*פתרון, עריכה וכתיבה – אלי מוצרי*

*פתרון זה – לחזרה בלבד, ולא מהווה תחליף ללימוד מסודר עם מרצה.*

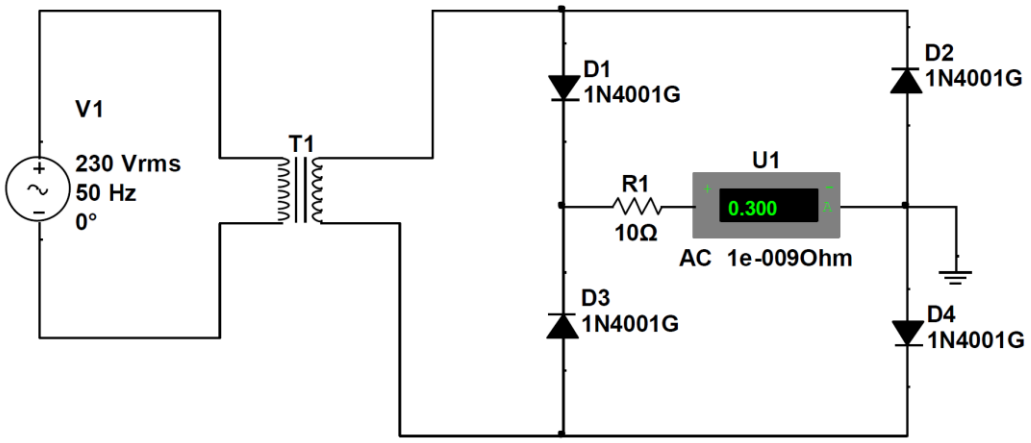
**<u>מבחן מתכונת- 2013- לטכנאי מערכות פיקוד ובקרה (חשמל) באלקטרוניקה א'</u>**

**<u>שאלה 5</u>**

באיור לשאלה נתון מעגל הבנוי **<u>מדיודות ושנאי אידיאליים</u>**.

יחס ההשנאה של השנאי T1 , הוא:

$$n = \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_S}{Vi} = \frac{1}{10}$$




למבוא המעגלמספקים מתח סינוסואידלי, Vi, שנתוניו:

