

מועד הבחינה :
קיץ תשפ"ג – 2023 – מועד ב'
מספר השאלון : 97160
נספח : חוברת עזר בתורת החשמל

תורת החשמל רפורמה

להנדסאים ולטכנאים – הנדסת חשמל

הנחיות לבחינה

- א. משך הבחינה : ארבע שעות.
- ב. מבנה השאלון : בשאלון זה 8 שאלות. יש לענות על 5 שאלות. ערך כל שאלה 20 נקודות.
- ומפתח הערכה : סה"כ : 100 נקודות.
- ג. חומר עזר : 1. מחשבון. (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית).
- מותר לשימוש : 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 ומחשבוני 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!

הורד מהאתר של מתי דוד
matidavid.com

שאלות 8-1

ענו על 5 מתוך 8 השאלות, ערך כל שאלה – 20 נקודות.

שאלה 1

Figure 1 illustrates an electrical circuit:

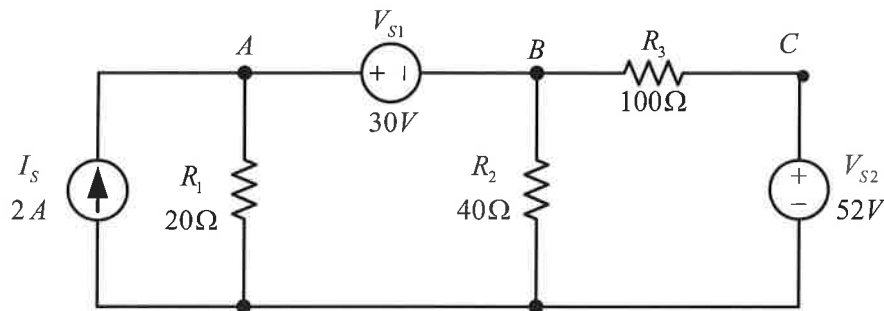


Figure to question 1

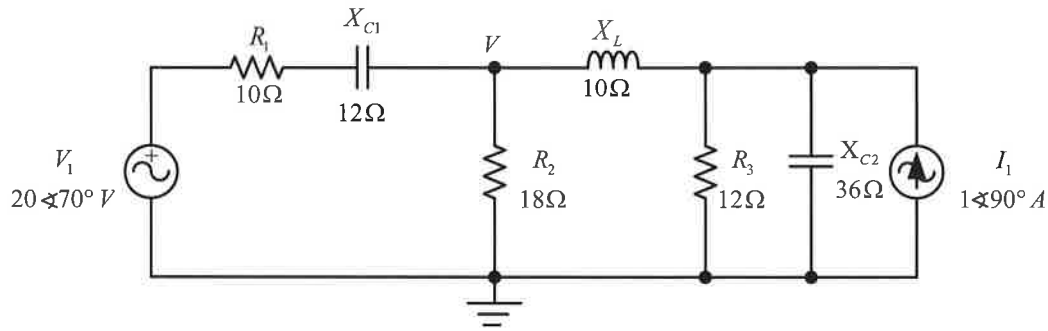
- (10 pts) Calculate the power dissipated in the resistor R_1 .
- (5 pts) Calculate the power in the voltage source V_{s1} .
- (5 pts) Calculate the voltage V_{AC} ($V_{AC}=V_A-V_C$).

שאלה 2

- על מנת להפעיל מכשיר חשמלי נדרש לבנות סוללה. הסוללה מיועדת להפעלת המכשיר (נגד העומס) בזרם של 1 אמפר למשך 12 שעות בזרם פריקה קבוע. התנגדותו החשמלית של המכשיר היא 14 אוהם. לרשותכם עומדים תאים אלקטרו-כימיים זהים בעלי הנתונים הבאים: $E = 1.2 \text{ V}$, $r = 0.2 \Omega$, $Q = 2 \text{ Ah}$.
- (10 נק') א. קבעו כמה ענפים יש לחבר במקביל וכמה תאים יש לחבר בטור בכל ענף.
 - (5 נק') ב. בענף מסוים התקצרו ארבעה תאים והם גורמים לקצר (כולל התנגדות פנימית). חשבו את הזרם שזורם דרך נגד העומס $R_L = 14 \Omega$.
 - (5 נק') ג. במהלך בניית הסוללה בענף מסוים חוברו בטעות שני תאים בקוטביות הפוכה. חשבו את הזרם שזורם דרך נגד העומס $R_L = 14 \Omega$.

