GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2023 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 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.

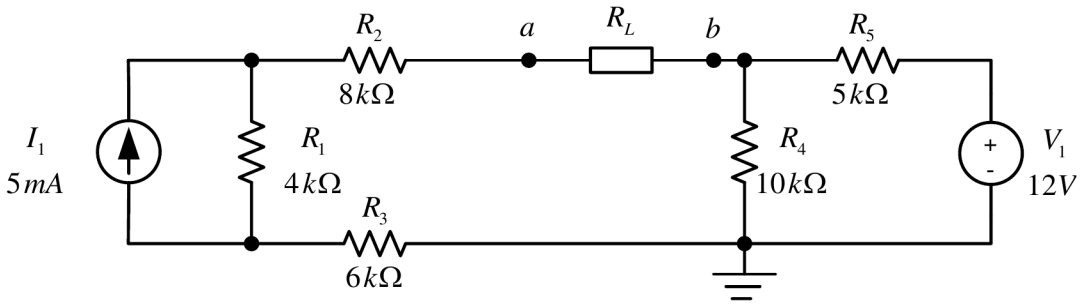
**ד.** הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה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




**א.** חשבו את מעגל תבנין מהדקי נגד העומס $R_L$ .

(12 נקודות)

**ב.** אם מקצרים את נגד העומס, מהו הזרם שיזרום דרך הנגד?

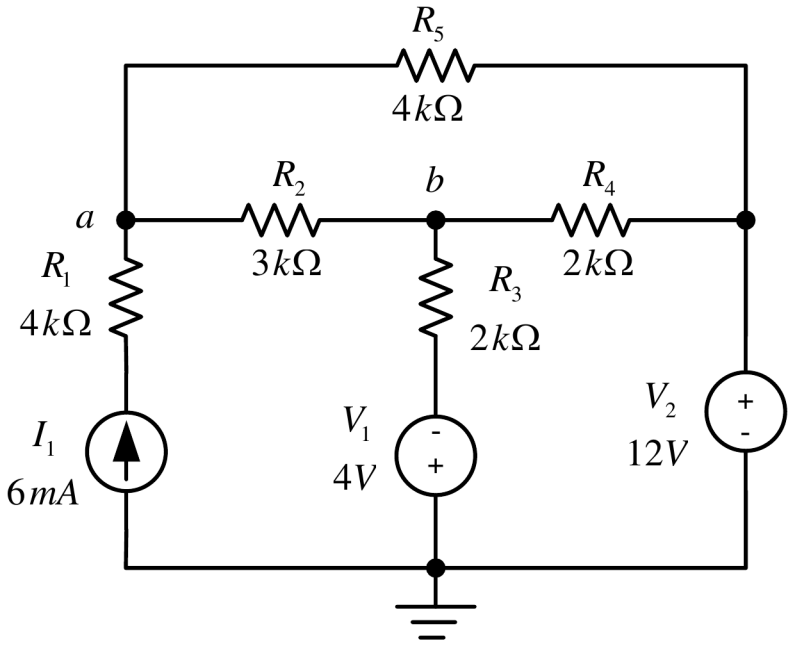
(4 נקודות)

**ג.** נתון שהנגד $R_L$ רגיש לטמפרטורה לפי הנוסחה: $R_L = 20k \cdot [1 + 0.003 \cdot (T - 20)]$ .

באיזו טמפרטורה תהיה העברת הספק מקסימלית?

(4 נקודות)

**2.** באיור לשאלה 2 נתון המעגל הבא:




**א.** חשבו את המתחים בצמתים a, b.

(14 נקודות)

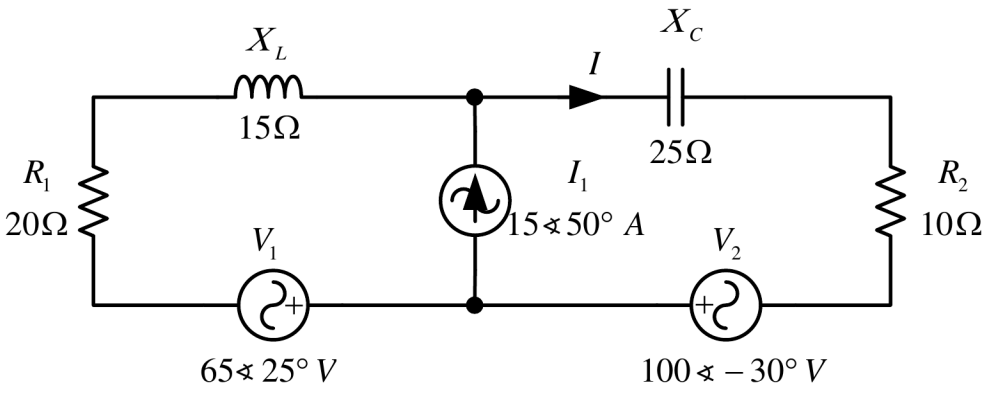
**ב.** חשבו את ההספקים של המקורות וקבעו איזה מהם הוא מקור ואיזה מהם הוא צרכן.

