

מערכות חשמל

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם עשר שאלות. עליך לענות על חמש שאלות, מהן על שאלה אחת לפחות מהפרק השני.
לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון, וכן כל חומר עזר כתוב בכתב יד או מודפס על נייר.
- ד. הוראות מיוחדות:
- ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
 - התחל כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.
 - כתוב את כל תשובותיך **אך ורק בעט**.
 - הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה ולסרטט את תרשימיך בבהירות.
 - כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
 - אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, בתנאי שתנמק מדוע הוספת אותם.
 - בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מִרְבּ הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהן, בסדר שבו הם רשומים:
- * כתיבת הנוסחה המתאימה.
 - * הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות.
 - * חישוב (אפשר באמצעות מחשבון).
 - * כתיבת התוצאה המתקבלת, וציון יחידות המידה המתאימות.
 - * ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כ**טיוטה** (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

כתוב "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. כתיבת טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 9 עמודים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

השאלות

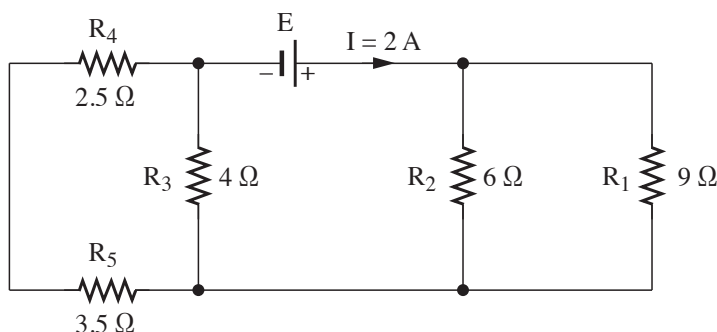
בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם עשר שאלות. עליך לענות על חמש שאלות, מהן לפחות שאלה אחת מהפרק השני.

לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

פרק ראשון

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתואר מעגל חשמלי.

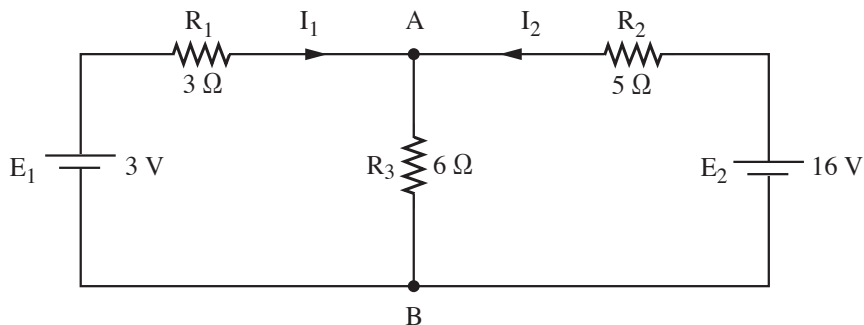


איור לשאלה 1

- (7 נק') א. חשב את מתח המקור, E .
- (7 נק') ב. חשב את הזרם העובר בנגד R_1 .
- (6 נק') ג. חשב את ההספק על הנגד R_2 .

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון מעגל חשמלי.



איור לשאלה 2

א. (10 נק') חשב את הזרמים I_1 ו- I_2 .

ב. (5 נק')

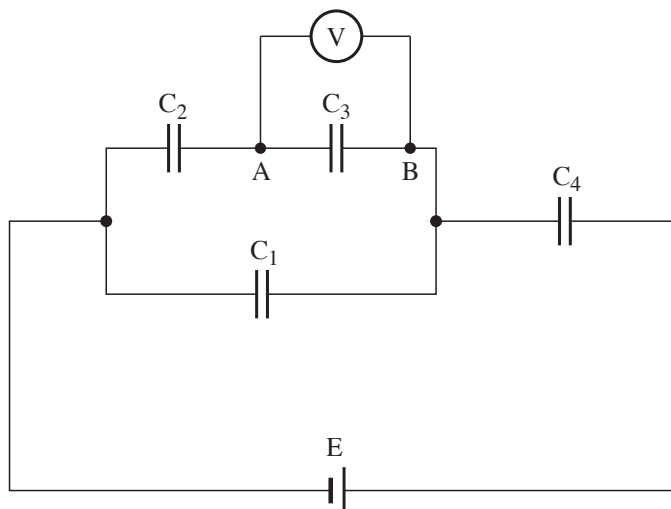
1. (2 נק') חשב את הזרם העובר בנגד R_3 .