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מוצג מעגל חשמלי:



איור לשאלה 3

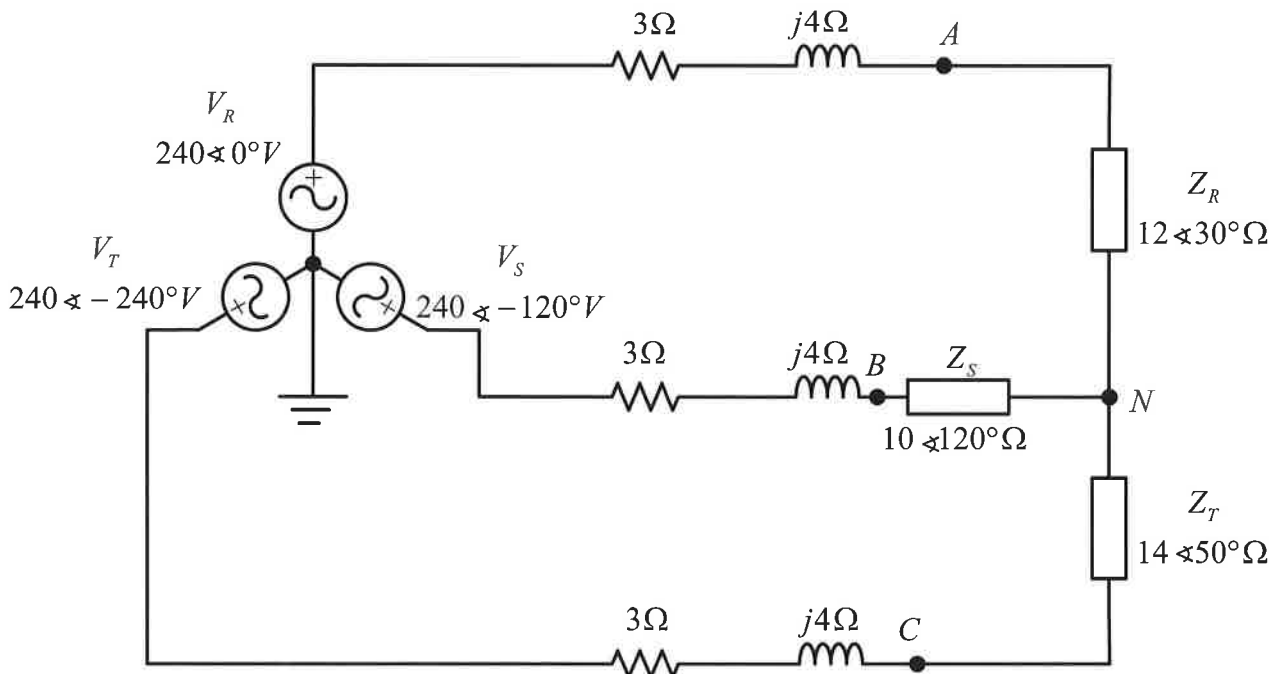
(10 נק') א. מהו ערך המתח V המסומן באיור ביחס לאדמה? רשמו בהצגה פולארית (גודל וזווית).

(5 נק') ב. מהו ערך הזרם הזורם במקור המתח V_1 ? רשמו בהצגה פולארית (גודל וזווית).

(5 נק') ג. מהם ההספקים – הפעיל, ההיגבי והמדומה המתפתחים במקור המתח?

