GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2021 מועד א'
סמל השאלון: 97100
שם התלמיד/ה: _____

תורת החשמל ואלקטרוניקה

הנדסת אלקטרוניקה · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה 11 שאלות. עליך לענות על 5 שאלות מתוכן. שאלות 1-6: עליך לבחור 3 שאלות. שאלות 7-11: עליך לבחור 2 שאלות. השב עליהן וכתוב את תשובותיך במחברת הבחינה. כל השאלות שוות בערכן, ערך כל שאלה: 20 נקודות. סה"כ: 100 נקודות. שאלות 1-6 (ערך כל שאלה – 20 נקודות). השב על שלוש מתוך שש השאלות. שאלות 7-11 (ערך כל שאלה – 20 נקודות). השב על שתי שאלות מתוך ארבע השאלות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. נוסחאון שיצורף ע"י מה"ט.

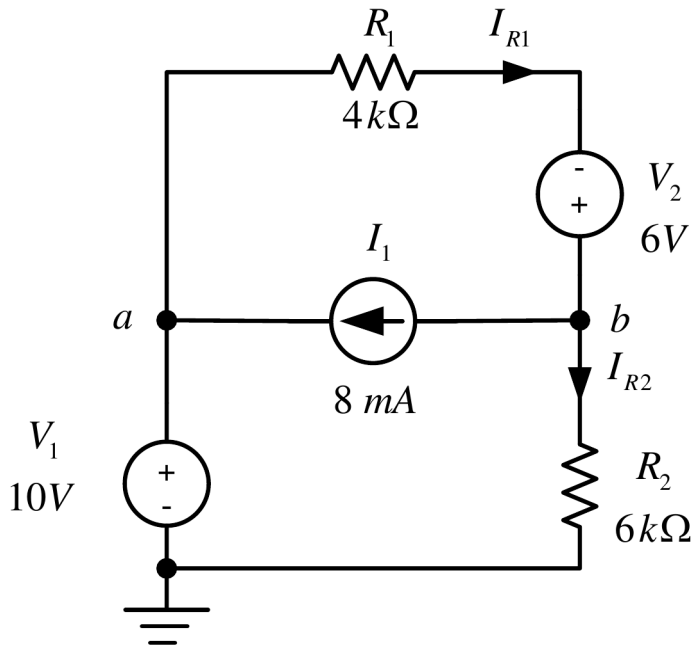
ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה בעט בלבד, בכתב יד ברור. 4. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 5. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לכתוב את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק. 6. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. תשובה מלאה היא תשובה מנומקת בחישוב או במילים או באיור ובה דיון קצר. בסעיף שאלה שבו נדרש חישוב, תשובה מלאה היא תשובה שבה מוצג הביטוי המתמטי שלפיו יעשה החישוב, הערכים המוצבים בביטוי, ותוצאת החישוב מוצגת באמצעות מספר ויחידות. - כל מספר, המוצב בביטוי מתמטי, חייב להיות תוצאה של חישוב קודם או נתון המופיע בגוף השאלה. - אין השימוש במחשבון פוטר מהצורך להציג את מצב הערכים בביטוי המתמטי. 7. אם לדעתך חסר נתון בשאלה, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לך להמשיך בפתרון השאלה. נמק את בחירתך. חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה!

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

1. נתון המעגל הבא:



א. חשב את המתח בצומת b .

(7 נקודות)

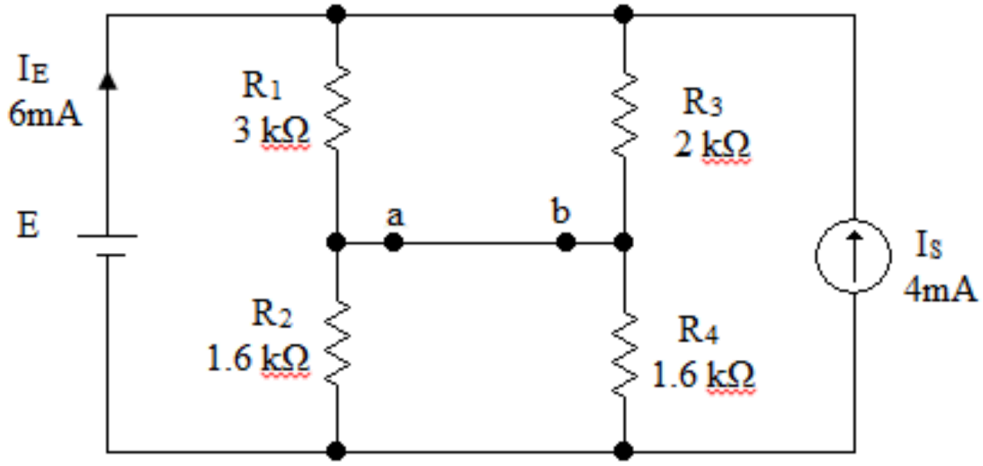
ב. חשב את הזרמים דרך הנגדים.

(7 נקודות)

ג. חשב את ההספקים בכל המקורות וקבע איזה הוא מקור ואיזה הוא צרכן.

(6 נקודות)

2. המעגל החשמלי המוצג באיור כולל מקור מתח E ומקור זרם I_S אידיאליים.



זרם מקור המתח E הוא $6\ \text{mA}$ (כאשר נקודות a, b מקוצרות).

א. חשב את ערך מקור המתח.

(8 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

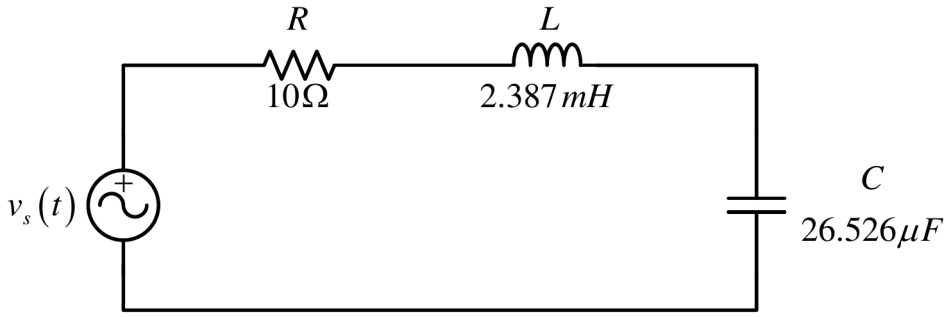
ב. חשב את הזרם בין הנקודות a ו- b וסמן את כיוונו (מ- a ל- b או מ- b ל- a).

(6 נקודות)

ג. כעת מנתקים את הקצר בין הנקודות a ו- b. חשב את הספק מקור המתח.

(6 נקודות)

3. נתון המעגל הבא:



$$v_s(t) = 50 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 1000 \cdot t)\ V$$

א. חשב את עכבת המעגל.

(5 נקודות)

ב. חשב את הזרם הכללי במעגל.

(5 נקודות)

