

מועד הבחינה :

קיץ 2026, תשפ"ו – מועד ב'

מספר השאלון :

90711 , 93611 , 92023 , 90611 , 97160

נספח : נוסחאון

מספר ת"ז

מספר מחברת

תורת החשמל רפורמה

להנדסאים ולטכנאים – הנדסת חשמל

הנחיות לבחינה

ארבע שעות.

א. משך הבחינה :

בשאלון זה 8 שאלות. יש לענות על 5 שאלות.

ב. מבנה השאלון

ערך כל שאלה 20 נקודות.

ומפתח הערכה :

סה"כ: 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש : 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית).

2. חוברת עזר מקורית בתורת החשמל שבהוצאת מה"ט :

חוברת נקייה, שאין בה לא הערות או תוספות כלשהן, בין בכתב יד בין מודפסות.

אין להעביר חומר עזר, ספרים ומחשבוניס בין הנבחנים.

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 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 לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד

ולהעביר קו על הכתוב כדי שלא ייבדק.

6. אין לאחד סעיפים! לכל סעיף שבשאלה יש לתת תשובה נפרדת.

7. תשובה מלאה לסעיף שאלה הכרוך בחישובים היא תשובה שבה מוצג הביטוי המתמטי

שלפיו ייעשה החישוב, הערכים המוצגים בביטוי, ותוצאת החישוב מוצגת באמצעות

מספר ויחידות.

8. כל מספר המוצג בביטוי מתמטי חייב להיות תוצאה של חישוב קודם או נתון המופיע

בגוף השאלה.

9. אין השימוש במחשבון פוטר מהצורך להציג את הצבת הערכים בביטוי המתמטי.

10. תשובה שאינה מנומקת או שאין דרך הפתרון מוצגת בה לא תזכה בניקוד כלל.

11. אם להערכתכם חסר נתון או קיים נתון שגוי בשאלה, עליכם לציין זאת במפורש

במחברת הבחינה, ולבחור ערך מתאים שיאפשר לכם להמשיך בפתרון השאלה.

חובה להסביר ולנמק את הבחירה.

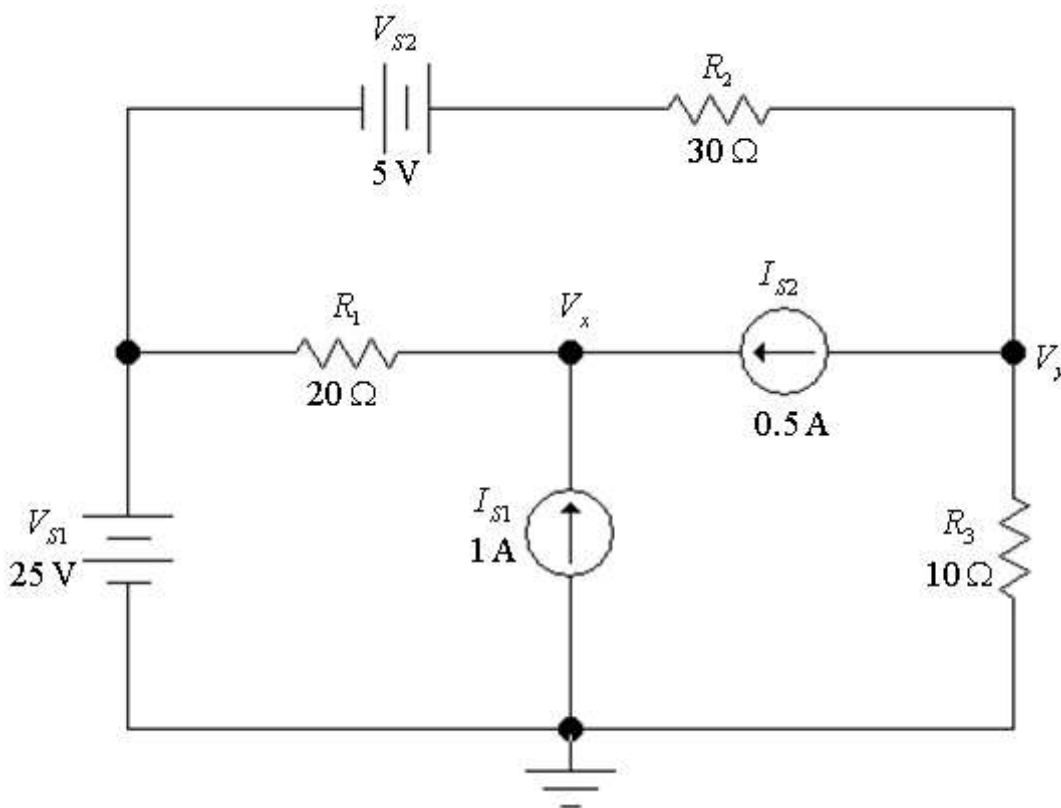
חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה!