2. (3 נק') האם כיוון הזרם בנגד R_3 הוא מ- A ל- B או מ- B ל- A ? נמק את תשובתך.

ג. (5 נק') חשב את ההספק הנצרך עלידי הנגד R_3 .

שאלה 3

באיור לשאלה 3 נתון מעגל חשמלי הכולל ארבעה קבלי לוחות.



איור לשאלה 3

נתוני הקבלים:

$$C_1 = 2 \mu\text{F} , \quad C_2 = 4 \mu\text{F} , \quad C_3 = 6 \mu\text{F} , \quad C_4 = 8 \mu\text{F}$$

בין הנקודות A ו-B מחובר מכשיר מדידה מסוג מד-מתח אידיאלי המורה $U = 2 \text{ V}$.

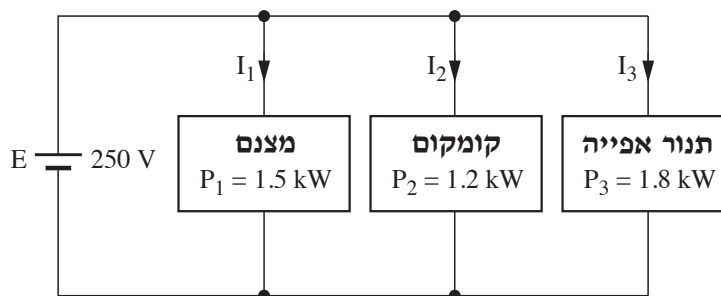
10 נק') א. חשב את המתח ואת המטען על הקבלים C_2 ו- C_4 .

5 נק') ב. חשב את גודל מקור המתח, E.

5 נק') ג. חשב את הקיבול השקול של המעגל.

שאלה 4

למעגל חשמלי בבית מגורים מחוברים שלושה צרכנים: מצנן, קומקום ותנור אפייה.
נתוני הצרכנים מפורטים באיור לשאלה 4.



איור לשאלה 4

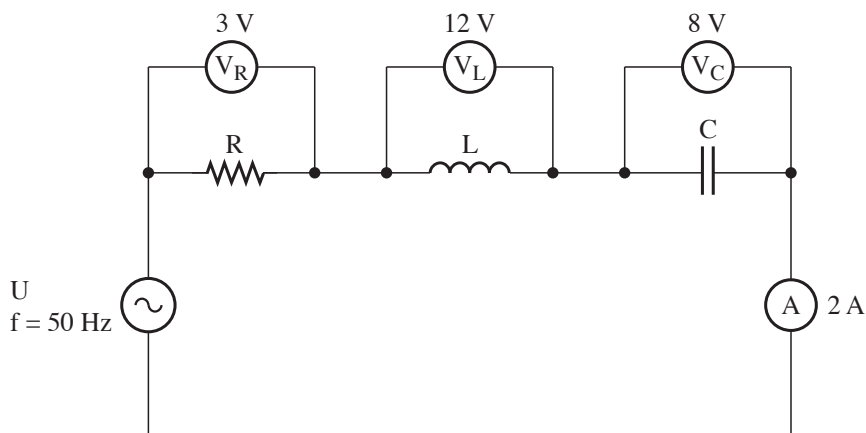
- א. (9 נק') חשב את ערכם של הזרמים I_1 , I_2 ו- I_3 במעגל.
- ב. (6 נק') חשב את ההתנגדות של כל אחד מהצרכנים.
- ג. (5 נק') חשב את הספק המקור.

פרק שני

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 5-8.

שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתון מעגל חשמלי לזרם חילופין.



איור לשאלה 5

- (7 נק') א. חשב את מתח המקור, U (הערך היעיל).
- (6 נק') ב. חשב את התנגדות הנגד R , את השראות המשרן L ואת קיבול הקבל C .
- (7 נק') ג. חשב את ההספק בכל אחד מרכיבי המעגל.

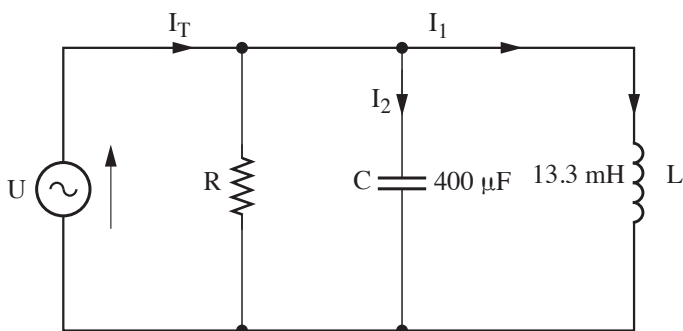
שאלה 6

באיור לשאלה 6 נתון מעגל חשמלי לזרם חלופין.

נתונים:

$$U = 50 \angle 0^\circ \text{ V} \quad -$$

$$\omega = 600 \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad -$$



איור לשאלה 6

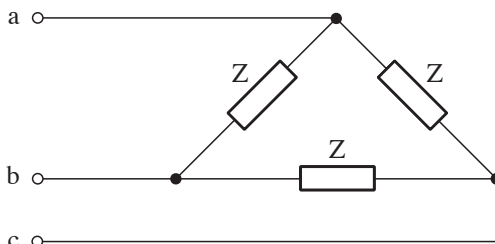
א. (6 נק') חשב את היגב המשרן ואת היגב הקבל.

ב. (6 נק') חשב את עכבת המעגל וקבע את אופי המעגל.

ג. (8 נק') חשב את הזרמים I_1 , I_2 ו- I_T במעגל.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 מתואר עומס תלת-מופעי סימטרי, המחובר לרשת תלת-מופעית $400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$. העכבה למופע של העומס היא: $Z = (16 + j 12) \Omega$.

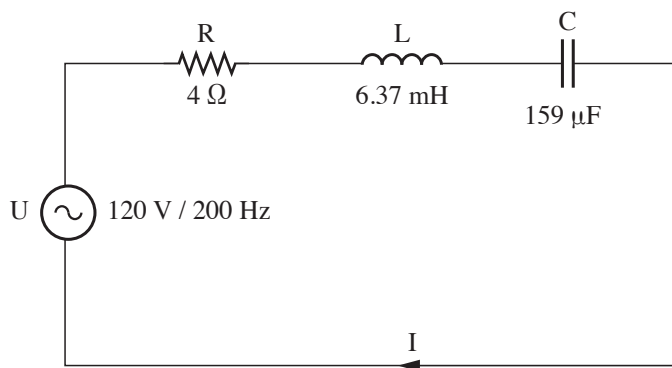


איור לשאלה 7

- א. (8 נק') חשב את הזרם המופעי בכל ענף של העומס ואת הזרם בכל אחד מקווי ההזנה.
- ב. (6 נק') חשב את מקדם ההספק.
- ג. (6 נק') חשב את ההספק הממשי, את ההספק ההיגבי ואת ההספק המדומה של העומס.

שאלה 8

באיור לשאלה 8 נתון מעגל RLC, המוזן על-ידי מקור מתח חילופין.



איור לשאלה 8

- א. (12 נק')
 1. (4 נק') חשב את הזרם I .
 2. (8 נק') חשב את המתחים U_R , U_L ו- U_C .
- ב. (8 נק') מעוניינים להכניס את המעגל שבאיור למצב תהודה, על-ידי שינוי התדר של מקור המתח. חשב את התדר של מקור המתח שעבורו המעגל יימצא בתהודה.

פרק שלישי

שאלה 9

נתונה הפונקצייה הבינארית הזאת:

$$F(A, B, C) = \overline{A + \overline{A}CB + BC} + B$$

(10 נק') א. פשט את הפונקצייה, F , ובטא אותה במינימום משתנים (ליטרלים).

(10 נק') ב. ממש את הפונקצייה, F , המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 10

לפניך טבלת האמת של הפונקצייה הבוליאנית F :

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

(6 נק') א. כתוב ביטוי לפונקצייה F , בתלות ב- A , B ו- C , על-פי טבלת האמת הנתונה.

(7 נק') ב. פשט את הפונקצייה F באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית.

(7 נק') ג. ממש את הפונקצייה המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

בהצלחה!