(6 נקודות)



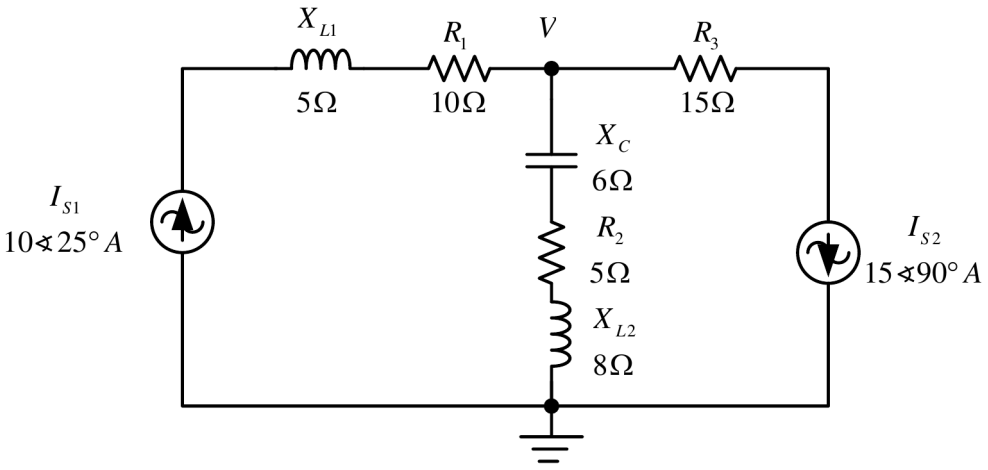
נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**3. באיור לשאלה 3 נתון המעגל הבא:**




חשבו את הזרם $I$ בשיטת סופרפוזיציה.

**4. באיור לשאלה 4 נתון המעגל הבא:**



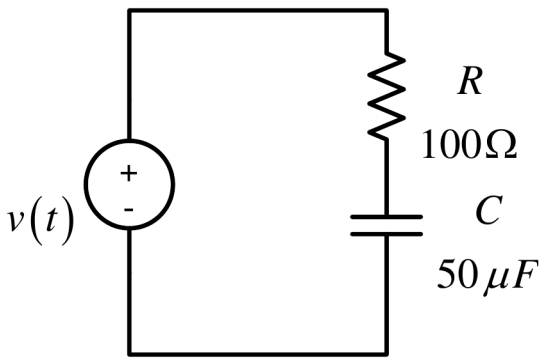

**א.** חשבו את המתח $V$.

(10 נקודות)

**ב.** חשבו את ההספקים בנגדים.

(10 נקודות)

**5. באיור לשאלה 5 נתון המעגל הבא:**





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

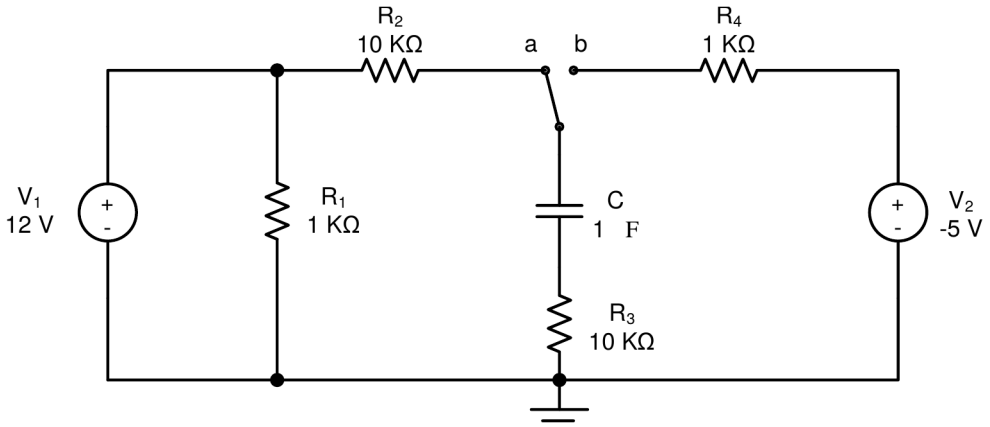
נתון מתח המבוא: $v(t) = -1 + 2 \cdot \sin(200 \cdot t + 45^\circ) + 3 \cdot \sin(400 \cdot t + 115^\circ)$

חשבו את ההספק הנמסר באמצעות המקור.

**6.** באיור לשאלה 6 נתון המעגל הבא:

בזמן $t = 0$ הקבל C לא טעון והמפסק מחובר לנקודה a.

כאשר המתח על הדקי הקבל שווה ל- 8V, המפסק עובר לנקודה b.




**א.** מהו קבוע הזמן של המעגל כאשר המפסק נמצא במצב a? מהו קבוע הזמן של המעגל כאשר המפסק נמצא בנקודה b?

(5 נקודות)

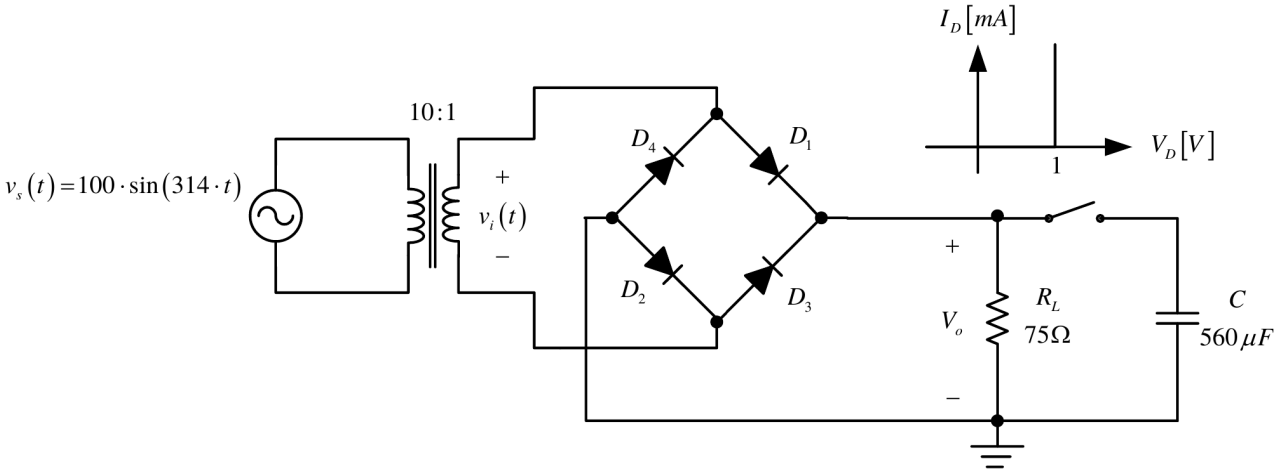
**ב.** חשבו ושרטטו את המתח על הדקי הקבל C ואת המתח על הדקי הנגד $R_3$ עד לחלוף תופעות המעבר.

(12 נקודות)

**ג.** חשבו את המתח על הדקי הקבל C ואת המתח על הדקי הנגד $R_3$ כאשר $t = 30m\sec$.

(3 נקודות)

**7.** באיור לשאלה 7 נתון המעגל הבא ואופיין הדיודה (כל הדיודות זהות):






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.
מהו התדר של אות המבוא?

(4 נקודות)

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

(6 נקודות)

### המפסק: סגור

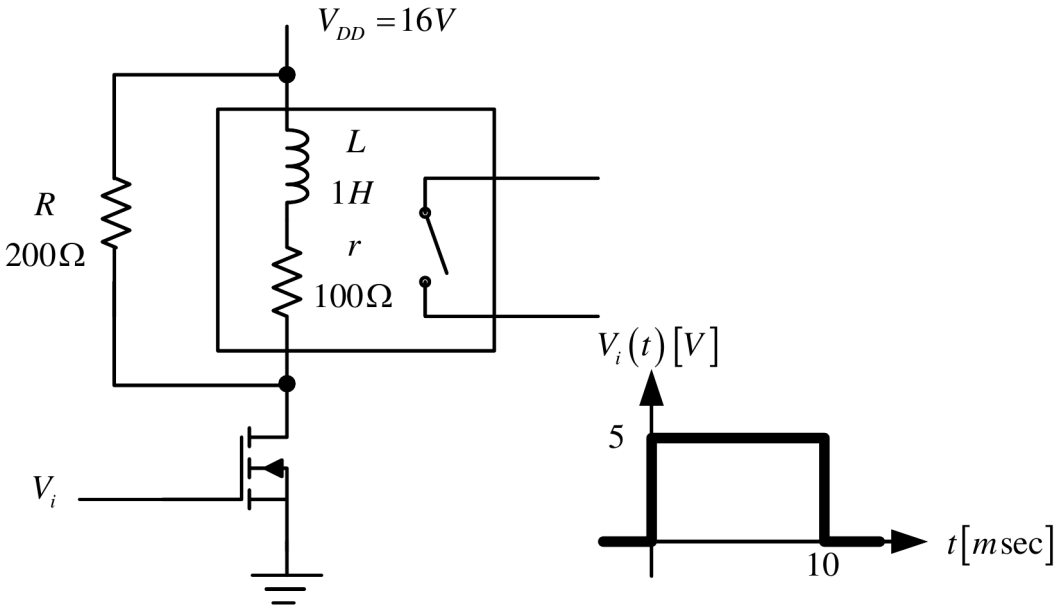
**ג.** דיודה $D_3$ נשרפה והיא נתק, שרטטו את מתח המבוא ומתח המוצא במקרה זה.

(4 נקודות)

**ד.** חשבו את מתח המוצא המכסימלי, את הגליות $\Delta V_o$ ואת מתח המוצא המינימלי

(6 נקודות)

**8.** באיור לשאלה 8 נתון המעגל הבא וצורת אות המבוא:
נתוני הטרנזיסטור: $V_T = 2V$ , $K = 200\left[\frac{mA}{V^2}\right]$ .
נתוני הממסר: זרם תפיסה: $100mA$ , זרם שחרור: $70mA$ .




**א.** חשבו בקירוב את ערכו של הנגד $R_{DS(on)}$ כאשר $V_i = 5V$ .

(3 נקודות)

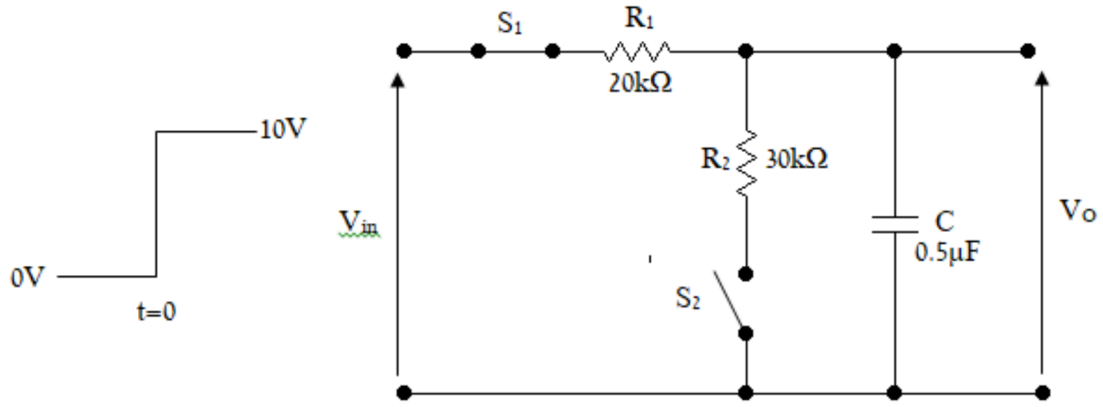

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**ב.** חשבו ושרטטו את זרם $I_L$ וזרם $I_D$ ומתח $V_{DS}$. הניחו $V_{DS(on)} = 0V$.
ציינו ערכים בנקודות השבירה.
(12 נקודות)

**ג.** חשבו את זמן התפיסה ואת זמן השחרור של הממסר.
(5 נקודות)

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

באיור לשאלה 9.1 נתון מעגל חשמלי. הקבל C אינו טעון. המפסק $S_1$ סגור והמפסק $S_2$ פתוח.
ברגע t=0 מספקים למבוא המעגל אות מדרגה של 10V.




