

תורת החשמל

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

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 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!

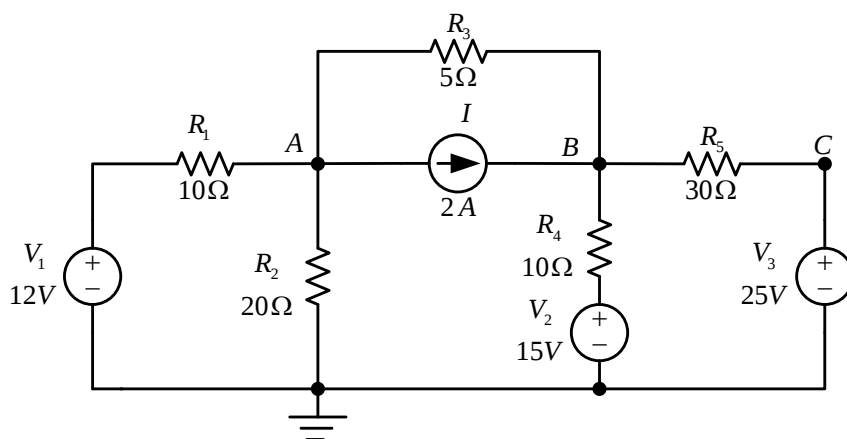
בהצלחה!

שאלות 8-1

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

שאלה 1

נתון המעגל החשמלי המוצג באיור לשאלה 1:



איור לשאלה 1

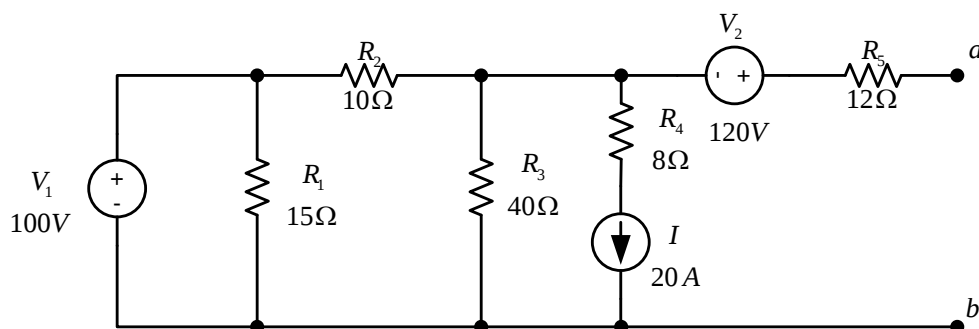
10 נק') א. חשבו את ההספק המתפתח במקור הזרם I .

5 נק') ב. חשבו את ההספק המתפתח במקור המתח V_2 , וציינו אם הוא מתנהג כספק אנרגיה או כצרכן אנרגיה.

5 נק') ג. חשבו את המתח V_{CA} ($V_{CA} = V_C - V_A$).

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מוצג מעגל חשמלי:



איור לשאלה 2

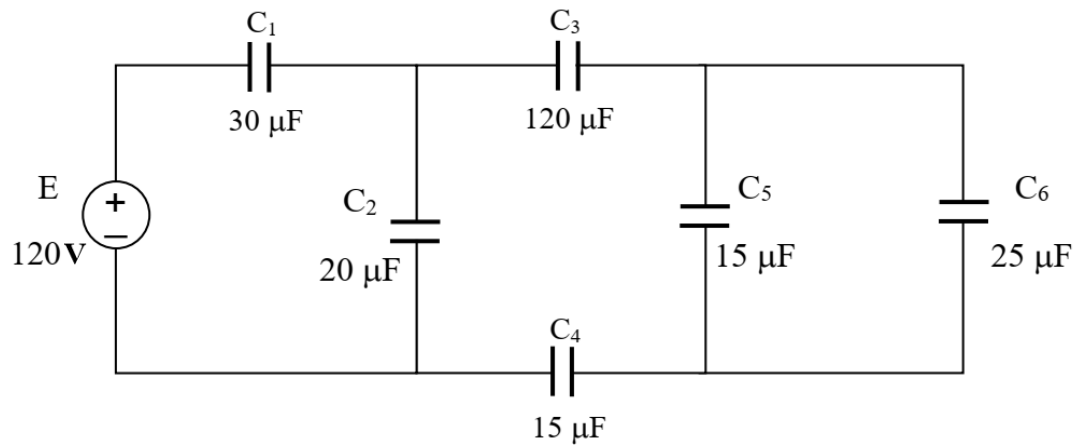
12 נק') א. סרטטו את מעגל התמורה של תבנית עבור עומס המחובר בין הנקודות a ו- b .

4 נק') ב. מה ערכו של העומס, הנגד R_L , שיש לחבר בין הנקודות a ו- b כדי שיתפתח בו הספק מרבי?

4 נק') ג. חשבו את ההספק המרבי שנמסר לעומס.

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מוצג מעגל חשמלי:

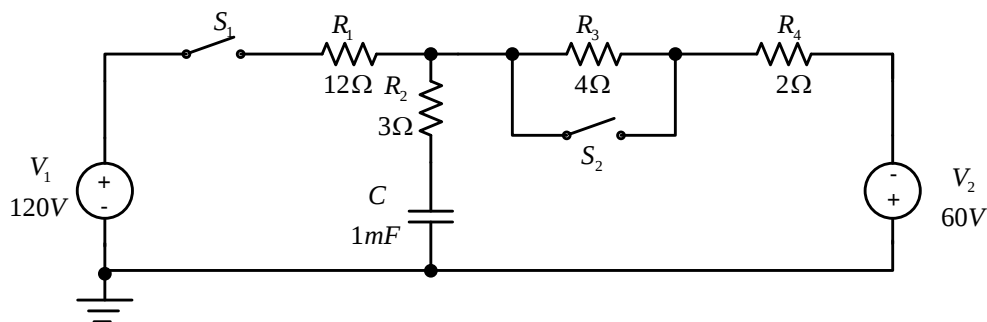


איור לשאלה 3

- (5 נק') א. חשבו את הקיבולת השקולה "המשתקפת" למקור המתח E .
- (12 נק') ב. חשבו את האנרגיה האגורה בכל אחד מהקבלים.
- (3 נק') ג. איזה כוח חשמלי פועל בין שני לוחותיו של קבל טעון, כוח משיכה או כוח דחייה? תשובה ללא נימוק לא תתקבל.

שאלה 4

באיור לשאלה 4 מוצג מעגל חשמלי:



איור לשאלה 4

בזמן $t = 0^-$ שני המפסקים פתוחים וכל תופעות המעבר חלפו.

(4 נק') א. חשבו את המתח על הדקי הקבל.

(8 נק') ב. המפסק S_1 נסגר. חשבו את:

1. הזרם דרך הקבל מיד לאחר סגירת המפסק.

2. המתח על הדקי הקבל במצב המתמיד.

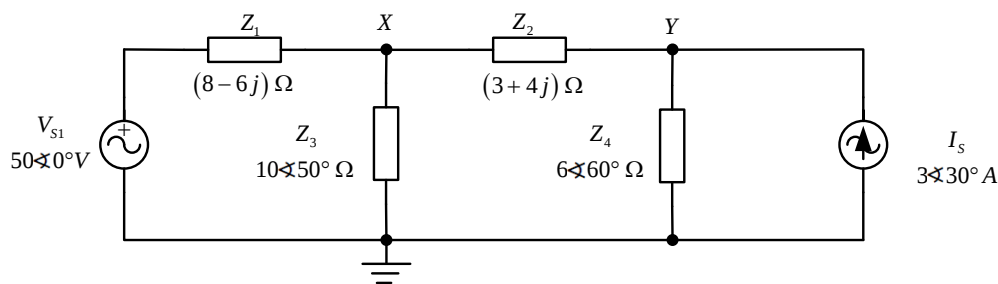
(8 נק') ג. לאחר סיום כל תופעות המעבר של אחרי סגירת המפסק S_1 המפסק S_2 נסגר. חשבו את:

1. הזרם דרך הקבל מיד לאחר סגירת המפסק S_2 .

2. המתח על הדקי הקבל במצב מתמיד.

שאלה 5

באיור לשאלה 5 מוצג מעגל חשמלי:



איור לשאלה 5

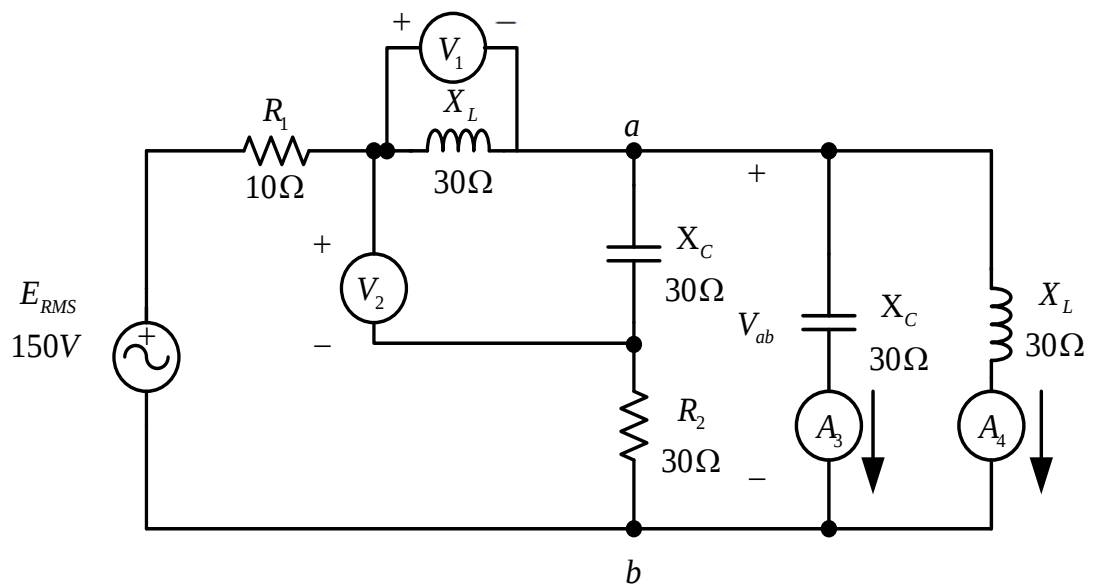
(10 נק') א. חשבו את המתחים בצמתים x ו-y ביחס לאדמה.

(6 נק') ב. חשבו ההספקים הממשי, ההיגבי והנדמה המתפתחים במקור הזרם ובמקור המתח.

(4 נק') ג. חשבו את ההספקים – הממשי, ההיגבי והנדמה – המתפתחים בעכבה Z_4 .

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מוצג מעגל חשמלי:



איור לשאלה 6

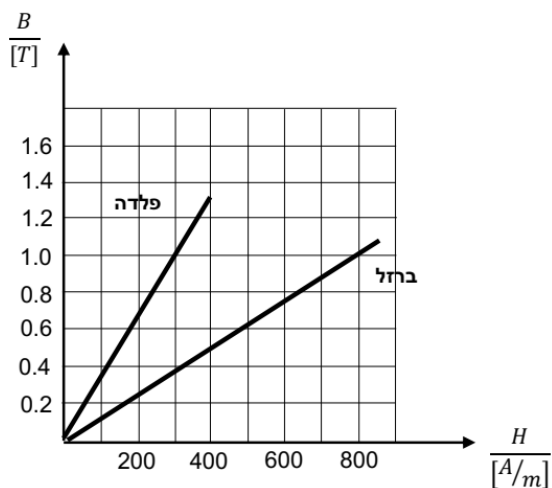
המעגל פועל בתהודה.

