GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2024 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 1-7: יש לבחור 3 שאלות. שאלות 8-11: יש לבחור 2 שאלות. השיבו עליהן וכתבו את התשובות במחברת הבחינה. כל השאלות שוות בערכן, ערך כל שאלה: 20 נקודות. סה"כ 100 נקודות.

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

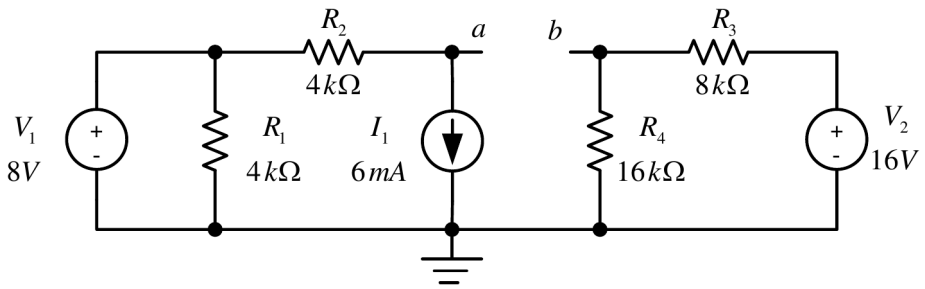
ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה **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 לדעתכם 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. חשבו את מעגל תבנין בין ההדקים a ו- b.

(12 נקודות)

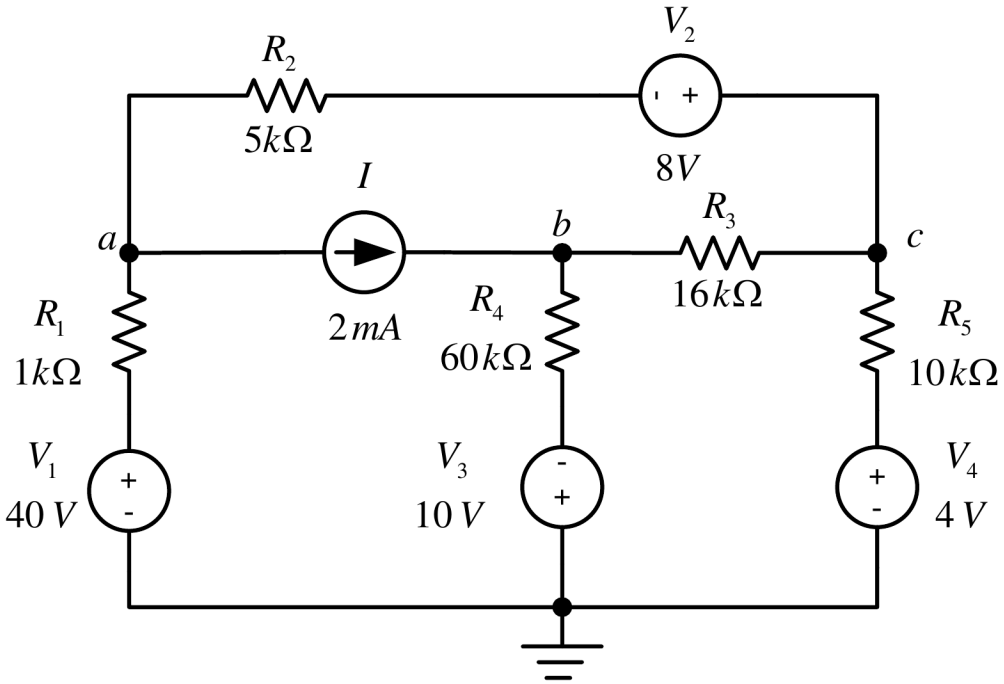
ב. מה ערכו של נגד R_L אותו מחברים בין הדקים a ו- b להבטחת העברת הספק מכסימלי?

(4 נקודות)

ג. חשבו את ההספק המכסימלי המתפזר בעומס.

(4 נקודות)

2. באיור לשאלה 2 נתון המעגל הבא:



א. חשבו את המתחים בצמתים a, b, c.

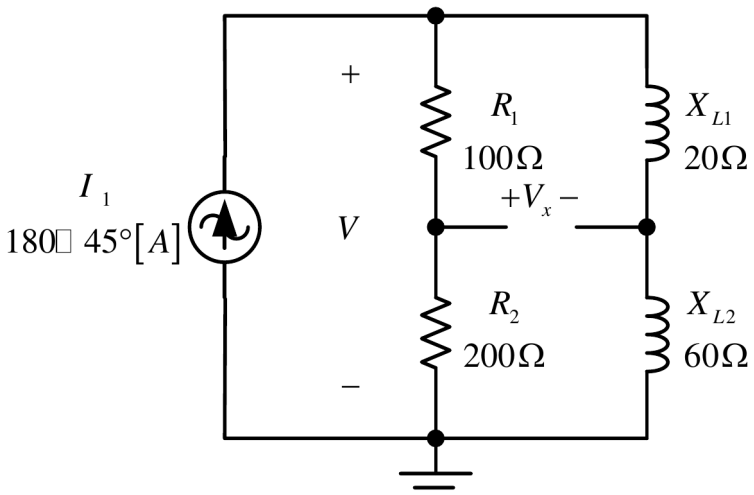
(14 נקודות)

ב. חשבו את ההספקים של המקורות וקבעו איזה מהם מקור ואיזה מהם צרכן.

(6 נקודות)

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

3. באיור לשאלה 3 נתון המעגל הבא:



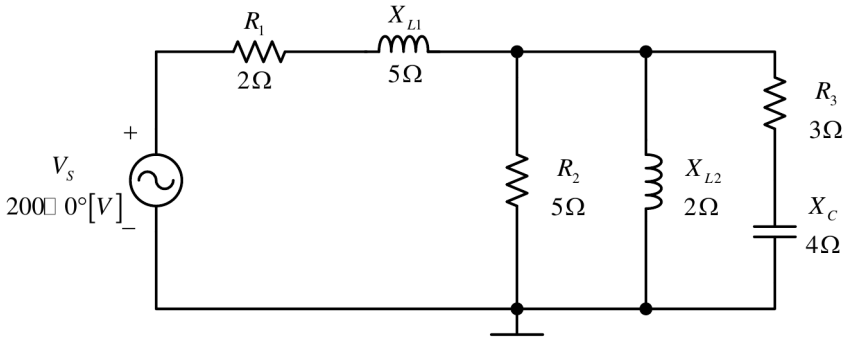
א. חשבו את המתח V_x .

(14 נקודות)

ב. חשבו את המתח V המתפתח על מקור הזרם.

(6 נקודות)

4. באיור לשאלה 4 נתון המעגל הבא:



א. חשבו את העכבה הכללית שרואה המקור.

(14 נקודות)

ב. חשבו את הזרם הכללי במעגל.

(2 נקודות)

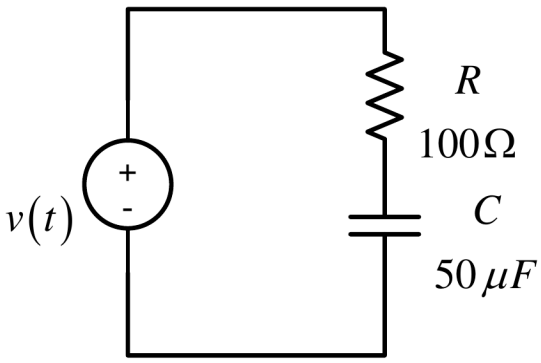
ג. חשבו את ההספק המדומה הנצרך מהמקור.

(2 נקודות)

ד. חשבו את מקדם ההספק של המעגל וציינו אם הוא קיבולי או השראותי.

(2 נקודות)

5. באיור לשאלה 5 נתון המעגל הבא:



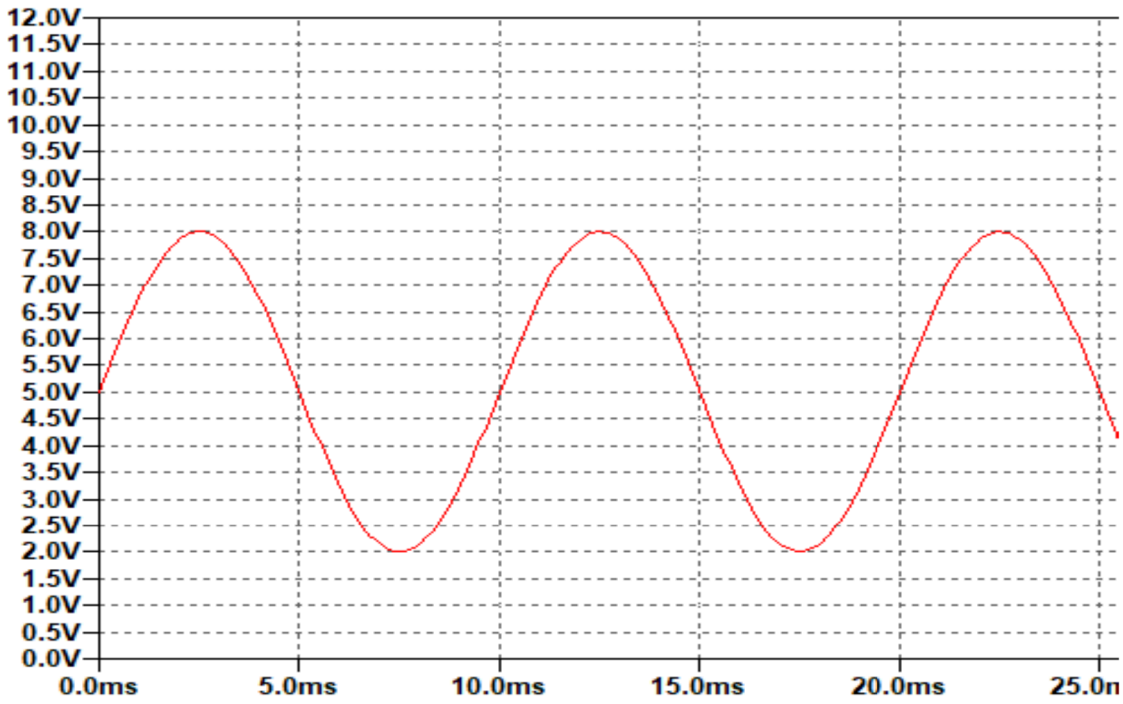
מתח מבוא:

$$v(t) = -1 + 2 \cdot \sin(200 \cdot t + 45^\circ) + 3 \cdot \sin(400 \cdot t + 115^\circ)$$

חשבו את ההספק הנמסר באמצעות המקור.

(20 נקודות)

6. נתון באיור לשאלה 6 התיאור הגרפי של אות מתח מחזורי שמופעל על נגד עומס $R_L = 20\,\Omega$:



ניתן לתאר את האות הרגעי באמצעות הפונקציה: $v(t) = A + B\sin(\omega t + \varphi)$

א. חשבו את הפרמטרים A , B , ω ו- φ .

(10 נקודות)

ב. חשבו את הערך הממוצע של האות.

(2 נקודות)

ג. חשבו את הערך היעיל (RMS) של האות.

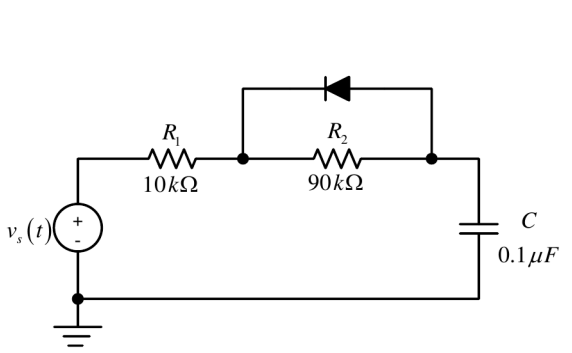
(5 נקודות)

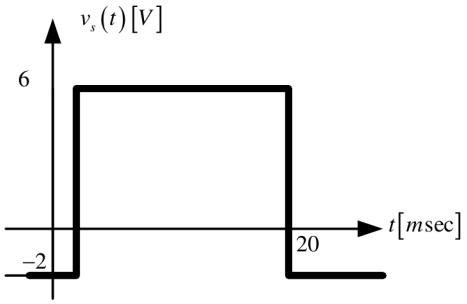
נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ד. חשבו את ההספק הממוצע המתפתח בנגד העומס.

(3 נקודות)

7. באיור לשאלה 7 נתונים המעגל הבא וגל מתח המבוא:





הדיודה אידיאלית. בזמן $t=0$ מתח הכניסה עולה מ- $-2\,\mathrm{V}$ ל- $6\,\mathrm{V}$.

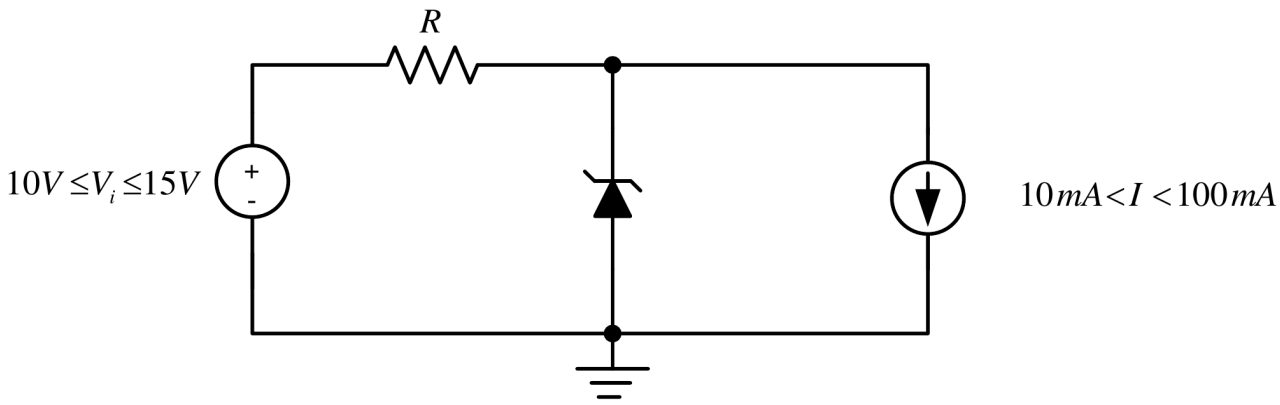
א. חשבו ושרטטו את המתח על הדקי הקבל עד למצב מתמיד. ציינו ערכים וזמנים אופייניים.

(14 נקודות)

ב. חשבו את הזמנים שבהם המתח על הדקי הקבל עובר דרך $0\,\mathrm{V}$.

(6 נקודות)

8. באיור לשאלה 8 נתון המעגל הבא:



נתוני הדיודה: $V_Z\big|_{I_Z=0} = 6.2\,\mathrm{V},\ r_Z = 5\,\Omega,\ I_{Z(\min)} = 2\,\mathrm{mA},\ P_{Z(\min)} = 2\,\mathrm{W}$

א. חשבו את תחום ערכו של הנגד R המבטיח פעולה תקינה של המעגל.

(10 נקודות)

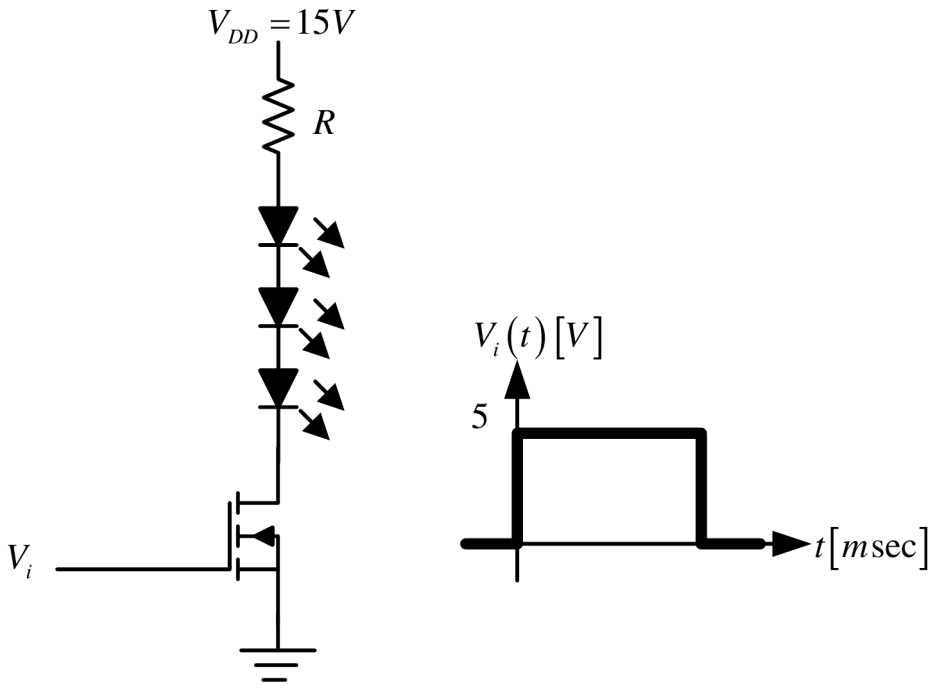
ב. עבור $R = 33\,\Omega$ חשבו את מקדם הייצוב של המעגל: $\frac{\Delta V_o}{\Delta V_i} \cdot 100\,[\%]$.

(6 נקודות)

ג. עבור $R = 33\,\Omega$ ו- $I_L = 100\,\mathrm{mA}$ חשבו את מתח המבוא V_i שיגרום לשריפת הדיודה.

(4 נקודות)

9. איור לשאלה 9 נתון המעגל הבא ואות מבוא למעגל:



נתוני הטרנזיסטור: $K = 50\left[\frac{\text{mA}}{\text{V}^2}\right]$, $V_T = 1\,\text{V}$.

נתוני דיודות LED: $V_{LED} = 2\,\text{V},\ I_{LED} = 20\,\text{mA}$.

א. חשבו את ערכו של הנגד R . הניחו $V_{DD} \gg V_{DS}$.

(6 נקודות)

ב. חשבו את מתח V_{DS} בהנחה שזרם דרך הטרנזיסטור הוא $20\,\text{mA}$.

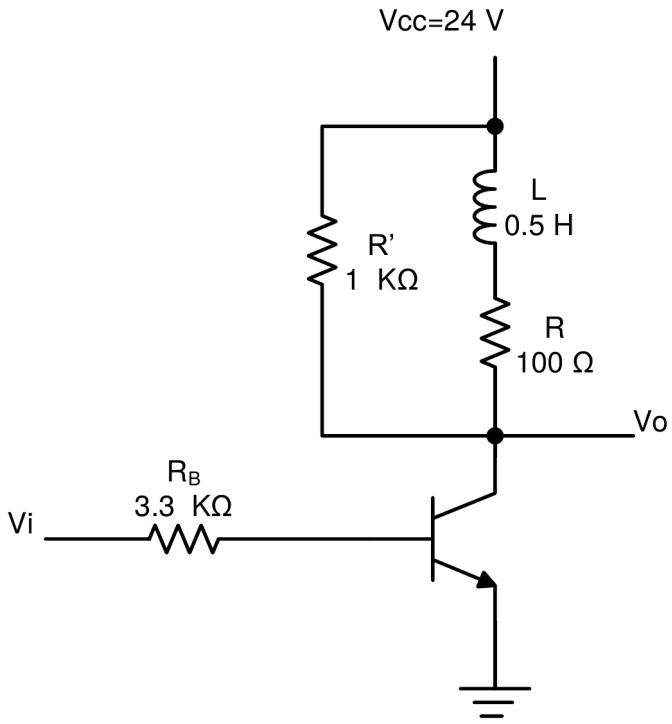
(6 נקודות)

ג. שינו את הטרנזיסטור לטרנזיסטור עם $V_T = 4\,\text{V}$. חזרו על חישוב מתח V_{DS} וזרם I_D .

(8 נקודות)

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

10. באיור א' לשאלה 10 נתון המעגל הבא:



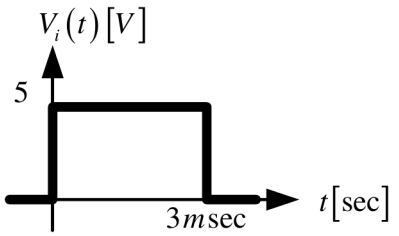
נתוני הטרנזיסטור:

$$\beta = 120,\ V_{BE} = 0.7\,\text{V},\ V_{CEsat} = 0.2\,\text{V}$$

נתוני הממסר: זרם תפיסה - $100\,\text{mA}$.

זרם שחרור - $50\,\text{mA}$.

מתח המבוא למעגל מתואר באיור ב' לשאלה 10:



א. חשבו ושרטטו את הזרמים $I_C(t)$, $I_L(t)$ ואת המתח $V_o(t)$, אחד מתחת לשני. ציינו ערכים אופייניים.

(15 נקודות)

ב. חשבו את הזמן שבו נתפס הממסר והזמן שבו משתחרר הממסר.

(5 נקודות)

ג. הציעו שינוי במעגל כדי להגן על הטרנזיסטור. באיזה מצב נוצרת הבעיה (במיתוג ממצב OFF למצב ON או במיתוג ממצב ON למצב OFF)?

