

מערכות חשמל - מוגבר

שאלון מפמ"ר

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: **שעתיים**.
- ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה: בשאלון **שלושה** פרקים, ובהם **שבע** שאלות. ענו על **ארבע** שאלות בלבד, **שאלה אחת לפחות מכל פרק**. 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

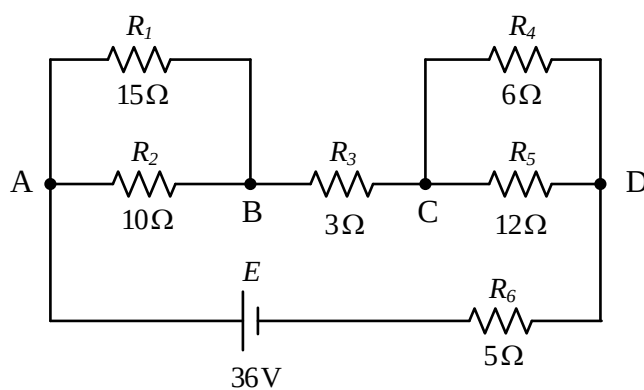
בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם שבע שאלות. יש לענות על ארבע שאלות, על-פי ההנחיות בכל פרק (לכל שאלה – 25 נקודות, סך-הכל – 100 נקודות)

פרק ראשון

ענו על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 1 – 3 (לכל שאלה 25 נקודות).

שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי.



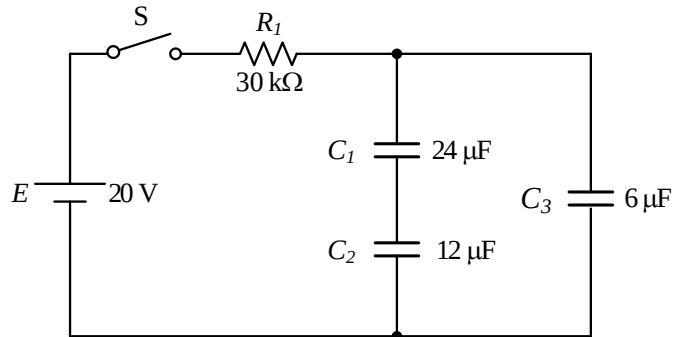
איור לשאלה 1

- א. (8 נק') חשבו את ההתנגדות השקולה של המעגל.
ב. (10 נק') חשבו את הזרם בנגד R_2 ואת הזרם בנגד R_5 .
ג. (7 נק') חשבו את המתח בין הנקודות B ו-D במעגל.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון מעגל חשמלי.

לאחר שהמפסק S היה פתוח זמן רב, סוגרים אותו בזמן $t = 0$.



איור לשאלה 2

10 נק' א. חשבו את הקיבול השקול של מערך הקבלים.

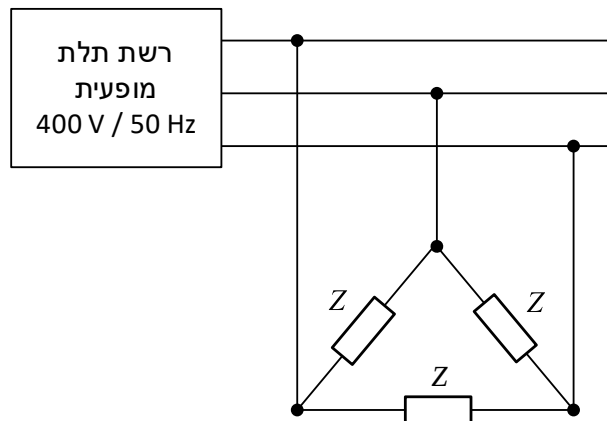
7 נק' ב. חשב את קבוע זמן הטעינה, τ של המעגל.

8 נק' ג. חשבו את המתח על הקבל C_2 בסיום טעינת הקבלים.

שאלה 3

באיור לשאלה 3, מתואר מעגל חשמלי שבו עומס השראותי תלת מופעי סימטרי.

ההספק הממשי הנצרך על-ידי העומס הוא 30 kW, ומקדם ההספק שלו הוא 0.85.



