GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 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. יש לענות על 5 שאלות מתוכן. שאלות 1-6: יש לבחור 3 שאלות. שאלות 7-11: יש לבחור 2 שאלות. השיבו עליהן וכתבו את התשובות במחברת הבחינה. כל השאלות שוות בערכן, ערך כל שאלה: 20 נקודות. סה"כ 100 נקודות. שאלות 1-6 (ערך כל שאלה – 20 נקודות): השיבו על שלוש שאלות מתוך שש השאלות. שאלות 7-11 (ערך כל שאלה – 20 נקודות): השיבו על שתי שאלות מתוך חמש 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.

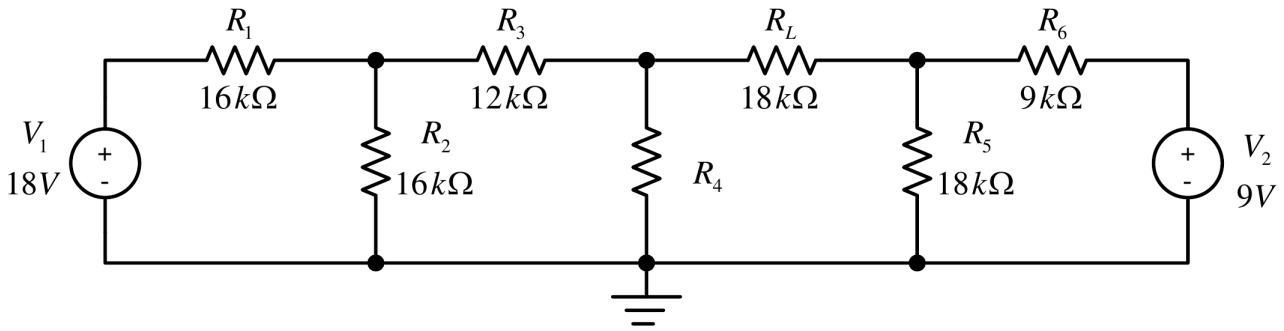
ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה 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 להמשיך בפתרון השאלה. נמקו את הבחירה.

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

בהצלחה!

השאלות

1. באיור לשאלה 1 נתון המעגל הבא:



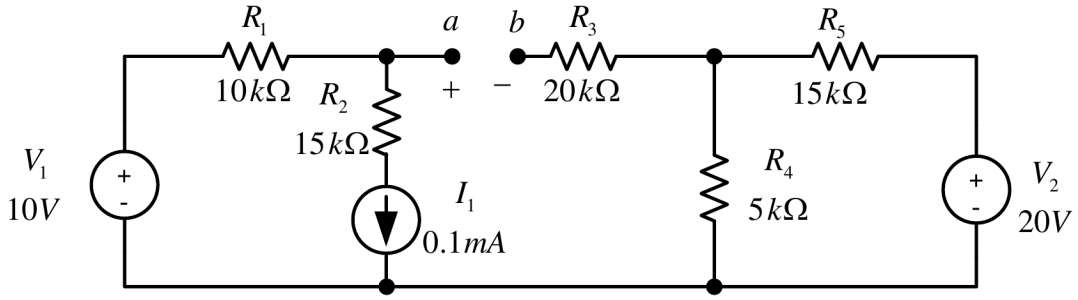
א. מה צריך להיות ערכו של R_4 כדי שדרך נגד R_L לא יזרום זרם?

(14 נקודות)

ב. מה יהיה זרם דרך נגד R_L אם מקצרים את הנגד R_4. ציין את כוון הזרם.

(6 נקודות)

2. באיור לשאלה 2 נתון המעגל הבא:



א. חשבו ושרטטו את מעגל נורטון מהדקים a ו- b.

(14 נקודות)

ב. דרוש שההספק המתפזר בנגד העומס R_L המחובר להדקי a,b יהיה מחצית מהספק המתפזר במקור I_N. חשבו את ערכו של הנגד.