(10 נק') א. חשבו את המתח בין הנקודות a ו- b , V_{ab} .

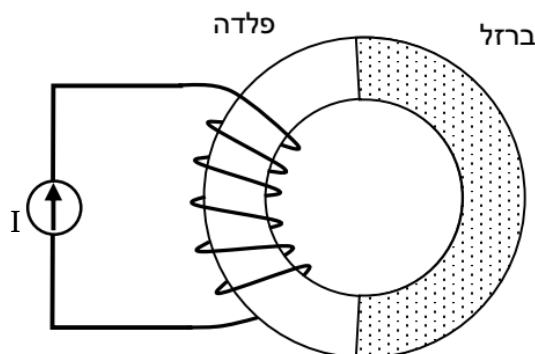
(10 נק') ב. מהי הוריית מכשירי המדידה: מדי המתח V_1 ו- V_2 ומדי הזרם A_3 ו- A_4 ?

שאלה 7

באיור א' לשאלה 7 מוצגת טבעת של אלקטרומגנט בעלת חתך מעגלי העשויה משני חצאים בעלי מידות זהות אך מחומרים שונים - ברזל ופלדה. ההיקף הממוצע של הטבעת כולה הוא 180 mm ושטח החתך שלה הוא 25 mm^2 . על הליבה מותקן מוליך נחושת בעל 180 כריכות ובין הדקיו חובר מקור זרם I. אופיין המגנט של שני החומרים הפרומגנטיים מוצג באיור ב' לשאלה 7. השדה המגנטי בליבה הוא $B = 1 \text{ T}$



איור ב' לשאלה 7

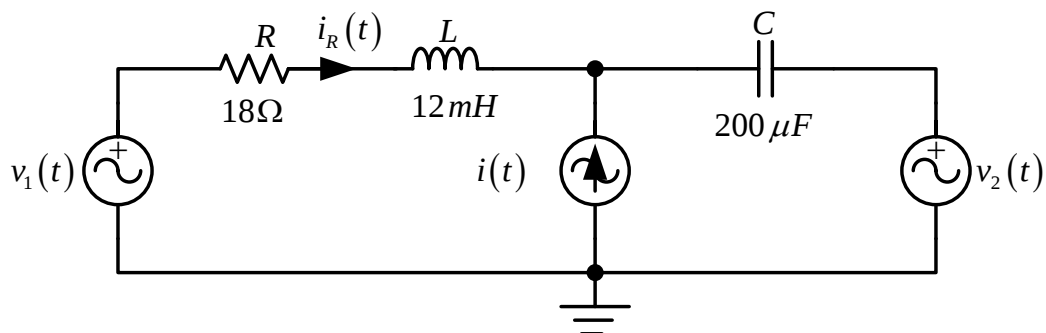


איור א' לשאלה 7

- (4 נק') א. מהי החלחלות היחסית של הברזל ושל הפלדה?
 (7 נק') ב. מהו המיאון המגנטי (רלוקטנס) של הטבעת כולה?
 (5 נק') ג. מהו ערכו של מקור הזרם I?
 (4 נק') ד. כמה אנרגיה מגנטית אגורה בסליל?

שאלה 8

באיור לשאלה 8 מוצג מעגל חשמלי:



איור לשאלה 8

אותות המבוא הם:

$$v_1(t) = 15 \cdot \sin(1000 \cdot t) \text{ V}$$

$$v_2(t) = 10 \cdot \sin(1500 \cdot t + 60^\circ) \text{ V}$$

$$i(t) = 2 \cdot \sin(500 \cdot t) \text{ A}$$

(14 נק') א. כתבו ביטוי מתמטי של הזרם הזורם דרך הנגד R בתלות בזמן, $i_R(t)$.

(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 .

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט