GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2023 מועד ב'
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 9 שאלות. יש לענות על 5 שאלות מתוכן. שאלות 1-5: יש לבחור 3 שאלות. שאלות 6-9: 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 קו על הכתוב 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.

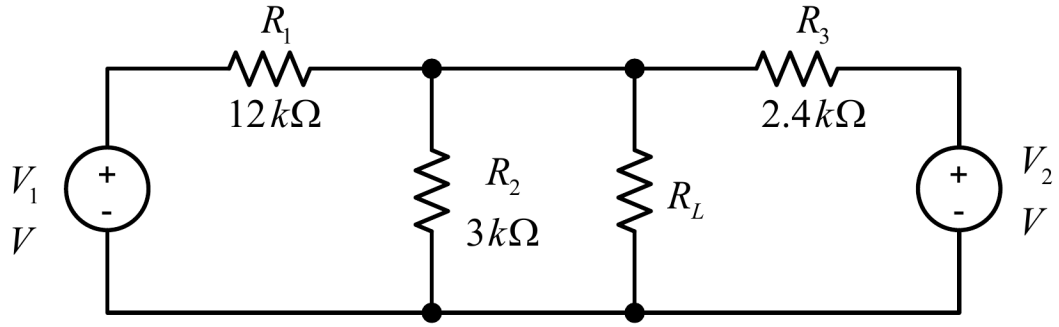
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

**בהצלחה!**

# השאלות

**1.** באיור לשאלה 1 נתון המעגל הבא:

מקורות $V_1$ ו- $V_2$ שווים וערכם שווה ל- $V$ .




**א.** בנגד $R_L$ מתפתח הספק מרבי $1\,\mathrm{mW}$ . מה גודלו של $R_L$ ?

(4 נקודות)

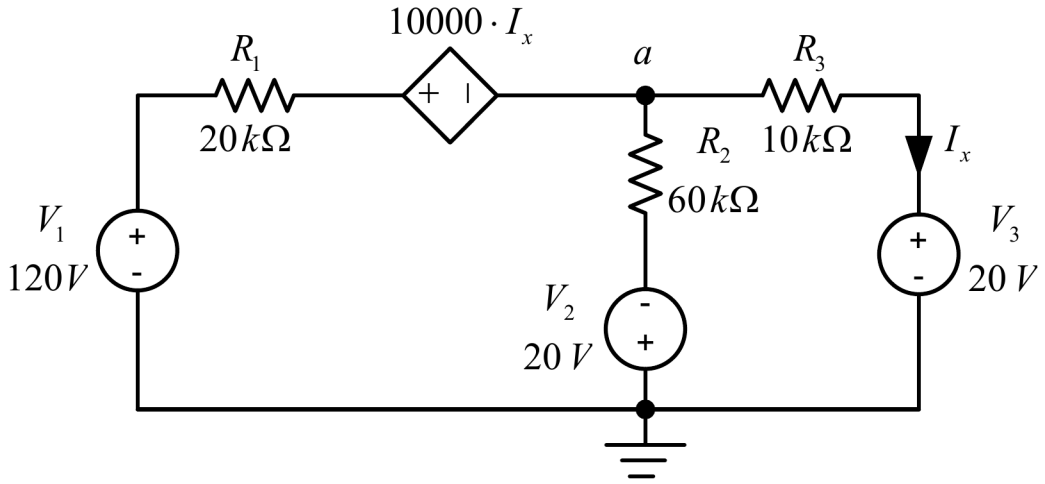
**ב.** חשבו מעגל תמורה לפי נורטון.

(10 נקודות)

**ג.** חשבו את ערך הסוללה $V_1$ .

(6 נקודות)

**2.** באיור לשאלה 2 נתון המעגל הבא:




**א.** חשבו את המתח בנקודה a ואת הזרם $I_x$ .

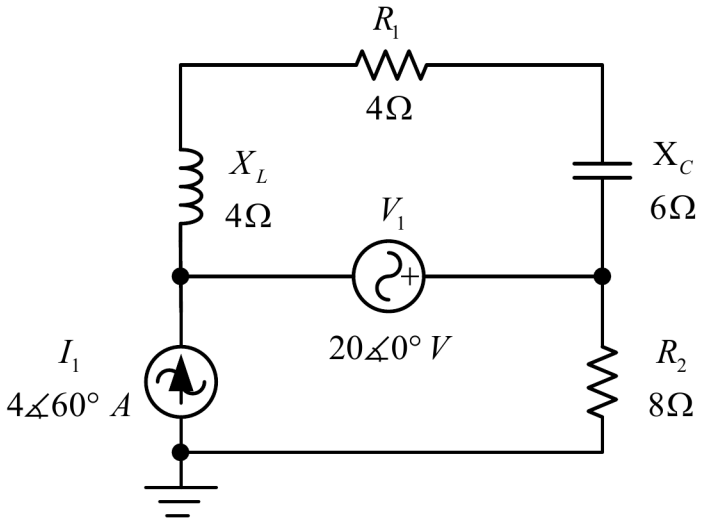
(14 נקודות)

