

מערכות חשמל

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שתיים עשרה שאלות. עליכם לענות על חמש שאלות בלבד. 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:

- ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
- התחילו כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.
- כתבו את כל התשובות אך ורק בעט.
- הקפידו לנסח את התשובות כהלכה ולסרטט את התרשימים בבהירות.
- כתבו את התשובות בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
- בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתכם חסר נתון, הוסיפו אותו על-פי שיקול דעתכם ופתרו בעזרתו את השאלה. כתבו בתשובה את הנתון שהוספתם.
- בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מִרְב 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.

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 10 עמודים

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

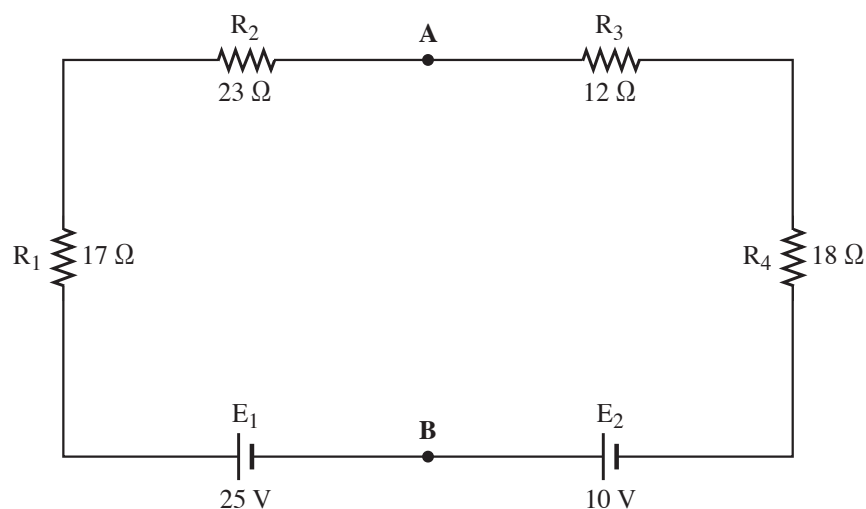
המשך מעבר לדף

השאלות

בשאלון זה שתיים עשרה שאלות. עליכם לענות על חמש שאלות בלבד.
לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם ישר.

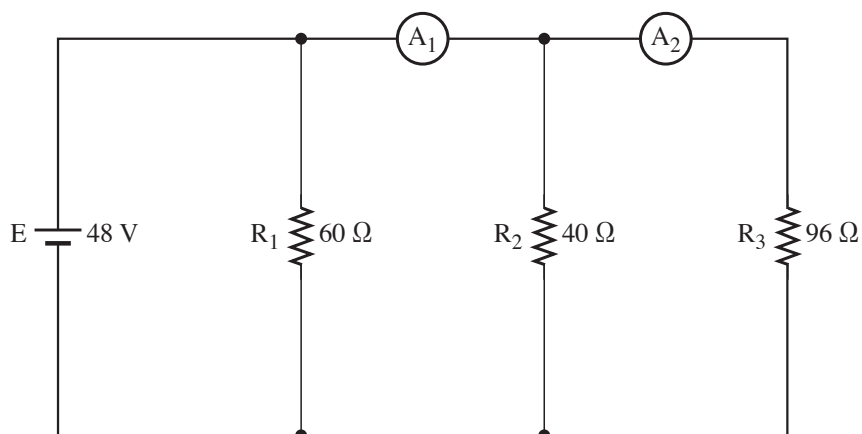


איור לשאלה 1

- א. (10 נק') חשבו את ההתנגדות השקולה של המעגל ואת הזרם הזורם במעגל.
 ב. (7 נק') חשבו את ההספק המתפתח בנגד R_2 .
 ג. (3 נק') חשבו את המתח בין הנקודות A ו-B.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם ישר. מדי־הזרם במעגל אידיאליים.

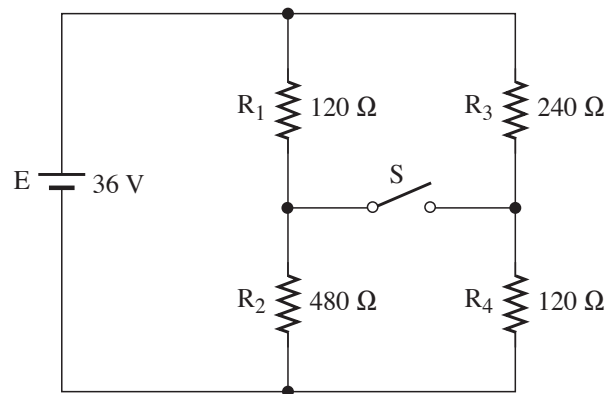


איור לשאלה 2

- א. (6 נק') חשבו את ההתנגדות השקולה של המעגל.
- ב. (6 נק') חשבו את ההספק הכללי, P_T .
- ג. (8 נק') מה יהיו קריאות מדי־הזרם המופיעים באיור?

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם ישר.



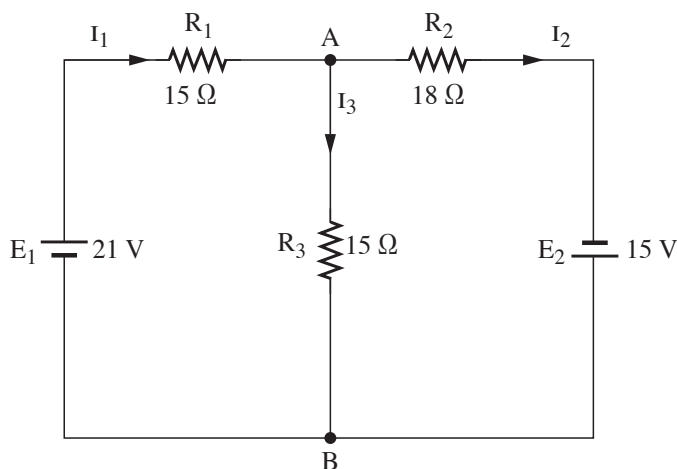
איור לשאלה 3

המפסק S פתוח.

- א. (5 נק') חשבו את המתח על הנגד R_3 .
- ב. (5 נק') חשבו את ההספק שמספק מקור המתח.
- ג. (5 נק') חשבו את ההתנגדות השקולה של המעגל.
- ד. (5 נק') חשבו את הזרם הזורם דרך הנגד R_4 .

שאלה 4

באיור לשאלה 4 מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם ישר.

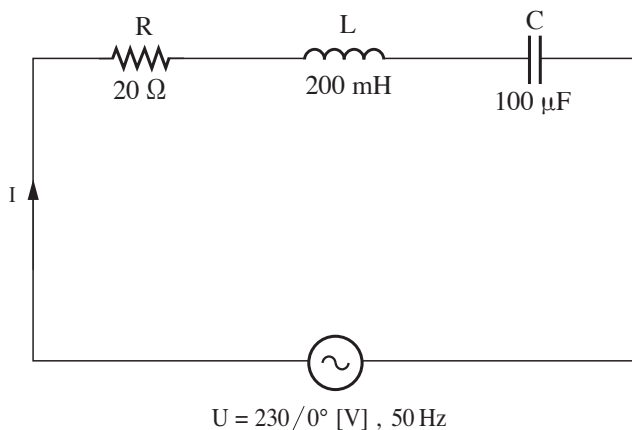


איור לשאלה 4

- א. (10 נק') חשבו את הזרמים I_1 , I_2 , I_3 .
 ב. (5 נק') חשבו את ההספק שמספק מקור המתח, E_1 .
 ג. (5 נק') חשבו את המתח בין הנקודות A ו-B.

שאלה 5

באיור לשאלה 5 מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין.

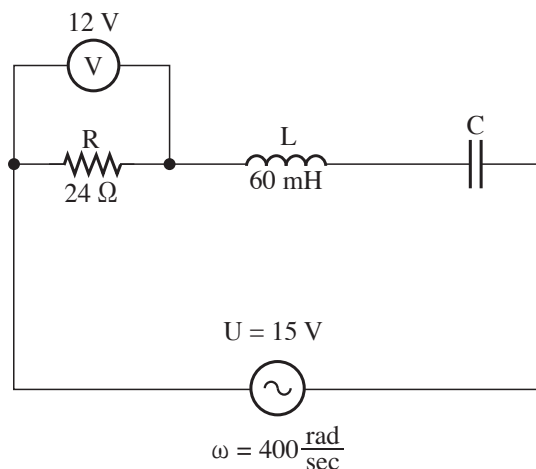


איור לשאלה 5

- א. (8 נק') 1. חשבו את עכבת המעגל. כתבו את התשובה כמספר מרוכב (גודל וזווית).
 2. קבעו את אופיו של המעגל (קיבולי או השראותי).
 ב. (6 נק') חשבו את המתח על רכיבי המעגל (U_R , U_L , U_C). הציגו את התשובות כמספרים מרוכבים (גודל וזווית).
 ג. (6 נק') חשבו את ההספק הפעיל, P, את ההספק העיוור, Q, ואת ההספק המדומה, S, של המעגל.

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין. אופי המעגל קיבולי. המעגל כולל מד-מתח אידיאלי, והוריית מד המתח היא 12 V.

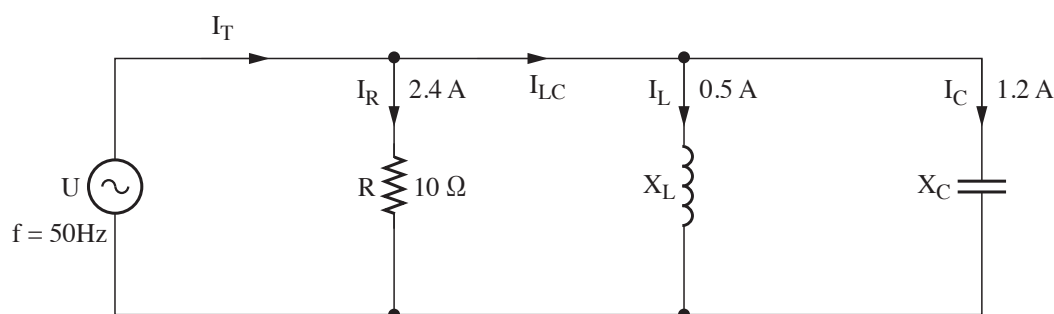


איור לשאלה 6

- א. (5 נק') חשבו את היגב המשרן (סליל), X_L .
- ב. (5 נק') חשבו את עכבת המעגל.
- ג. (5 נק') חשבו את מפל המתח על המשרן, U_L .
- ד. (5 נק') חשבו את היגב הקבל, X_C .

שאלה 7

באיור לשאלה 7 מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין. ערכי הזרמים מופיעים באיור לשאלה.



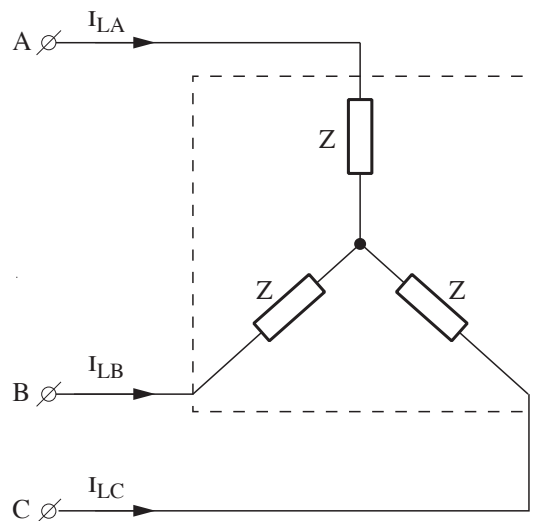
איור לשאלה 7

- א. (4 נק') חשבו את ערכו של מקור המתח, U .
- ב. (6 נק') חשבו את הזרם I_{LC} ואת הזרם הכללי, I_T .
- ג. (5 נק') חשבו את היגב המשרן, X_L , ואת היגב הקבל, X_C .
- ד. (5 נק') חשבו את עכבת המעגל וקבעו את אופי המעגל.

שאלה 8

באיור לשאלה 8 מתוארת רשת תלת-מופעית $400\text{ V} / 50\text{ Hz}$ אשר מזינה עומס סימטרי המחובר בחיבור כוכב.

נתונים: $Z = (8 + j4)\Omega$; $\bar{U}_{AB} = 400 \angle 0^\circ\text{ V}$; $\bar{U}_{BC} = 400 \angle -120^\circ\text{ V}$; $\bar{U}_{CA} = 400 \angle 120^\circ\text{ V}$



איור לשאלה 8

- א. (6 נק') חשבו את הזרם המופעי ואת הזרם הקווי.
- ב. (8 נק') חשבו את ההספק הפעיל, P , את ההספק ההיגבי, Q , ואת ההספק המדומה, S , של הרשת.
- ג. (6 נק') מחליפים את צורת החיבור של העומס מחיבור כוכב לחיבור משולש. חשבו את ההספק הפעיל, P .

