

מערכות חשמל

הוראות לנבחנים

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם עשר שאלות. עליכם לענות על חמש שאלות, מהן על שאלה אחת לפחות מהפרק הראשון, על שאלה אחת לפחות מהפרק השני ועל שאלה אחת לפחות מהפרק השלישי. לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון, וכן כל חומר עזר כתוב בכתב יד או מודפס על נייר.
- ד. הוראות מיוחדות:
 1. ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
 2. התחילו כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.
 3. כתבו את כל התשובות אך ורק בעט.
 4. הקפידו לנסח את התשובות כהלכה ולסרטט את התרשימים בבהירות.
 5. כתבו את התשובות בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
 6. בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתכם חסר נתון, הוסיפו אותו על-פי שיקול דעתכם ופתרו בעזרתו את השאלה. כתבו בתשובה את הנתון שהוספתם.
 7. בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מִגְרֵב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, 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.

הוראות למשגיחים:

בתום הבחינה יש לוודא שהנבחנים הדביקו את מדבקת הנבחן במקום המיועד לכך בנספח וצירפו אותו למחברת הבחינה.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 9 עמודים ועמוד נספח אחד.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,

אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם עשר שאלות. עליכם לענות על חמש שאלות, מהן על שאלה אחת לפחות מהפרק הראשון, על שאלה אחת לפחות מהפרק השני ועל שאלה אחת לפחות מהפרק השלישי. לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

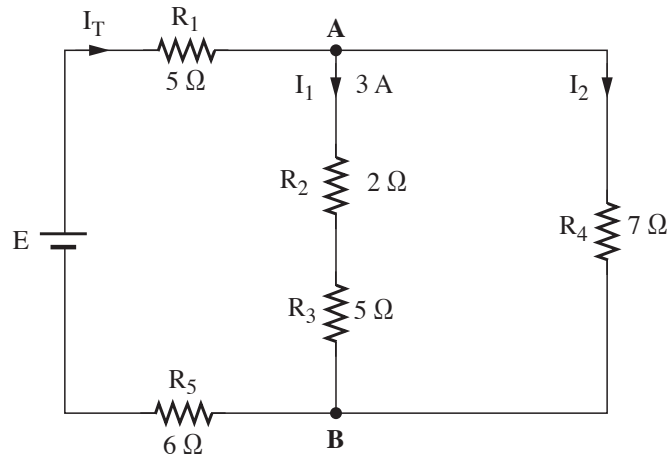
פרק ראשון

ענו על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 1–4 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי.

נתון כי ערכו של הזרם הזורם דרך הנגד R_2 הוא 3 A.



איור לשאלה 1

5 נק' א. חשבו את המתח בין הנקודות A ו-B.

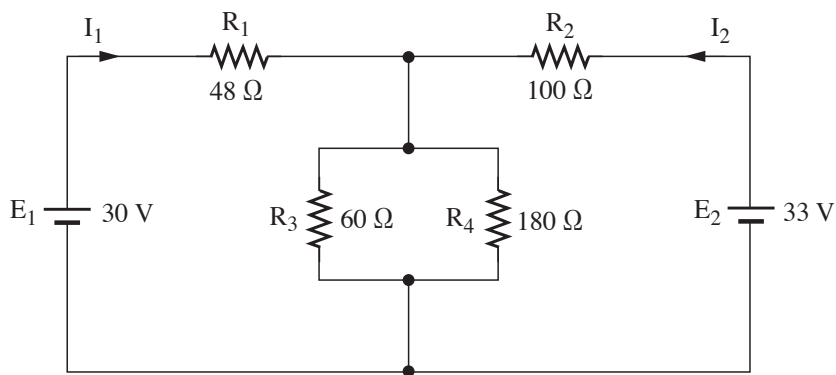
5 נק' ב. חשבו את הזרם I_2 .

5 נק' ג. חשבו את הזרם I_T .

5 נק' ד. חשבו את מתח המקור, E.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון מעגל חשמלי.

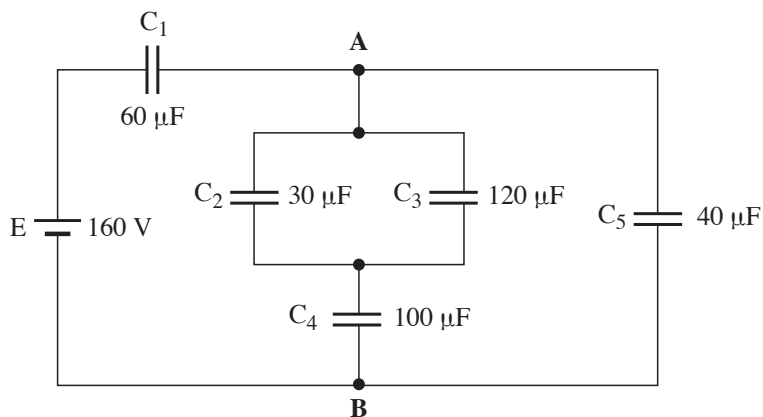


איור לשאלה 2

- א. (10 נק') חשבו את הזרמים I_1 , I_2 .
- ב. (5 נק') חשבו את המתח על הנגד R_3 .
- ג. (5 נק') חשבו את ההספק המתפתח בנגד R_4 .

שאלה 3

באיור לשאלה 3 נתון מעגל חשמלי.

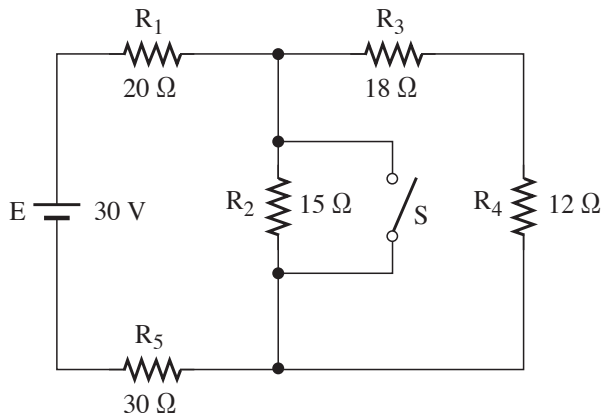


איור לשאלה 3

- א. (8 נק') חשבו את הקיבול השקול של המעגל.
- ב. (4 נק') חשבו את המטען בקבל C_1 .
- ג. (4 נק') חשבו את המתח בין הנקודות A ו-B.
- ד. (4 נק') חשבו את האנרגייה האצורה במעגל.

שאלה 4

באיור לשאלה 4 נתון מעגל חשמלי הכולל מפסק, S.



איור לשאלה 4

המפסק S פתוח.

א. (6 נק') חשבו את הזרם הכללי, I_T , שזורם במעגל.

ב. (10 נק') רוצים למדוד את הזרם הזורם דרך הנגד R_2 ואת המתח על הנגד R_4 .

1. (4 נק') העתיקו למחברת הבחינה את המעגל הנתון באיור לשאלה, והציבו במקומות המתאימים מדמתח ומדזרם.

2. (6 נק') כתבו במחברת מה תהיה קריאתו של מד-הזרם ומה תהיה קריאתו של מד-המתח.

סוגרים את המפסק S.

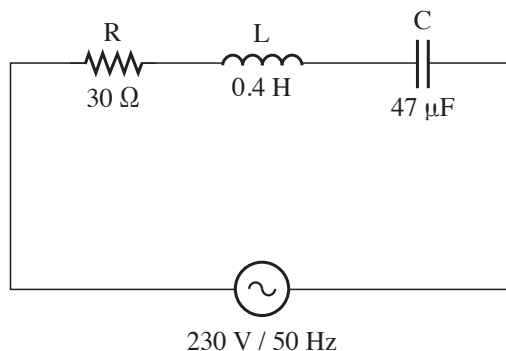
ג. (4 נק') חשבו את ההספק המתפתח בנגד R_1 .

פרק שני

ענו על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 5-8 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתון מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין.

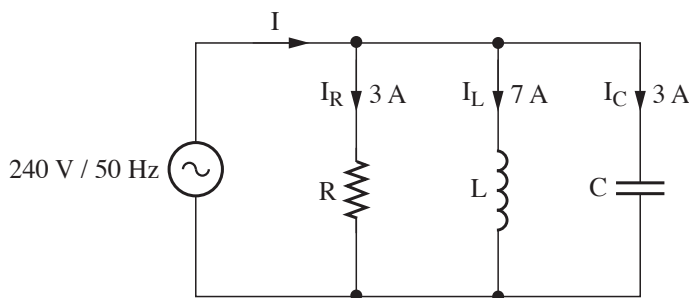


איור לשאלה 5

- א. (6 נק') חשבו את היגב הסליל ואת היגב הקבל.
- ב. (4 נק') חשבו את עכבת המעגל וקבעו את אופי המעגל (קיבולי או השראתי).
- ג. (6 נק') חשבו את המתח על הנגד, את המתח על הסליל ואת המתח על הקבל.
- ד. (4 נק') חשבו את ההספק הממשי, P .

שאלה 6

באיור לשאלה 6 נתון מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין. התדר של מקור המתח הוא 50 Hz, וזווית המופע שלו – 0° .



איור לשאלה 6

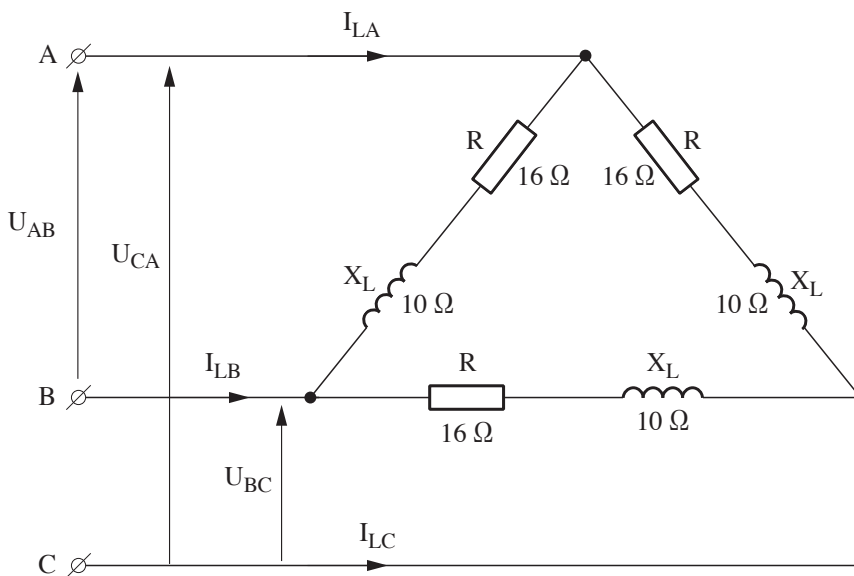
- א. (6 נק') חשבו את הזרם I , שמספק מקור המתח.
- ב. (8 נק') חשבו את התנגדות הנגד R , את השראות הסליל L ואת קיבול הקבל C .
- ג. (6 נק') סרטטו דיאגרמה פאזורית של מתח המקור ושל הזרמים במעגל.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 נתונה רשת תלת-מופעית, $400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$, המזינה עומס סימטרי המחובר בחיבור משולש.

נתונים:

$$Z = 16 + j10 \Omega ; U_{AB} = 400 \angle 0^\circ \text{ V} ; U_{BC} = 400 \angle -120^\circ \text{ V} ; U_{CA} = 400 \angle 120^\circ \text{ V}$$

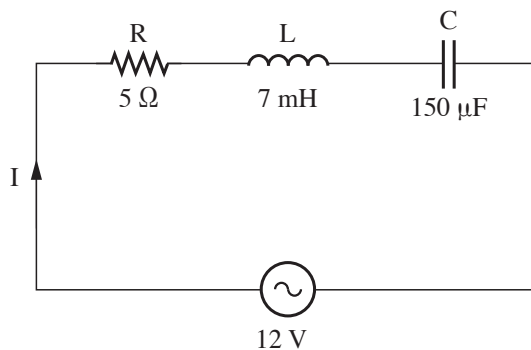


איור לשאלה 7

- א. (6 נק') חשבו את הזרם הקווי ואת הזרם המופעי.
- ב. (5 נק') חשבו את גורם ההספק.
- ג. (6 נק') חשבו את ההספק הממשי, את ההספק ההיגבי ואת ההספק המדומה של המעגל.
- ד. (3 נק') סרטטו את משולש ההספקים עבור ההספקים שחישבתם בתשובה לסעיף ג'.

שאלה 8

באיור לשאלה 8 נתון מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין ונמצא במצב תהודה. זווית המופע של מקור המתח היא 0° .



איור לשאלה 8

- א. (6 נק') הסבירו מהו התנאי לכך שהמעגל ייכנס למצב תהודה.
- ב. (5 נק') חשבו את תדר התהודה של המעגל.
- ג. (4 נק') חשבו את הזרם במעגל במצב תהודה.
- ד. (5 נק') חשבו את המתח על הנגד, את המתח על הסליל ואת המתח על הקבל במצב תהודה.

פרק שלישי

ענו על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 9-10 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 9

נתונה פונקצייה בוליאנית:

$$F(x, y, z) = \bar{x} \bar{y} \bar{z} + \bar{x} y z + \bar{x} \bar{y} z + x y z + x \bar{y} \bar{z}$$

- א. (7 נק') הציגו את הפונקצייה הבוליאנית F על-גבי מפת קרנו.
ב. (7 נק') צמצמו את הפונקצייה הבוליאנית F .
ג. (6 נק') ממשו את הפונקצייה המצומצמת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 10

לפניכם טבלת האמת של הפונקצייה הבוליאנית F :

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

- א. (12 נק') הציגו את הפונקצייה הבוליאנית F על-גבי מפת קרנו, ופשטו את הפונקצייה.
ב. (8 נק') בנספח לשאלה 10 נתון מערך של מעגלים משולבים הכוללים רכיבים לוגיים שונים. ממשו את הפונקצייה המפושטת F על-גבי המערך שבנספח, כולל חיבור ל- V_{cc} ול- GND .

הערה: הדביקו את מדבקת הנבחן במקום המיועד לכך בנספח לשאלה זו, וצרפו את הנספח למחברת הבחינה.

בהצלחה!

