

מערכות חשמל

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם עשר שאלות. עליך לענות על שתי שאלות מהפרק הראשון, על שתי שאלות מהפרק השני ועל שאלה אחת מהפרק השלישי.
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:
 1. ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
 2. התחל כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.
 3. רשום את כל תשובותיך **אך ורק בעט**.
 4. הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה ולסרטט את תרשימיך בבהירות.
 5. כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
 6. אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, בתנאי שתנמק מדוע הוספת אותם.
 7. בכתבת פתרונות חישוביים, קבלת מֶרֶב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, בסדר שבו הם רשומים:
 - * רישום הנוסחה המתאימה.
 - * הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות.
 - * חישוב (אפשר באמצעות מחשבון).
 - * רישום 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).
 רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 12 עמודים.

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

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

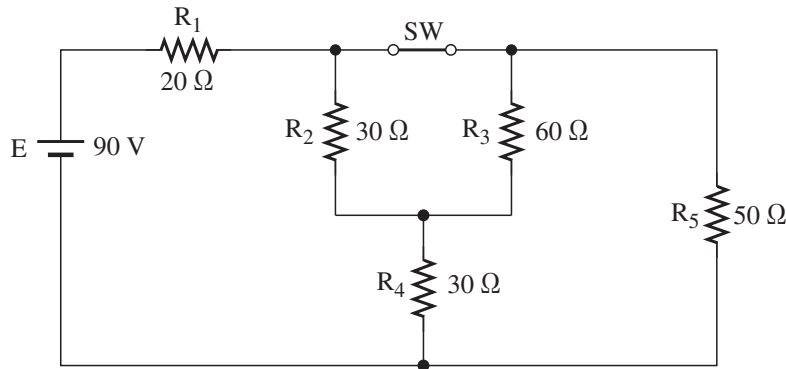
בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם עשר שאלות. עליך לענות על שתי שאלות מהפרק הראשון, על שתי שאלות מהפרק השני ועל שאלה אחת מהפרק השלישי.
לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

פרק ראשון (40 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1–4 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 1

באיור א' לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי.



איור א' לשאלה 1

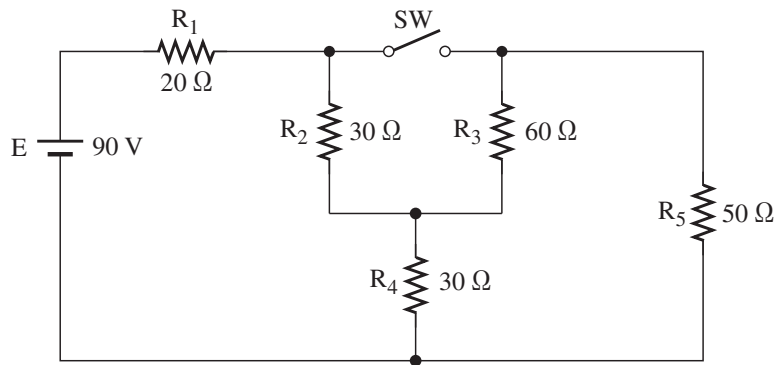
המפסק SW סגור.

5 נק' א. חשב את ההתנגדות השקולה ש"רוצה" מקור המתח.

5 נק' ב. חשב את המתח על פני הנגד R_1 .

5 נק' ג. חשב את הזרם הזורם דרך הנגד R_5 .

באיור ב' לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי שבו המפסק SW פתוח.



איור ב' לשאלה 1

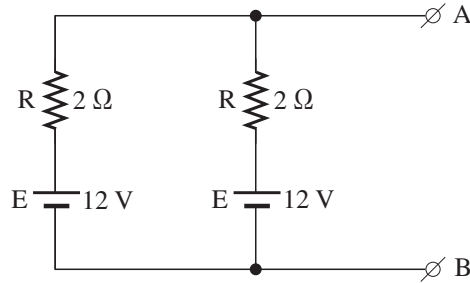
(5 נק') ד.

1. (3 נק') חשב את ההתנגדות השקולה של המעגל.

2. (2 נק') חשב את המתח על פני הנגד R_1 .

שאלה 2

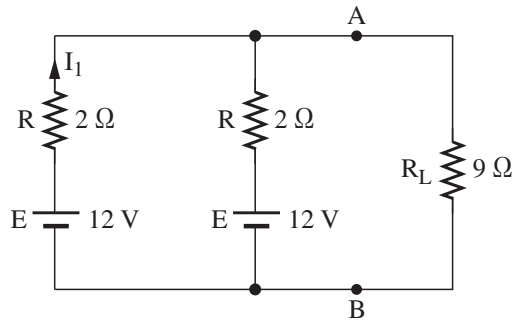
באיור א' לשאלה 2 נתון מעגל חשמלי שכולל שני מקורות מתח זהים.



איור א' לשאלה 2

- א. (5 נק') חשב את התנגדות תבנית R_{TH} כלפי הנקודות A ו-B.
- ב. (5 נק') חשב את המתח בין הנקודות A ו-B (מתח תבנית, U_{TH}).

למעגל שבאיור א' הוסיפו נגד עומס R_L , כמתואר באיור ב' לשאלה:

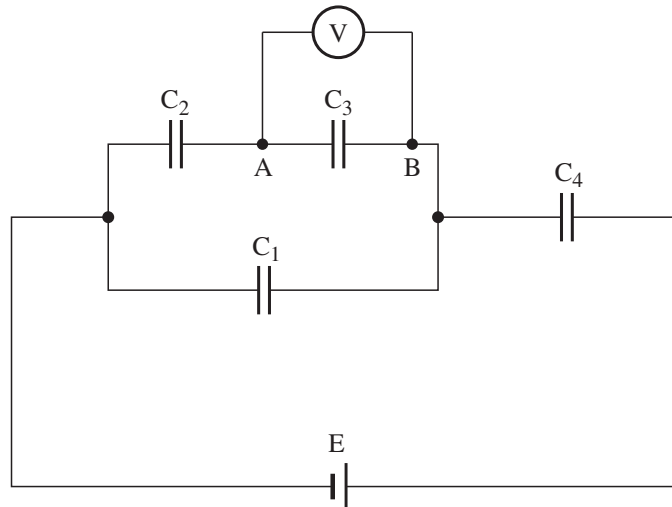


איור ב' לשאלה 2

- ג. (5 נק') חשב את ההספק המתפתח בנגד R_L .
- ד. (5 נק') חשב את הזרם I_1 המסומן במעגל.

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 $U = 2 \text{ V}$.

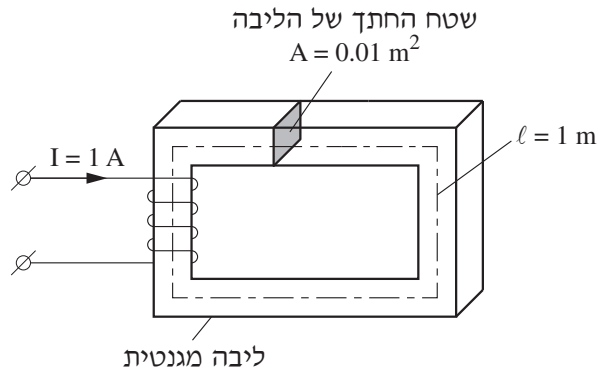
10 נק' א. חשב את המתח ואת המטען על הקבלים C_2 ו- C_4 .

5 נק' ב. חשב את גודל מקור המתח E.

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

שאלה 4

באיור לשאלה 4 נתונה ליבה מגנטית שעליה מלופף סליל בעל 100 כריכות.
ההיקף הממוצע של הליבה הוא 1 m, ושטח החתך שלה הוא 0.01 m^2 . ערכו של הזרם הזורם בסליל הוא 1 A.
הליבה עשויה פלדה ($\mu_r = 800$).



איור לשאלה 4

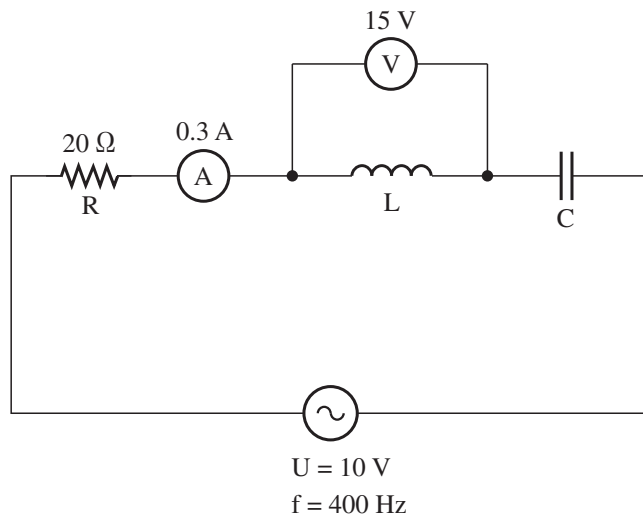
- א. (5 נק') חשב את עוצמת השדה המגנטי בליבה.
- ב. (5 נק') חשב את צפיפות השטף המגנטי בליבה.
- ג. (5 נק') חשב את השטף המגנטי בליבה.
- ד. (5 נק') חשב את המיאון המגנטי של המעגל המגנטי.

פרק שני (40 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 5-8 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתון מעגל חשמלי לזרם חילופין בעל אופי השראות. המעגל כולל שני מכשירי מדידה אידיאליים.



איור לשאלה 5

א. (6 נק') חשב את המתח על פני הנגד R.

ב. (7 נק')

1. (4 נק') חשב את היגב הסליל, X_L .

2. (3 נק') חשב את השראות הסליל L.

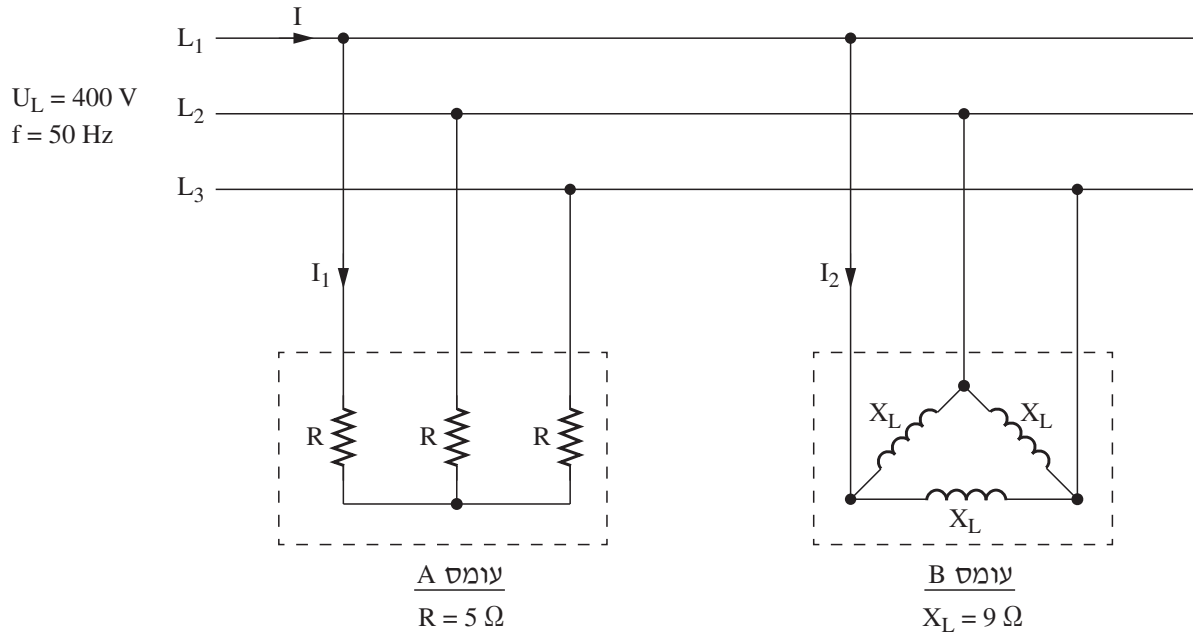
ג. (7 נק')

1. (4 נק') חשב את המתח על הקבל C.

2. (3 נק') חשב את היגב הקבל, X_C .

שאלה 6

באיור לשאלה 6 נתונה רשת תלת-מופעית $f = 50 \text{ Hz}$, $U_L = 400 \text{ V}$, המזינה שני עומסים סימטריים A ו-B.



איור לשאלה 6

א. (10 נק')

1. (8 נק') חשב את הזרמים I_1 ו- I_2 .

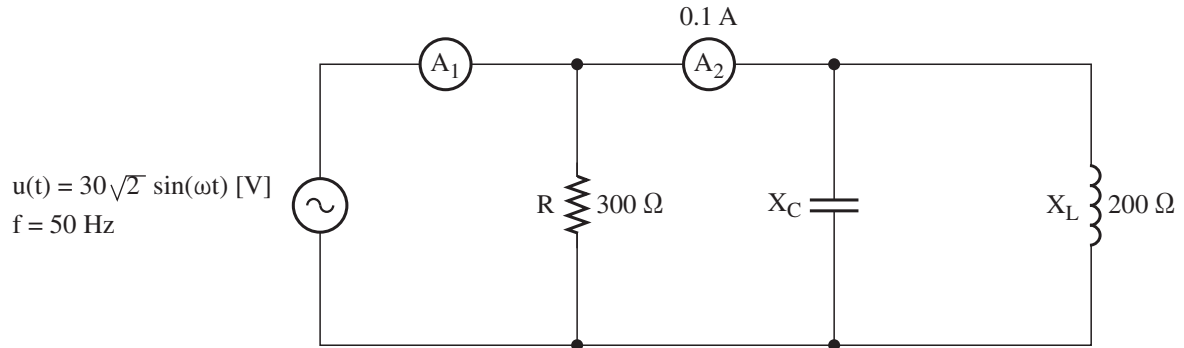
2. (2 נק') חשב את הזרם I .

ב. (6 נק') חשב את ההספק הממשי, את ההספק ההיגבי ואת ההספק המדומה הנמסר עלידי המקור.

ג. (4 נק') סרטט במחברתך את משולש ההספקים של המקור. הצג על גבי הסרטוט את הערכים שחישבת בתשובתך לסעיף ב'.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 נתון מעגל חשמלי לזרם חילופין בעל אופי קיבולי. המעגל כולל שני מדי-זרם אידיאליים.

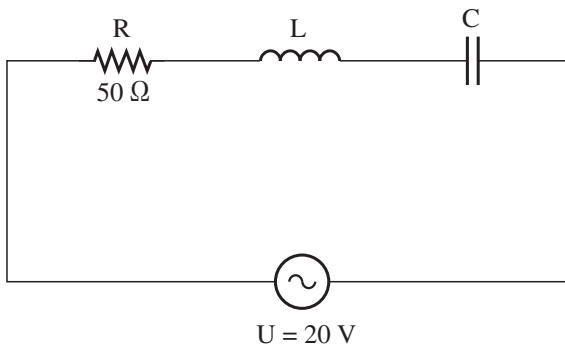


איור לשאלה 7

- א. (5 נק') חשב את הזרם היעיל הזורם דרך הנגד R .
- ב. (5 נק') חשב את הזרם שזורם דרך מדי-הזרם A_1 .
- ג. (5 נק') חשב את ערכו של היגב הקבל, X_C .
- ד. (5 נק')
1. (3 נק') חשב את ההספק הממשי, את ההספק ההיגבי ואת ההספק המדומה של המעגל.
2. (2 נק') סרטט את משולש ההספקים של המעגל. הצג על גבי הסרטוט את הערכים שחישבת בתשובתך לסעיף ד 1.

שאלה 8

באיור לשאלה 8 נתון מעגל RLC טורי שנמצא במצב תהודה.



איור לשאלה 8

נתונים:

$$BW = 2 \text{ kHz} \quad , \quad f_r = 40 \text{ kHz}$$

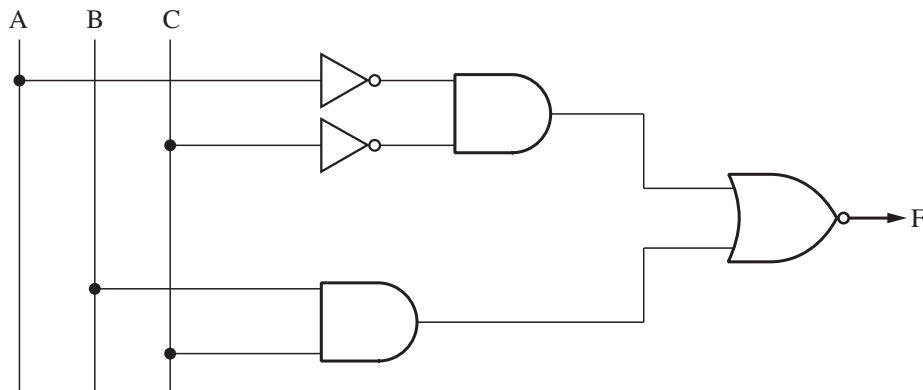
- א. (4 נק') חשב את עוצמת הזרם הזורם במעגל.
- ב. (4 נק') חשב את גורם הטיב של המעגל.
- ג. (6 נק') חשב את השראות הסליל L ואת קיבול הקבל C במצב תהודה.
- ד. (4 נק') חשב את המתח על הסליל במצב תהודה.
- ה. (2 נק') הצע שינוי במעגל כך שגורם הטיב יגדל פי 2 לעומת גורם הטיב שחישבת בתשובתך לסעיף ב', ללא שינוי תדר התהודה.

פרק שלישי (20 נקודות)

ענה על שאלה אחת מבין השאלות 9-10 (לכל שאלה - 20 נקודות).

שאלה 9

באיור א' לשאלה 9 נתונה מערכת שערים לוגיים.



איור א' לשאלה 9

10 נק') א. רשום את הביטוי המתקבל במוצא המערכת, F .

5 נק') ב. רשום את טבלת האמת עבור המערכת.

5 נק') ג.

2 נק') 1. נתון השער הלוגי הזה:



איור ב' לשאלה 9

רשום את הביטוי המתקבל במוצא השער F_1 כאשר $B = "1"$.

3 נק') 2. נתון השער הלוגי הזה:



איור ג' לשאלה 9

רשום את הביטוי המתקבל במוצא השער F_2 כאשר $B = "0"$.

שאלה 10

באיור א' לשאלה זו נתונה מפת קרנו של פונקצייה F.

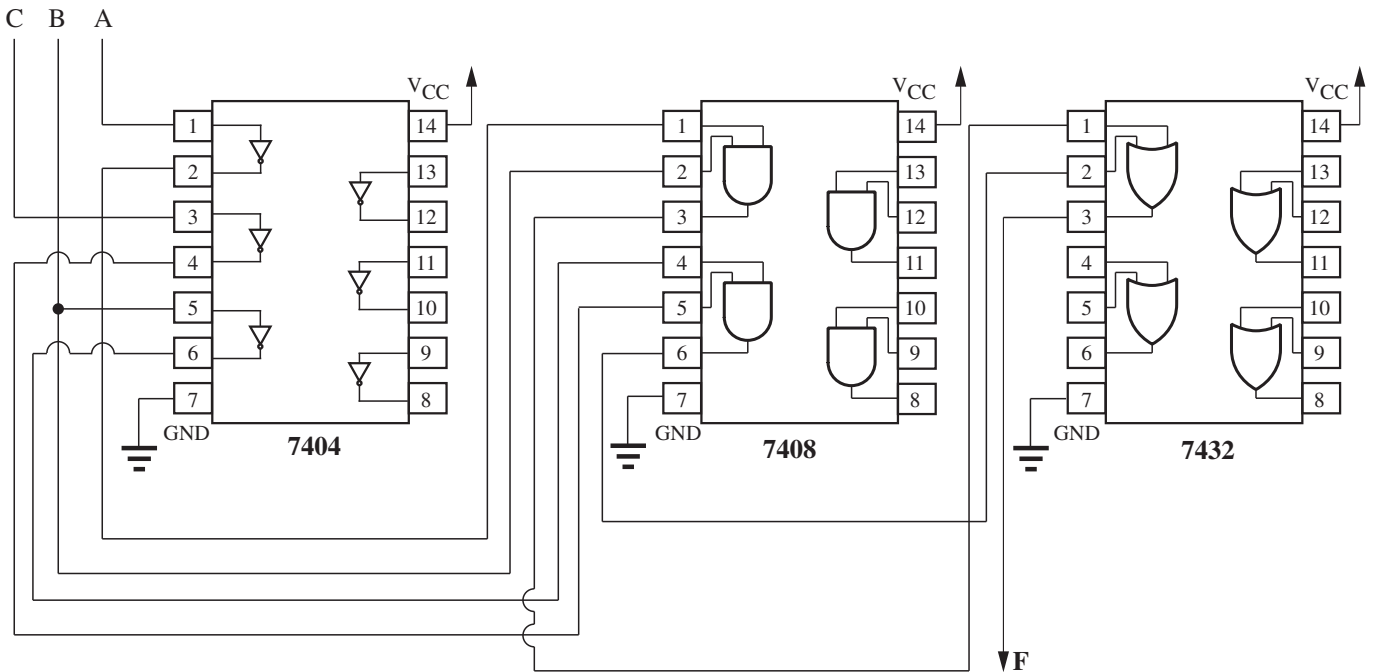
C \ AB	AB			
	00	01	11	10
0	1	0	0	1
1	0	0	1	1

איור א' לשאלה 10

10 נק' א. פשט את הפונקצייה F למינימום משתנים (ליטרלים).

5 נק' ב. ממש את הפונקצייה המפושטת בעזרת שערות לוגיים.

באיור ב' לשאלה 10 נתון מערך של מעגלים משולבים הכוללים רכיבים לוגיים שונים.



איור ב' לשאלה 10

5 נק' ג. רשום במחברתך את הביטוי המתקבל במוצא המערכת, F.

בהצלחה!