**ב.** חשבו את ההספק המתפתח על המקורות וקבעו אם הם ספקים או צרכנים.

(6 נקודות)

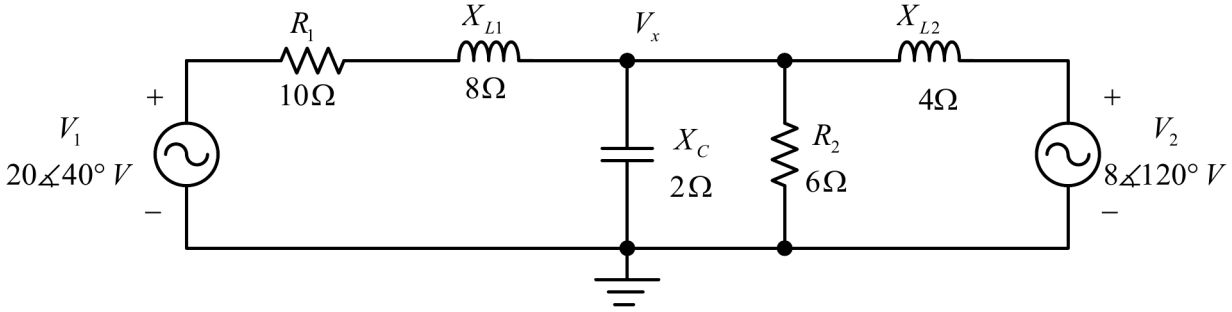

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**3. באיור לשאלה 3 נתון המעגל הבא:**




**חשבו את כל הספקי המקורות (P, Q, S).**

**4. באיור לשאלה 4 נתון המעגל הבא:**




**א. חשבו את המתח בצומת x.**

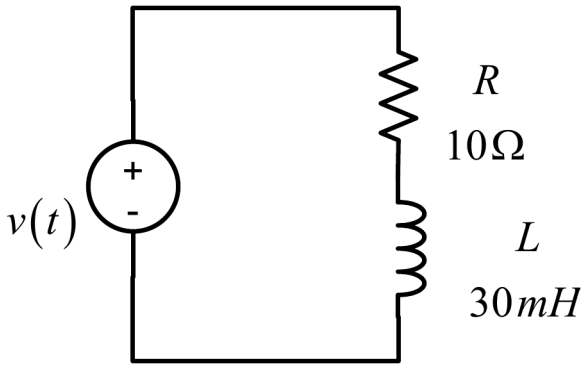
(10 נקודות)

**ב. חשבו את ההספק S של כל מקור וקבעו אם הוא מקור או צרכן.**

(10 נקודות)

**5. באיור לשאלה 5 מתח מבוא למעגל RL הוא:**

$$v(t) = 10 + 10 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot t - 40°) + 15 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 100t + 75°)$$

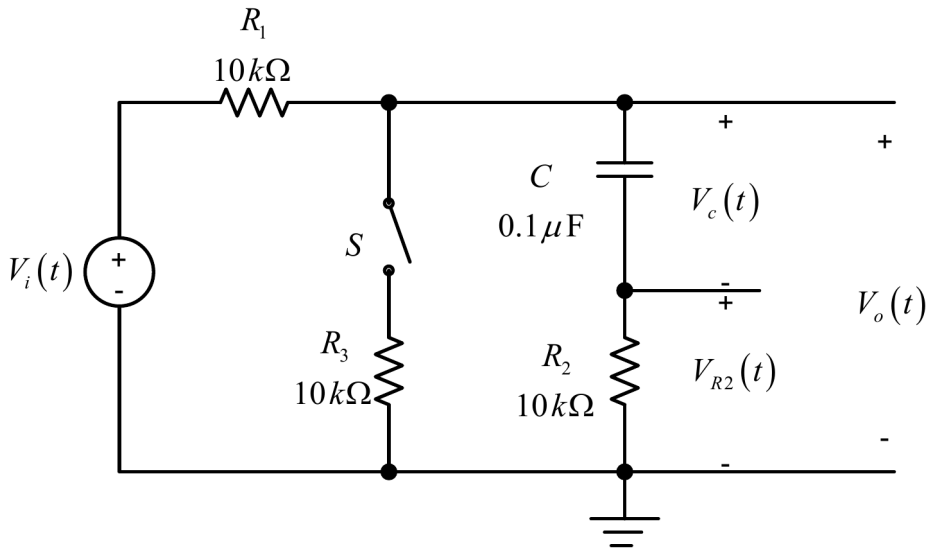


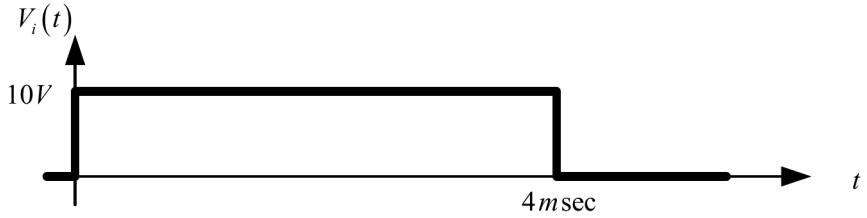

**חשבו את ההספק המתפזר בעומס.**


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

**6.** **באיור א' לשאלה 6 נתון המעגל הבא:**

**מתח המבוא $V_i(t)$ מוצג באיור ב' לשאלה 6:**



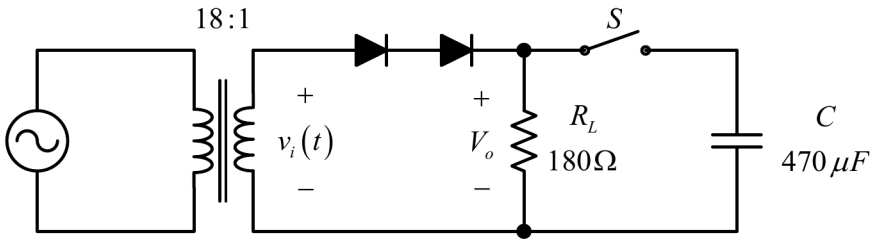



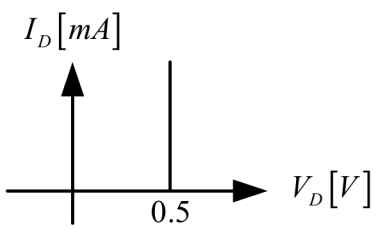

**המפסק S נסגר כעבור $2\ \text{msec}$ .**

**חשבו ושרטטו את מתח הדקי הקבל $V_c(t)$ , ציינו ערכים בשרטוט.**

**7.** **באיור לשאלה 7 נתון המעגל הבא ואופיין של דיודה:**

$v_s(t)=180\cdot\sin(314\cdot t)$






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

## המפסק פתוח

**א.** חשבו את המתח $v_i(t)$ . ציינו ערך מרבי של המתח ורשמו את הביטוי למתח זה.

(4 נקודות)

**ב.** חשבו את ערכו המרבי, הממוצע והיעיל של מתח המוצא $V_o$ .

(6 נקודות)

## המפסק סגור

**ג.** חשבו את מתח המוצא המכסימלי, את גליות המתח $\Delta V_o$ במוצא ואת הערך המינימלי של מתח המוצא.

(6 נקודות)

**ד.** חשבו את המתח האחורי המכסימלי על כל דיודה כאשר:

(I) הקבל מנותק.

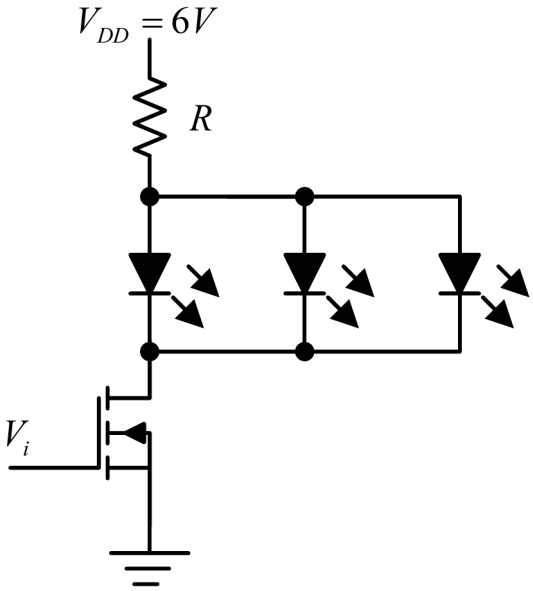
(II) הקבל מחובר.

(4 נקודות)

**8.** באיור לשאלה 8 נתון המעגל הבא עם דיודות זהות לחלוטין:

נתוני הטרנזיסטור: $K = 200\left[\frac{\text{mA}}{\text{V}^2}\right]$ , $V_T = 1.5\,\text{V}$ .

נתון $V_{LED} = 3.8\,\text{V}$ . דרוש שהזרם דרך כל דיודה יהיה שווה ל- $20\,\text{mA}$ .




**א.** חשבו בקירוב את ההתנגדות $R_{DS}$ כאשר $V_i = 2.7\,\text{V}$ .

(5 נקודות)



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

**ב.** חשבו את ערכו של הנגד $R$ והספקו הדרוש כדי לקיים את דרישות נקודת העבודה של הדיודות.

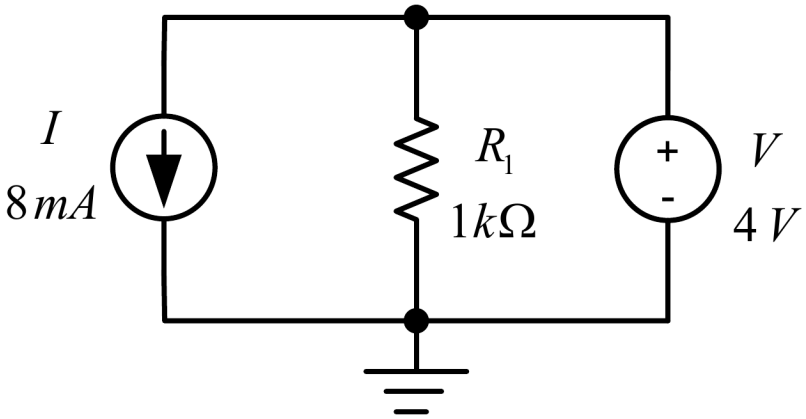
(10 נקודות)

**ג.** חשבו את המתח $V_{DS}$ והוכחו שהטרנזיסטור נמצא במצב אוהמי כאשר $V_i = 2.7\,\mathrm{V}$ .

(5 נקודות)

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

באיור לשאלה 9.1 נתון המעגל הבא:




**9.1.** ההספק המתפזר בנגד $R$ שווה ל:

א. $16\,\mathrm{mW}$ .

ב. $64\,\mathrm{mW}$ .

ג. $4\,\mathrm{mW}$ .

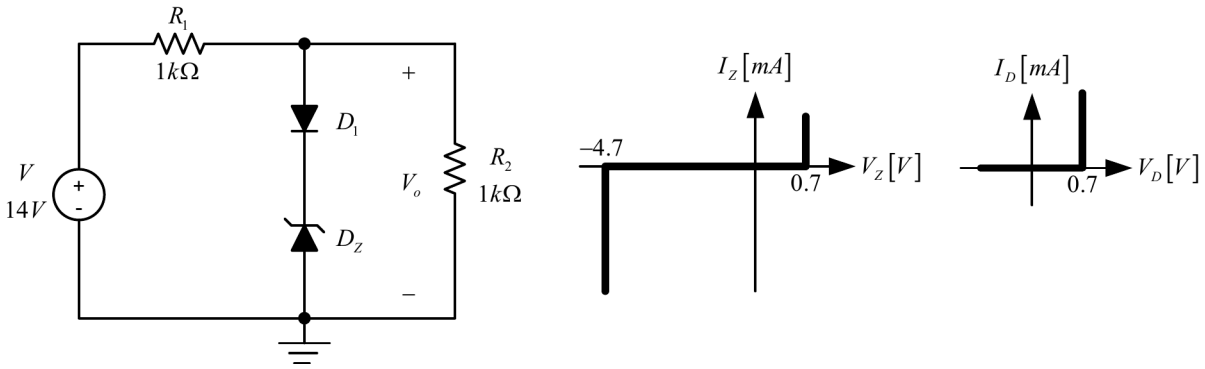
ד. $25\,\mathrm{mW}$ .

(4 נקודות)



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

**באיור לשאלה 9.2 נתונים המעגל הבא ואופיין של הדיודות.**




**9.2.** מתח המוצא שווה ל:

א. $10\,\mathrm{V}$ .

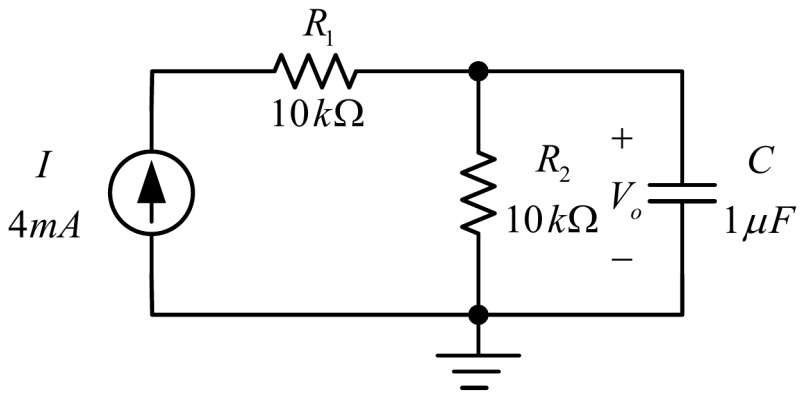
ב. $4\,\mathrm{V}$ .

ג. $5.4\,\mathrm{V}$ .

ד. $5\,\mathrm{V}$ .

(4 נקודות)

**באיור לשאלה 9.3 נתון המעגל הבא:**




**9.3.** סמנו את התשובה הנכונה:

א. קבוע הזמן של המעגל שווה ל- $5\,\mathrm{msec}$ ומתח המוצא במצב מתמיד שווה ל- $20\,\mathrm{V}$ .

ב. קבוע הזמן של המעגל שווה ל- $5\,\mathrm{msec}$ ומתח המוצא במצב מתמיד שווה ל- $40\,\mathrm{V}$ .

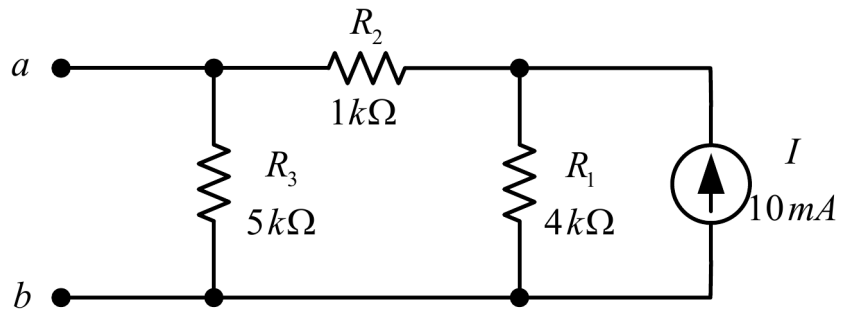
ג. קבוע הזמן של המעגל שווה ל- $10\,\mathrm{msec}$ ומתח המוצא במצב מתמיד שווה ל- $40\,\mathrm{V}$ .

ד. קבוע הזמן של המעגל שווה ל- $10\,\mathrm{msec}$ ומתח המוצא במצב מתמיד שווה ל- $20\,\mathrm{V}$ .

(4 נקודות)


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

**באיור לשאלה 9.4 נתון המעגל הבא:**




**9.4.** כאשר מקצרים את נקודות a ו- b, זרם נורטון שווה ל:

א. $0\,\text{mA}$ .

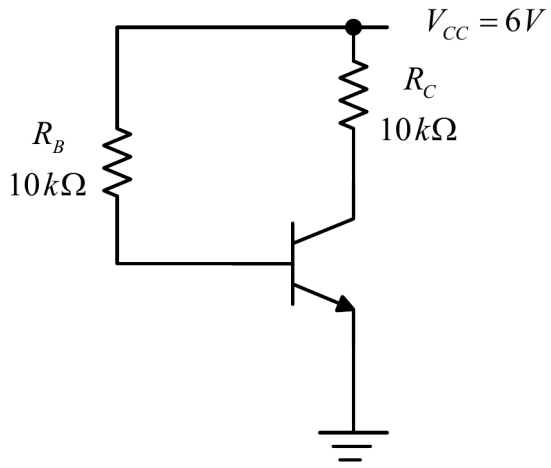
ב. $2\,\text{mA}$ .

ג. $10\,\text{mA}$ .

ד. $8\,\text{mA}$ .

(4 נקודות)

**באיור לשאלה 9.5 נתון המעגל הבא:**




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

מתח $V_{CE}$ שווה ל:

א. $5\,\text{V}$

ב. $0.2\,\text{V}$

ג. $6\,\text{V}$

ד. $0.7\,\text{V}$

(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