(3 נקודות)

ג. הנגד R_L עשוי מחוט אלומיניום שאורכו $100\,m$ מלופף על מבודד גלילי. המעגל נמצא בטמפרטורה $T = 20^\circ C$. מה צריך להיות קוטרו של המוליך?

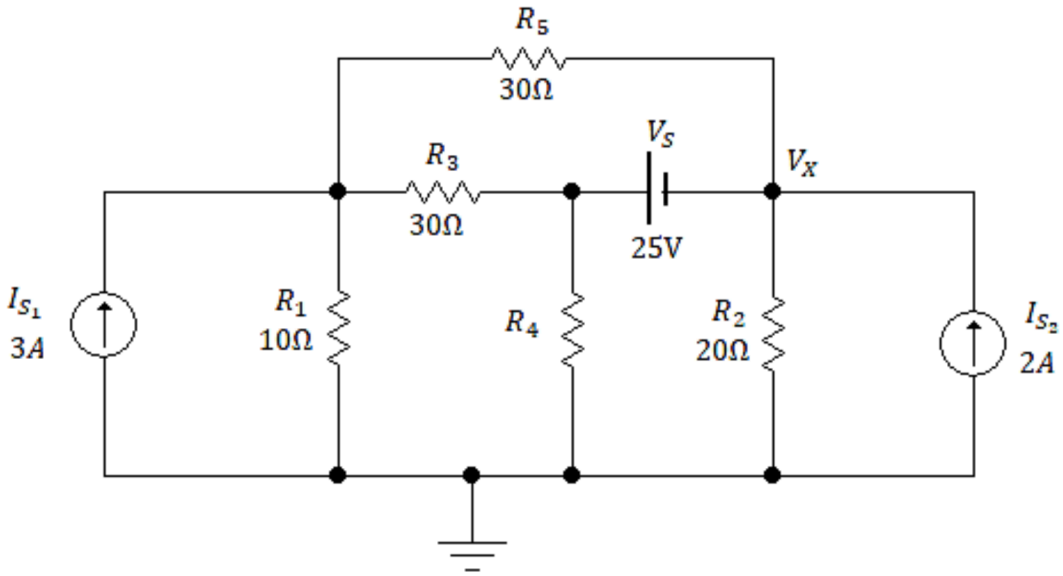
ההתנגדות הסגולית של אלומיניום היא: $\rho_{Al} = 0.029\left[\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}\right]$

(3 נקודות)

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

3. באיור לשאלה 3 נתון מעגל חשמלי. המעגל כולל שני מקורות זרם ישר, מקור מתח ישר וחמישה נגדים.

נתון שמתח הצומת הוא $V_X = 15\,V$.



א. חשבו את מפל המתח על הנגד R_1 .

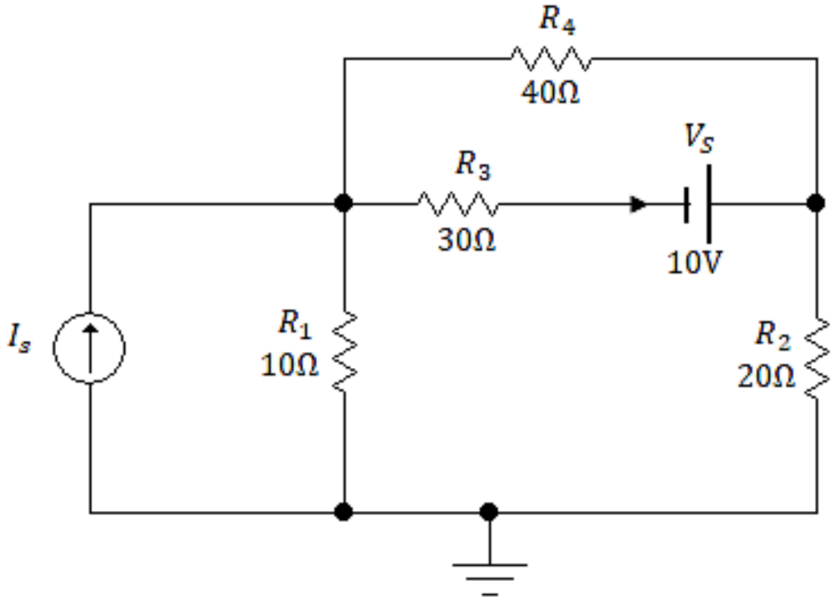
(10 נקודות)

ב. חשבו את ערך הנגד R_4 .