שאלות 9–10 מיועדות לתלמידי הנדסת חשמל

שאלה 9

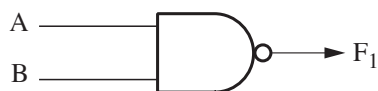
לפניכם טבלת אמת של הפונקצייה הבולאנית F.

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

- (8 נק') א. הציגו את הפונקצייה F על גבי מפת קרנו, ופשטו אותה.
(6 נק') ב. ממשו את הפונקצייה המפושטת באמצעות שערים לוגיים.
(6 נק') ג. ממשו את הפונקצייה המפושטת באמצעות מערכת מתגים.

שאלה 10

10 (נק') א. 1. כתבו טבלת אמת עבור השער הלוגי המתואר באיור א' לשאלה 10.



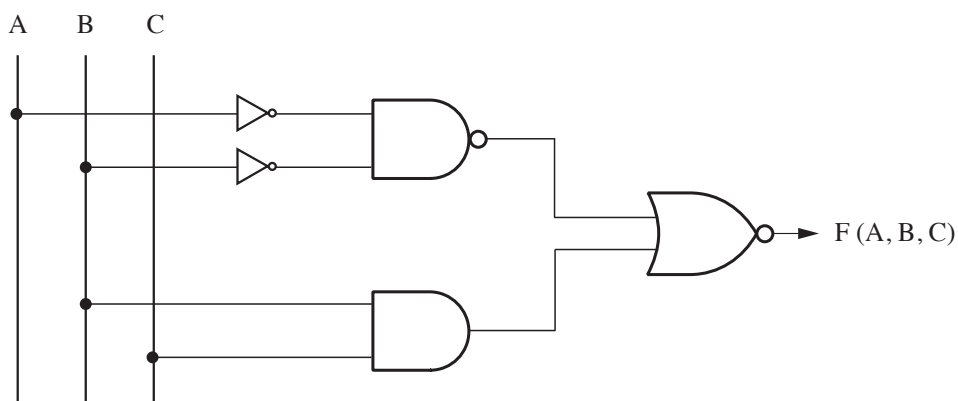
איור א' לשאלה 10

2. כתבו טבלת אמת עבור השער הלוגי המתואר באיור ב' לשאלה 10.



איור ב' לשאלה 10

באיור ג' לשאלה 10 מתוארת מערכת שערים לוגיים.



איור ג' לשאלה 10

5 (נק') ב. כתבו את הביטוי המתקבל במוצא המערכת, F .

5 (נק') ג. פשטו את הביטוי של הפונקצייה F , ובטאו אותה במינימום משתנים (ליטרלים).

שאלות 11–12 מיועדות לתלמידי בקרת אקלים (קירור ומיזוג אוויר)

שאלה 11

כמות של 1 מול גז אידיאלי חד-אטומי נמצא בלחץ של 1 אטמוספירה.
הגז עובר תהליך בשלושה שלבים הניתנים לתיאור איכותי במישור $P-V$: $A \leftarrow C \leftarrow B \leftarrow A$.
בשלב הראשון: הגז מתפשט בתהליך אדיאבטי מטמפרטורה $T_A = 450^\circ\text{K}$ לטמפרטורה $T_B = 300^\circ\text{K}$.
בשלב השני: הגז נדחס בתהליך איזוברי עד שהטמפרטורה מגיעה ל- T_C .
שלב שלישי: הגז חוזר לטמפרטורה ולחץ הראשונים שלו בתהליך איזוכורי.

(8 נק') א. הגדירו שניים מתוך שלושת המושגים:

1. תהליך איזוכורי

2. תהליך אדיאבטי

3. תהליך איזוברי

(7 נק') ב. סרטטו את התהליך המתואר במישור $P-V$.

(5 נק') ג. חשבו את הטמפרטורה T_C .

שאלה 12

גז אידיאלי חד אטומי, בכמות של 5 mole (מול) ובנפח של 4 m^3 , נמצא בטמפרטורה של 15°C ומתפשט בתהליך איזותרמי עד לנפח של 5 m^3 .

(5 נק') א. הגדירו את המושג תהליך איזותרמי.

(9 נק') ב. 1. נסחו את החוק הראשון של התרמודינמיקה וכתבו מה מציין כל אחד מהגדלים הפיזיקליים שנחתם.

2. כתבו את החוק הראשון של התרמודינמיקה עבור תהליך איזותרמי.

(6 נק') ג. חשבו את העבודה שביצע הגז בתהליך ביחידות ג'אול.

בהצלחה!