**9.1** כאשר ערכו של מתח המוצא מגיע ל- 5V, סוגרים גם את המפסק $S_2$.
חשבו את קבוע זמן הטעינה של הקבל כאשר המפסק $S_2$ סגור, ואת מתח הקבל במצב מתמיד (בסוף תהליך הטעינה).

א. קבוע זמן הטעינה שווה ל- 6 msec ומתח הקבל שווה ל- 6V.

ב. קבוע זמן הטעינה שווה ל- 12 msec ומתח הקבל שווה ל- 6V.

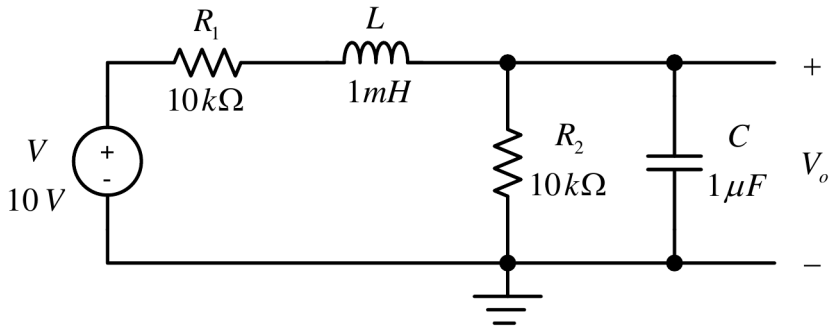
ג. קבוע זמן הטעינה שווה ל- 25 msec ומתח הקבל שווה ל- 6V.

ד. קבוע זמן הטעינה שווה ל- 6 msec ומתח הקבל שווה ל- 5V.

(4 נקודות)


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

**באיור לשאלה 9.2 נתון המעגל הבא:**




**9.2.** בחיבור המתח - סמנו את התשובה הנכונה:

א. ערכו ההתחלתי של מתח המוצא שווה ל- 0V ומתח המוצא במצב מתמיד שווה ל- $5V$ .

ב. ערכו ההתחלתי של מתח המוצא שווה ל- 0V ומתח המוצא במצב מתמיד שווה ל- $10V$ .

ג. ערכו ההתחלתי של מתח המוצא שווה ל- 5V ומתח המוצא במצב מתמיד שווה ל- $10V$ .

ד. ערכו ההתחלתי של מתח המוצא שווה ל- 5V ומתח המוצא במצב מתמיד שווה ל- $5V$ .

(4 נקודות)

**9.3.** נגד, קבל, מתג ומקור מתח ישר מחוברים בטור.

סוגרים את המתג ב- t=0 ( לפני סגירת המתג האנרגיה בקבל הייתה אפס).

נתון: $E = 10V \ , \ C = 100\mu F \ , \ R = 10k\Omega$

מתח הנגד ברגע t=0.6931 sec הוא:

א. 3V

ב. 6V

ג. 8V

ד. 5V

(4 נקודות)

**9.4.** נתון התיאור הרגעי של אות מחזורי:

$$i(t) = [2 + 4\sqrt{2}\sin(100t) + 6\sqrt{2}\sin(200t + 30^\circ)]\ A$$

אות זה מופעל על נגד עומס $10\Omega$ .

ההספק הממוצע המתפתח בנגד העומס הוא:

א. 560W

ב. 1120W

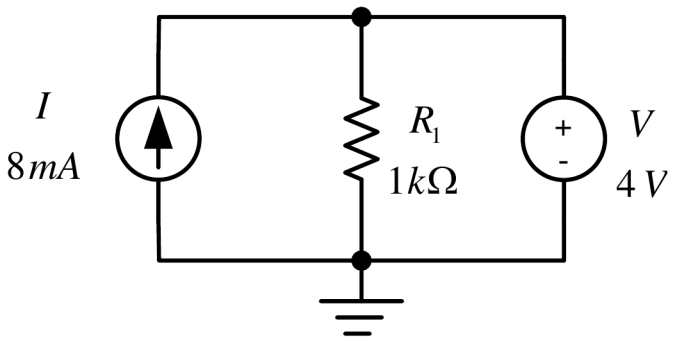
ג. 280W

ד. 40W

(4 נקודות)


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

**באיור לשאלה 9.5 נתון המעגל הבא:**




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

**א.** 16 mW

**ב.** 64 mW

**ג.** 4 mW

**ד.** 80 mW

(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