(10 נקודות)

4. באיור לשאלה 4 נתון מעגל חשמלי. המעגל כולל מקור זרם ישר, מקור מתח ישר וארבעה נגדים.

הספק מקור המתח V_S הוא $20W$ והוא מתנהג כספק (כלומר מקור המתח במצב פריקה).



א. חשבו את ערך מקור הזרם I_S .

(14 נקודות)

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

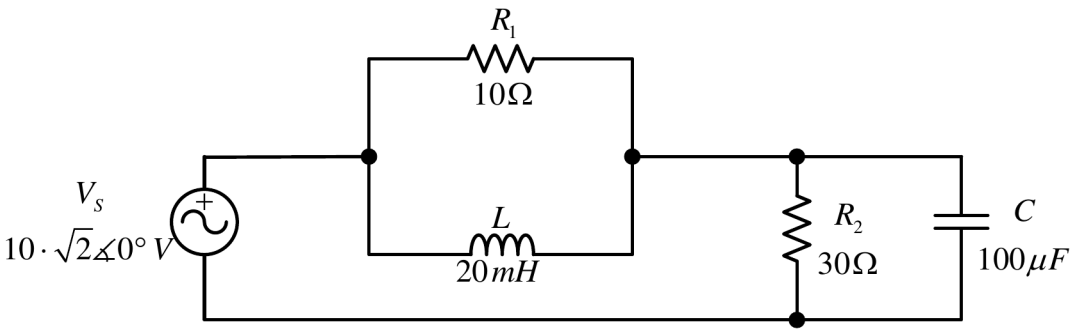
ב. חשבו את:

(1) ההספק המתפתח בנגד R_1 .

(2) הספק מקור הזרם I_S .

(6 נקודות)

5. באיור לשאלה 5 נתון המעגל הבא:



א. אם ידוע ש: $X_C = 2 \cdot X_L$ חשבו את תדר f ואת המהירות הזוויתית ω .

(8 נקודות)

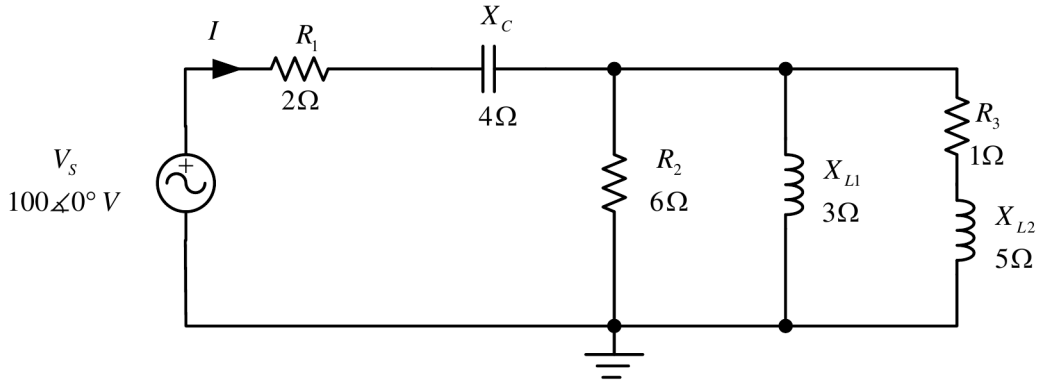
ב. חשבו את המתח על הדקי הקבל C . רשמו את המתח במישור הזמן.

(8 נקודות)

ג. חשבו את ההספק המתפזר בספק הכוח.

(4 נקודות)

6. באיור לשאלה 6 נתון המעגל הבא:



א. חשבו את הזרם I במעגל.

(10 נקודות)

ב. חשבו את ההספקים האקטיבי, הריאקטיבי והמדומה שנמסר למעגל על ידי מקור V_S .

(5 נקודות)

ג. חשבו את המתח על הדקי הנגד R_2 .

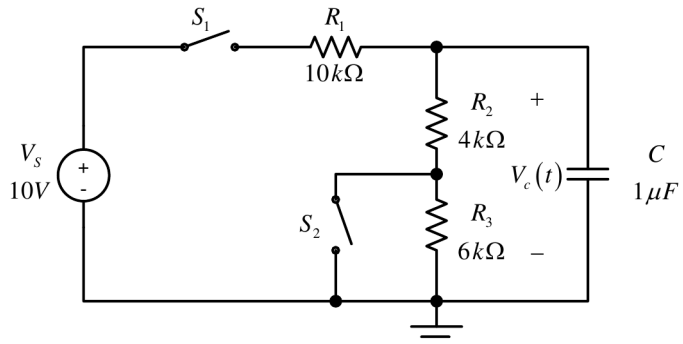
(5 נקודות)

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

7. **באיור לשאלה 7 נתון המעגל הבא:**

ב- $t = 0$ נסגר מפסק S_1 .

ב- $t = 8\,m\sec$ נסגר מפסק S_2 .



א. **חשבו ושרטטו את המתח על הדקי הקבל. ציינו על הגרף ערכים וזמנים אופייניים.**

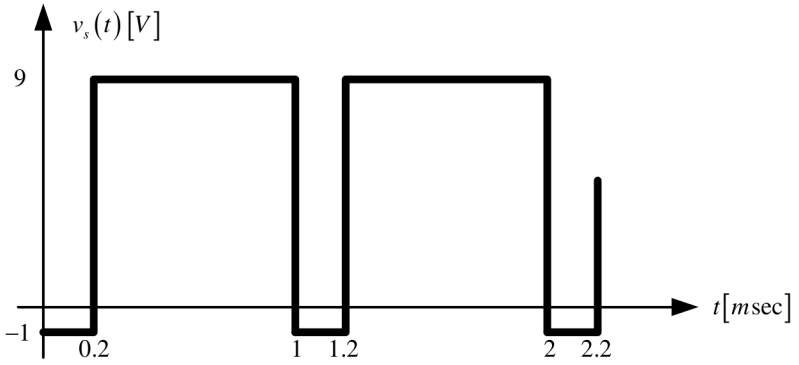
(14 נקודות)

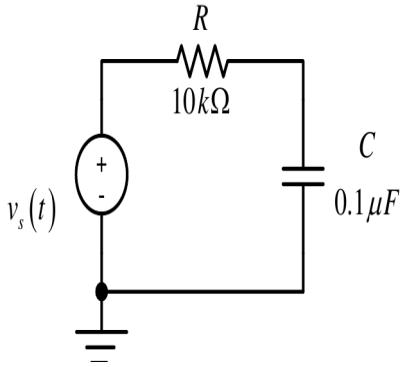
ב. **חשבו זמנים שבהם** $V_C = 3.4\,V$.

(6 נקודות)

8. **באיור א' לשאלה 8 נתון המעגל הבא:**

מתח המבוא למעגל הוא גל ריבועי מחזורי המוצג באיור ב' לשאלה 8.



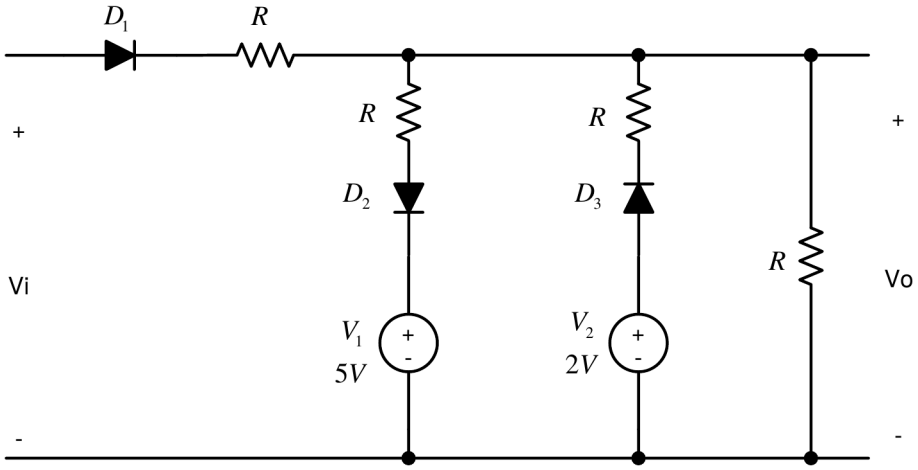


חשבו ושרטטו את מתח הקבל $v_c(t)$ **ואת המתח על הדקי הנגד** $v_R(t)$.

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

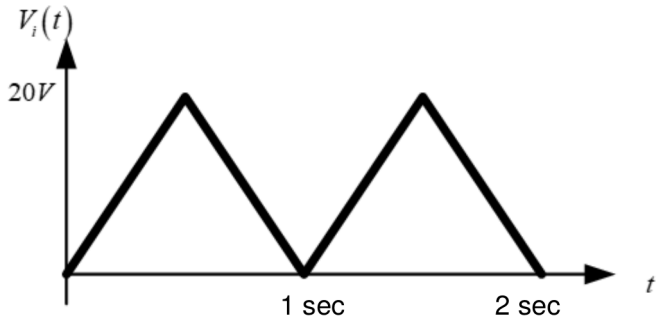
9. **באיור א' לשאלה 9 נתון המעגל הבא:**

הדיודות הן אידיאליות.



א. **שרטטו את אופיין המעבר של המעגל $V_{out} = f(V_{in})$ כאשר מתח הכניסה משתנה בין $-\infty$ ל- $+\infty$.**

(14 נקודות)



ב. **שרטטו את צורת מתח המוצא של המעגל הנתון אם בכניסה V_{in} מופיע המתח כפי שנראה באיור ב' לשאלה 9.**

העתיקו למחברת הבחינה את איור ב' לשאלה 9 ושרטטו מתחתיו את צורת מתח המוצא.

(6 נקודות)

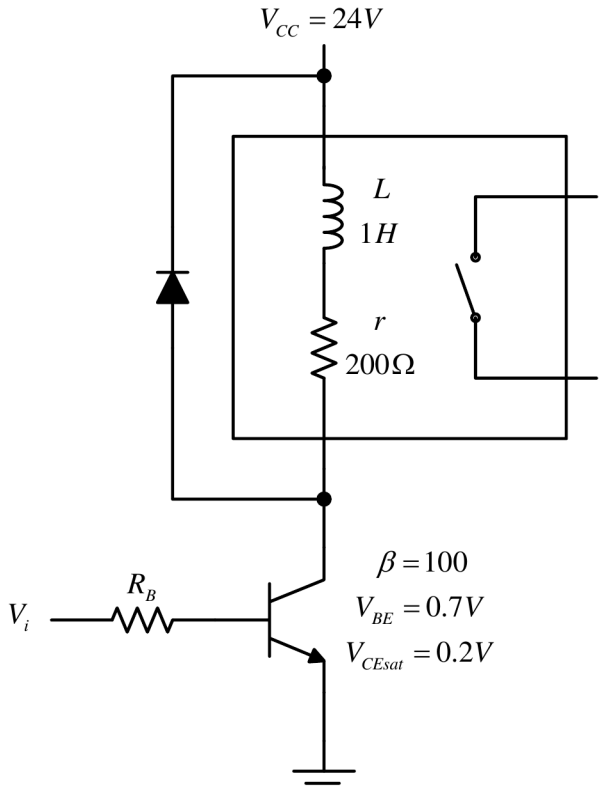
נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

10. באיור א' לשאלה 10 נתון המעגל הבא:

נתוני הממסר:

זרם תפיסה - $100\,mA$

זרם שחרור - $60\,mA$

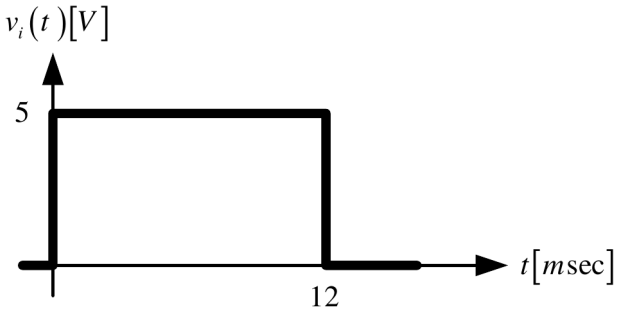


א. מתח המבוא $V_i = 5\,V$. חשבו את ערכו המכסימלי של נגד R_B המבטיח את רווית הטרנזיסטור במצב מתמיד.

(6 נקודות)

ב. נתון $R_B = 10\,k\Omega$, חשבו את נקודת העבודה של הטרנזיסטור במצב מתמיד.

(6 נקודות)

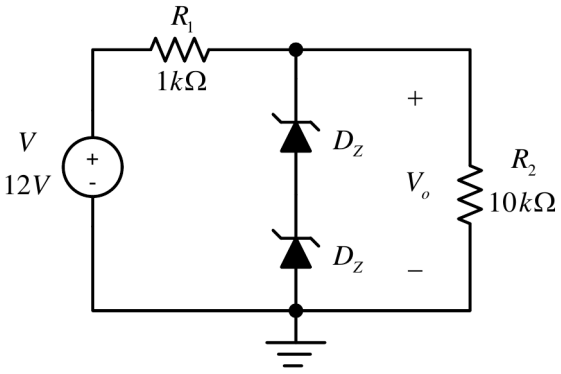


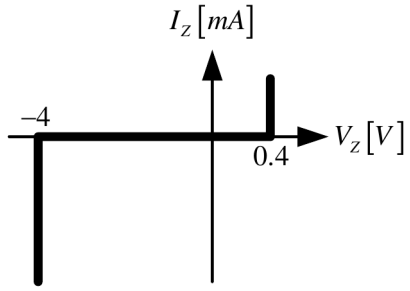
ג. עבור $R_B = 1\,k\Omega$, חשבו כמה זמן הממסר יהיה סגור כאשר במבוא המעגל מופיע פולס כמתואר באיור ב' לשאלה 10:

(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





11.1. **באיור לשאלה 11.1 נתונים המעגל הבא ואופיין של דיודות זנר. הדיודות זהות.**

מתח המוצא שווה ל:

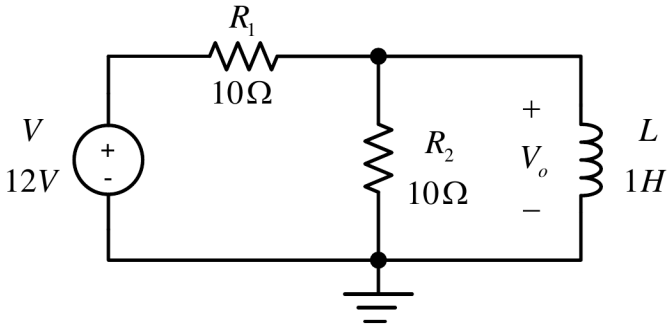
א. $10V$

ב. $8V$

ג. $4V$

ד. $0.8V$

(4 נקודות)



11.2. **באיור לשאלה 11.2 נתון המעגל הבא:**

סמנו את התשובה הנכונה:

א. מתח המוצא במצב מתמיד הוא $8V$ וקבוע הזמן של המעגל הוא $200m\sec$.

