

מערכות חשמל - מוגבר

שאלון מפמ"ר

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שתיים ורבע.
- ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה: בשאלון שלושה פרקים, ובהם שבע שאלות. ענו על ארבע שאלות בלבד, בחירה חופשית. 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:
- ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן ולא יתייחס לתשובות נוספות.
 - התחילו כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.
 - הקפידו לכתוב 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.
 - אם לדעתכם חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתם רשאים להוסיף אותם, בתנאי שתנמקו מדוע הוספתם אותם.
 - בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מרב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, בסדר בו הם רשומים:
- * כתיבת הנוסחה המתאימה.
 - * הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות.
 - * חישוב (אפשרי 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 כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה) כתבו "טיוטה בראש כל עמוד טיוטה. כתיבת טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה

בשאלון זה 6 עמודים

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

בהצלחה!

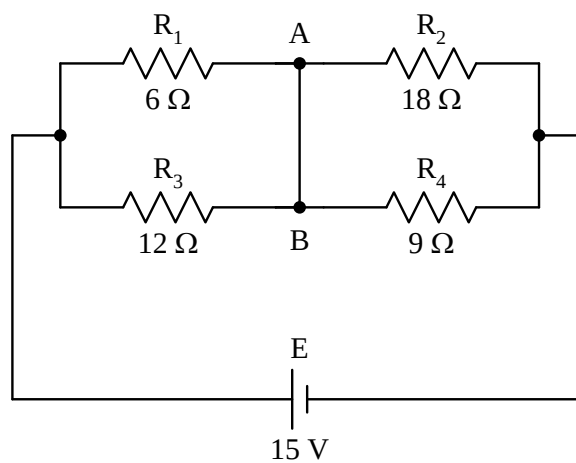
ה ש א ל ו ת

בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם שבע שאלות. יש לענות על ארבע שאלות, (לכל שאלה – 25 נקודות, סך-הכל – 100 נקודות)

פרק ראשון – מערכות החשמל

שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי.

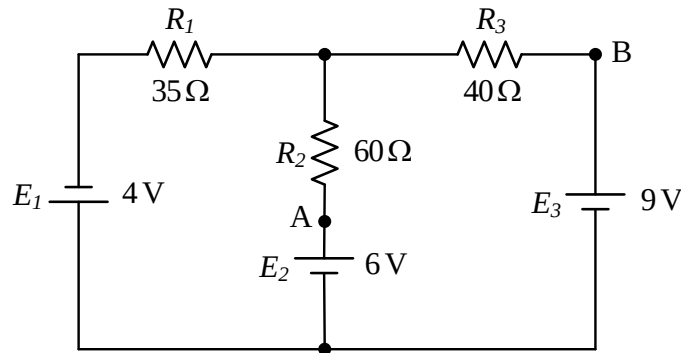


איור לשאלה 1

- א. (7 נק') חשבו את ההתנגדות השקולה של המעגל.
- ב. (7 נק') חשבו את המתח על הנגד R_4 .
- ג. (7 נק') חשבו את ההספק המתפתח בנגד R_3 .
- ד. (4 נק') חשבו את עצמת הזרם הזורם בין הנקודות A ו-B.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון מעגל חשמלי.



איור לשאלה 2

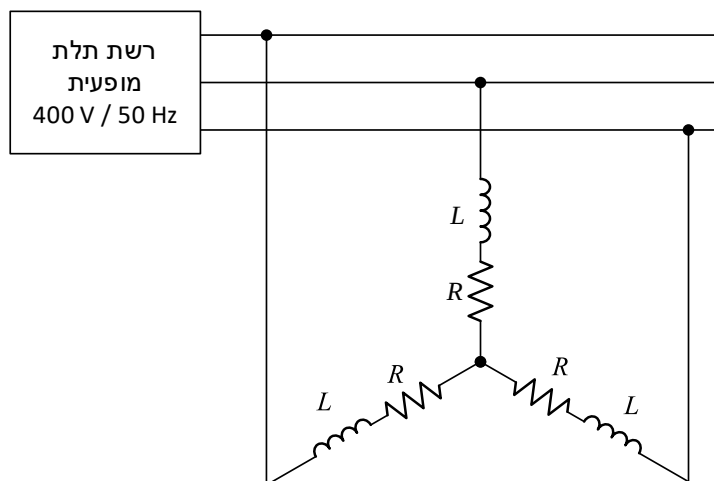
12 נק') א. חשבו את הזרם בכל אחד מענפי המעגל.

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

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

שאלה 3

באיור לשאלה 3, מתואר מעגל חשמלי שבו עומס השראותי תלת מופעי סימטרי. ההספק הממשי הנצרך על-ידי העומס הוא 12 kW, ומקדם ההספק שלו הוא 0.8.



איור לשאלה 3

9 נק') א. חשבו את ההספק המדומה S

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

8 נק') ג. חשבו את ההתנגדות R, וההשראות L של כל אחד מענפי הצרכן.

פרק שני – מערכות ספרתיות

שאלה 4

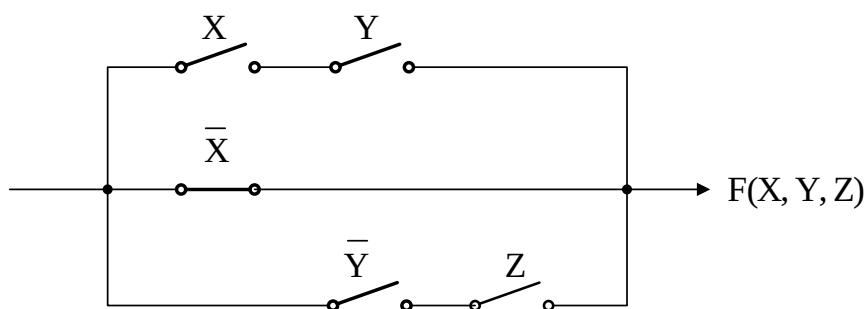
לפניכם טבלת האמת של הפונקציה הבוליאנית F

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

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

שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתון המימוש של פונקציה לוגית $F(X, Y, Z)$ באמצעות מערכת מתגים.

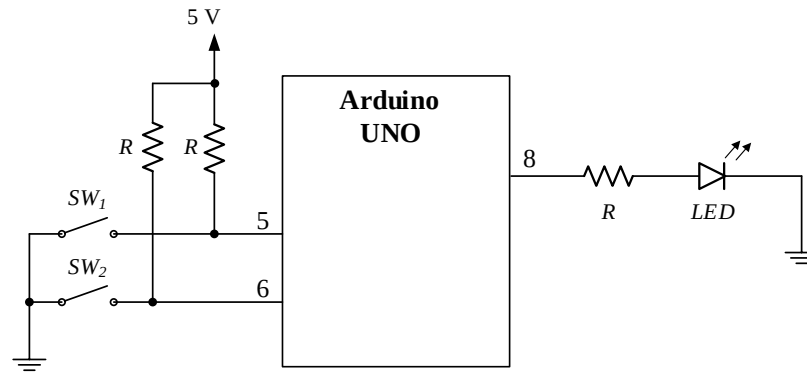


איור לשאלה 5

- 8 נק') א. רשמו את הפונקציה המתוארת על-ידי מערכת המתגים שבאיור.
- 10 נק') ב. פשטו את הפונקציה F , ובטאו אותה במינימום ליטרלים (משתנים).
- 7 נק') ג. סרטטו מימוש של הפונקציה F המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

פרק שלישי - יסודות התכנות בסביבת מערכת משובצת מחשב**שאלה 6**

באיור לשאלה 6 נתונה נורית LED המחוברת לערכת Arduino Uno.

**איור לשאלה 6**

להלן תוכנית בשפת C הכתובה לערכת Arduino Uno :

```

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

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

10 נק') ב. להלן טבלה הכוללת את ארבעת המצבים האפשריים של המפסקים SW_1 ו- SW_2 .

העתיקו את הטבלה למחברת הבחינה, וציינו בכל אחד מהמצבים את ערכו של כל אחד

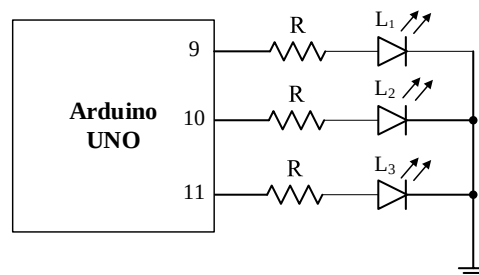
מהמשתנים X ו- Y והאם נורית ה- LED דולקת ('1') או כבויה ('0').

SW_1	SW_2	X	Y	LED
פתוח	פתוח			
פתוח	סגור			
סגור	פתוח			
סגור	סגור			

5 נק') ג. רשמו את הפונקציה הבוליאנית, $F(X,Y)$ שהתוכנית מממשת.

שאלה 7

באיור לשאלה נתונות שלוש נוריות LED, $L_1 - L_3$, המחוברות להדקים 9, 10, 11 של ערכת Arduino UNO.



איור לשאלה 7

כתבו תכנית בשפת C לערכת Arduino UNO, שתדליק את נוריות ה- LED באופן מחזורי בהתאם למצבים הנתונים בטבלה שלהלן. כל מצב יופעל למשך 3 שניות.

L_3	L_2	L_1	
'0'	'0'	'0'	מצב 1
'0'	'0'	'1'	מצב 2
'0'	'1'	'0'	מצב 3
'0'	'1'	'1'	מצב 4
'1'	'0'	'0'	מצב 5
'1'	'0'	'1'	מצב 6
'1'	'1'	'0'	מצב 7
'1'	'1'	'1'	מצב 8

בהצלחה!