

- נספחים: א. נספח לשאלה 9
ב. נספח לשאלה 10
ג. נוסחאון בתורת החשמל
לכיתה י"ג
ד. נוסחאון באלקטרוניקה א'
לכיתה י"ג
ה. נוסחאון במערכות ספרתיות
לכיתה י"ג
ו. מילון מונחים

חשמל ואלקטרוניקה ט'

מגמת הנדסת חשמל, בקרה ואנרגייה (כיתה י"ג)

הוראות לנבחנים

- א. משך הבחינה: ארבע שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים ובהם עשר שאלות. יש לענות על חמש שאלות בלבד. לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.
- שימו לב: חובה לענות על שאלה אחת לפחות מהפרק הראשון, על שאלה אחת לפחות מהפרק השני, ועל שאלה אחת בלבד מהפרק השלישי.
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון, מילונית, וכן כל חומר הכתוב (בכתב יד או בהדפסה) על שלושה דפי A4, משני הצדדים.
- 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 חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתם רשאים להוסיף אותם, בתנאי שתנמקו מדוע הוספתם אותם.
 - בכתיבת הפתרונות החשובים, קבלת מֶרֶב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהן, בסדר שבו הם כתובים:
- * כתיבת הנוסחה המתאימה.
 - * הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות.
 - * חישוב (אפשר באמצעות מחשבון).
 - * כתיבת התוצאה המתקבלת, יחד עם יחידות המידה המתאימות.
 - * ליווי הפתרון החשובי בהסבר קצר.
8. בנספח ו' לשאלון מובא מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית. תוכלו להיעזר בו בעת הצורך.
9. צרפו את שלושת דפי ה-A4 (חומר העזר שהשתמשם בו) למחברת הבחינה.

הוראות למשגיחים:

יש לוודא כי הנבחנים צירפו את דפי ה-A4 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 10 עמודים ו-22 עמודי נספחים.

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

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

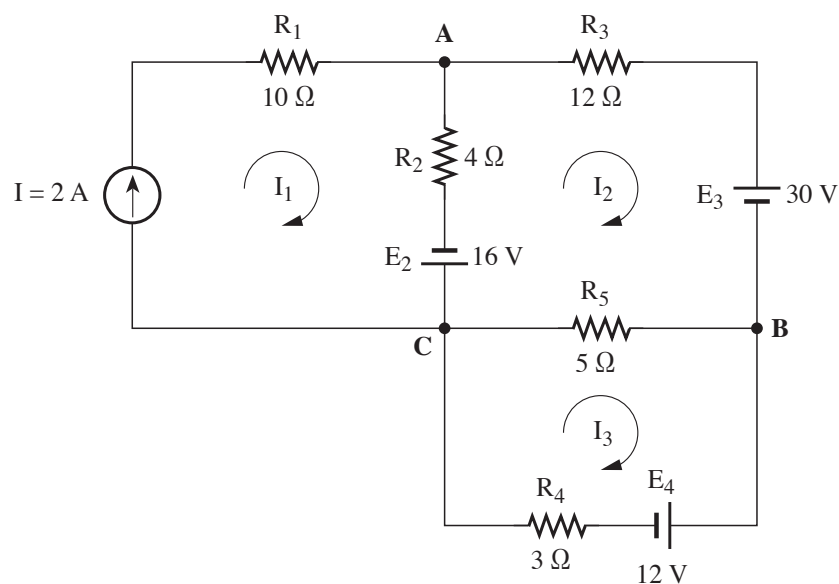
בשאלון זה שלושה פרקים ובהם עשר שאלות. יש לענות על חמש שאלות בלבד: על שאלה אחת לפחות מהפרק הראשון, על שאלה אחת לפחות מהפרק השני ועל שאלה אחת בלבד מהפרק השלישי.

פרק ראשון: תורת החשמל

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

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם ישר.



איור לשאלה 1

- א. (8 נק') חשבו את הזרם הזורם דרך הנגד R_5 . בפתרון התבססו על שיטת זרמי החוגים.
- ב. (6 נק') חשבו את המתח U_{AB} .
- ג. (6 נק') חשבו את ההספק המתפתח בנגד R_4 .

שאלה 2

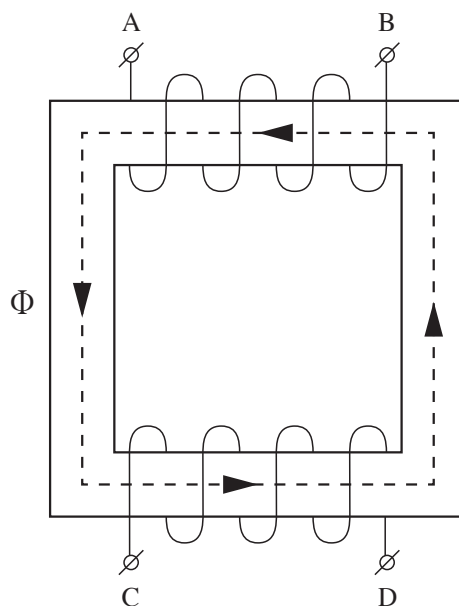
באיור לשאלה 2 מתואר מעגל מגנטי ריבועי בעל חתך ריבועי, העשוי מחומר פרומגנטי שהחדירות היחסית שלו היא $\mu_r = 700$.

על ליבת המעגל מלופפים שני סלילים:

סליל AB בעל 500 כריכות, וסליל CD בעל 800 כריכות.

אורך המסלול המגנטי הכולל: $\ell = 0.5 \text{ m}$

שטח החתך של המעגל המגנטי: $A = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$



איור לשאלה 2

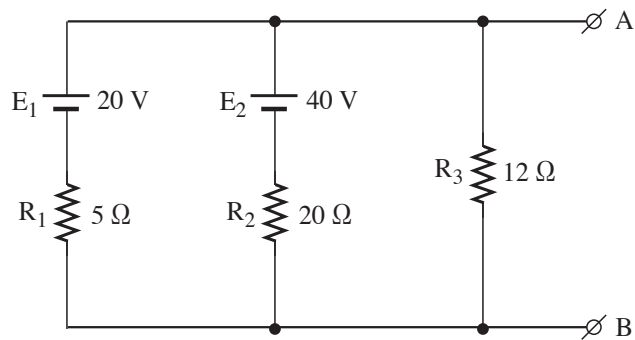
א. (8 נק') כאשר זרם זורם רק בסליל AB (בסליל CD לא זורם זרם) כיוון השטף המגנטי הוא כמסומן באיור. ציינו את כיוונו של הזרם בסליל AB במקרה זה (מ־A ל־B, או מ־B ל־A). נמקו את התשובה.

ב. (8 נק') חשבו את השטף המגנטי Φ בליבת המעגל, כאשר הזרם הזורם בסליל AB הוא 2 A ובסליל CD לא זורם זרם.

ג. (4 נק') בסליל AB זורם זרם של 2 A הזורם מ־A ל־B. מה צריכה להיות עוצמת הזרם בסליל CD ומה צריך להיות כיוונו, כך שהשטף המגנטי בליבת הברזל יתאפס?

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מתואר מעגל חשמלי.



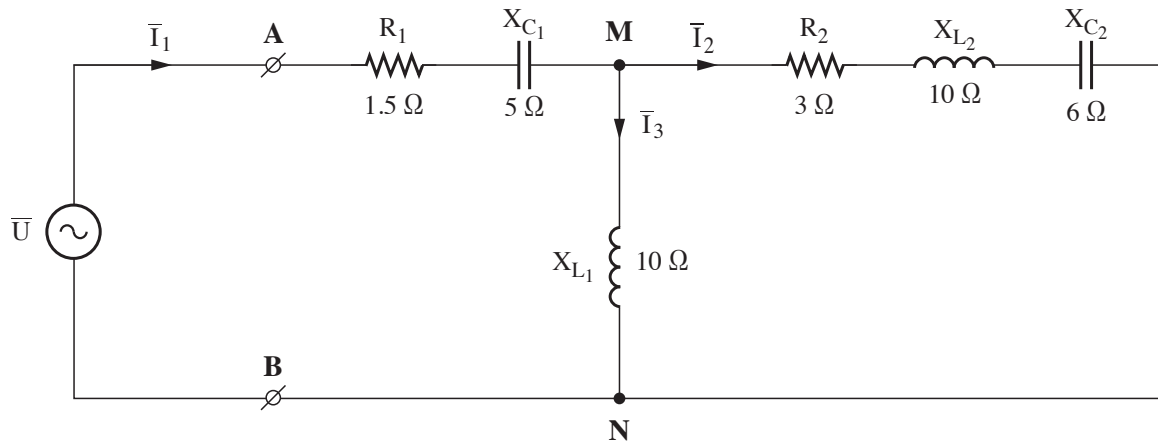
איור לשאלה 3

- א. (8 נק')
 1. המירו את מקורות המתח E_1 ו- E_2 למקורות זרם מתאימים I_{S_1} ו- I_{S_2} , וסרטטו את מעגל התמורה המתקבל.
 2. חשבו את המתח בין הנקודות A ו-B, U_{AB} , וציינו את קוטביותו.
- ב. (8 נק')
 - מחברים בין הנקודות A ו-B נגד עומס R_L . חשבו את ההספק על הנגד R_L , כאשר התנגדותו היא:
 1. $R_{L1} = 9 \Omega$
 2. $R_{L2} = 15 \Omega$
 - ג. (4 נק')
 - חשבו את התנגדותו של נגד העומס R_L כך שההספק עליו יהיה מרבי, וחשבו את ההספק הזה.

שאלה 4

באיור לשאלה 4 מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין.

המתח בין הנקודות M ו-N הוא: $\bar{U}_{MN} = 20 \angle 30^\circ \text{ V}$



איור לשאלה 4

א. (7 נק') חשבו את העכבה השקולה של המעגל (העכבה בין הנקודות A ו-B) וקבעו את אופי המעגל.

ב. (7 נק') חשבו את פאזור הזרם $\bar{I}_2$.

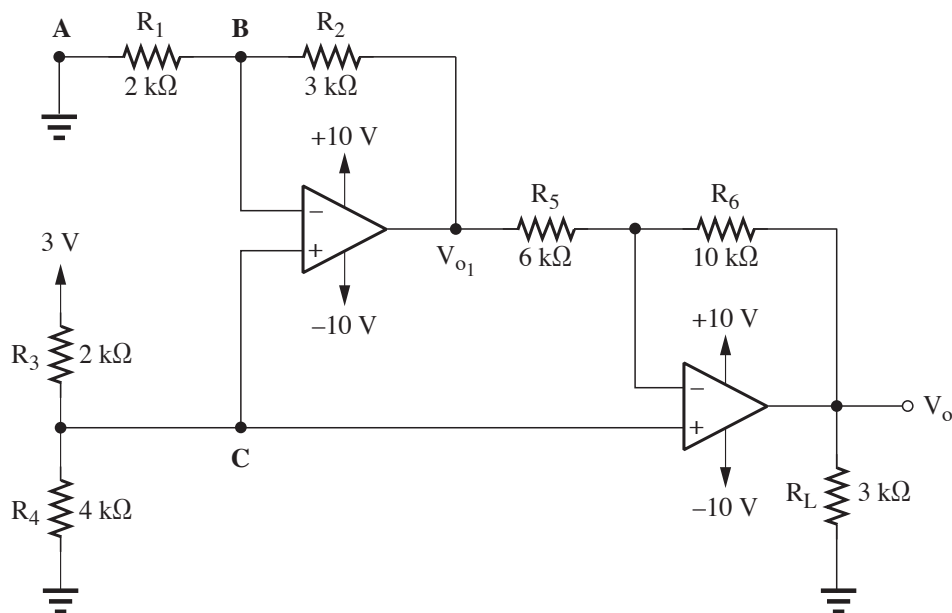
ג. (6 נק') חשבו את פאזור מתח המקור $\bar{U}$.

פרק שני: אלקטרוניקה א' ומערכות ספרתיות

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

שאלה 5

באיור לשאלה 5 מתואר מעגל חשמלי הכולל נגדים ומגברי שרת אידיאליים.



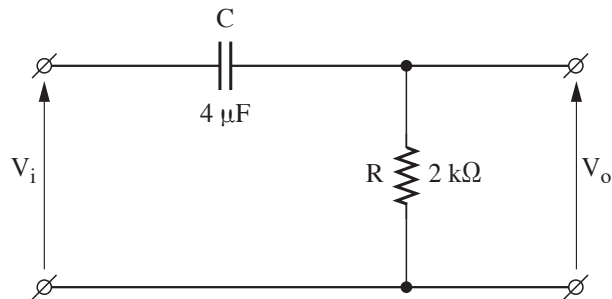
איור לשאלה 5

- א. (5 נק') חשבו את המתח בנקודה C.
- ב. (5 נק') חשבו את הזרם הזורם דרך הנגד R_1 וקבעו את כיוונו (מ- A^- ל- B^- או מ- B^- ל- A^-).
- ג. (5 נק') חשבו את המתח V_{o1} .
- ד. (5 נק') חשבו את הזרם הזורם דרך נגד העומס, R_L , ואת ההספק המתפתח עליו.

שאלה 6

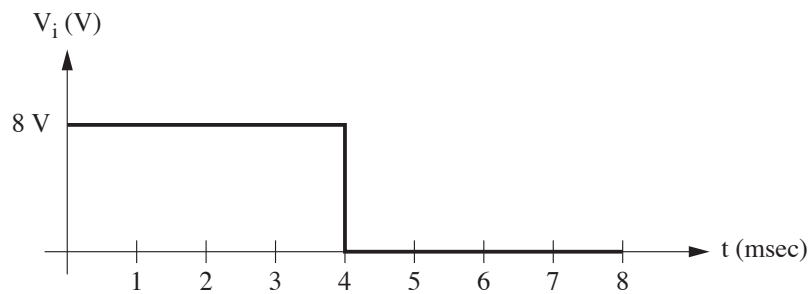
באיור א' לשאלה 6 מתוארת רשת חשמלית.

בזמן $t = 0 \text{ sec}$ המתח על הקבל הוא $V_C = 0 \text{ V}$.



איור א' לשאלה 6

מספקים למבוא הרשת את אות המבוא המתואר באיור ב' לשאלה 6.



איור ב' לשאלה 6

א. (8 נק') העתיקו למחברת את אות המבוא V_i הנתון, וסרטטו מתחתיו בהתאמה את אות המוצא V_o כפונקצייה של הזמן.

ב. (8 נק') חשבו את מתח המוצא V_o בזמנים:

1. $t = 2 \text{ msec}$

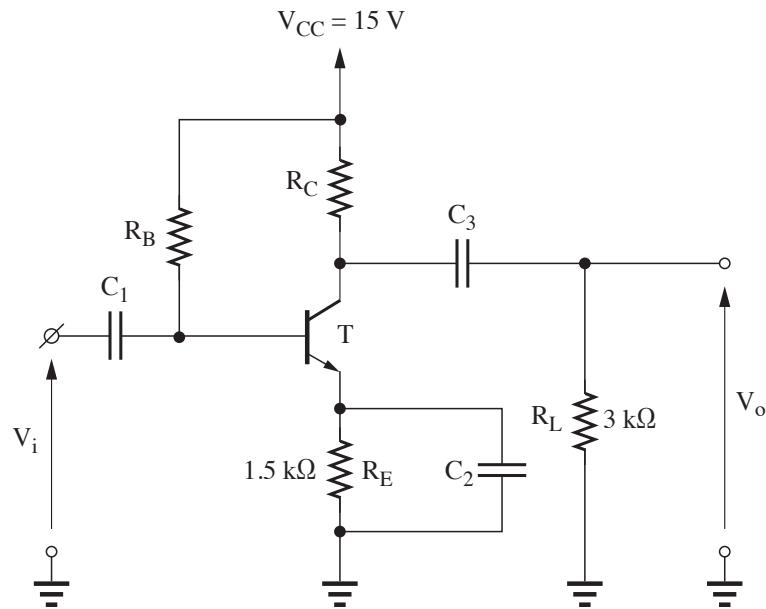
2. $t = 6 \text{ msec}$

ג. (4 נק') חשבו את הזמן שבו מתקבל מתח מוצא של $V_o = 5 \text{ V}$.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 מתואר מעגל המשמש מגבר טרנזיסטורי. היגבי הקבלים במעגל זניחים. נתוני הטרנזיסטור הם:

$$V_{CE} = 6 \text{ V} ; V_{BE} = 0.7 \text{ V} ; h_{ie} = 2 \text{ k}\Omega ; \beta = h_{fe} = 80$$

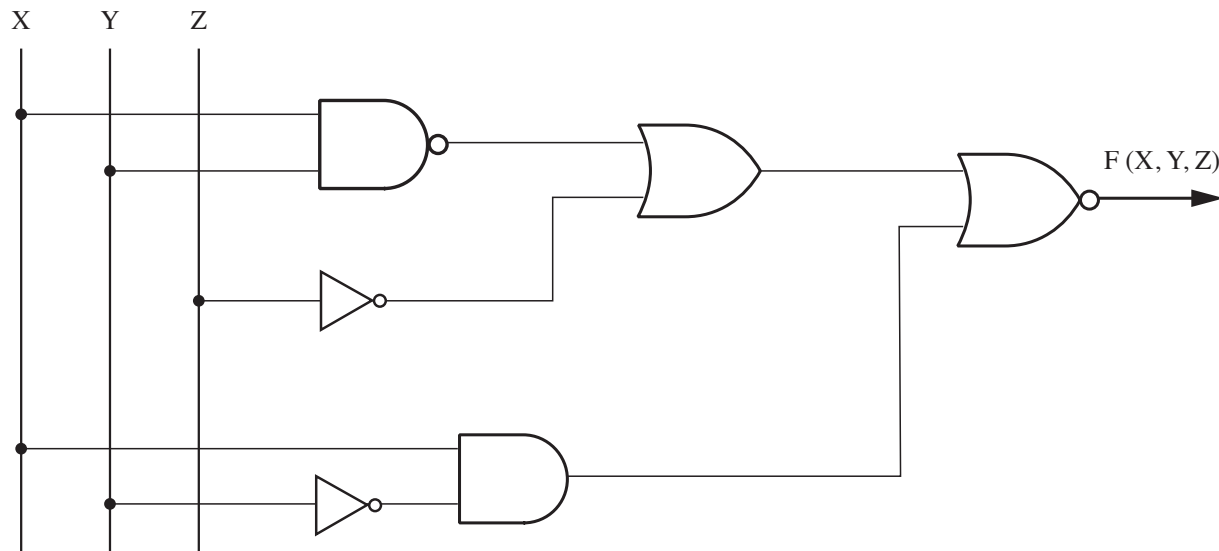


איור לשאלה 7

- א. (5 נק') זרם הבסיס של הטרנזיסטור, I_B , שווה ל- $25 \mu\text{A}$. חשבו את ערך הנגד R_B .
- ב. (5 נק') חשבו את ערך הנגד R_C .
- ג. (5 נק') סרטוט מעגל תמורה לאות חילופין AC של המעגל הנתון. הציגו על גבי הסרטוט את נתוני המעגל.
- ד. (5 נק') חשבו את הגבר המתח, A_V , של המעגל.

שאלה 8

באיור לשאלה 8 נתון מימוש של הפונקצייה הלוגית $F(X, Y, Z)$ באמצעות שערים לוגיים.



איור לשאלה 8

- א. (7 נק') כתבו ביטוי בוליאני לפונקצייה $F(X, Y, Z)$.
- ב. (7 נק') פשטו את הפונקצייה F ובטאו אותה במינימום ליטרלים (משתנים).
- ג. (6 נק') כתבו את טבלת האמת לפונקצייה $F(X, Y, Z)$.

פרק שלישי: אנגלית טכנית

ענו על שאלה אחת בלבד מבין השאלות 9–10.

שאלה 9

בנספח א' לשאלה 9 מובא קטע ממאמר בשפה האנגלית. השורות בקטע ממוספרות.

כתבו את התשובות לסעיפים א'–ד' בעברית, רק על-פי הכתוב בקטע. ציינו את מספרי השורות בקטע, שעליהן התבססתם בתשובה לכל סעיף.

- 5 נק' א. מהי אגירת אנרגייה?
- 5 נק' ב. למה חשוב לאגור אנרגייה ממקורות מתחדשים כמו שמש ורוח?
- 5 נק' ג. תארו את השיטה הנפוצה ביותר לאגירת אנרגייה.
- 5 נק' ד. כיצד אגירת אנרגייה יכולה לעזור לעתיד העולם מבחינה סביבתית ומבחינה אנרגטית?

שאלה 10

בנספח ב' לשאלה 10 מובא קטע ממאמר בשפה האנגלית. השורות בקטע ממוספרות.

כתבו את התשובות לסעיפים א'–ד' בעברית, רק על-פי הכתוב בקטע. ציינו את מספרי השורות בקטע, שעליהן התבססתם בתשובה לכל סעיף.

- 5 נק' א. מה מאפשרת טכנולוגיית הבינה המלאכותית (AI) למחשבים ולמכונות לבצע?
- 5 נק' ב. ציינו באילו תחומים בינה מלאכותית משמשת כיום, ותנו דוגמה לשימוש אחד בטכנולוגיה זו.
- 5 נק' ג. ציינו שני יתרונות של בינה מלאכותית.
- 5 נק' ד. ציינו שני סיכונים או חששות הקשורים לבינה מלאכותית.

בהצלחה!