GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2024 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 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.

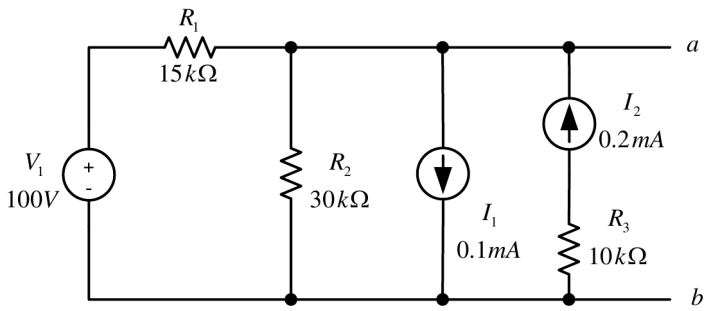
ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה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

(12 נקודות)

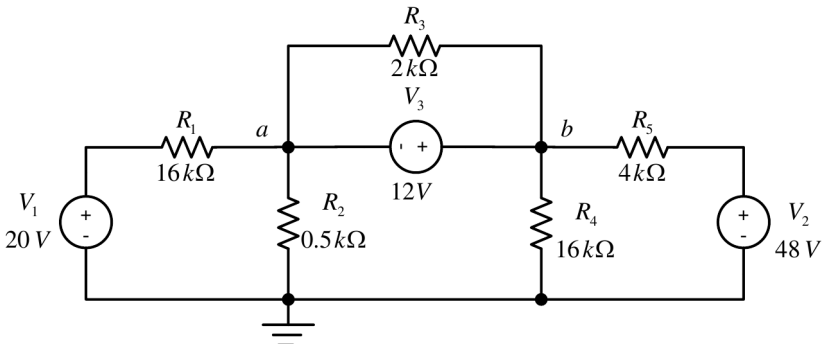
ב. מה ערכו של נגד R_L אותו מחברים בין הדקים a ו- b להבטחת העברת הספק מכסימלי?

(4 נקודות)

ג. חשבו את ההספק המכסימלי המתפזר בעומס.

(4 נקודות)

2. באיור לשאלה 2 נתון המעגל הבא:



א. חשבו את המתח בצמתים a ו - b.

(12 נקודות)

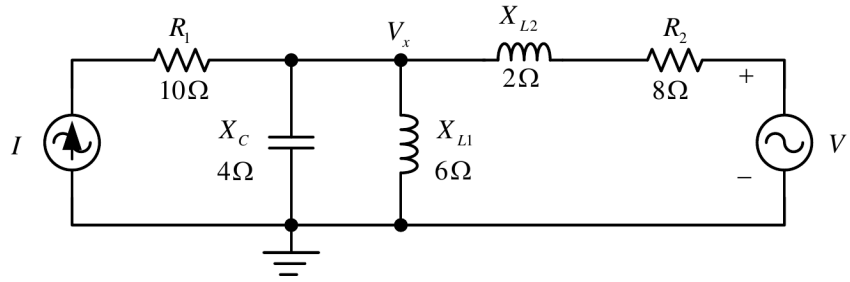
ב. חשבו את ההספק שהמקורות מפתחים וקבעו איזה מהמקורות הוא ספק ואיזה הוא צרכן.

(8 נקודות)

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

3. באיור לשאלה 3 נתון המעגל הבא:

$$i(t) = 0.5 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(314 \cdot t + 30°)\ A$$
$$v(t) = 12 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(314 \cdot t - 90°)\ V$$



$i(t) = 0.5 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(314 \cdot t + 30°)\ A$

$v(t) = 12 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(314 \cdot t - 90°)\ V$

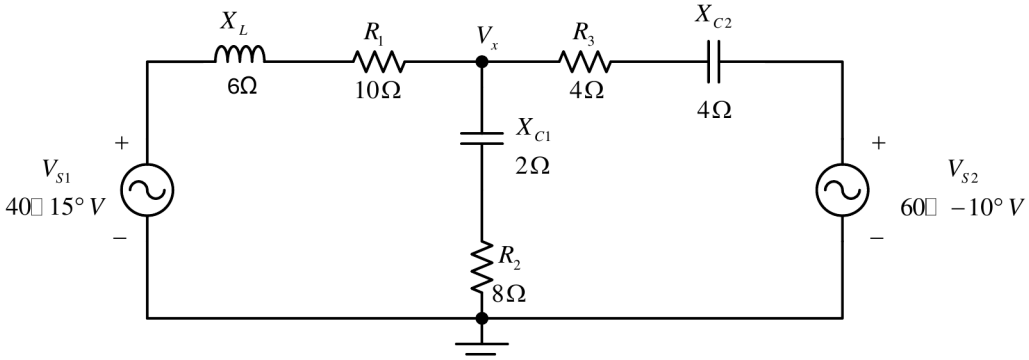
א. חשבו את המתח V_x .

(16 נקודות)

ב. רשמו את $v_x(t)$.

(4 נקודות)

4. באיור לשאלה 4 נתון המעגל הבא:



א. חשבו את המתח בצומת x.

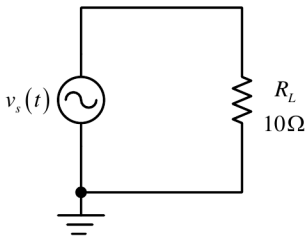
(10 נקודות)

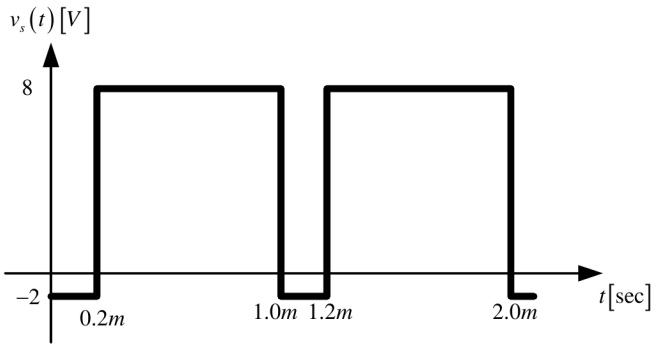
ב. חשבו את ההספק S של כל המקור. קבעו איזה מהמקורות הוא ספק ואיזה הוא צרכן.

(10 נקודות)

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

5. באיור לשאלה 5 נתון המעגל הבא וצורת אות מבוא:





א. חשבו את המתח הממוצע על הדקי הנגד $V_{R(avg)}$.

(4 נקודות)

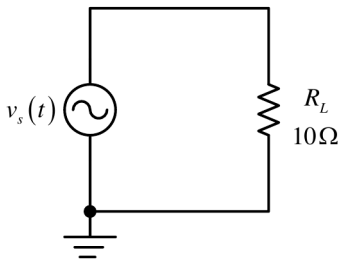
ב. חשבו את המתח היעיל על הדקי הנגד $V_{R(rms)}$.

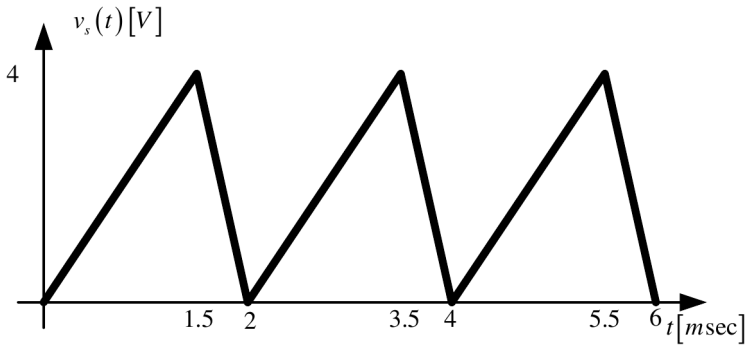
(12 נקודות)

ג. חשבו את ההספק הממוצע המתפזר בנגד העומס P_{RL} .

(4 נקודות)

6. באיור לשאלה 6 נתון המעגל הבא ומתח מבוא למעגל:





א. חשבו את המתח הממוצע על הדקי הנגד $V_{R(avg)}$.

(4 נקודות)

ב. חשבו את המתח היעיל על הדקי הנגד $V_{R(rms)}$.

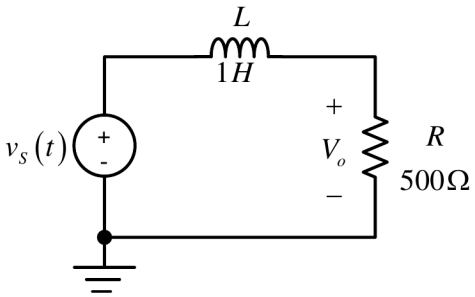
(12 נקודות)

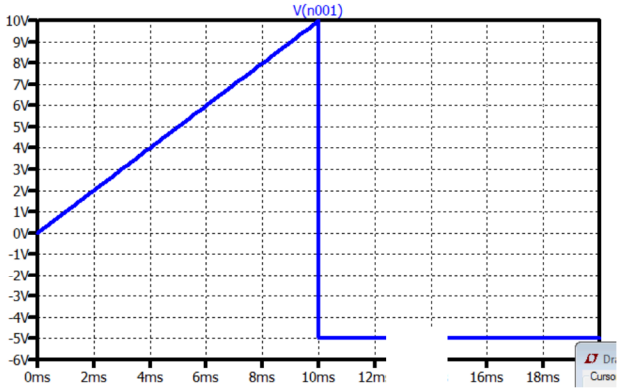
ג. חשבו את ההספק הממוצע המתפזר בנגד העומס P_{RL} .

(4 נקודות)

7. באיור לשאלה 7 נתון מעגל RL ואות מבוא למעגל:

בזמן $t = 0^-$ אין אנרגיה אגורה בסליל.





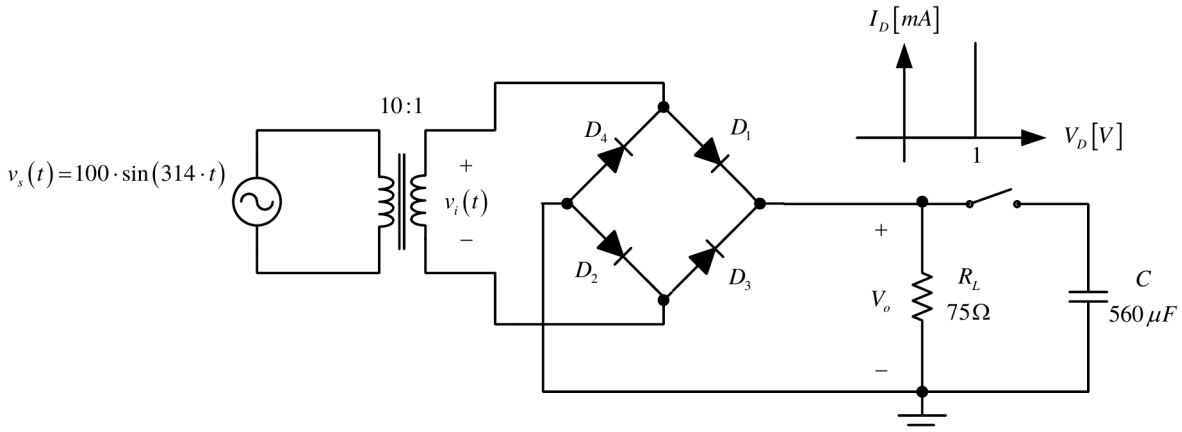
א. חשבו ושרטטו את מתח על הדקי הנגד. ציינו בשרטוט זמנים וערכים אופייניים.