שאלה 4

באיור לשאלה 5 מוצגת מערכת תלת פאזית:



איור לשאלה 4

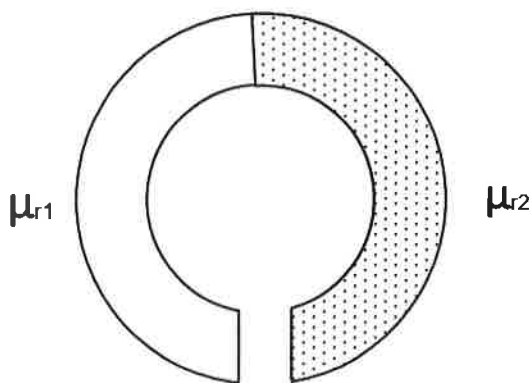
(6 נק') א. חשבו את המתח בנקודה N ביחס לאדמה ורשמו אותו בהצגה פולארית (גודל וזווית).

(7 נק') ב. חשבו את הזרמים הזורמים דרך הפאזות ורשמו אותם בהצגה פולארית.

(7 נק') ג. חשבו את המתחים בנקודות A, B, C ביחס לאדמה. (V_A, V_B, V_C)

שאלה 5

באיור לשאלה 6 מתוארת ליבת אלקטרומגנט העשויה משני חצאים בעלי אותן מידות אך מחומרים שונים. בליבה חריץ אוויר שאורכו 1 mm . ההיקף הממוצע של הטבעת כולה הוא 24 cm ושטח החתך שלה הוא 150 mm^2 . החדירות המגנטית היחסית של כל אחד משני החצאים היא: $\mu_{r1} = 1500$, $\mu_{r2} = 2400$. על הטבעת מלופף סליל בעל 260 כריכות (אינו נראה באיור). הסליל עשוי מוליך נחושת שאורכו 50 m , שטח החתך שלו 0.2 mm^2 והתנגדותו הסגולית היא $\rho = 0.0175\text{ }\Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ והוא מוזן ממקור מתח ישר DC. השדה המגנטי בליבה הוא $B = 0.6\text{ T}$.



איור לשאלה 5

- (8 נק') א. מהי השראות הסליל?
 (5 נק') ב. כמה זרם זורם בסליל? מהו ערכו של המתח המזין את הסליל?
 (3 נק') ג. הזרם בסליל יורד בקצב ליניארי ל- 0 A במשך 2 ms . חשבו את הכא"מ המושרה שנוצר בסליל.
 (4 נק') ד. מחברים את הסליל למקור AC של $110\text{ V} / 200\text{ Hz}$. מהי עוצמת הזרם בסליל?

שאלה 6

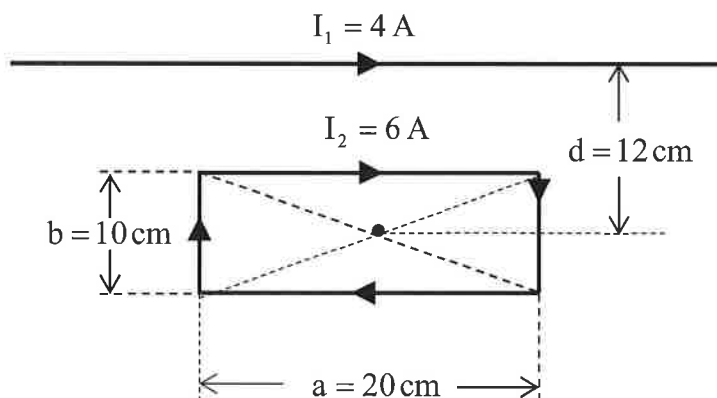
באיור לשאלה 6 מוצג תיל ארוך מאוד ("אין-סופי") נושא זרם וכיוונו ימינה. מתחת לתיל ממוקמת כריכה (מסגרת) מלבנית נושאת זרם הזורם עם כיוון השעון. התיל והכריכה נמצאים במישור הדף ובמקביל לו.

בתיל זורם זרם בעוצמה של $I_1 = 4 \text{ A}$ ובכריכה זורם זרם בעוצמה של $I_2 = 6 \text{ A}$.

אורכה של הכריכה המלבנית $a = 20 \text{ cm}$ ורוחבה $b = 10 \text{ cm}$.

נקודת חיתוך האלכסונים של הכריכה ממוקמת במרחק $d = 12 \text{ cm}$ מהתיל.

הערה: כוח הכבידה הפועל על התיל והכריכה זניח.



