GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2025 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 המצורף לבחינה.

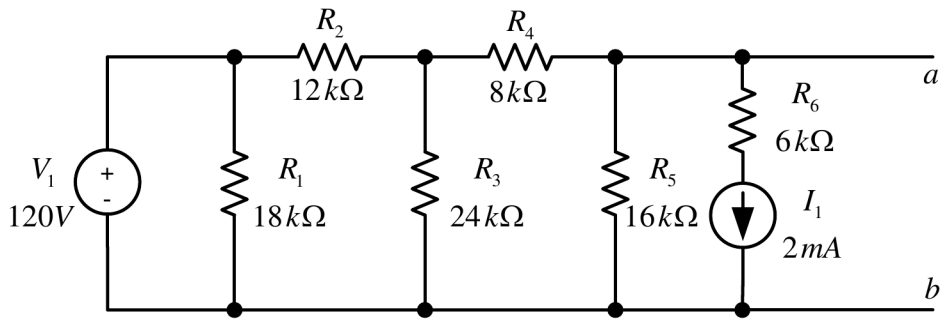
ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות תיבדקנה לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא תיבדקנה תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה **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. 7. 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. 8. אם לדעתכם חסר נתון בשאלה, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר להמשיך בפתרון השאלה, נמקו את בחירתכם.

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

בהצלחה!

השאלות

1. נתון המעגל הבא:



א. חשבו את מעגל נורטון מנקודות a, b .

(12 נקודות)

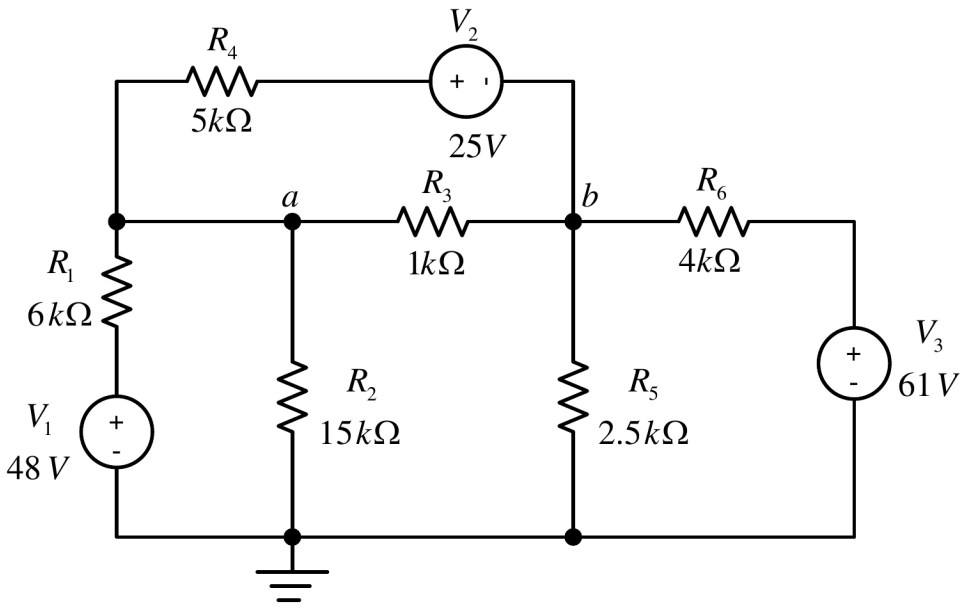
ב. בהדקים a, b מחברים נגד תלוי טמפרטורה: $R_L = 7.5k \cdot [1 + 0.002 \cdot (T - 20)]$.
חשבו את הטמפרטורה שבה תהיה העברת הספק מקסימלי לעומס.

(6 נקודות)

ג. חשבו את ההספק המקסימלי המועבר לעומס.

(2 נקודות)

2. נתון המעגל הבא:



א. חשבו את המתחים בצמתים $a,\ b$.

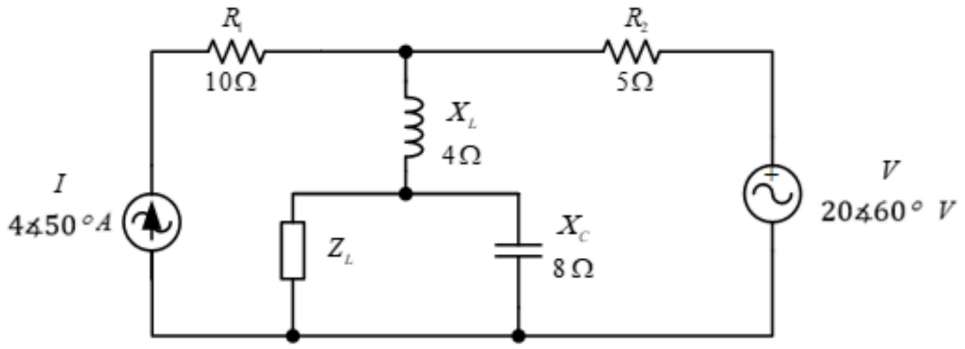
(14 נקודות)

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. נתון המעגל הבא:



א. חשבו את מעגל נורטון מהדקי עומס Z_L .

(14 נקודות)

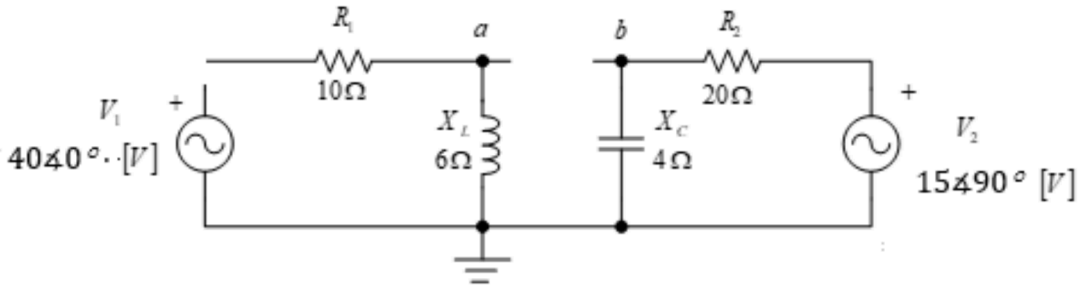
ב. מה צריך להיות ערכו של עומס Z_L לשם העברת הספק מקסימלי?

(3 נקודות)

ג. חשבו את ההספק המרבי המועבר לעומס.

(3 נקודות)

4. נתון המעגל הבא:



א. חשבו את מעגל תבנין מהדקים a ו- b .

(10 נקודות)

ב. מהו העומס שיש לחבר בין נקודות a ו- b לקבלת הספק מרבי.

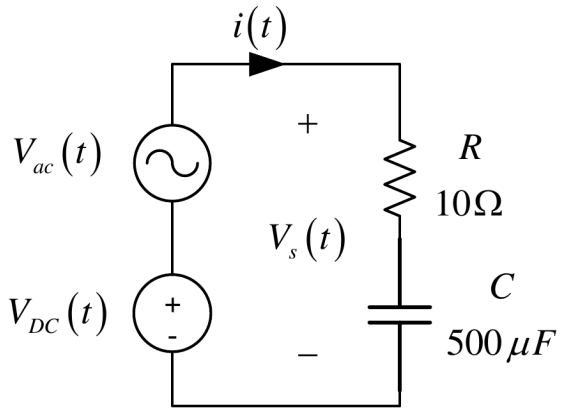
(5 נקודות)

ג. חשבו את ההספק המרבי המועבר לעומס שחישבתם בסעיף ב'.

(5 נקודות)

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

5. מתח המבוא שווה ל: $v_s(t) = [10 + 4 \cdot \sin(314t) + 8 \cdot \sin(628t + 90°)]\ V$.



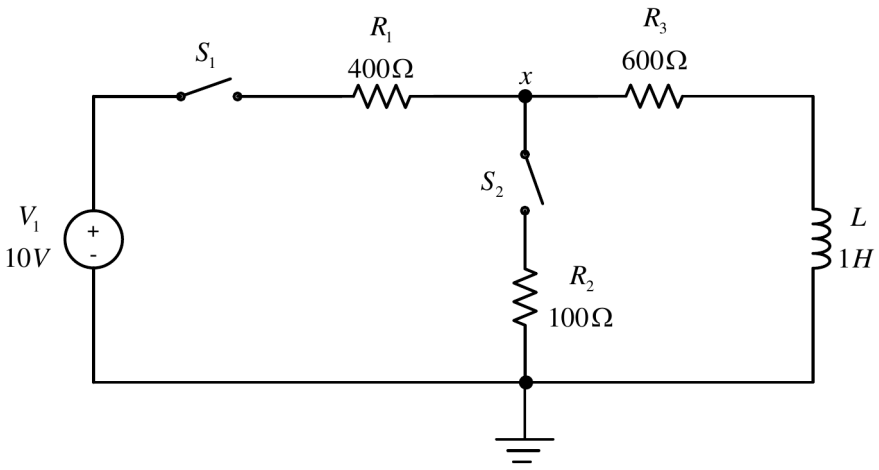
א. רשמו את המשוואה של הזרם הרגעי במעגל.

(14 נקודות)

ב. חשבו את ההספק P הנמסר לעומס.

(6 נקודות)

6. נתון המעגל הבא:



המפסק S_1 פתוח ונסגר ב- $t = 0$. המפסק S_2 פתוח ונסגר כאשר זרם הסליל מגיע ל- $6\,mA$.

בהנחה ש- $I_L(0) = 0\,mA$, חשבו ושרטטו את זרם הסליל $I_L(t)$ ואת המתח על פני הסליל $V_L(t)$.

ציינו ערכים אופייניים על השרטוט.

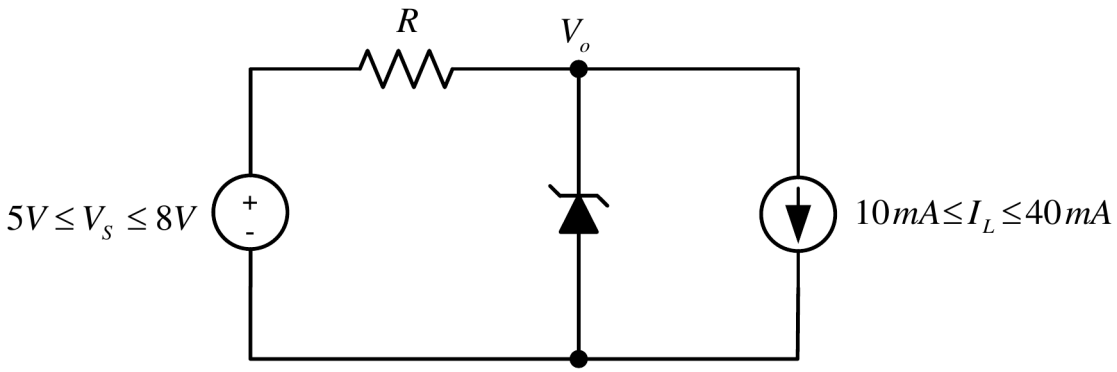
(20 נקודות)

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

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)

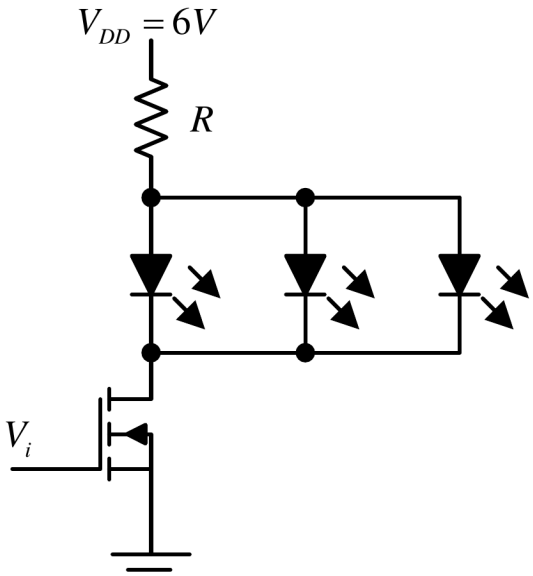
ב. עבור $R = 33\,\Omega$ חשבו את מקדם הייצוב של המעגל. $\frac{\Delta V_o}{\Delta V_i} \cdot 100[\%]$

(6 נקודות)

8. נתון המעגל הבא עם דיודות זהות לחלוטין:

נתוני הטרנזיסטור: $V_T = 1.5V$, $K = 100\left[\frac{mA}{V^2}\right]$.

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



א. חשבו בקירוב את ההתנגדות R_{DS} כאשר $V_i = 2.7V$. חשבו את ההספק המתפזר בנגד.

(5 נקודות)

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

(10 נקודות)

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

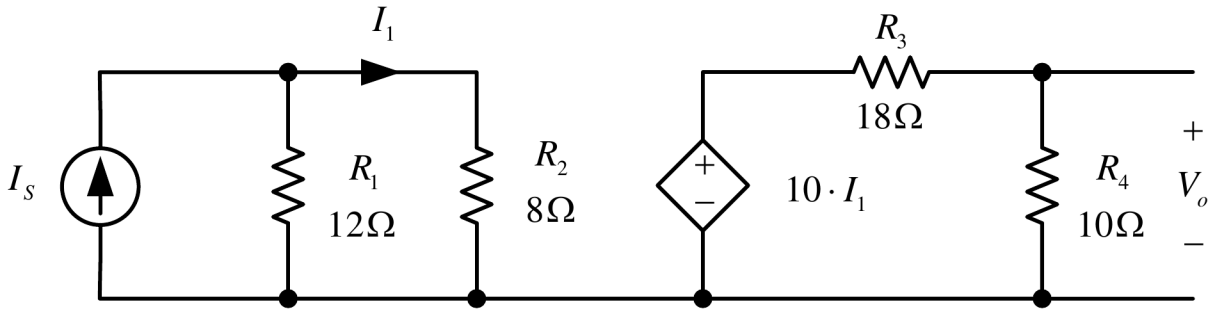
ג. חשבו את המתח V_{DS} והוכיחו שהטרנזיסטור נמצא במצב אוהמי כאשר $V_i = 2.7V$.

(5 נקודות)

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

יש לענות על כל הסעיפים 9.1-9.4.

נתון המעגל הבא:



9.1. ההגבר $\frac{V_o}{I_s}$ שווה ל:

א. 2

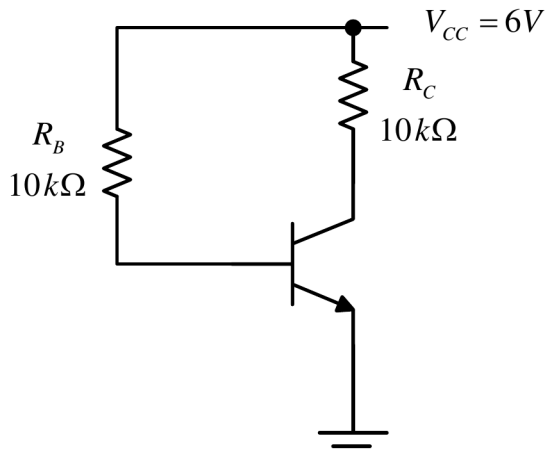
ב. 2.14

ג. 2.82

ד. 3.22

(5 נקודות)

נתון המעגל הבא:



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

מתח V_{CE} שווה ל:

א. $5V$

ב. $0.2V$

ג. $6V$

ד. $0.7V$

(5 נקודות)

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

9.3. במעגל RL טורי נתון $L = 10mH$, $R = 10\Omega$.
התדר שבו הזרם במעגל מפגר אחרי מתח המקור בזווית של 45° הוא:

א. $149.2Hz$

ב. $159.2Hz$

ג. $169.2Hz$

ד. $179.2Hz$

(5 נקודות)

9.4. מדדו מתח מבוא:

$$v_i(t) = 40 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t - 122^\circ)\, V$$

ואת הזרם הכללי במעגל:

$$i(t) = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t - 32^\circ)\, A$$

מהו המעגל הפשוט ביותר שבו ייתכנו ערכים כאלה?

א. מעגל המורכב מנגד וקבל

ב. מעגל המורכב מנגד וסליל

ג. מעגל המורכב מסליל בלבד

ד. מעגל המורכב מקבל בלבד

(5 נקודות)

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