

מערכות חשמל – מוגבר

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שעותיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם שבע שאלות.

ענו על ארבע שאלות בלבד.

לכל שאלה – 25 נקודות. סך-הכל – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: 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, אתם רשאים להוסיף אותו, בתנאי שתנמקו מדוע הוספתם אותו.

7. כתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מרב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהן, בסדר בו 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 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 7 עמודים

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

בהצלחה!

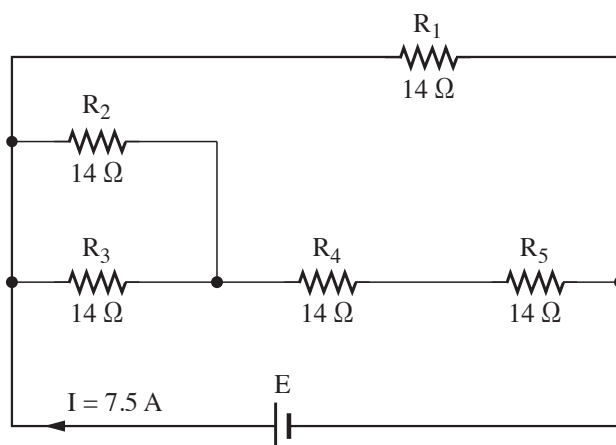
השאלות

בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם שבע שאלות. ענו על ארבע שאלות, מבין השאלות 1–7. (לכל שאלה – 25 נקודות, סך-הכל – 100 נקודות).

פרק ראשון – מערכות החשמל

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתואר מעגל חשמלי, הכולל חמישה נגדים השווים בערכם. ערכו של כל נגד הוא $14\ \Omega$, והזרם הכללי במעגל הוא $I = 7.5\text{ A}$.

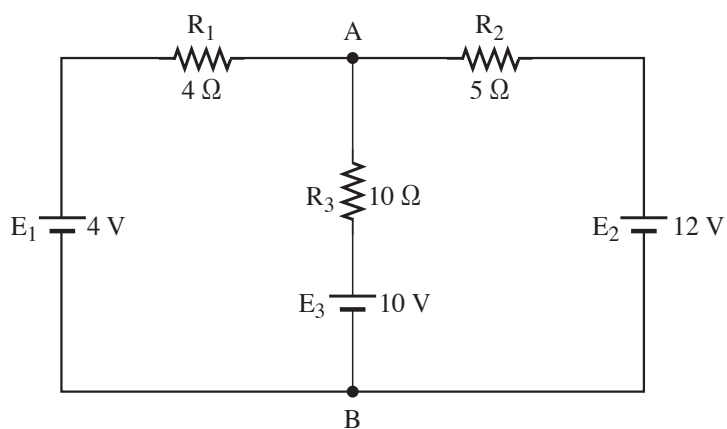


איור לשאלה 1

- א. (7 נק') חשבו את ההתנגדות השקולה של המעגל.
- ב. (5 נק') חשבו את מתח המקור E.
- ג. (7 נק') חשבו את הזרם הזורם דרך הנגד R_5 .
- ד. (6 נק') חשבו את ההספק המתפתח בנגד R_3 .

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתואר מעגל חשמלי.



איור לשאלה 2

א. (12 נק') חשבו את הזרם הזורם בכל אחד מענפי המעגל.

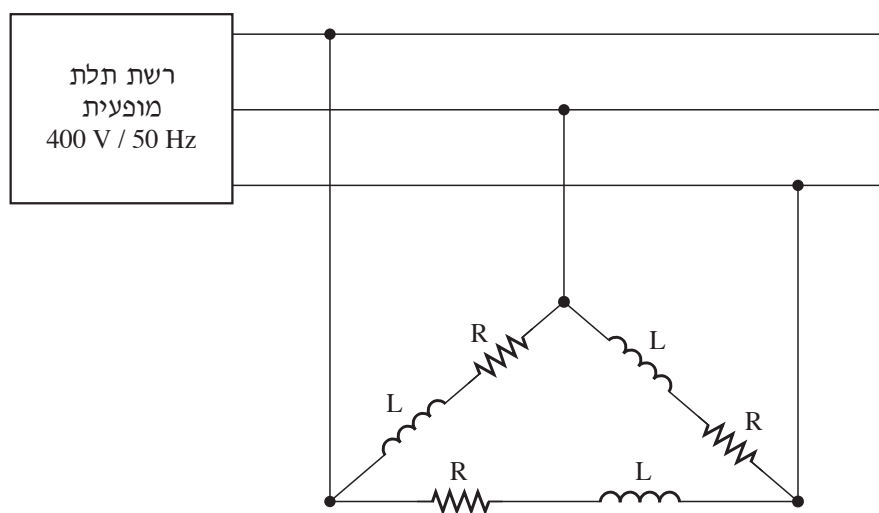
ב. (6 נק') חשבו את המתח בין הנקודות A ו-B.

ג. (7 נק') חשבו את ההספק המתפתח בנגד R_2 .

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מתואר עומס השראותי תלת-מופעי סימטרי המחובר לרשת תלת-מופעית של $400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$.

ההספק הממשי הנצרך על-ידי העומס הוא 15 kW , ומקדם ההספק של העומס הוא 0.82 .



איור לשאלה 3

א. (9 נק') חשבו את ההספק המדומה S ואת ההספק ההיגבי Q.

ב. (8 נק') חשבו את הזרם הקווי ואת הזרם המופעי בכל אחד מענפי הצרכן.

ג. (8 נק') חשבו את ההתנגדות R ואת ההשראות L של כל אחד מענפי הצרכן.

פרק שני – מערכות ספרתיות

שאלה 4

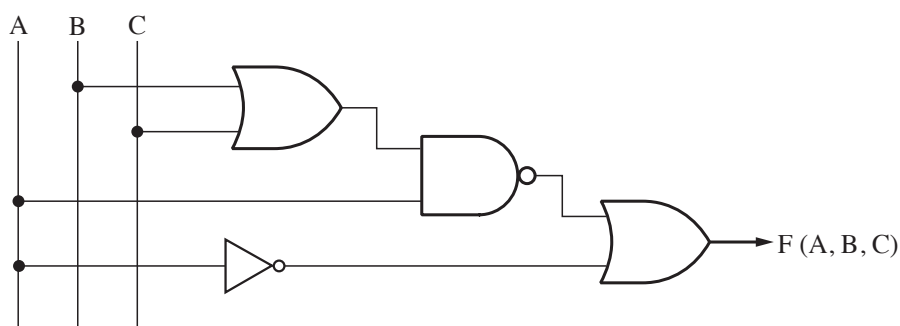
לפניכם טבלת אמת של הפונקצייה הבוליאנית F.

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

- א. (8 נק') כתבו ביטוי לפונקצייה $F(A, B, C)$, על-פי טבלת האמת הנתונה.
 ב. (10 נק') פשטו את הפונקצייה F באמצעות מפת קרנו, ובטאו אותה במינימום ליטרלים (משתנים).
 ג. (7 נק') ממשו את הפונקצייה המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתון המימוש של פונקצייה לוגית $F(A, B, C)$ באמצעות שערים לוגיים.