איור לשאלה 6

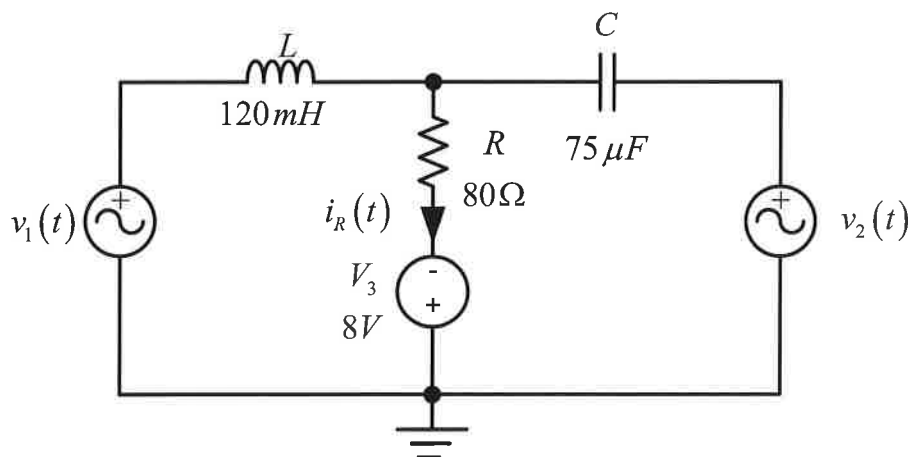
(15 נק') א. מהו גודלו וכיוונו של הכוח השקיל שפועל על הכריכה המלבנית?

(5 נק') ב. מאפסים את הזרם הזורם בכריכה המלבנית $I_2 = 0 \text{ A}$.

מהו גודלו וכיוונו של השדה המגנטי (צפיפות השטף המגנטי B) בנקודת חיתוך האלכסונים של הכריכה המלבנית?

שאלה 7

באיור לשאלה 7 מוצג מעגל חשמלי:



איור לשאלה 7

האותות הם:

$$v_1(t) = 10 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(314 \cdot t) \text{ V}$$

$$v_2(t) = 15 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(628 \cdot t + 60^\circ) \text{ V}$$

14 נק' א. חשבו את הזרם דרך הנגד R , $i_R(t)$.

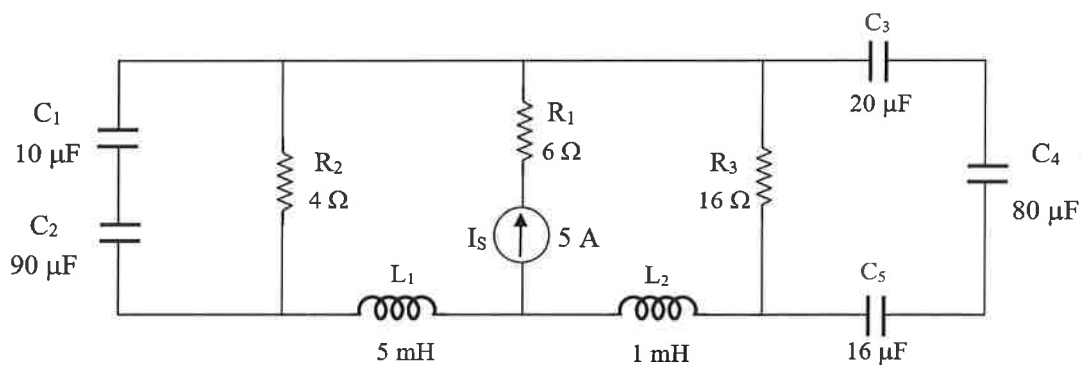
2 נק' ב. חשבו את הזרם הממוצע הזורם דרך הנגד R .

2 נק' ג. חשבו את ערכו של הזרם היעיל הזורם דרך הנגד R .

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

שאלה 8

באיור לשאלה 8 מוצג מעגל חשמלי:



איור לשאלה 8

6 נק' א. חשבו כמה אנרגיה אגורה בכל סליל.

10 נק' ב. חשבו את המתח על כל קבל.

4 נק' ג. כמה הספק חשמלי מתפתח במקור הזרם?

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט

הורד מהאתר של מתי דוד
matidavid.com