בהצלחה!

יש לענות על חמש מתוך 8 שאלות. ערך כל שאלה 20 נקודות.

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מוצג מעגל חשמלי:

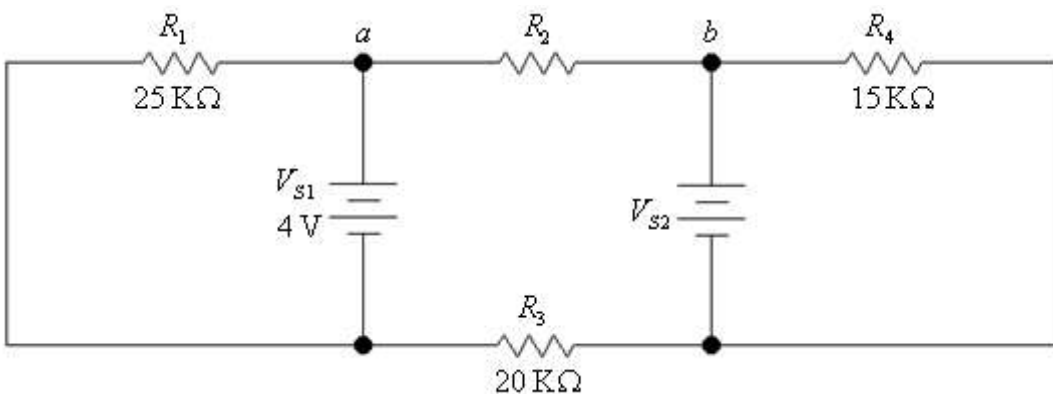


איור לשאלה 1

- א. (12 נק') חשבו את המתחים V_x ו- V_y ביחס לאדמה.
- ב. (4 נק') חשבו את ההספק המתפתח בכל אחד ממקורות הזרם I_{S1} ו- I_{S2} .
- ג. (4 נק') חשבו את ההספק המתפתח בכל אחד ממקורות המתח V_{S1} ו- V_{S2} .

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מוצג מעגל חשמלי:



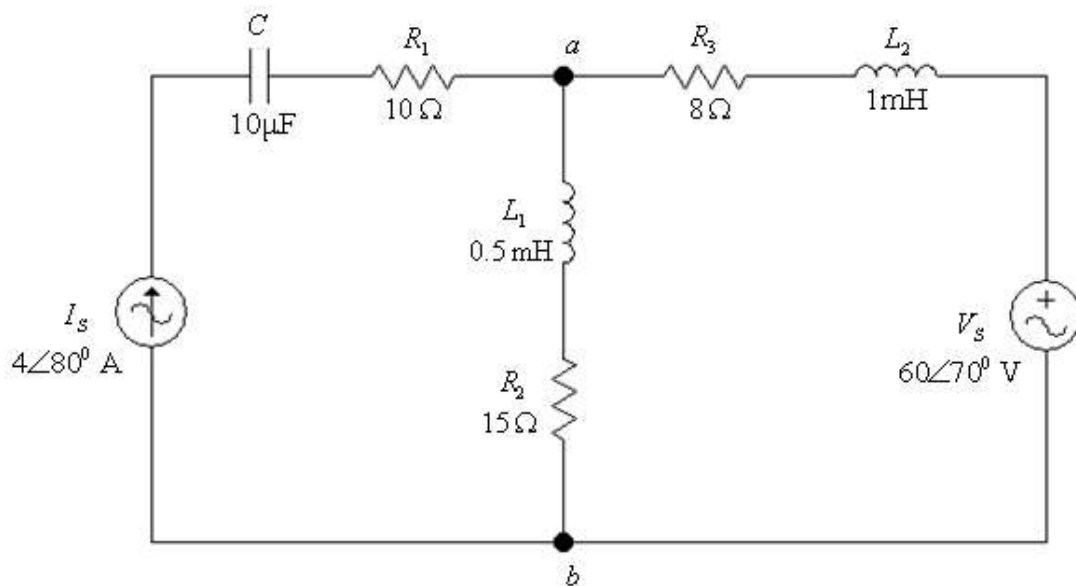
איור לשאלה 2

ההספק המרבי המתפתח בנגד R_2 הוא 1.25 mW ומגמת הזרם הזורם דרכו מצומת b לצומת a .