(14 נקודות)

ב. חשבו זמן בו $V_R = 0V$.

(6 נקודות)

8. באיור לשאלה 8 נתון המעגל הבא ואופיין הדיודה (כל הדיודות זהות):



המפסק פתוח

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

מהו תדר של אות המבוא?

(4 נקודות)

ב. חשבו את ערכו המרבי, הממוצע והיעיל של מתח המוצא Vo .

(6 נקודות)

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

המפסק סגור

ג. דיודה D_3 נשרפה והיא נתק. שרטטו את מתח המבוא ומתח המוצא במקרה זה.
ציינו ערכים אופייניים על השרטוט.

(4 נקודות)

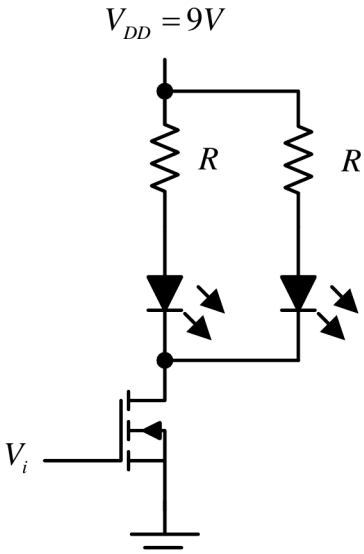
ד. חשבו את מתח המוצא המכסימלי, את הגליות ΔV_O ואת מתח המוצא המינימלי.

(6 נקודות)

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

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

נתוני דיודות LED: $V_{LED} = 4V, I_{LED} = 50mA$.

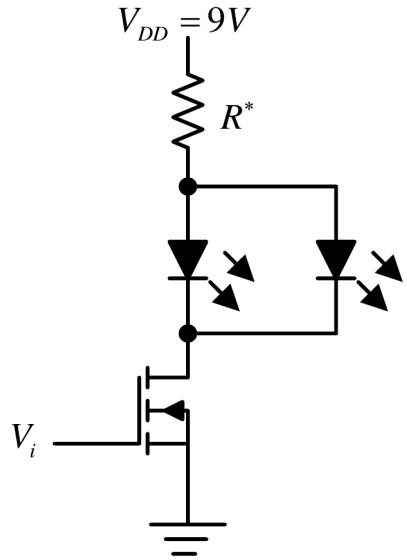


א. חשבו את ערכו של הנגד R . הניחו $V_{DD} \gg V_{DS}$.

(6 נקודות)

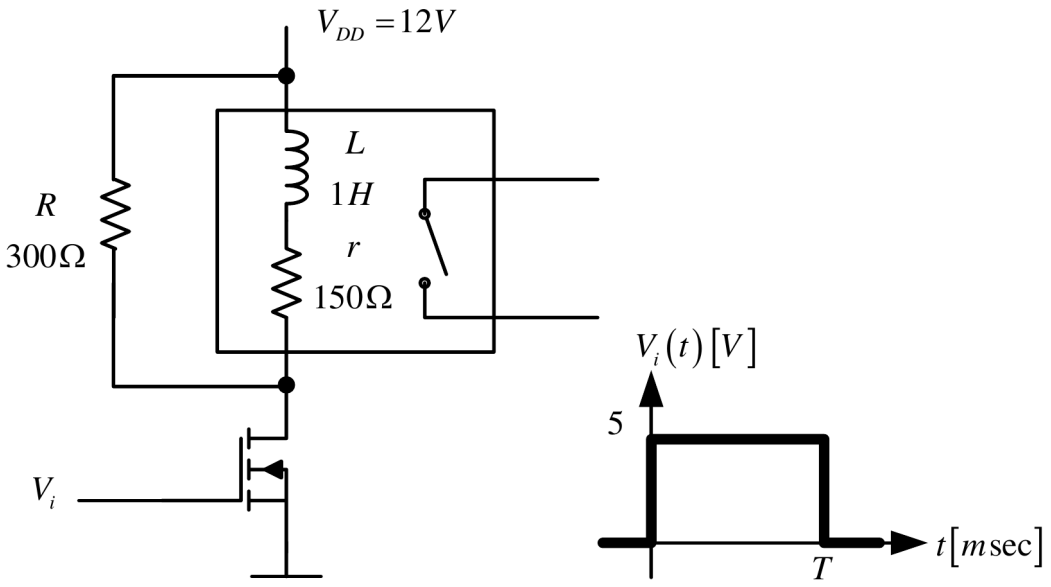
ב. חשבו את מתח V_{DS} עבור $V_i = 5V$.

(6 נקודות)



ג. שינו את המעגל (נורות ה LED זהות לחלוטין) למתואר באיור ב' לשאלה 9:
חשבו את ערכו של הנגד R^* כדי שזרם דרך הדיודות לא ישתנה.
(8 נקודות)

10. באיור לשאלה 10 נתון המעגל הבא ותיאור מתח המבוא:
נתוני הטרנזיסטור: $K=50\left[\frac{mA}{V^2}\right]$, $V_T=3V$.
נתוני הממסר: זרם תפיסה: $60mA$, זרם שחרור: $40mA$.



א. הניחו $V_i=5V$. הוכיחו שהטרנזיסטור נמצא במצב אוהמי במצב מתמיד. הניחו $V_{DD}\gg V_{DS_{on}}$.
(6 נקודות)

ב. חשבו זמן T מינימלי הדרוש לתפיסת הממסר. הניחו $R_{DS(on)}=0\,\Omega$.
(7 נקודות)

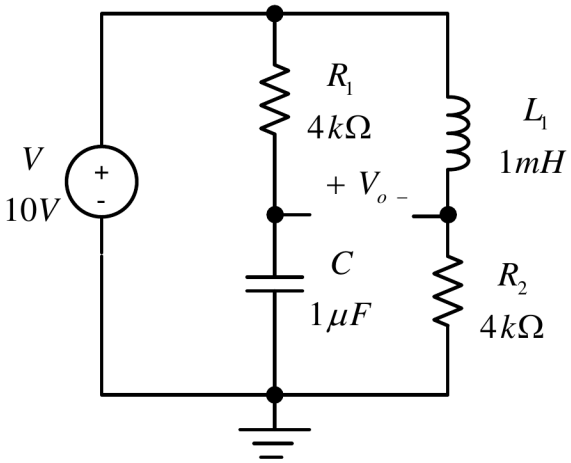
נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ג. נתון $T = 60\,msec$. חשבו את הזמן שבו הממסר יהיה תפוס.

(7 נקודות)

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

באיור לשאלה 11.1 נתון המעגל הבא:



11.1. מתח המוצא במצב מתמיד שווה ל:

א. $10V$

ב. $0V$

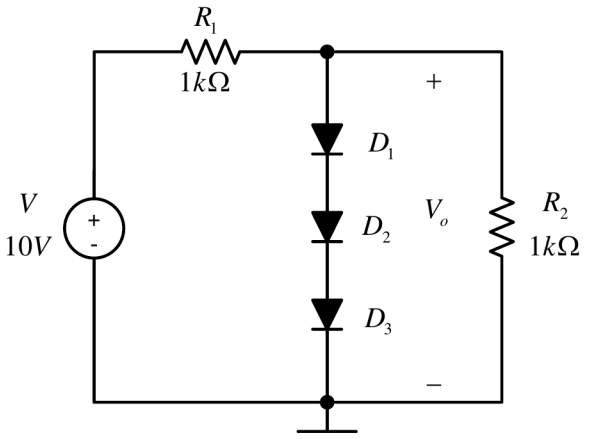
ג. $5V$

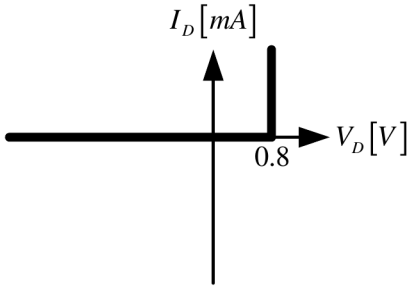
ד. $3.33V$

(4 נקודות)

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

באיור לשאלה 11.2 נתונים המעגל הבא ואופיין של הדיודות. כל הדיודות זהות.





11.2. מתח המוצא שווה ל:

א. $0.8V$

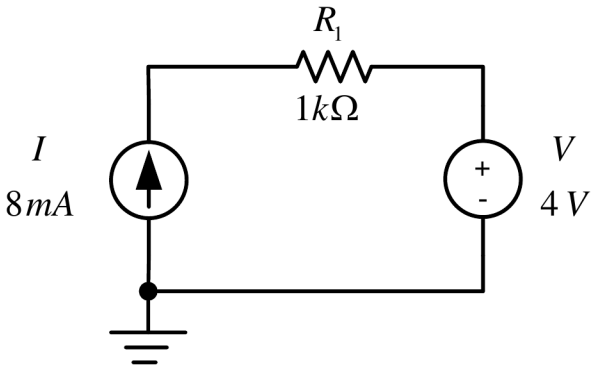
ב. $5V$

ג. $2.4V$

ד. $10V$

(4 נקודות)

באיור לשאלה 11.3 נתון המעגל הבא:



11.3. ההספק המתפזר בנגד R שווה ל:

א. $16mW$

ב. $64mW$

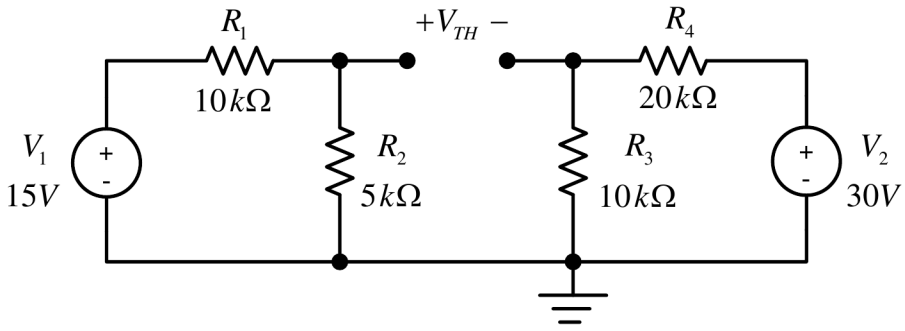
ג. $4mW$

ד. $25mW$

(4 נקודות)

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

באיור לשאלה 11.4 נתון המעגל הבא:



11.4. מתח V_{TH} שווה ל:

א. $5V$

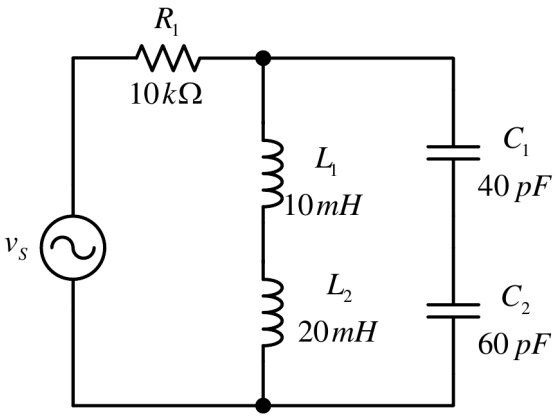
ב. $10V$

ג. $-5V$

ד. $-10V$

(4 נקודות)

באיור לשאלה 11.5 נתון המעגל הבא:



11.5. תדר התהודה הוא:

א. $251.4kHz$

ב. $89.1kHz$

ג. $187.5kHz$

ד. $194.9kHz$

(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