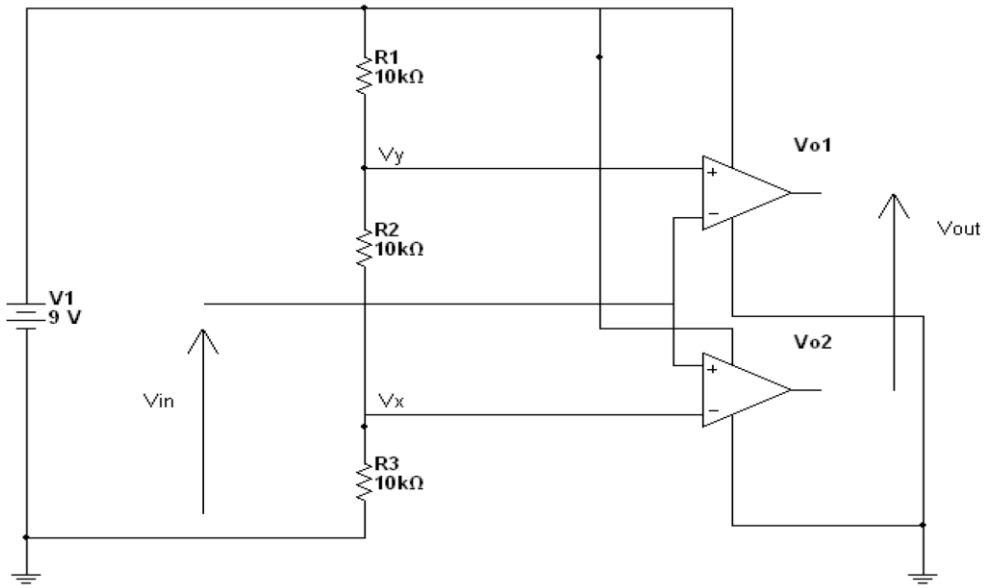
$$V_{RMS} = 230V, f = 50Hz$$

1. **<u>ציינו</u>** את המצב (ON/OFF) של כל אחת מהדיודות עבור Vi > 0.
2. **<u>ציינו</u>** את המצב (ON/OFF) של כל אחת מהדיודות עבור Vi < 0.
3. **<u>סרטטו</u>**, זה מתחת לזה בהתאמה, את צורות הגלים בתלות בזמן של :

   $V_S, V_O, I_L$ ו**<u>ציינו</u>** בסרטוט את ערכיהם.
4. מחברים קבל במקביל לנגד העומס RL . **<u>חשבו</u>** את ערכו של הקבל הדרוש לקבלת מתח אדווה (גליות) של 0.5V במוצא VO.

**שאלה 6**

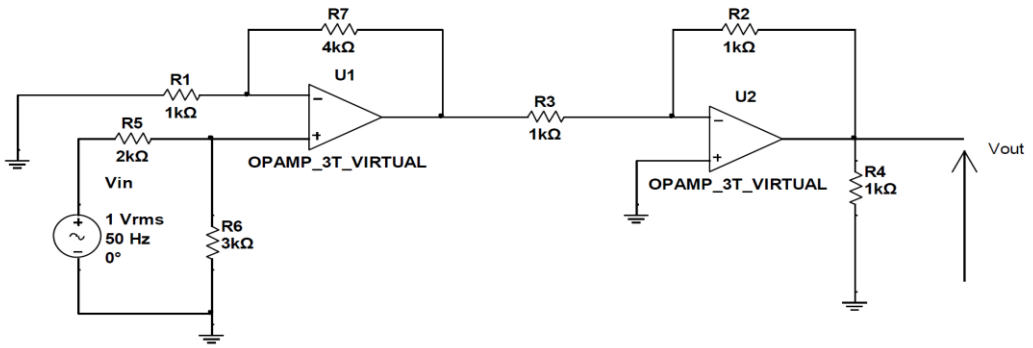
באיור לשאלה נתון מעגל חשמלי הבנוי ממגברי שרת אידיאליים.




1. **חשבו** את המתחים Vx, Vy.
2. **סרטטו** את אופיין המעבר $V_{01} = f(V_i)$
3. **סרטטו** את אופיין המעבר $V_{02} = f(V_i)$
4. **סרטטו** את אופיין המעבר $V_0 = f(V_i)$

**שאלה 7**

באיור לשאלה נתון מעגל חשמלי הבנוי ממגברי שרת אידיאליים. נתון: Vi = 1 V .

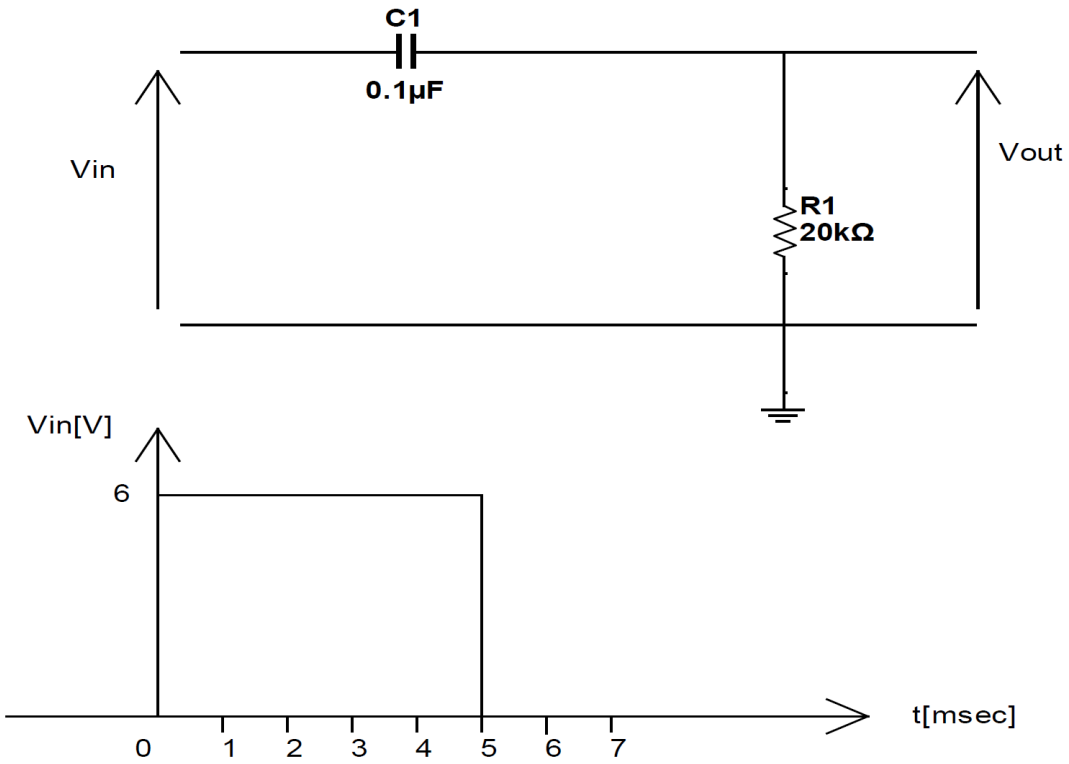



1. **חשבו** את המתח Vx.
2. **חשבו** את המתח VY.
3. **חשבו** את המתח Vo ואת הזרם Iout.

## שאלה 8

באיור לשאלה נתונה רשת חשמלית.

לרשת זו מספקים דופק ריבועי במתח של 6 V וברוחב דופק של 5 msec המתואר באיור.




א. **סרטטו**, זה מתחת זה בהתאמה, את המתחים Vin, Vout בתלות בזמן t .

ב. **רשמו** את משוואת מתח המוצא Voutבתלות בזמן t ו**חשבו** את ערכו, כאשר:

i) T =2 msec

ii) T = 7 msec

ג. **חשבו** כעבור כמה זמן מהרגע t = 0 יהיה מתח המוצא Vout = 3 V .

***ב ה צ ל ח ה !***

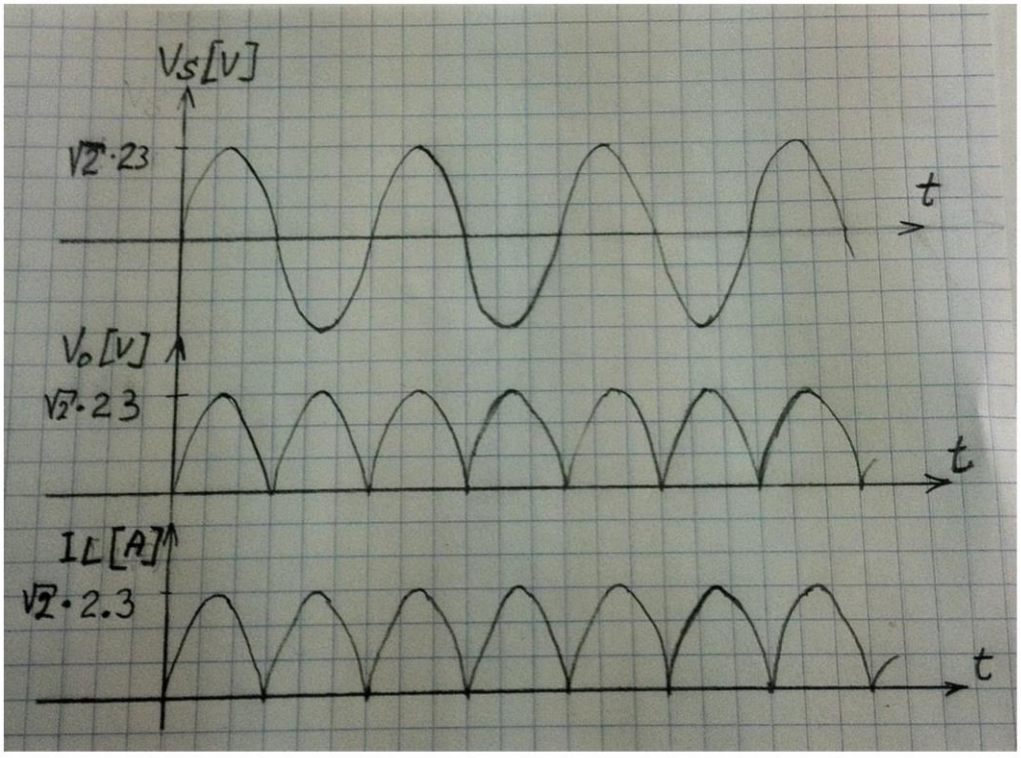
# פתרון מבחן מתכונת – אלקטרוניקה א' - 2012 תשע"ב

