

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 לפחות שאלה אחת 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:
 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. כתוב 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. בכתובת פתרונות חישוביים, קבלת מִגֵּר 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 7 עמודים ועמוד אחד של נספח.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,

אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

השאלות

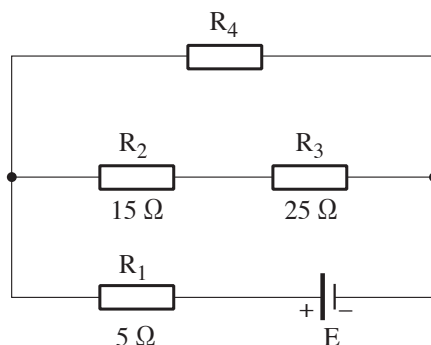
בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם עשר שאלות. עליך לענות על חמש שאלות, מהן שאלה אחת לפחות מהפרק השני.

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

פרק ראשון

שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי. המתח על הנגד R_4 הוא 80 V, וההספק הנצרך על-ידו הוא 160 W.



איור לשאלה 1

א. (6 נק') חשב את הזרם העובר בנגד R_4 ואת ההתנגדות שלו.

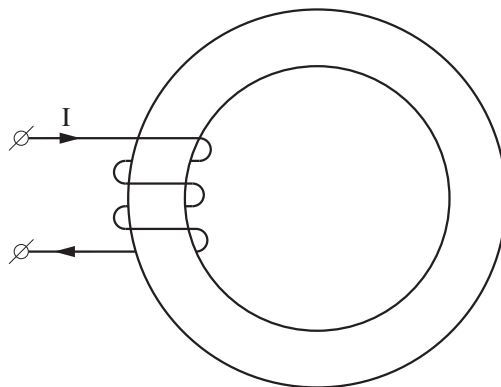
ב. (4 נק') חשב את הזרם העובר בנגד R_2 .

ג. (6 נק') חשב את ההתנגדות השקולה של המעגל.

ד. (4 נק') חשב את מתח המקור E.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון מעגל מגנטי, הכולל טבעת העשויה מברזל. על הטבעת מלופף סליל בעל 500 כריכות.



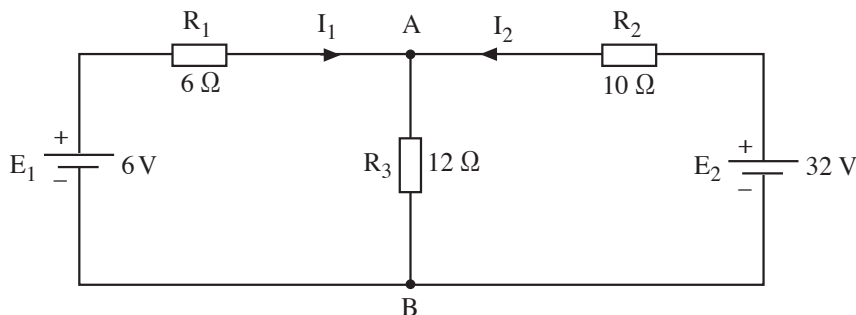
איור לשאלה 2

נתונים:

- החדירות (החלחות) המגנטית היחסית של ברזל: $\mu_r = 1000$
 - חדירות (חלחות) האוויר: $\mu_o = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\Omega \cdot \text{sec}}{\text{m}}$
 - שטח החתך של הטבעת: $A = 0.6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
 - האורך הממוצע של המסלול המגנטי: $\ell = 0.8 \text{ m}$
 - השדה המגנטי שנוצר בליבת הטבעת: $B = 4 \frac{\text{Wb}}{\text{m}^2}$
- 8 נק') א. חשב את השטף המגנטי במעגל.
- 8 נק') ב. חשב את החדירות (החלחות) של המעגל המגנטי.
- 4 נק') ג. הזרם I בסליל המלופף הוא 0.5 A. חשב את עוצמת השדה המגנטי, H.

שאלה 3

באיור לשאלה 3 נתון מעגל חשמלי.

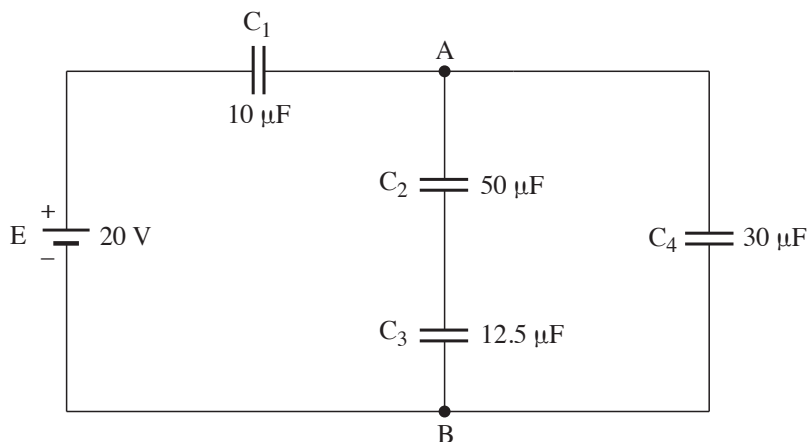


איור לשאלה 3

- 10 נק' א. חשב את הזרמים I_1 ו- I_2 .
- 5 נק' ב. 1. חשב את הזרם העובר בנגד R_3 .
3 נק' 2. האם כיוון הזרם בנגד R_3 הוא מ- A ל- B או מ- B ל- A ? נמק את תשובתך.
- 5 נק' ג. חשב את ההספק הנצרך על-ידי הנגד R_3 .

שאלה 4

באיור לשאלה 4 מתואר מעגל חשמלי. המתח בין הנקודות A ו-B הוא 4 V.



איור לשאלה 4

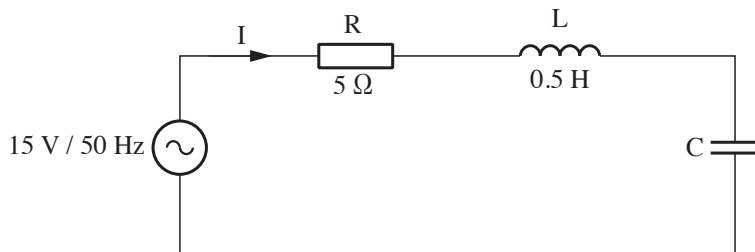
- 6 נק' א. חשב את הקיבול השקול של המעגל, C_T .
- 9 נק' ב. חשב את המתח על כל אחד מהקבלים C_1 , C_2 ו- C_3 .
- 5 נק' ג. חשב את האנרגייה האגורה בקבל C_1 .

פרק שני

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 5-8.

שאלה 5

באיור לשאלה 5 מתואר מעגל חשמלי המוזן באמצעות מקור מתח חילופין חד-מופעי. המעגל נמצא במצב תהודה.

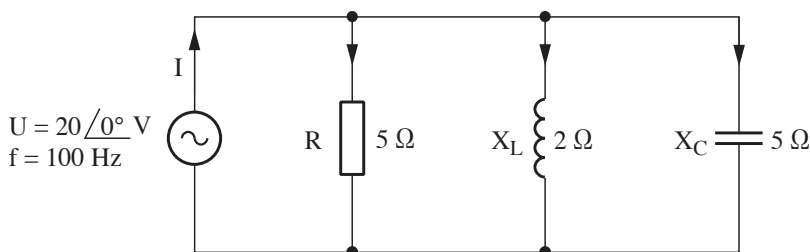


איור לשאלה 5

- 6 נק' (א.) חשב את היגב הקבל, X_C , במצב תהודה ואת קיבולו, C .
- 4 נק' (ב.) מהי העכבה השקולה של המעגל במצב תהודה?
- 4 נק' (ג.) חשב את הזרם במעגל כאשר הוא נמצא במצב תהודה.
- 6 נק' (ד.) חשב את המתחים על הנגד, על הסליל ועל הקבל כאשר המעגל במצב תהודה.

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מתואר מעגל חשמלי המוזן באמצעות מקור מתח חילופין חד-מופעי.

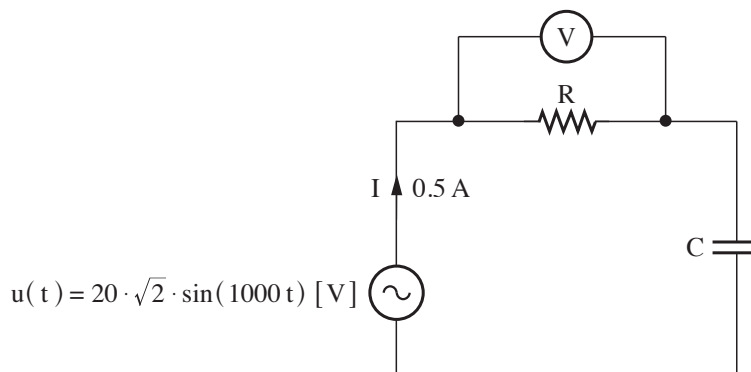


איור לשאלה 6

- 8 נק' (א.) חשב את הזרם (גודל וזווית) בכל אחד מענפי המעגל.
- 6 נק' (ב.) חשב את הזרם הכולל I (גודל וזווית) במעגל, וקבע את אופי המעגל.
- 6 נק' (ג.) חשב את העכבה השקולה של המעגל.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 נתון מעגל חשמלי. הזרם היעיל במעגל הוא 0.5 A . קריאת מד-המתח היא 16 V .

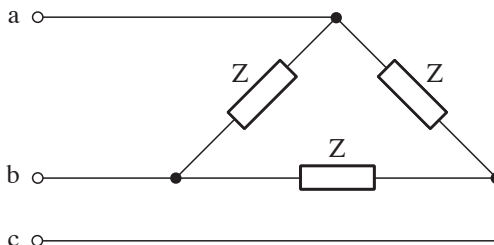


איור לשאלה 7

- 5 נק') א. חשב את התנגדות הנגד R .
- 5 נק') ב. חשב את הגודל של עכבת המעגל.
- 6 נק') ג. 1. חשב את ההיגב של הקבל C .
3 נק') 2. חשב את הקיבול של הקבל C .
- 4 נק') ד. חשב את התדר של מקור המתח.

שאלה 8

באיור לשאלה 8 מתואר עומס תלת-מופעי סימטרי, המחובר לרשת תלת-מופעית $400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$. העכבה למופע של העומס היא: $Z = (8 + j6) \Omega$.



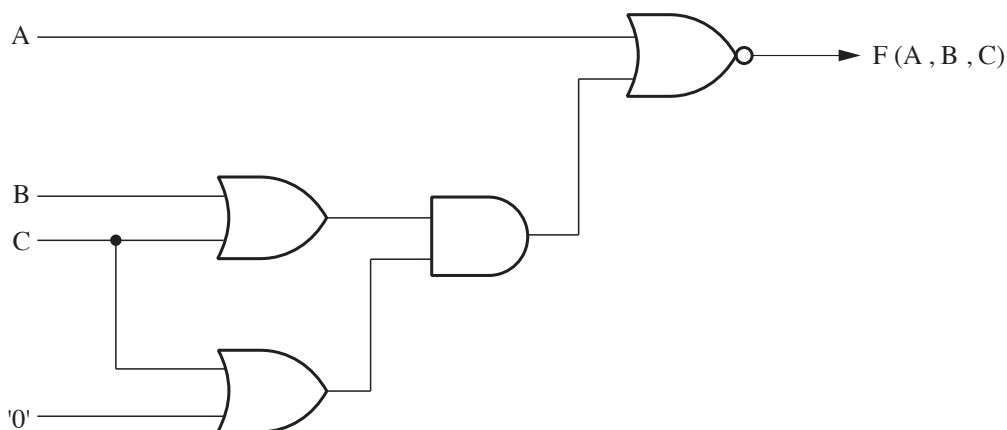
איור לשאלה 8

- 8 נק') א. חשב את הזרם המופעי בכל ענף של העומס ואת הזרם בכל אחד מקווי ההזנה.
- 5 נק') ב. חשב את מקדם ההספק.
- 7 נק') ג. חשב את ההספק הממשי, את ההספק ההיגבי ואת ההספק המדומה של העומס, וסרטט את משולש ההספקים של העומס.

פרק שלישי

שאלה 9

באיור לשאלה 9 מתואר מעגל לוגי.



איור לשאלה 9

- 8 נק') א. בטא את F כפונקציה של המבואות A , B ו- C .
- 6 נק') ב. צמצם את הפונקציה $F(A, B, C)$ באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית.
- 6 נק') ג. ממש את הפונקציה $F(A, B, C)$ המצומצמת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 10

בנספח לשאלה 10 נתון מערך של מעגלים משולבים הכוללים רכיבים לוגיים שונים. מערך זה מממש מערכת צירופים.

- 8 נק') א. סרטט במחברתך את מערך השערים הלוגיים המממש את מערכת הצירופים.
- 8 נק') ב. כתוב את הפונקצייה $F(A, B, C)$ המתקבלת במוצא של מערך השערים הלוגיים.
- 4 נק') ג. ממש את מערכת הצירופים באמצעות מתגים או באמצעות דיאגרמת סולם.

בהצלחה!

נספח לשאלה 10

לשאלון 845381 ח, קיץ תש"ף