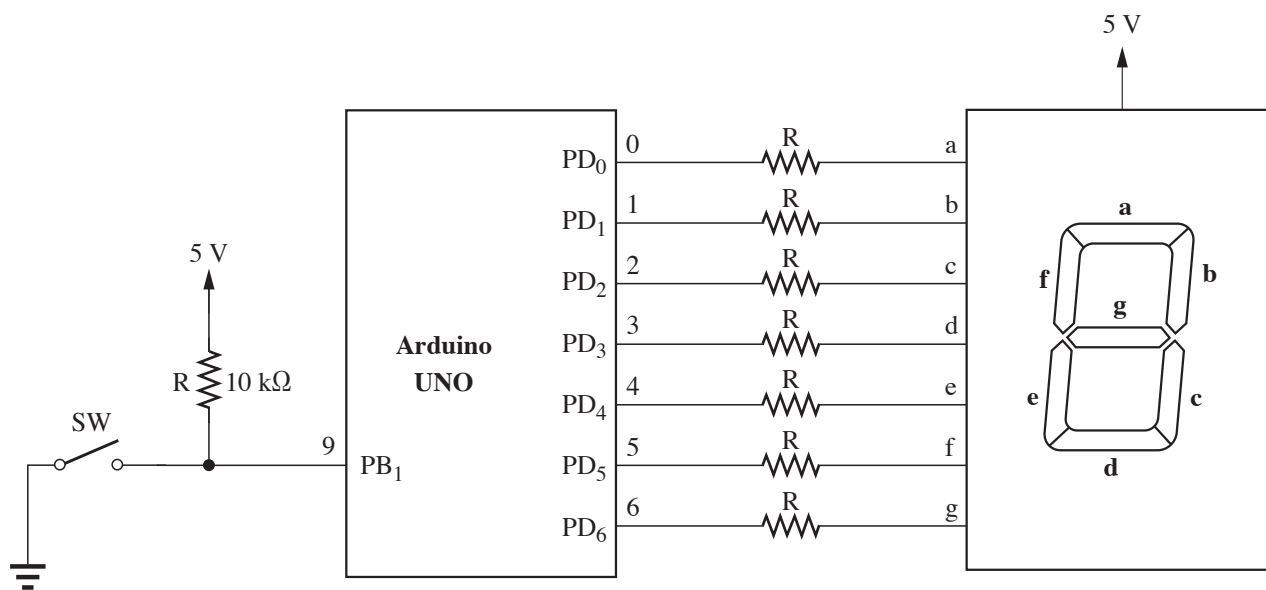
איור לשאלה 5

- א. (8 נק') כתבו את הפונקצייה המתוארת על-ידי מערכת השערים שבאיור.
 ב. (10 נק') פשטו את הפונקצייה F, ובטאו אותה במינימום ליטרלים (משתנים).
 ג. (7 נק') סרטטו מימוש של הפונקצייה המפושטת באמצעות מתגים.

פרק שלישי – יסודות התכנות בסביבת מערכת משובצת מחשב

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מתוארת ערכת Arduino UNO. להדקים $PD_6 \div PD_0$ של הערכה מחוברת תצוגת שבעה מקטעים (7 seg) בחיבור אנודה משותפת (C.A). להדק PB_1 של הערכה מחובר המפסק SW.



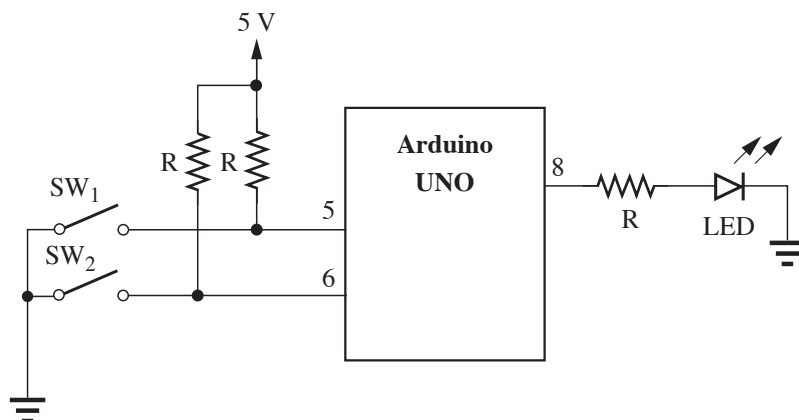
איור לשאלה 6

כתבו תוכנית בשפת C לערכת Arduino UNO, שתבצע את ההוראות הבאות בלולאה אינסופית:

- 8 נק' א. תקלוט את הרמה הלוגית בהדק PB_1 .
- 10 נק' ב. אם הרמה הלוגית בהדק הזה גבוהה ('1') – בתצוגת שבעת המקטעים תוצג הספרה 1.
- 7 נק' ג. אם הרמה הלוגית בהדק הזה נמוכה ('0') – בתצוגת שבעת המקטעים תוצג הספרה 0.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 מתוארת נורית LED המחוברת לערכת Arduino UNO.



איור לשאלה 7

להלן תוכנית בשפת C הכתובה לערכת Arduino UNO:

```
1.  int  A;
2.  int  B;
3.  void setup()
4.  {
5.      pinMode(5, INPUT);
6.      pinMode(6, INPUT);
7.      pinMode(8, OUTPUT);
8.  }
9.  void loop()
10. {
11.     A = digitalRead(5);
12.     B = digitalRead(6);
13.     If (A==B)
14.     {
15.         digitalWrite(8, LOW);
16.     }
17.     else
18.     {
19.         digitalWrite(8, HIGH);
20.     }
21. }
```

10 נק') א. הסבירו את ההוראות המופיעות בשורות: 2, 5, 12, 13 .

10 נק') ב. לפניכם טבלה הכוללת את ארבעת המצבים האפשריים של המפסקים SW1 ו-SW2. העתיקו את הטבלה למחברת הבחינה, וציינו בכל אחד מהמצבים את ערכו של כל אחד מהמשתנים A ו-B, ואם נורית ה-LED דולקת ('1') או כבויה ('0').

SW1	SW2	A	B	LED
פתוח	פתוח			
פתוח	סגור			
סגור	פתוח			
סגור	סגור			

5 נק') ג. כתבו את הפונקצייה הבוליאנית $F(A,B)$, שהתוכנית מממשת.

בהצלחה!