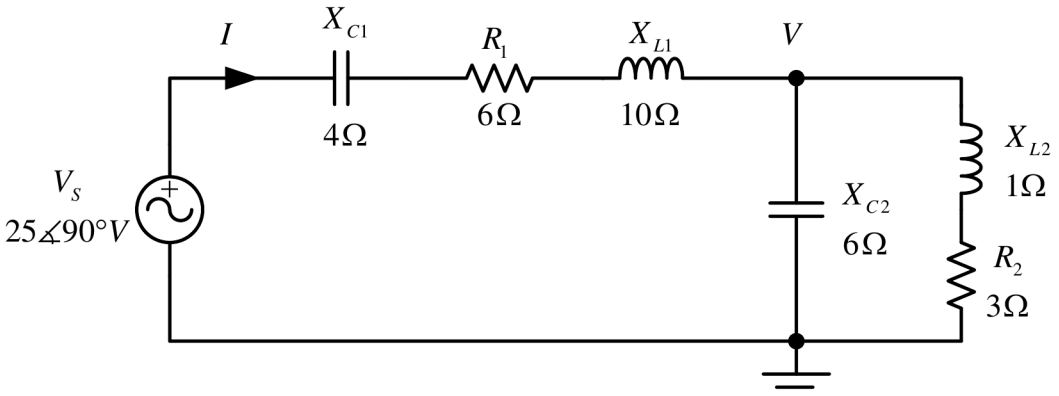
ג. חשב את המתחים על הרכיבים (R, L, C) בצורה פאזורית ובמישור הזמן.

(5 נקודות)

ד. חשב את ההספקים P, Q, S ואת מקדם ההספק של המעגל.

(5 נקודות)

4. נתון המעגל הבא:



א. חשב את הזרם I במעגל.

(6 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. חשב את המתח על הדקי הקבל C_2 .

(6 נקודות)

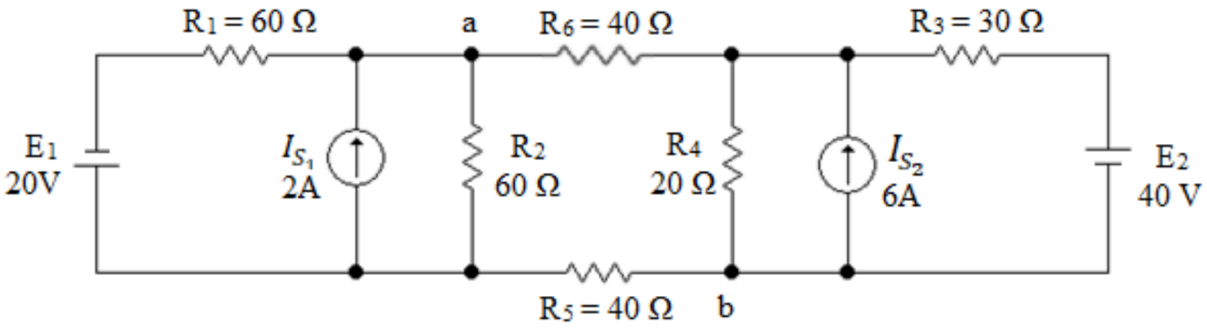
ג. חשב את ההספק האקטיבי שנמסר למעגל.

(6 נקודות)

ד. האם אופי המעגל הוא קיבולי או השראי? נמק.

(2 נקודות)

5. המעגל החשמלי המוצג באיור כולל מקורות מתח ומקורות זרם אידיאליים.



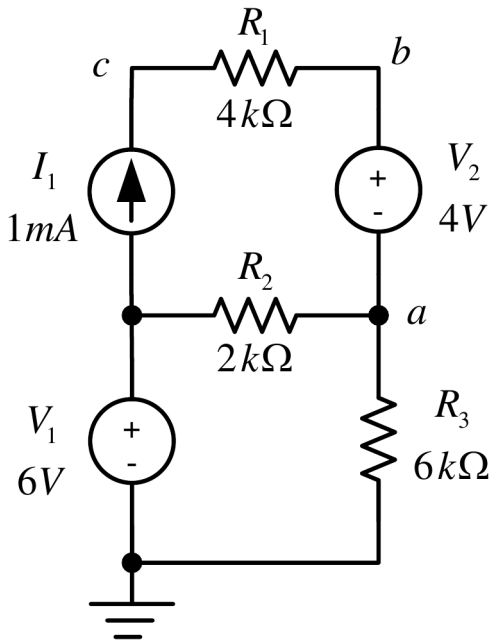
א. חשב את מפל המתח בין הנקודות a ו- b.

(12 נקודות)

ב. חשב את ההספק של כל מקור מתח ואת ההספק של כל מקור זרם וציין את מצבו (מקור או צרכן).

(8 נקודות)

6. נתון המעגל הבא:



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

א. חשב את המתחים בצמתים a, b, c.

(7 נקודות)

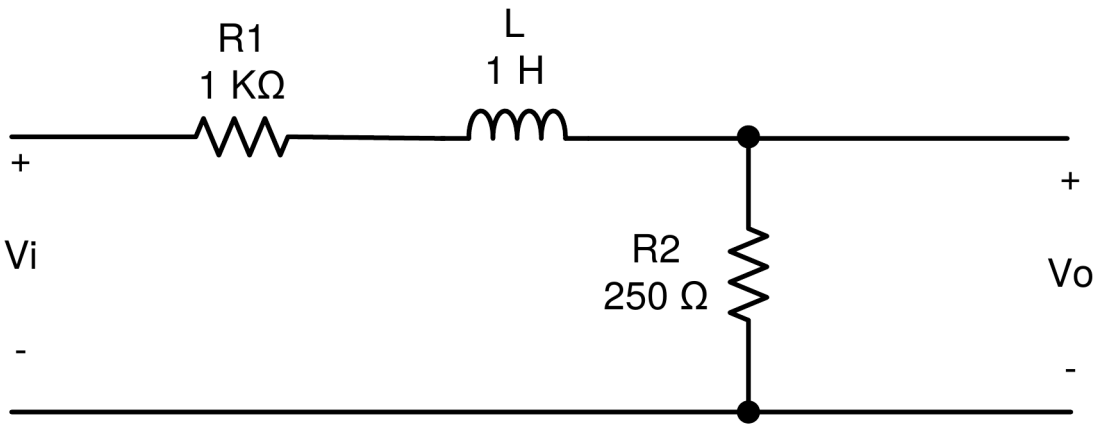
ב. חשב את הזרם הזורם דרך נגד R_2 .

(7 נקודות)

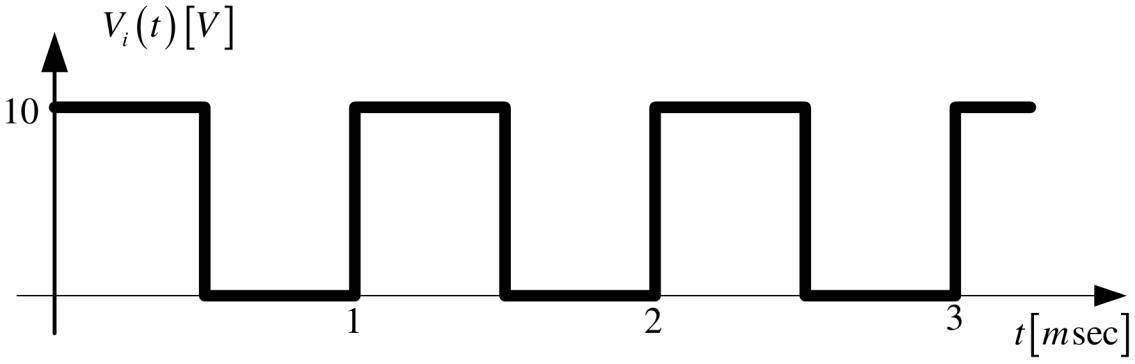
ג. חשב את ההספק בכל אחד מן המקורות וקבע אם הוא מקור או צרכן.

