GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2022 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.

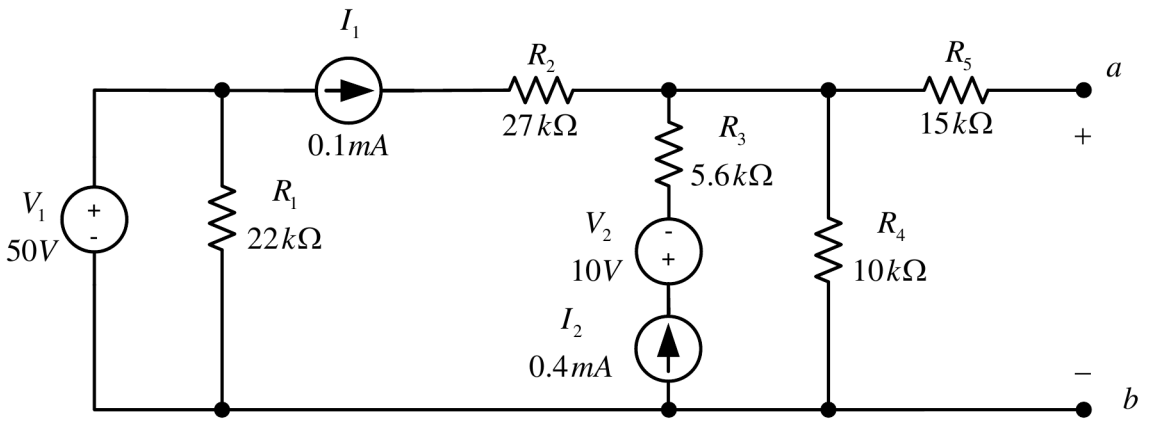
ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה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

(14 נקודות)

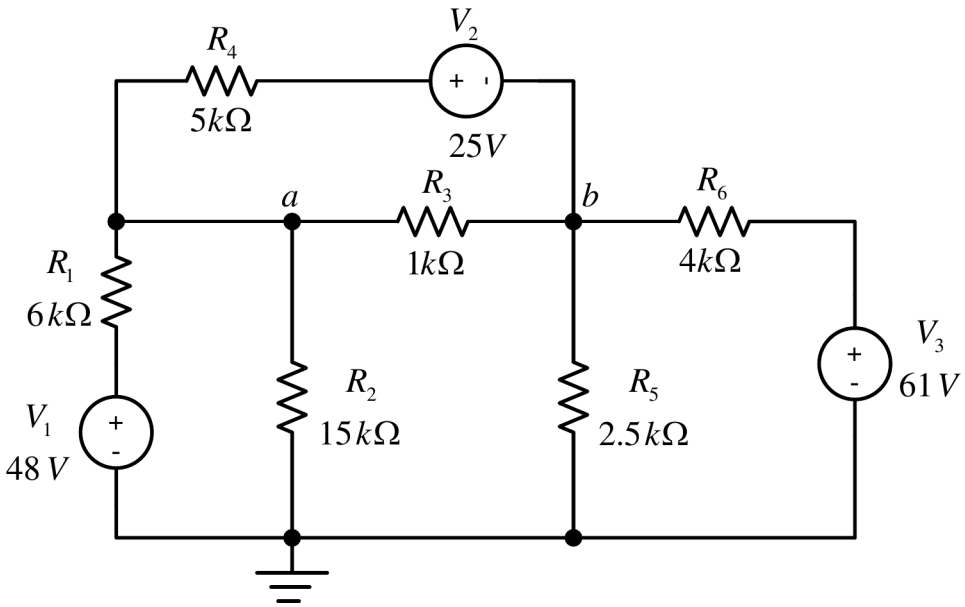
ב. נגד העומס הוא נגד מלופף העשוי מחוט נחושת בעל קוטר $0.01mm$.

נתון: $\rho_{Cu} = 0.0175 \left[\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}\right]$

חשבו מה צריך להיות אורכו של החוט כדי שהספק המתפזר בנגד העומס יהיה $\frac{1}{4}$ מהספק המקור.

(6 נקודות)

2. באיור לשאלה 2 נתון המעגל הבא:



א. חשבו את המתחים בצמתים a, b.

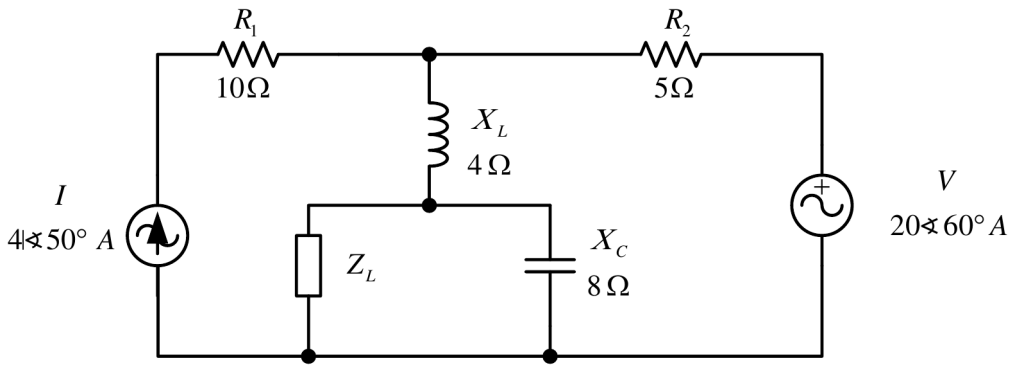
(14 נקודות)

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:**



א. **חשבו את מעגל נורטון מהדקי עומס Z_L .**

(14 נקודות)

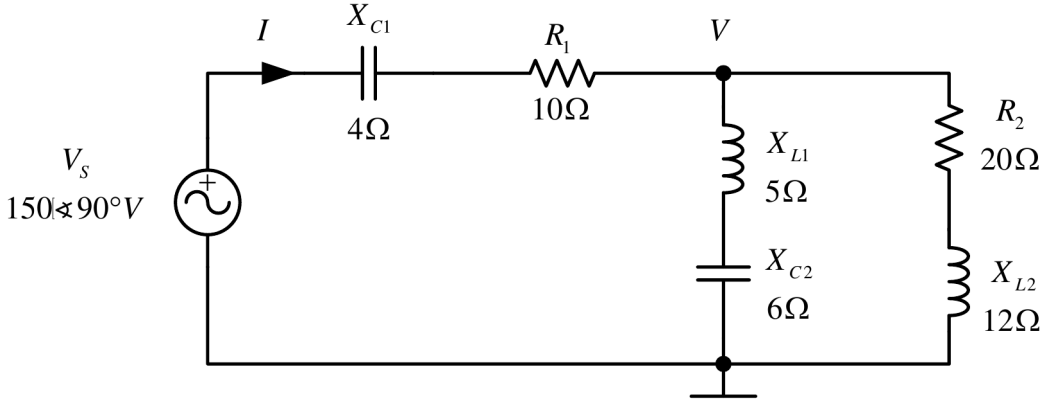
ב. **מה צריך להיות ערכו של עומס Z_L לשם העברת הספק מקסימלי?**

(3 נקודות)

ג. **חשבו את ההספק המרבי המועבר לעומס.**

(3 נקודות)

4. **באיור לשאלה 4 נתון המעגל הבא:**



א. **חשבו את הזרם I במעגל.**

(6 נקודות)

ב. **חשבו את המתח V .**

(6 נקודות)

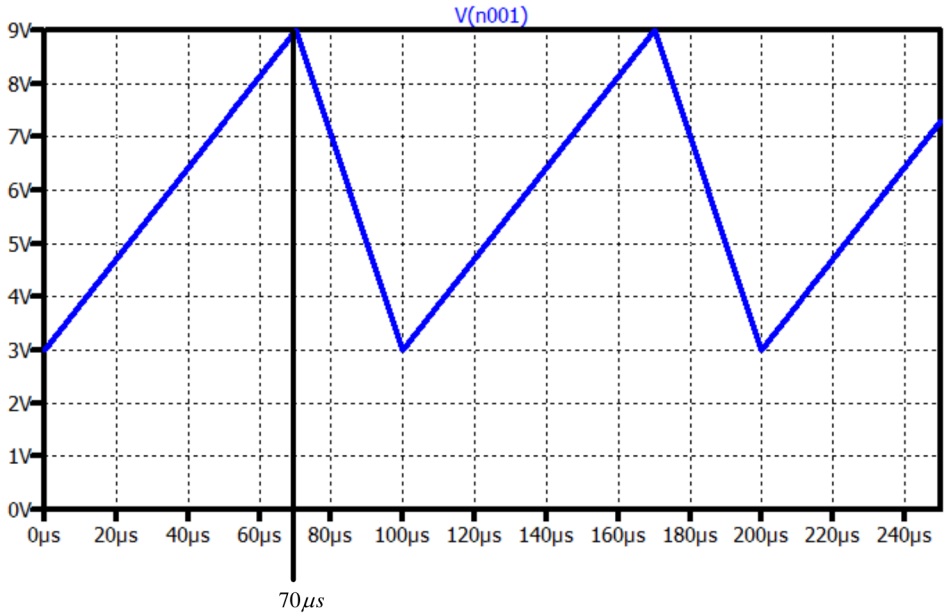
ג. **חשבו את ההספק האקטיבי שנמסר למעגל.**

(6 נקודות)

ד. **האם אופי המעגל הוא קיבולי או השראי? נמקו.**

(2 נקודות)

5. מקור מתח שצורתו מתוארת באיור לשאלה 5 מחובר לנגד $R_L = 100\Omega$:



א. חשבו את הערך הממוצע של המתח.

(8 נקודות)

ב. חשבו את הערך היעיל של המתח.

(8 נקודות)

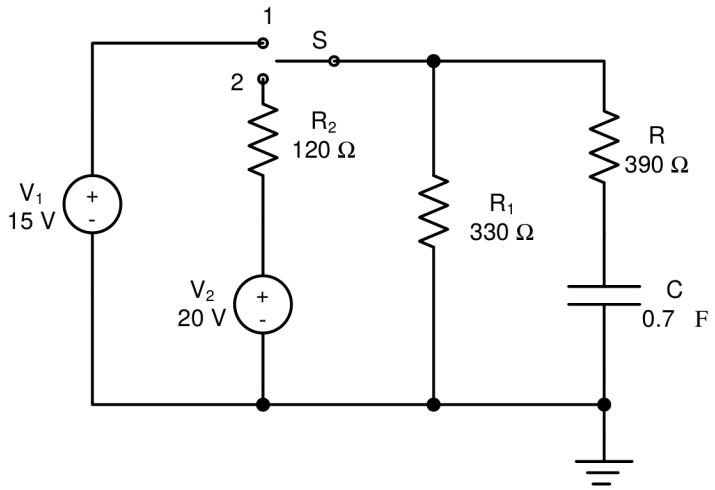
ג. חשבו את ההספק הממוצע הנמסר לנגד.

(4 נקודות)

6. באיור לשאלה 6 נתון המעגל הבא:

נתון כי בזמן $t = 0^-$ הקבל מפורק, דהיינו $V_c(0) = 0V$. ברגע $t = 0$ המפסק S עובר למצב 1.

הקבל מתחיל להיטען וברגע t_1 , כאשר המתח על הקבל מגיע ל- $8V$, המפסק עובר למצב 2.



א. חשבו מהו הזמן t_1 .

(5 נקודות)

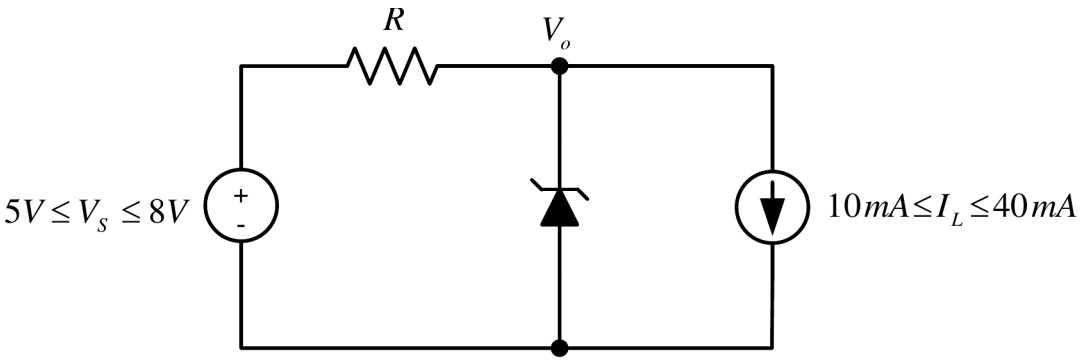
נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. שרטטו את צורת המתח על הקבל, חשבו ורשמו ערכי מתח בנקודות השבירה של הגרף.

(15 נקודות)

7. באיור לשאלה 7 נתון המעגל הבא:

נתוני דיודת זנר: $V_Z\Big|_{I_Z=0mA} = 3.3V,\ r_Z = 2\Omega,\ P_Z = 2W,\ I_{Z(\min)} = 10mA$



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

(14 נקודות)

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

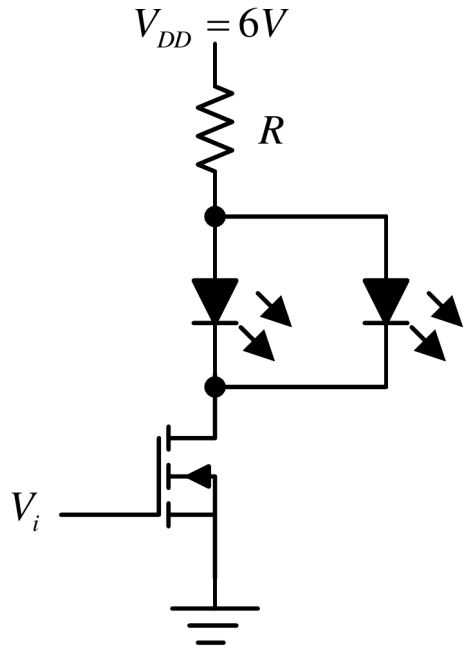
(6 נקודות)

8. באיור לשאלה 8 נתון המעגל הבא עם נורות LED זהות לחלוטין:

נתוני הטרנזיסטור: $V_T = 2.5V$, $K = 100\left[\frac{mA}{V^2}\right]$.

נתוני LED: $V_{LED} = 3.5V,\ I_{LED} = 15mA$

בזמן $t = 0$ מתח V_i עובר מ- $0V$ ל- $5V$.



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

א. חשבו את התנגדות R_{DS} של הטרנזיסטור בזמן הולכה.

(5 נקודות)

ב. חשב את ערכו של נגד R כדי שנקודת עבודה של הדיודות תהיה כנדרש, הזניחו את R_{DS} .

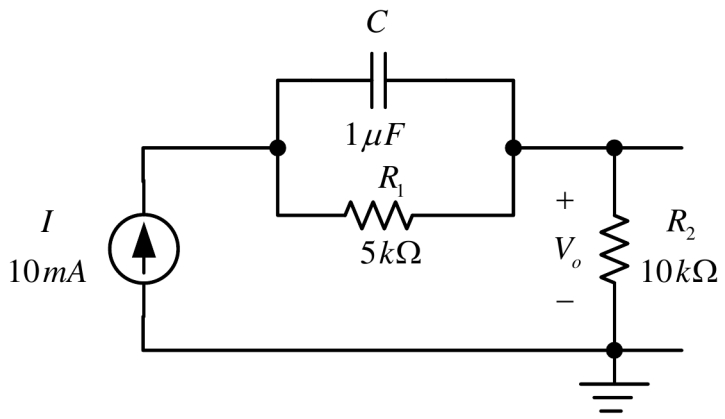
(8 נקודות)

ג. חשבו את המתח V_{DS} והוכיחו שהטרנזיסטור נמצא במצב אוהמי.

(7 נקודות)

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

באיור לשאלה 9.1 נתון המעגל הבא:



9.1. סמנו את התשובה הנכונה:

א. קבוע הזמן של המעגל שווה ל- $15\,msec$ ומתח המוצא במצב מתמיד שווה ל- $100V$.

ב. קבוע הזמן של המעגל שווה ל- $5\,msec$ ומתח המוצא במצב מתמיד שווה ל- $50V$.

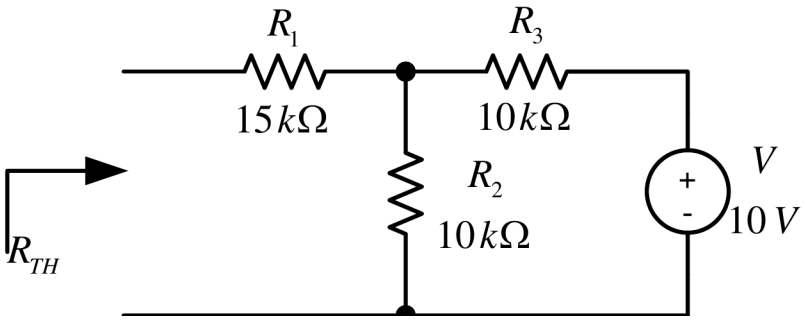
ג. קבוע הזמן של המעגל שווה ל- $5\,msec$ ומתח המוצא במצב מתמיד שווה ל- $100V$.

ד. קבוע הזמן של המעגל שווה ל- $15\,msec$ ומתח המוצא במצב מתמיד שווה ל- $100V$.

(4 נקודות)

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

באיור לשאלה 9.2 נתון המעגל הבא:



9.2. התנגדות R_{TH} שווה ל:

א. $15k\Omega$

ב. $25k\Omega$

ג. $20k\Omega$

ד. $10k\Omega$

(4 נקודות)

9.3. במעגל מסוים מחוברים שמונה נגדים במקביל.

ארבעה נגדים הם בעלי $10k\Omega$ וארבעת הנגדים האחרים הם בעלי $5k\Omega$.

מהי ההתנגדות השקולה?

א. $1.25\ k\Omega$

ב. $3.75\ k\Omega$

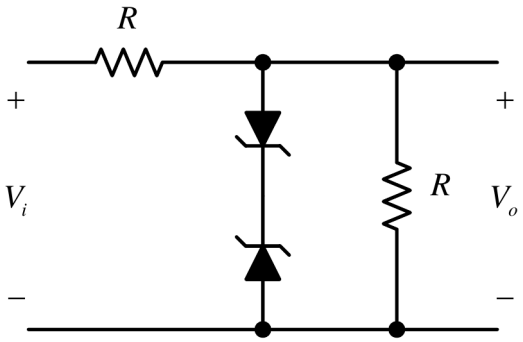
ג. $0.8333\ k\Omega$

ד. $1.833\ k\Omega$

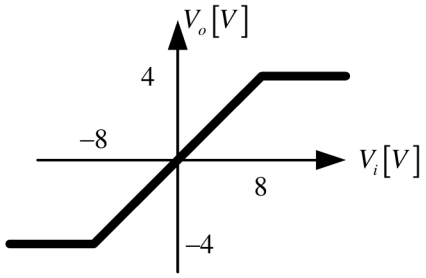
(4 נקודות)

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

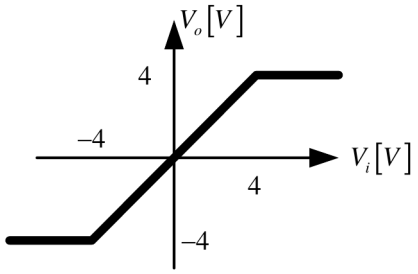
באיור לשאלה 9.4 נתון המעגל הבא:



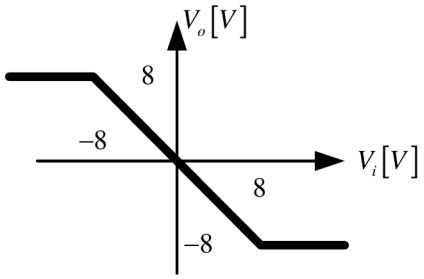
א.



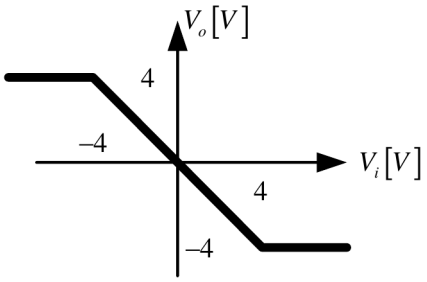
ב.



ג.



ד.



9.4 נתוני דיודות הזנר: מתח קדמי: $V_F = 0V$, מתח פריצה: $V_Z = 4V$.

אופיין המעבר של המעגל הוא:

(4 נקודות)

9.5 במעגל RL מקבילי מדדו את הזרם במקור ואת הזרם בסליל ולהלן התוצאות:

$$I = 10A \quad , \quad I_L = 6A$$

נתון: $X_L = 10\Omega$.

מהו ערך הנגד במעגל?

א. $6.5\ \Omega$

ב. $8.5\ \Omega$

ג. $9.5\ \Omega$

ד. $7.5\ \Omega$

(4 נקודות)

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