

מערכות חשמל – מוגבר

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שתיים ורבע.

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

ענו על ארבע שאלות בלבד.

לכל שאלה – 25 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. 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. בכתבת 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 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 7 עמודים.

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

בהצלחה!

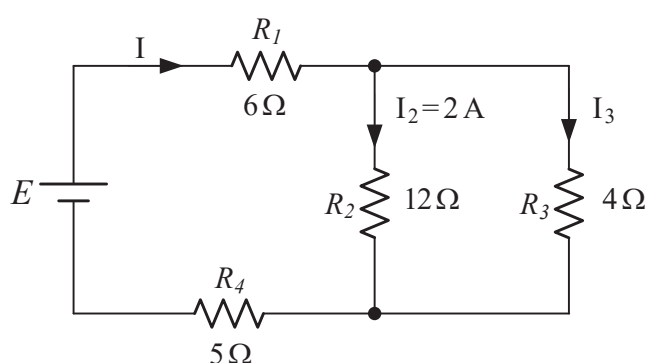
השאלות

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

פרק ראשון – מערכות החשמל

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתואר מעגל חשמלי.

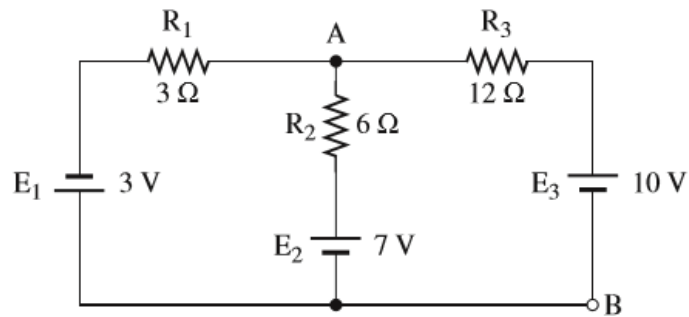


איור לשאלה 1

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

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתואר מעגל חשמלי.



איור לשאלה 2

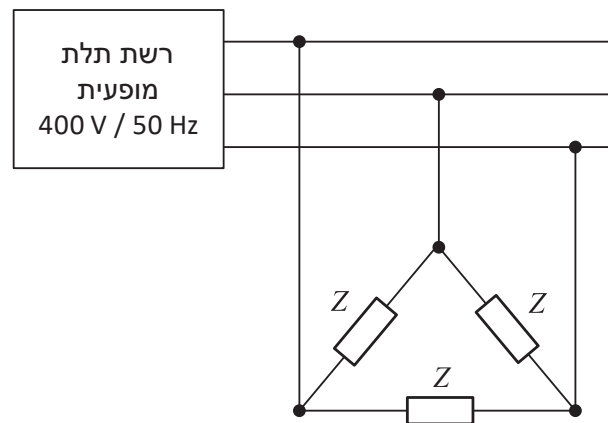
א. (12 נק') חשבו את הזרם הזורם בכל אחד מענפי המעגל.

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 נתון עומס השראותי תלת מופעי סימטרי המחובר לרשת תלת מופעית של $400\text{ V} / 50\text{ Hz}$. ההספק הממשי הנצרך על-ידי העומס הוא 30 kW , ומקדם ההספק של העומס הוא 0.85 .



איור לשאלה 3

א. (13 נק') חשבו את הזרם הקווי ואת הזרם המופעי בכל אחד מענפי הצרכן.

ב. (12 נק') חשבו את ההתנגדות R , וההשראות L של כל אחד מענפי הצרכן.

פרק שני – מערכות ספרתיות

שאלה 4

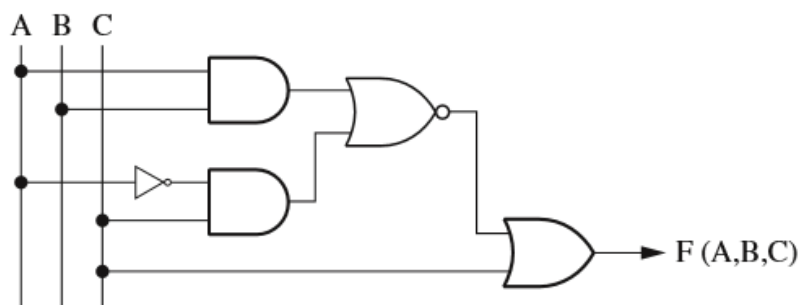
נתונה הפונקצייה הבוליאנית:

$$F(A, B, C) = A \bar{B} + \overline{B + C} + \overline{\bar{A} + B + C}$$

- א. (8 נק') ממשו את הפונקצייה F, באמצעות שערים לוגיים.
- ב. (10 נק') פשטו את הפונקצייה F, באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית, ובטאו אותה במינימום ליטרלים (משתנים).
- ג. (7 נק') ממשו את הפונקצייה המפושטת באמצעות מתגים.

שאלה 5

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



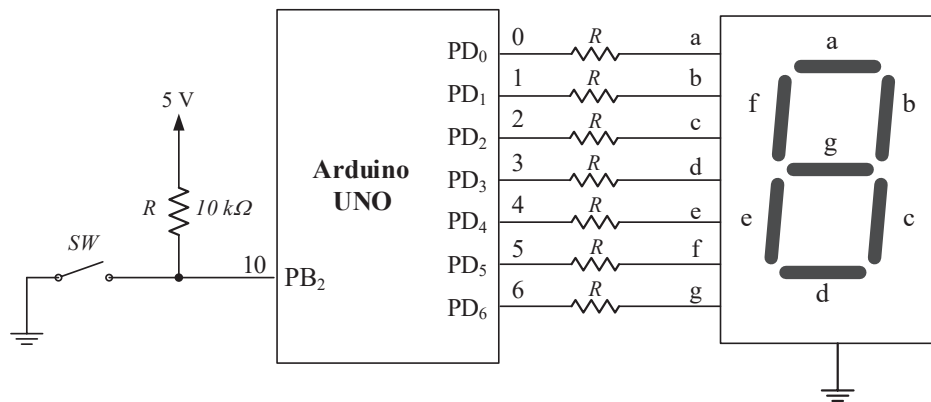
איור לשאלה 5

- 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 F המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

פרק שלישי – יסודות התכנות בסביבת מערכת משובצת מחשב

שאלה 6

באיור לשאלה נתונה ערכת Arduino UNO. להדקים $PD_6 \div PD_0$ של הערכה מחוברת תצוגת שבעה מקטעים (7 Seg) בחיבור קטודה משותפת (C.C). להדק מספר 10 (PB_2) של הערכה מחובר המפסק SW.



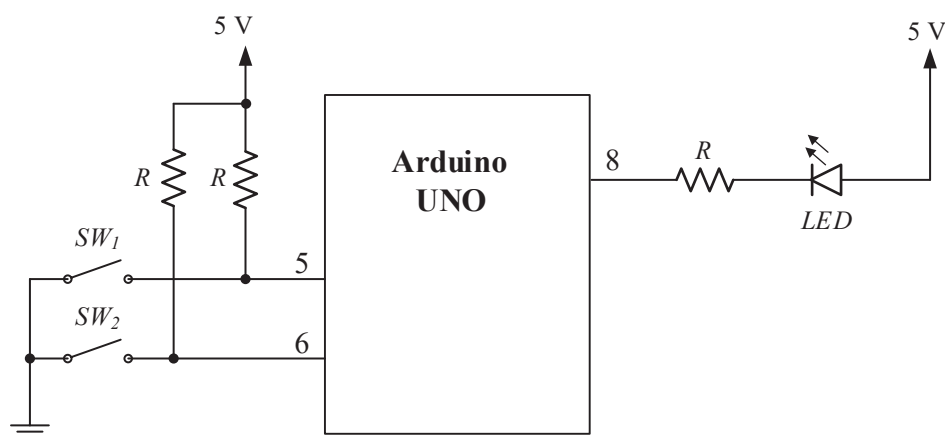
איור לשאלה 6

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

1. תקלוט את הרמה הלוגית בהדק מספר 10 (PB_2).
2. אם הרמה הלוגית בהדק הזה גבוהה ('1') – בתצוגת שבעה המקטעים תוצג האות **H**.
3. אם הרמה הלוגית בהדק הזה נמוכה ('0') – בתצוגת שבעה המקטעים תוצג האות **L**.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 נתונה 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: 1, 6, 11, 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 A ו-B והאם נורית ה-LED דולקת ('1') או כבויה ('0').

SW_1	SW_2	A	B	LED
פתוח	פתוח			
פתוח	סגור			
סגור	פתוח			
סגור	סגור			

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

בהצלחה!