 3.333V$

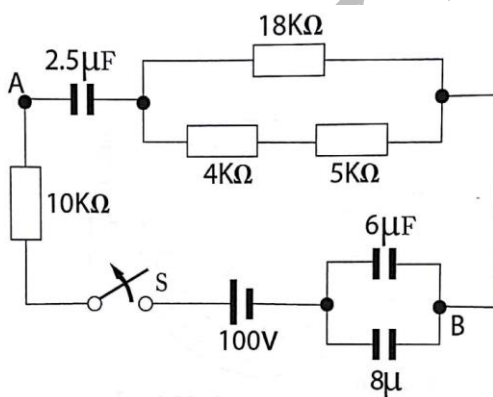
ב.  $Q_{C_4} = 13.333\mu c$

ג.  $P_2 = 2.221W$

ד.  $V_{C_1} = 10V$

**תרגיל מספר 12 (מה"ט קיץ 2017 שאלה 2):**

נתון מעגל, המחובר לנגדים וקבלים, בסכמה שבשרטוט. למעגל הערכי מעבר עם סגירת המפסק S, קבע את הערכים הבאים:

א. הזרם מיד ברגע  $t = 0^+$  עם סגירת המפסק.ב. הזרם זמן רב אחרי סגירת המפסק  $S$ ,  $t = \infty$ .ג. זמן הטעינה של המעגל  $\tau$ 

תשובות:

א.  $I_T(0^+) = 6.25mA$

ב.  $I_T(t = \infty) = 0A$

ג.  $\tau = 33.936m(sec)$