- א. (4 נק') מה צריך להיות ערך הנגד R_2 , כדי שיתפתח בו הספק מרבי?
- ב. (8 נק') חשבו את ערכו של מקור המתח V_{s2} .
- ג. (8 נק') מהם שני הערכים של הנגד R_2 , עבורם יתפתח בו הספק של 1 mW ?

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מוצג מעגל חשמלי:



איור לשאלה 3

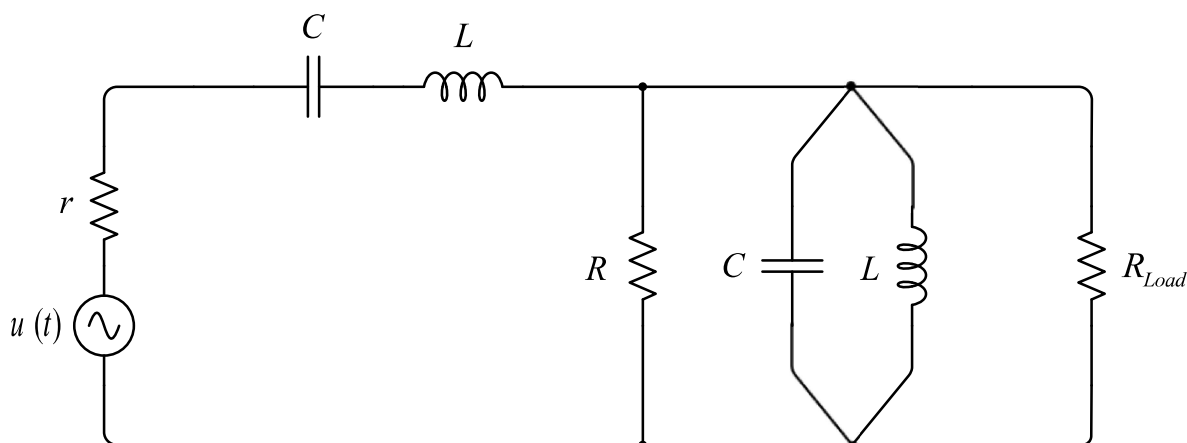
התדירות הזוויתית של המקורות שווה ל- $\omega = 10,000 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

- א. (10 נק') מהו ערך המתח בין הנקודות a ו- b המסומנות באיור?
רשמו בהצגה פולארית (גודל וזווית).
- ב. (5 נק') מהו ערך הזרם הזורם בסליל L_2 ? רשמו בהצגה פולארית (גודל וזווית).
- ג. (5 נק') חשבו את ההספק הנדמה המתפתח במקור המתח, S_{V_s} .
רשמו בהצגה פולארית (גודל וזווית).

שאלה 4

באיור לשאלה 4 מוצג מעגל לזרם חילופין. מקור המתח הוא בעל תדירות שאפשר לשנותה בטווח ערכים רחב. למעגל מחובר עומס חשמלי R_{Load} שהתנגדותו אינה נתונה.

נתונים: $u(t) = 100 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t) \text{ V}$, $r = 10 \Omega$, $R = 500 \Omega$, $C = 1 \mu\text{F}$, $L = 5 \text{ mH}$



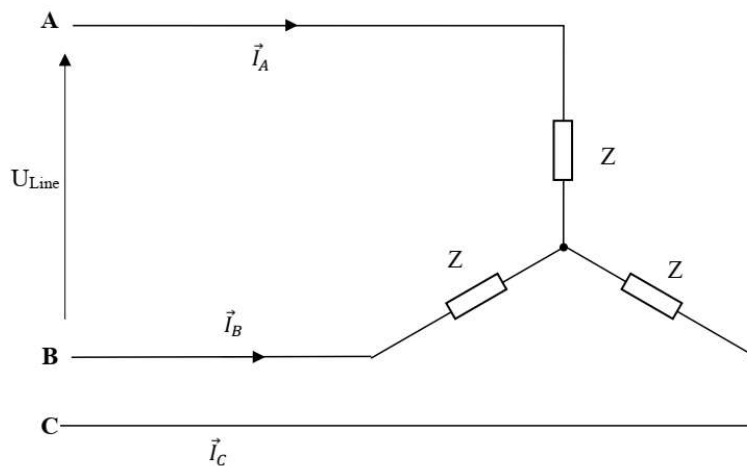
איור לשאלה 4

- א. (5 נק') מהי התדירות שעבורה המעגל ימצא בתהודת זרמים ומתחים יחדיו?
 - ב. (10 נק') במצב שבו המעגל פועל בתדירות שחושבה בסעיף א' (נקודת העבודה). מהי התנגדות העומס כדי שיתפתח בה הספק מרבי, ומהו ערכו של ההספק המרבי?
 - ג. (5 נק') מהי נצילות העברת האנרגיה לעומס בנקודת העבודה שבה מתפתח הספק מרבי?
- הערה:** הנצילות מוגדרת כיחס בין ההספק המתפתח בעומס להספק המסופק ממקור המתח

שאלה 5

באיור לשאלה 5 מוצג צרכן תלת-מופעי סימטרי (מאוזן). העומס מוזן ממחולל תלת מופעי המחובר בכוכב.

נתוני הרשת: מתח שלוב (מתח קווי) של $U_{\text{Line}} = 400 \text{ V}$ ותדירותו $f = 50 \text{ Hz}$.
הצרכן צורך מהרשת הספק של 8 KW במקדם הספק השראתי שערכו $\cos \varphi = 0.8$.

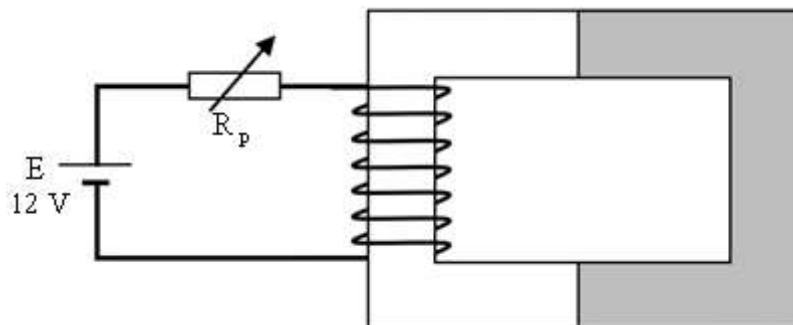


איור לשאלה 5

- א. (5 נק') חשבו את ההספק ההיגבי והנדמה שצורך העומס וסרטטו את משולש ההספקים.
- ב. (3 נק') מהו גודל הזרם בקו?
- ג. (6 נק') חשבו את העכבה של הצרכן. מאילו שני רכיבים בטור היא בנויה?
חשבו את ערכם (התנגדות R , השראות L או קיבול C).
- ד. (3 נק') אם נשנה את צורת החיבורים של הצרכן למשולש, מהו ההספק הפעיל המתפתח בצרכן?
- ה. (3 נק') הצרכן מחובר בצורת כוכב. עקב תקלה פאזה אחת מתנתקת בעומס.
מה יקרה למתח הפאזי של שתי הפאזות הנותרות, יגדל, יקטן או לא ישתנה?
יש להסביר ולהיעזר בסרטוט מתאים.

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מוצג מעגל מגנטי.

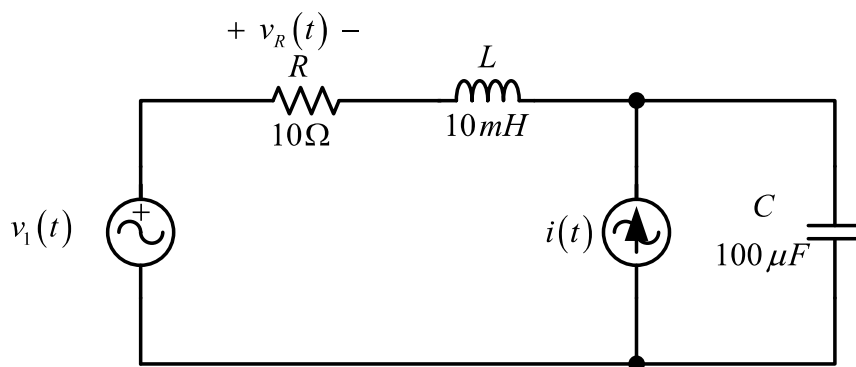


איור לשאלה 6

- האורך הממוצע של מסלול השטף המגנטי בליבה הוא 20 cm . חצי מהליבה עשוי ברזל והוא בעל חדירות מגנטית יחסית $\mu_{r1} = 1000$. החצי השני עשוי פלדה בעלת חדירות מגנטית יחסית $\mu_{r2} = 2000$. שטח החתך של הליבה הוא 1 cm^2 . על הליבה כרוך סליל בעל 500 ליפופים. הסליל אידאלי, חסר התנגדות חשמלית. בטור למקור המתח מחובר פוטנציומטר שכוון להתנגדות $R_p = 6\ \Omega$.
- חשבו את המיאון השקיל של הליבה. (8 נק')
 - מהו השדה המגנטי B בליבה? (6 נק')
 - מהי התנגדות הפוטנציומטר R_p לקבלת אנרגיה מגנטית אגורה בסליל בשיעור 50 mJ ? (6 נק')

שאלה 7

באיור לשאלה 7 מוצג מעגל חשמלי:



איור לשאלה 7

נתון: $v_1(t) = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(1000 \cdot t + 45^\circ) V$, $i(t) = 0.4 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(500 \cdot t - 135^\circ) A$

א. (8 נק') הציגו ביטוי למתח על הנגד כתלות בזמן, $v_R(t)$.

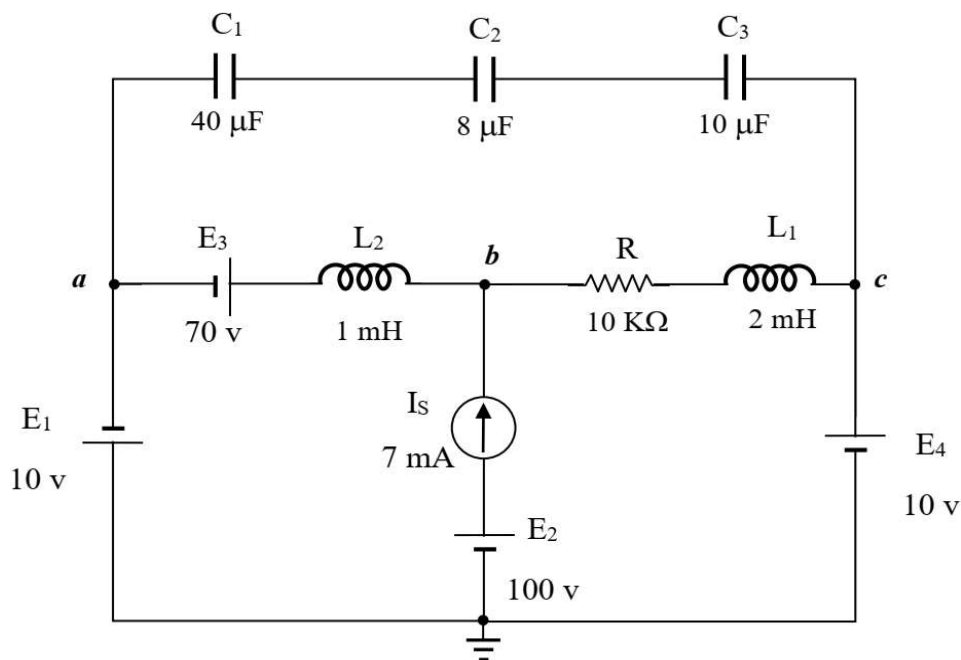
ב. (2 נק') חשבו את ערכו הממוצע של המתח $v_R(t)$.

ג. (8 נק') חשבו את ערכו היעיל של המתח $v_R(t)$.

ד. (2 נק') חשבו את ההספק הממוצע המתפזר בנגד R .

שאלה 8

באיור לשאלה 8 מוצג מעגל חשמלי:



איור לשאלה 8

- א. (4 נק') מהם המתחים בצמתים a , b , c ביחס לאדמה?
- ב. (8 נק') חשבו את הזרם בכל אחד מהסלילים ואת האנרגיה האגורה בו.
- ג. (8 נק') חשבו את המתח על כל קבל ואת האנרגיה האגורה בו.

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט