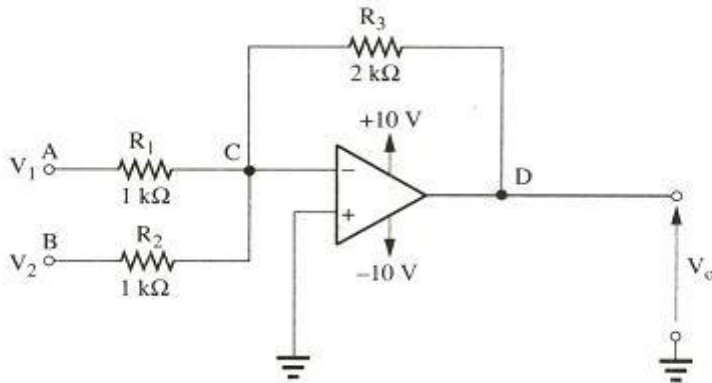


פתרון מבוא אלקטרוניקה - תשס"ח פתרון : יוסי גולנג'ינר

שאלה 1

המעגל החשמלי המתואר באיור לשאלה 1 כולל מגבר שרת אידיאלי.



איור לשאלה 1

א. נתון: $V_2 = 1\text{ V}$, $V_1 = 2\text{ V}$.

1. חשב את ערך מתח המוצא, V_0 .
2. חשב את הזרם דרך הנגד R_3 ורשום את כיוונו (מ-D ל-C או מ-C ל-D). נמק את תשובתך.
3. משנים את מתח המבוא בנקודה A ל- $V_1 = 1\text{ V}$, ומקצרים לאדמה את נקודה B. חשב את מתח המוצא V_0 .

1 א"ע

10

$$V_0 = -2 \cdot \frac{2\text{k}}{1\text{k}} - 1 \cdot \frac{2\text{k}}{1\text{k}} = -4 - 2 = -6\text{ V} \quad (1)$$

2

C - הזרם

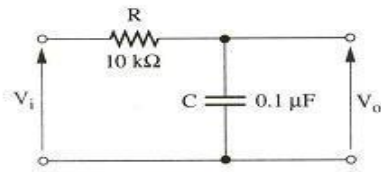
$$I_{R_3} = \frac{6\text{ V}}{2\text{k}} = 3\text{ mA}$$

3

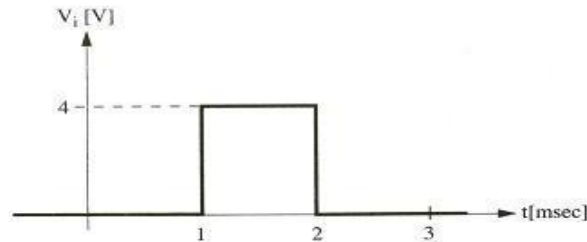
$$V_0 = -1 \cdot \frac{2\text{k}}{1\text{k}} = -2\text{ V}$$

שאלה 2

לרשת המתוארת באיור א' לשאלה 2 מספקים את הדופק המתואר באיור ב' לשאלה.



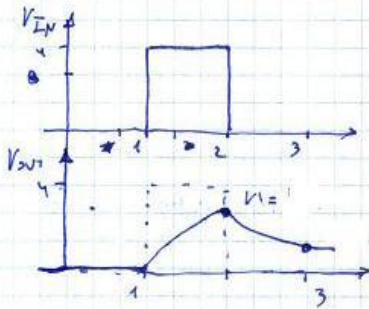
איור א' לשאלה 2



איור ב' לשאלה 2

- א. העתק למחרתך את מתח המבוא V_i וסרטט מתחתי, בהתאמה, את מתח המוצא V_o (ללא ערכים) כפונקציה של הזמן.
- ב. חשב את מתח המוצא כאשר $t = 2 \text{ msec}$.
- ג. חשב את מתח המוצא כאשר $t = 3 \text{ msec}$.

$\tau = R \cdot C = 10 \cdot 10^3 \cdot 0.1 \cdot 10^{-6} = 1 \text{ ms}$ L-P $\frac{2}{\tau} = 2 \text{ } \mu\text{sec}$



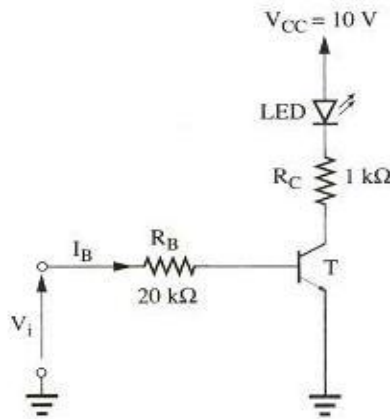
$V_0^* = 0, V_\infty = 4 \quad V_t = 4 - (4 - 0) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = 2.52 \text{ V}$

$V_{t=2\text{ms}} = 2.52 \text{ V}$

$V_0^* = 1.13, V_\infty = 0 \quad V_t = 0 - (0 - 2.52) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = 0.92 \text{ V}$

שאלה 3

המעגל החשמלי המתואר באיור לשאלה 3 משמש כמתג.



איור לשאלה 3

נתוני המעגל: $V_{LED} = 1.8 \text{ V}$; $\beta = 100$; $V_{CE(SAT)} = 0.2 \text{ V}$; $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$

א. חשב את זרם הבסיס I_B עבור $V_i = 5 \text{ V}$.

ב. הוכח שהטרנזיסטור T נמצא במצב רוויה כאשר $V_i = 5 \text{ V}$.

פתרון 3.

$$I_B = \frac{5 - 0.7}{20k} = 0.215 \text{ mA}$$

10

$$V_{CE} = V_{CC} - V_{LED} - R_C \cdot I_C \quad I_C = \beta I_B = 100 \cdot 0.215 \text{ mA}$$

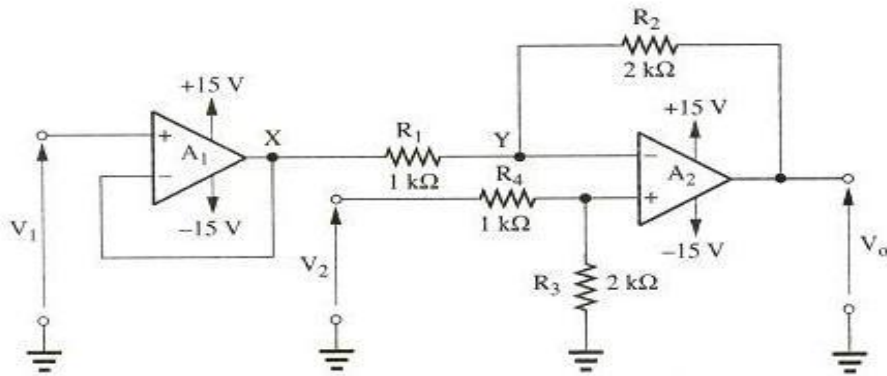
$$V_{CE} = 10 - 1.8 - 1k \cdot 21.5 \text{ mA} = -13.3 \text{ V} \quad I_C = 21.5 \text{ mA}$$

$$V_{CE} = -13.3 \text{ V} < 0.2$$

ק"ט בגימור

שאלה 4

המעגל החשמלי המתואר באיור לשאלה 4 כולל מגברי-שרת אידיאליים.



איור לשאלה 4

- א. רשום את תפקידו של המגבר A_1 ואת תכונותיו.
 ב. נתון: $V_2 = 6\text{ V}$, $V_1 = 1\text{ V}$.
1. חשב את המתח בנקודה X ואת מתח המוצא V_0 .
 2. חשב את הזרם דרך הנגד R_1 ורשום את כיוונו (מ-Y ל-X או מ-X ל-Y). נמק את תשובתך.

שאלה 4

א: רשום את תפקידו של המגבר A_1 ואת תכונותיו.
 ב: נתון: $V_2 = 6\text{ V}$, $V_1 = 1\text{ V}$.

1. חשב את המתח בנקודה X ואת מתח המוצא V_0 .

2. חשב את הזרם דרך הנגד R_1 ורשום את כיוונו (מ-Y ל-X או מ-X ל-Y). נמק את תשובתך.

$$V_0 = 1 \cdot \left(-\frac{2\text{k}}{1\text{k}}\right) + 6 \cdot \left(\frac{2\text{k}}{1\text{k}+2\text{k}}\right) \left(1 + \frac{2\text{k}}{1\text{k}}\right)$$

$$V_0 = -2 + 6 \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{1} = \underline{\underline{10\text{ V}}}$$

ע. מתח קיבול V_Y (קצה מזוהה) + זכנינג

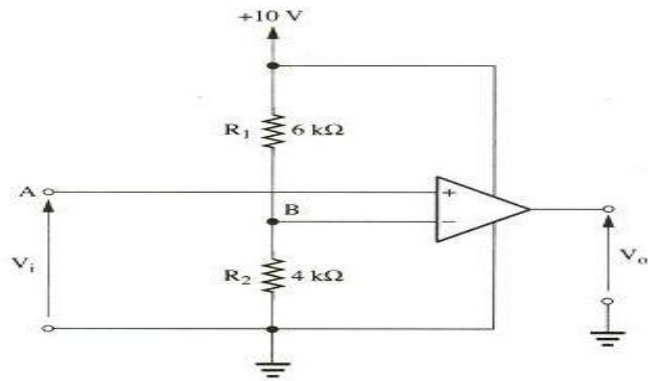
$$6 \cdot \frac{2\text{k}}{2\text{k}+1\text{k}} = 4\text{ V}$$

$$I_{R_1} = \frac{1 - 4}{1\text{k}} = \frac{3}{1\text{k}} = \underline{\underline{-3\text{ mA}}}$$

כיוון הזרם מ-Y ל-X - אל המוט, נכניק

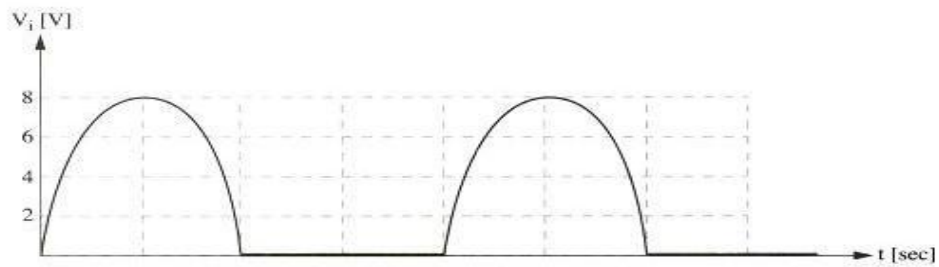
שאלה 5

א. המעגל החשמלי המתואר באיור א' לשאלה 5 משמש כמשוואה. מגבר השרת שבמעגל – אידיאלי.



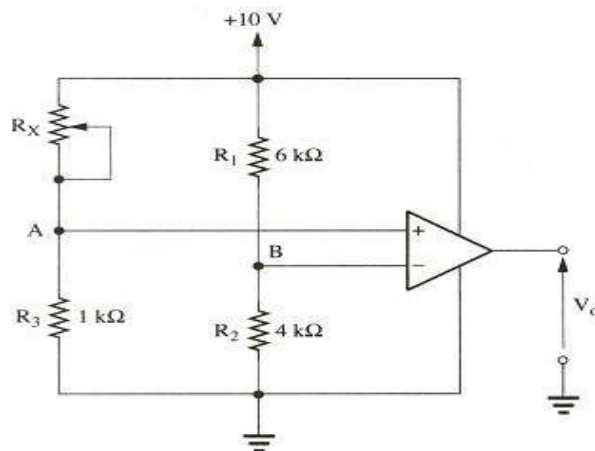
איור א' לשאלה 5

1. חשב את המתח בנקודה B במעגל.
 2. סרטט את אופיין המעבר המתאר את מתח-המוצא כפונקציה של מתח-המבוא, $V_o = f(V_i)$.
- ב. למבוא המעגל שבאיור א' לשאלה מסופק אות, המתואר באיור ב' לשאלה. העתק את איור ב' לשאלה 5 למחברתך, וסרטט מתחתי, בהתאמה, את מתח-המוצא כפונקציה של הזמן.



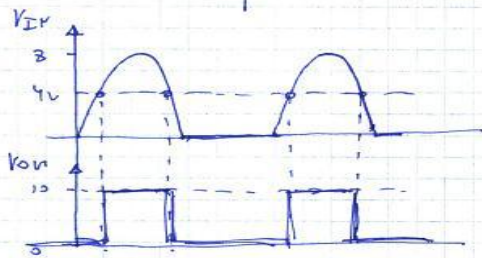
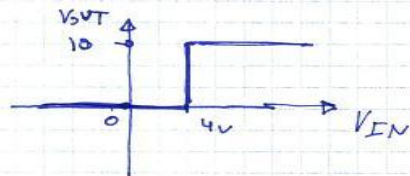
איור ב' לשאלה 5

- ג. במבוא-המעגל שבאיור א' מחברים נגד R_3 ופוטנציומטר R_X , כמתואר באיור ג' לשאלה. חשב את ההתנגדות המרבית של הפוטנציומטר R_X שעבורה מתח-המוצא V_o יהיה 10 V.



איור ג' לשאלה 5

$$V_B = 10 \cdot \frac{4k}{4k+6k} = 4v$$



5 = Price

1 k

2

17

$$V_B = 10 \cdot \frac{4k}{4k+6k} = 4v$$

ע"כ. (הוא מוגבל) $V_{OUT} = 10$ $V_{OUT} < V_A$
 $4v < V_A$

110

$$4v < \frac{10 \cdot 1k}{1k + R_x}$$

$$4 \cdot 10^3 + 4R_x < 10 \cdot 10^3$$

$$4R_x < 6 \cdot 10^3$$

$$R_x < 1.5 \cdot 10^3 \Omega$$

$$R_x < 1.5 k\Omega \quad \text{ע"כ.}$$