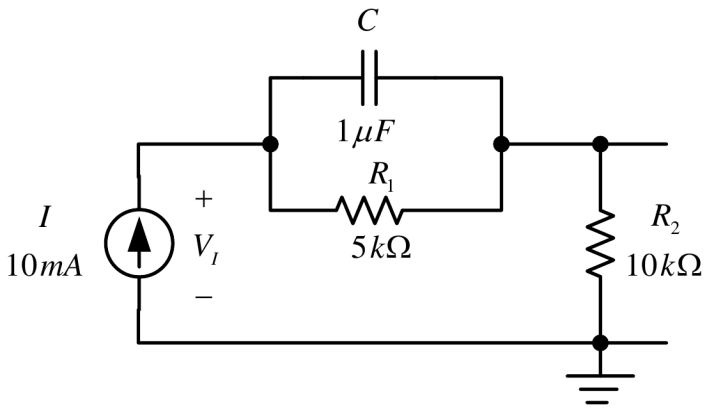
ב. מתח המוצא במצב מתמיד הוא $0V$ וקבוע הזמן של המעגל הוא $200m\sec$.

ג. מתח המוצא במצב מתמיד הוא $0V$ וקבוע הזמן של המעגל הוא $50m\sec$.

ד. מתח המוצא במצב מתמיד הוא $6V$ וקבוע הזמן של המעגל הוא $50m\sec$.

(4 נקודות)

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



11.3. נתון המעגל הבא:

סמנו את התשובה הנכונה:

א. קבוע הזמן של המעגל שווה ל- $0.2m\sec$ והמתח ההתחלתי על מקור הזרם שווה ל- $150V$.

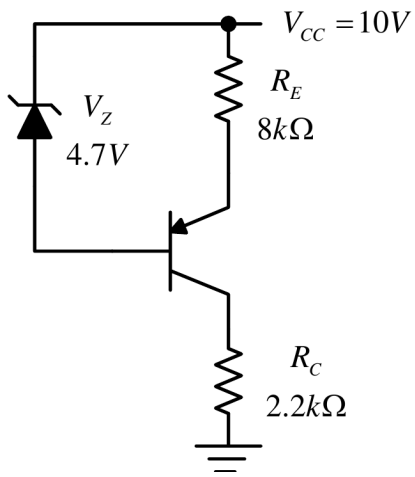
ב. קבוע הזמן של המעגל שווה ל- $1m\sec$ והמתח ההתחלתי על מקור הזרם שווה ל- $150V$.

ג. קבוע הזמן של המעגל שווה ל- $0.2m\sec$ והמתח ההתחלתי על מקור הזרם שווה ל- $150V$.

ד. קבוע הזמן של המעגל שווה ל- $5m\sec$ והמתח ההתחלתי על מקור הזרם שווה ל- $100V$.

(4 נקודות)

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



11.4. באיור לשאלה 11.4 נתון המעגל הבא:

נתוני הטרנזיסטור: $V_{ECsat} = 0.2V$, $V_{EB} = 0.7V$, $\beta = 100$.

הזרם דרך נגד R_C שווה בערך ל:

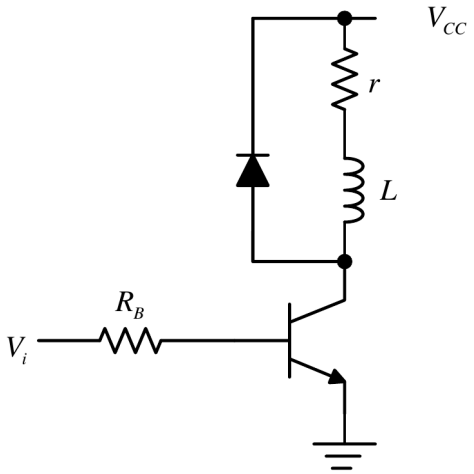
א. $0.5mA$

ב. $2mA$

ג. $6mA$

ד. $1mA$

(4 נקודות)



11.5. נתון המעגל הבא:

ערך גדול מאוד של נגד R_B יגרום:

א. לרווית הטרנזיסטור.

ב. לכניסת הטרנזיסטור למצב פעיל.

ג. לקטעון של הטרנזיסטור.

ד. למצב בו $I_C > I_L$

(4 נקודות)

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

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