**שאלה 5**

**א+ב; ציון המצב של כל אחת מהדיודות:**

| סעיף | D4 | D3 | D2 | D1 |
|---|---|---|---|---|
| א | OFF | ON | OFF | ON |
| ב | ON | OFF | ON | OFF |

**-ג- צורות גלים:**



**-ד- חישוב ערך הקבל הדרוש:**

**הנתונים:**

$$V_{outMAX} = \sqrt{2} \cdot 23$$
$$R = 10\Omega$$
$$\Delta V = 0.5V$$
$$f = 50Hz$$

**נוסחת החישוב מתוך הנוסחאון:**

$$\Delta V = \frac{V_{OUTMAX}}{2 \cdot R \cdot C \cdot f}$$

**ולכן:**

$$C = \frac{V_{OUTMAX}}{2 \cdot R \cdot \Delta V \cdot f} = \frac{\sqrt{2} \cdot 23}{2 \cdot 10 \cdot 0.5 \cdot 50}$$
$$C = 0.065F = 65mF$$

**<u>שאלה 6</u>**

**א. חישוב המתחים Vx, Vy:**

**לפי כלל מחלק מתח:**

$$V_X = \frac{9}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot R_3 = \frac{9}{10k + 10k + 10k} \cdot 10k = \underline{\underline{3V}}$$

**וגם:**

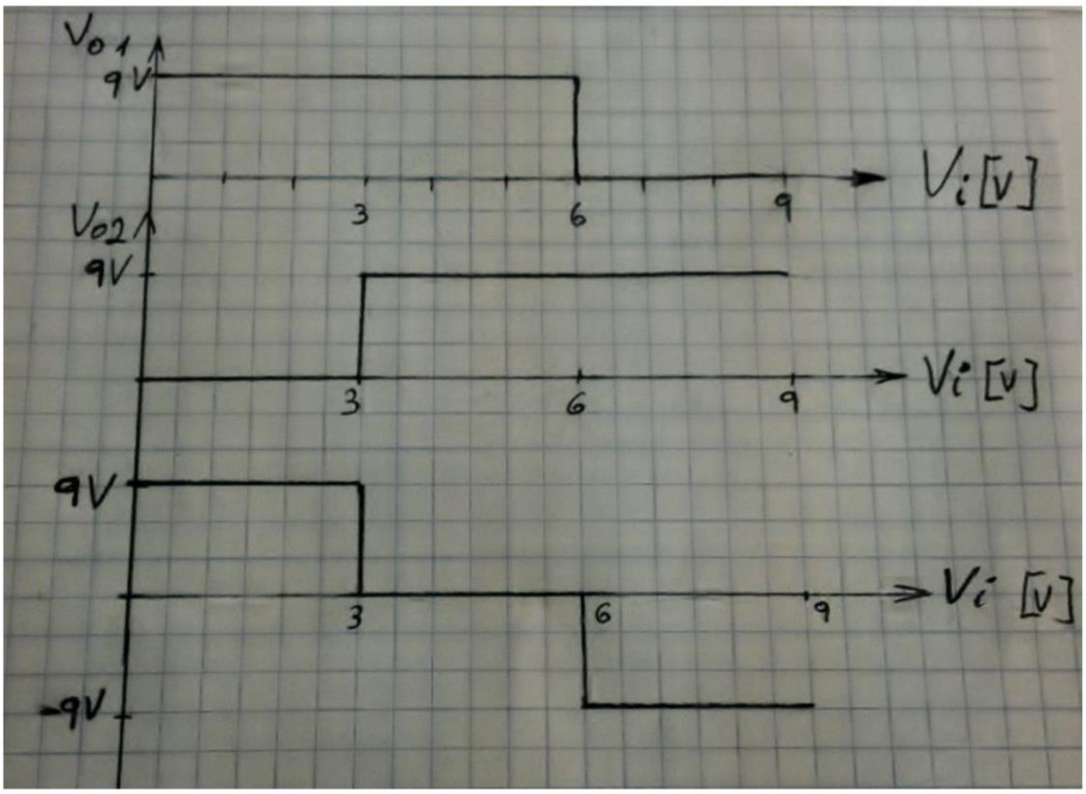
$$V_Y = \frac{9}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot (R_3 + R_2) = \frac{9}{10k + 10k + 10k} \cdot (10k + 10k) = \underline{\underline{6V}}$$

**ב+ג+ד: סרטוט אופייני מעבר.(ראו שאלה דומה בבחינות קודמות)**

**השיטה--- בודקים את מתח המוצא של כל אחד מהמשווים בתלות במתח הכניסה.**

**ועבור מתח המוצא Vout --- מחסרים:**

**מתח המוצא של המגבר העליון פחות (--) מתח המוצא של המגבר התחתון.**




**<u>שאלה 7</u>**

**א. חישוב Vx:**

$$V_X = \frac{V_{IN}}{R_5 + R_6} \cdot R_6 = \frac{1}{2k + 3k} \cdot 3k = \underline{\underline{0.6V}}$$

**ב. חישוב Vout1:**

**חישוב הזרם בנגד 1R:**

$$I_{R1} = \frac{0 - V_X}{R_1} = \frac{0 - 0.6}{1k} = \underline{\underline{-0.6mA}}$$

**השוואת הזרמים וחישוב מתח המוצא במגבר הראשון:**

$$\frac{0 - 0.6}{1k} = \frac{0.6 - V_{OUT1}}{4k}$$

**ולכן, אחרי חילוץ מתמטי:**

$$V_{OUT1} = 0.6 \cdot \frac{4k + 1k}{1k} = \underline{\underline{3V}}$$

**ג. חישוב מתח המוצא הכללי וזרם המוצא:**

$$\frac{3-0}{1k} = \frac{0-Vout}{1k}$$

**ולכן מתח המוצא שלילי:**

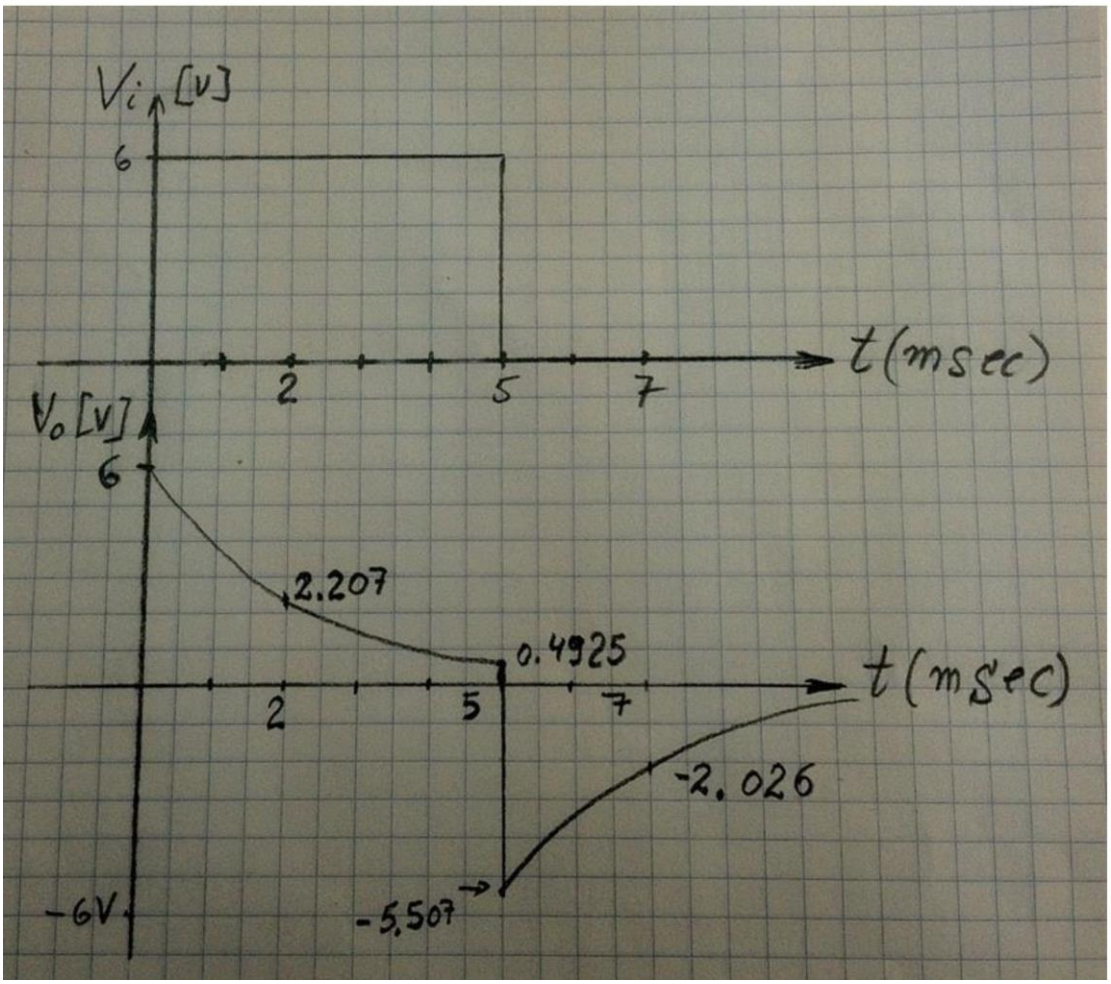
$$V_{OUT} = -\frac{-3 \cdot 1k}{1k} = \underline{\underline{-3V}}$$

**הזרם במוצא נכנס לתוך המגבר:**

$$I_O = I_{R2} + I_{R4} = \frac{0-(-3)}{1k} + \frac{0-(-3)}{1k} = \underline{\underline{6mA}}$$

**<u>שאלה 8</u>**

**א. צורות גלים:**



צורות הגלים בסעיף א' מבוססות על החישובים בסעיף ב :

ב. נציג את משוואת המתח על הנגד בעזרת משוואת הדפקים :

$$V(t) = V_{\infty} - (V_{\infty} - V_{0+})e^{-(t/\tau)}$$

בחישוב ניקח בחשבון שמתח היציאה על הנגד : $V_{\infty}= 0$ $V_{0+} = 6$ .

נחשב את טאו במעגל שבשאלה :

$$T = 20*10^{3}*0.1*10^{-6} = 2*10^{-3} = 2ms$$

נוסחת מתח היציאה כפונקציה של הזמן :

$$Vo = 0 - (0-6) * e^{-t/2ms}$$

$$Vo = 6 * e^{-t/2ms}$$

נחשב Vo עבור t=2ms :

$$Vo_{(2ms)} = 6*e^{-2ms/2ms} = 6* e^{-1} = 2.207\ v$$

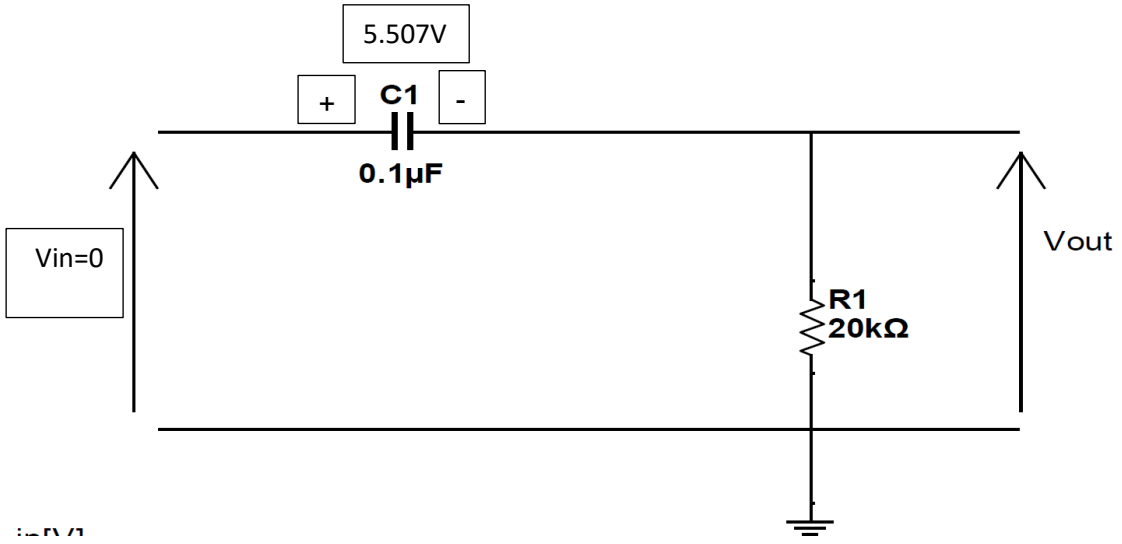
עבור t = 5ms :

$$Vo_{(5ms)} = 6*e^{-5ms/2ms} = 6* e^{-2.5} = 0.4925v$$

המתח על הקבל ברגע זה הוא :

$$Vc = 6-0.4925 = 5.5075v$$

ברגע t=5ms+ מתח הכניסה יורד ל 0 . המתח על הקבל ברגע זה הוא 0.5075 וולט וכל המתח הזה נופל על הנגד אבל בקוטביות הפוכה ומתח היציאה יורד מתחת לציר X ל - 5.507 וולט .



כרגע הקבל משמש כמקור המתח והוא מתפרק דרך הנגד.

חישוב מתח היציאה עבור t = 7ms לוקח בחשבון שהקבל מתפרק דרך הנגד במשך 2ms ולכן :

$$Vo_{(7ms)} = -5.5075*e^{-2ms/2ms} = -5.507* e^{-1} = 2.026v$$

ג. כדי לחשב אחרי כמה זמן מתח היציאה יהיה 3 וולט :נציב במשוואה

$$Vo= 6 * e^{-t/2ms}$$

את המספרים המתאימים רק שהפעם Vo ידוע ו t הוא הגודל הרצוי :

$$3= 6 * e^{-t/2ms}$$

$$0.5 = e^{-t/2ms}$$

$$\ln 0.5 = -t / 2ms * \ln e$$

היות ו $\ln e=1$ נקבל :

$$\ln 0.5 = -t / 2ms$$

$$-0.6931 = -t / 2ms$$

$$t = 1.386 ms .$$