(6 נקודות)

7. נתון המעגל הבא באיור א':



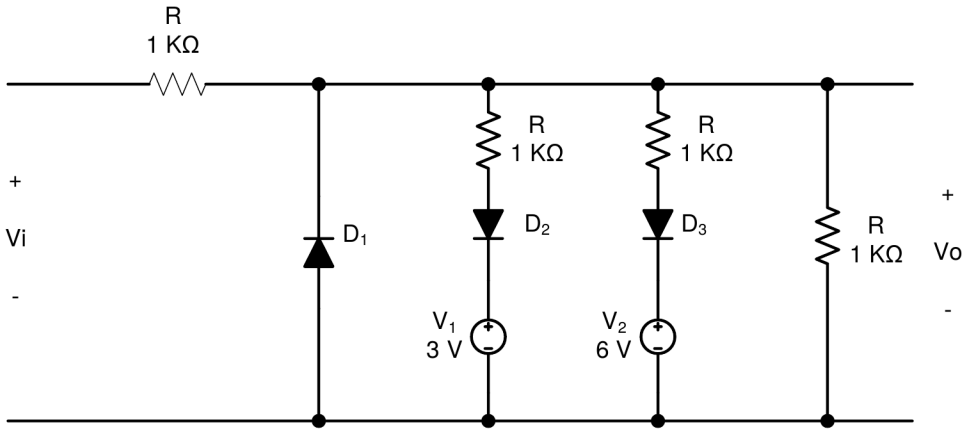
למעגל נכנס אות ריבועי עם גורם מחזור 50% המוצג באיור הבא:



חשב ושרטט את מתח המוצא $V_o(t)$ במצב מתמיד. ציין ערכים אופייניים על השרטוט.

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

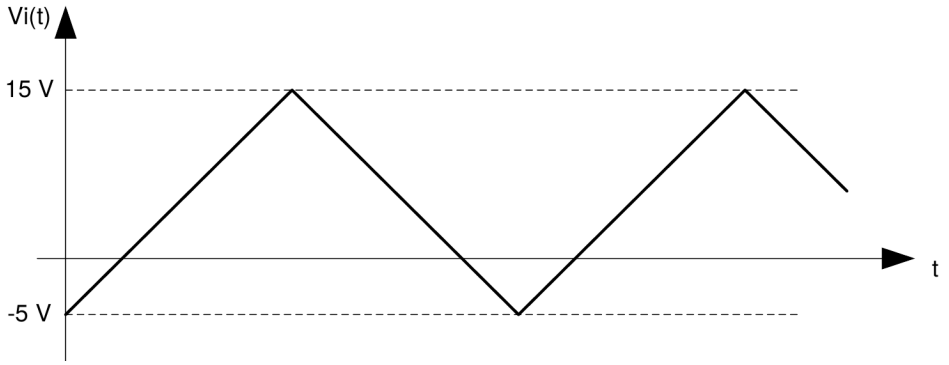
8. נתון המעגל הבא באיור א':



הדיודות אידיאליות.

א. שרטט אופיין מעבר של המעגל $V_o = f(V_i)$. ציין ערכים על השרטוט.

(14 נקודות)

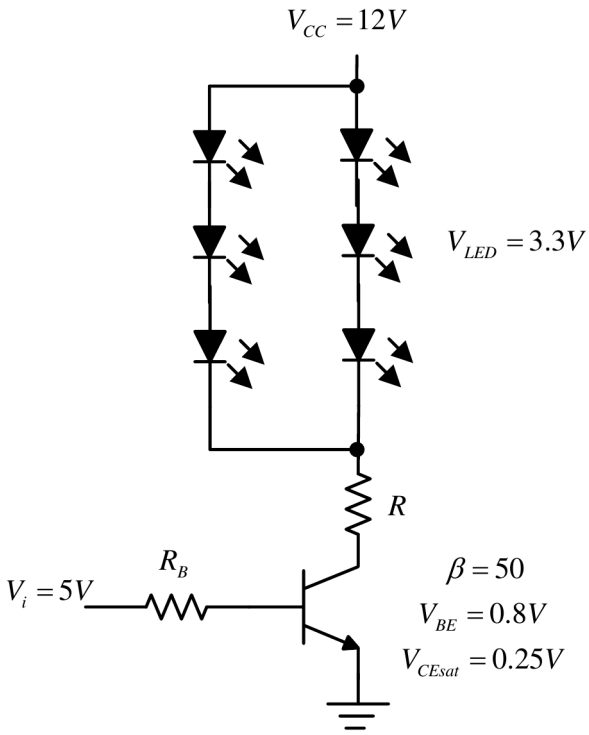


ב. בכניסה למעגל מחברים גל משולש כמוצג באיור הבא (איור ב'), שרטט את מתח המוצא $V_o(t)$. ציין ערכים על השרטוט.

(6 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

9. נתון המעגל הבא (כל ה- LED's אידאליים):



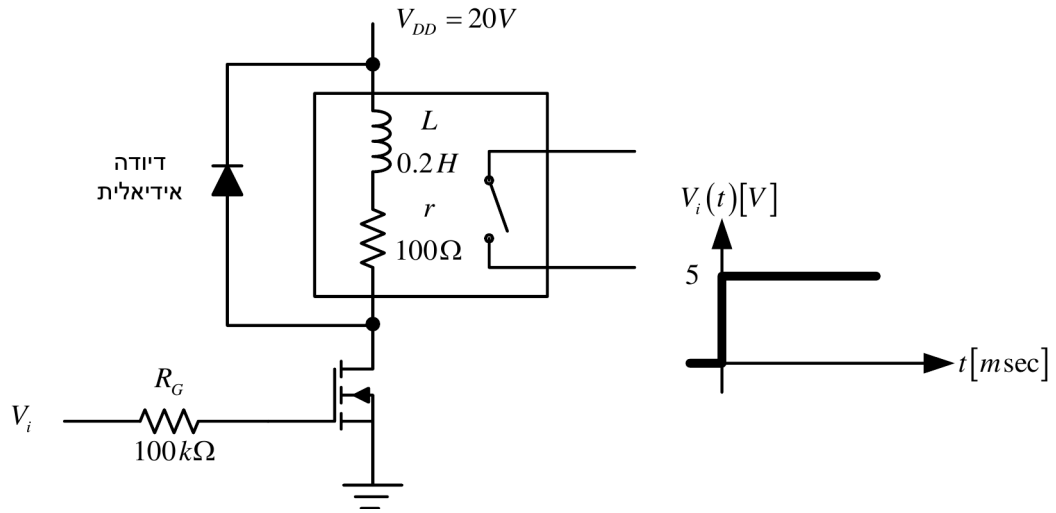
א. נדרש שדרך הדיודות (לדים) יזרום זרם $I_{LED}=10\,\mathrm{mA}$. חשב את ערכו של הנגד R ואת ערכו המכסימלי של נגד הבסיס R_B המבטיח שהטרנזיסטור יהיה ברוויה.

(10 נקודות)

ב. הנגד $R_B=12\,\mathrm{k\Omega}$ ומתח המבוא שונה ל- $V_i=3.8\,\mathrm{V}$. חשב את נקודת העבודה של הטרנזיסטור ואת ההספק המתפתח בו.

(10 נקודות)

10. נתון המעגל הבא ואות מבוא:



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

נתוני הממסר: זרם תפיסה: $60\,\mathrm{mA}$, זרם שחרור: $40\,\mathrm{mA}$.

נתוני הטרנזיסטור: $K = 200\left[\frac{\mathrm{mA}}{\mathrm{V}^2}\right]$, $V_T = 4\,\mathrm{V}$.

א. חשב את מתח V_{DS} בזמן $t = 0^+$.

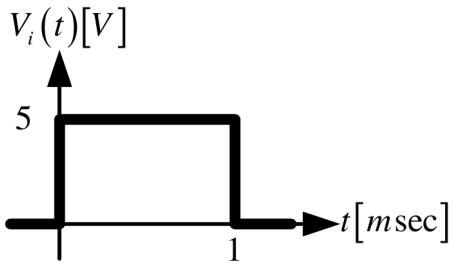
(2 נקודות)

ב. חשב את זמן תפיסת הממסר.

(6 נקודות)

ג. הוכח שגם במצב מתמיד הטרנזיסטור נמצא באזור אוהמי.

(4 נקודות)



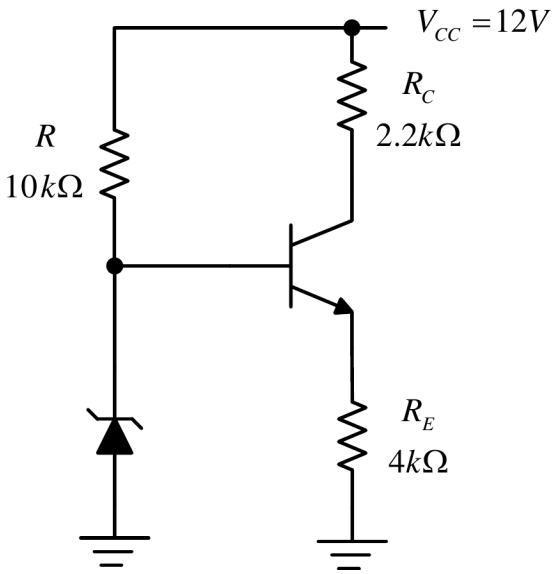
ד. אם פולס מבוא הוא כמתואר באיור ב', חשב את הזמן בו הממסר ייסגר ויפתח.

(8 נקודות)

11. לשאלה זו 5 סעיפים (ערך כל סעיף - 4 נקודות).

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

נתון המעגל הבא:



11.1. נתוני הטרנזיסטור: $\beta = 100,\ V_{BE} = 0.7\,\text{V},\ V_{CEsat} = 0.2\,\text{V},\ V_Z = 4.7\,\text{V}$.

הזרם דרך נגד R_C שווה בערך ל:

א. $0.5\,\text{mA}$

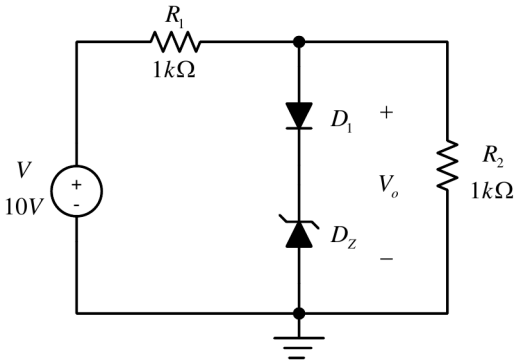
ב. $2\,\text{mA}$

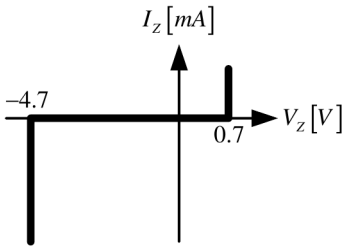
ג. $6\,\text{mA}$

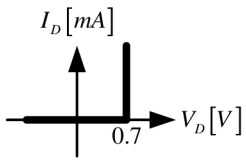
ד. $1\,\text{mA}$

(4 נקודות)

נתונים המעגל הבא ואופיין של הדיודות:







11.2. מתח המוצא שווה ל:

א. $10\,\text{V}$

ב. $4\,\text{V}$

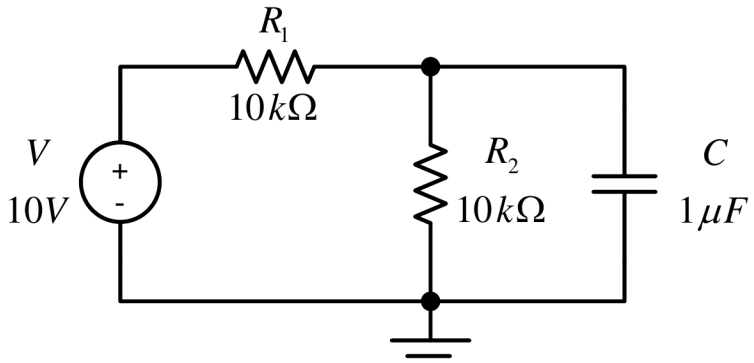
ג. $5.4\,\text{V}$

ד. $5\,\text{V}$

(4 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

באיור לשאלה נתון המעגל הבא:



11.3. סמן את התשובה הנכונה:

א. קבוע הזמן של המעגל הוא $20\,\text{msec}$ והמתח על הדקי הקבל במצב מתמיד הוא $5\,\text{V}$

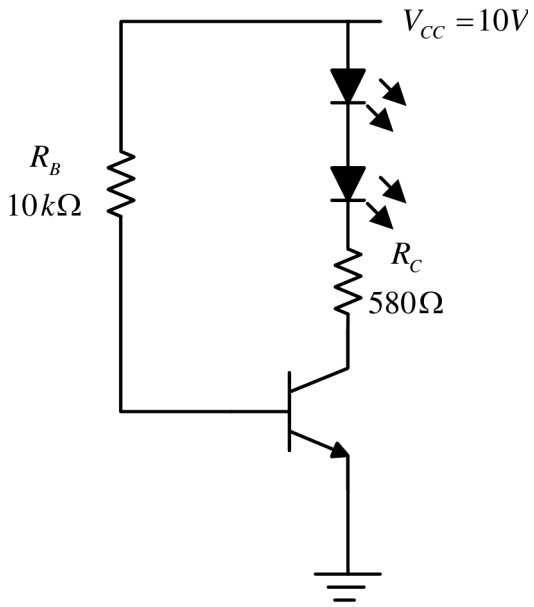
ב. קבוע הזמן של המעגל הוא $20\,\text{msec}$ והמתח על הדקי הקבל במצב מתמיד הוא $10\,\text{V}$

ג. קבוע הזמן של המעגל הוא $5\,\text{msec}$ והמתח על הדקי הקבל במצב מתמיד הוא $10\,\text{V}$

ד. קבוע זמן של המעגל הוא $5\,\text{msec}$ והמתח על הדקי הקבל במצב מתמיד הוא $5\,\text{V}$

(4 נקודות)

נתון המעגל הבא:



11.4. נתוני הטרנזיסטור: $\beta = 100,\ V_{BE} = 0.7\,\text{V},\ V_{CEsat} = 0.2\,\text{V}$.

נתוני דיודות LED: $V_{LED} = 2\,\text{V}$.

הזרם דרך דיודות ה- LED שווה ל:

א. $5\,\text{mA}$

ב. $15\,\text{mA}$

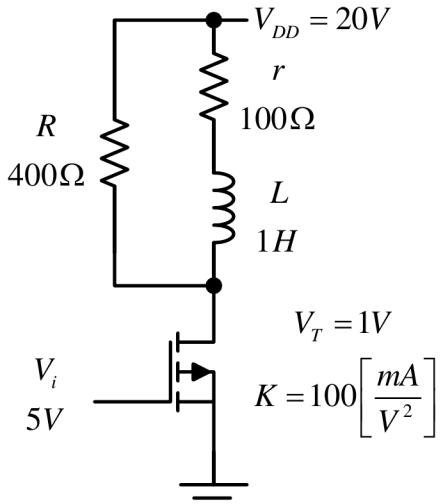
ג. $2\,\text{mA}$

ד. $10\,\text{mA}$

(4 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

באיור לשאלה נתון המעגל הבא:



11.5. הזרם דרך הסליל במצב מתמיד שווה ל:

א. $200\,\text{mA}$

ב. $400\,\text{mA}$

ג. $300\,\text{mA}$

ד. $250\,\text{mA}$

(4 נקודות)

כל מבחני מה"ט עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/mahat

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il