(5 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. התנגדות של חוט להט בנורת להט:

א. גדולה יותר כאשר מועבר זרם דרכה.

ב. קטנה יותר כאשר מועבר זרם דרכה.

ג. התנגדות חוט להט אינה תלויה בטמפרטורה.

ד. גדלה עד $1000^\circ\mathrm{C}$ וקטנה מעל $1000^\circ\mathrm{C}$.

(4 נקודות)

11.2. התנגדות של 100 נגדים זהים המחוברים במקביל כשערך כל נגד הוא $10\,\mathrm{k\Omega}$ תהיה:

א. $1\,\mathrm{M\Omega}$

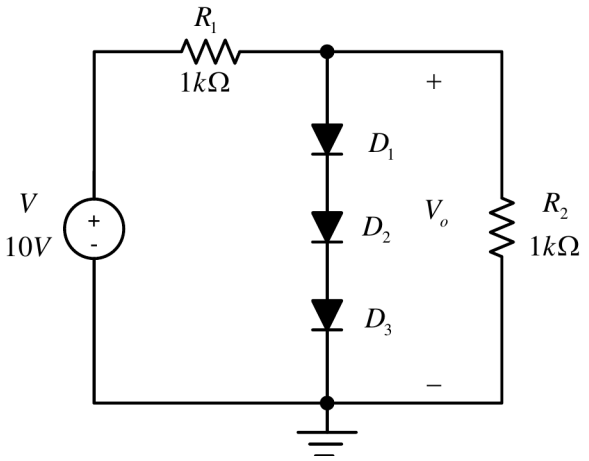
ב. $1\,\mathrm{k\Omega}$

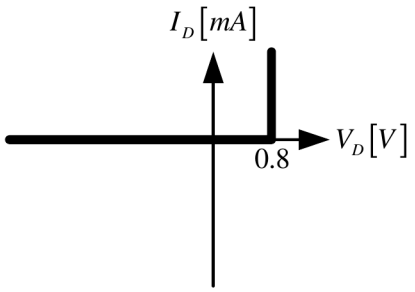
ג. $100\,\Omega$

ד. $10\,\Omega$

(4 נקודות)

באיור לשאלה 11.3 נתונים המעגל הבא ואופיין של הדיודות. כל הדיודות זהות.





11.3. מתח המוצא שווה ל:

א. $0.8\,\mathrm{V}$

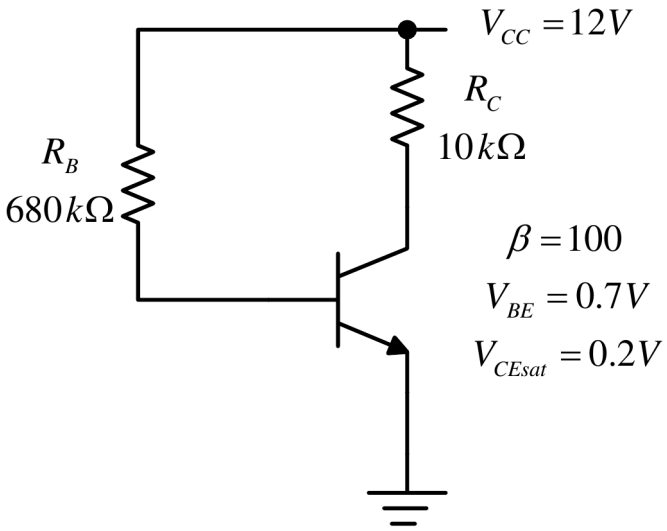
ב. $5\,\mathrm{V}$

ג. $2.4\,\mathrm{V}$

ד. $10\,\mathrm{V}$

(4 נקודות)

באיור לשאלה 11.4 נתון המעגל הבא:



11.4. זרם I_C שווה ל:

א. $1.661\,\text{mA}$

ב. $1.2\,\text{mA}$

ג. $1.18\,\text{mA}$

ד. $2\,\text{mA}$

(4 נקודות)

11.5. במיישר דו דרכי עם שתי דיודות (מיישר עם סנף אמצעי),ההפרש בין מתח המבוא במשני של השנאי, למתח המוצא שווה ל:

א. $0\,\text{V}$

ב. V_D

ג. $4 \cdot V_D$

ד. $2 \cdot V_D$

(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