איור לשאלה 3

10 נק' א. חשבו את הזרם הקווי ואת הזרם המופעי בכל אחד מענפי הצרכן.

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

7 נק' ג. חשבו את ההספק המדומה S

פרק שני

ענו על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 4 – 5 (לכל שאלה 25 נקודות).

שאלה 4

באיור לשאלה 3 נתונה מפת קרנו המציגה את הפונקציה F של המשתנים הבוליאניים A, B ו-C

C \ AB	00		01		11		10	
	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	∅	∅	∅	∅	∅	∅

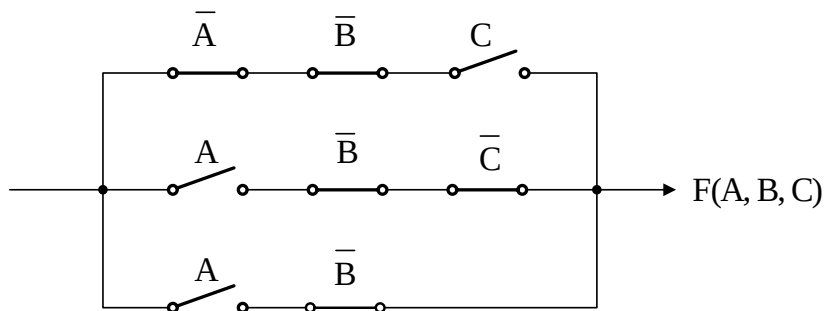
איור לשאלה 3

15 נק') א. פשטו את הפונקציה $F(A, B, C)$, ובטאו אותה במינימום משתנים (ליטרלים).

10 נק') ב. סרטטו מימוש של הפונקציה F המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתון המימוש של פונקציה לוגית $F(A, B, C)$ באמצעות מערכת מתגים.



איור לשאלה 5

13 נק') א. רשמו את הפונקציה המתוארת על-ידי מערכת המתגים שבאיור.

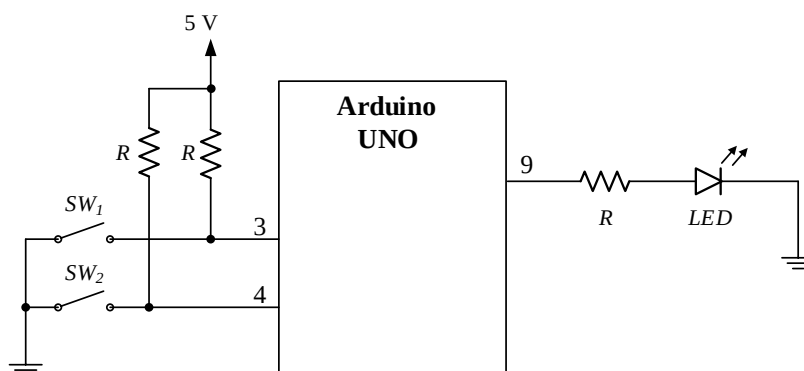
12 נק') ב. פשטו את הפונקציה F, ובטאו אותה במינימום ליטרלים (משתנים).

פרק שלישי

ענו על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 6 – 7 (לכל שאלה 25 נקודות).

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

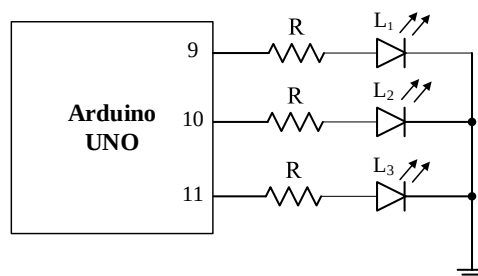
- 10 נק') א. הסבירו את ההוראות המופיעות בשורות: 2, 5, 12, 13
- 10 נק') ב. להלן טבלה הכוללת את ארבעת המצבים האפשריים של המפסקים SW_1 ו- SW_2 .
העתיקו את הטבלה למחברת הבחינה, וציינו בכל אחד מהמצבים את ערכו של כל אחד מהמשתנים X ו- Y והאם נורית ה- LED דולקת ('1') או כבויה ('0').

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 רבע שניה.

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

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל

אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך