

מערכות חשמל – מוגבר

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעתיים.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון שלושה פרקים, ובהם שבע שאלות. יש לענות על ארבע שאלות בלבד, שאלה אחת לפחות מכל פרק. 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. ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
 2. התחל כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.
 3. הקפד לכתוב את כל תשובותיך אך ורק בעט.
 4. הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה ולסרטט את תרשימיך בבהירות.
 5. כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
 6. אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, בתנאי שתנמק מדוע הוספת אותם.
 7. בכתבת פתרונות חישוביים, קבלת מִרְב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, בסדר שבו הם רשומים:
 - * 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.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

כתוב "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 8 עמודים, ועמוד אחד של נספח.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

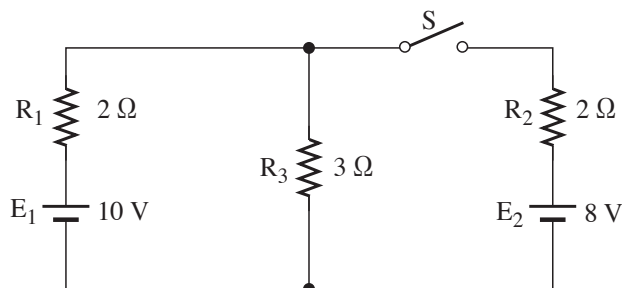
השאלות

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

פרק ראשון

שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי בזרם ישר. המפסק S פתוח.



איור לשאלה 1

(10 נק') א. חשב את הזרם בנגד R_3 ואת המתח עליו.

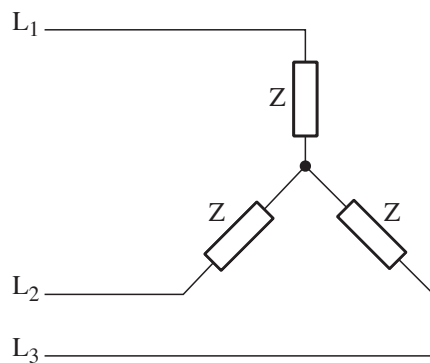
סוגרים את המפסק S.

(10 נק') ב. חשב את הזרם בנגד R_3 ואת המתח עליו.

(5 נק') ג. חשב את המתח על הנגד R_2 .

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון עומס תלת-מופעי סימטרי, המחובר בחיבור כוכב לרשת תלת-מופעית $400\text{ V} / 50\text{ Hz}$.
העכבה למופע של העומס היא: $Z = (20 + j10)\Omega$.



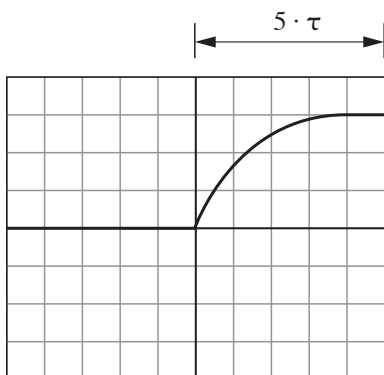
איור לשאלה 2

- א. (12 נק') חשב את הזרם המופעי בכל ענף של העומס ואת הזרם בכל אחד מקווי ההזנה.
ב. (5 נק') חשב את מקדם ההספק.
ג. (8 נק') חשב את ההספק הממשי, את ההספק ההיגבי ואת ההספק המדומה של העומס.

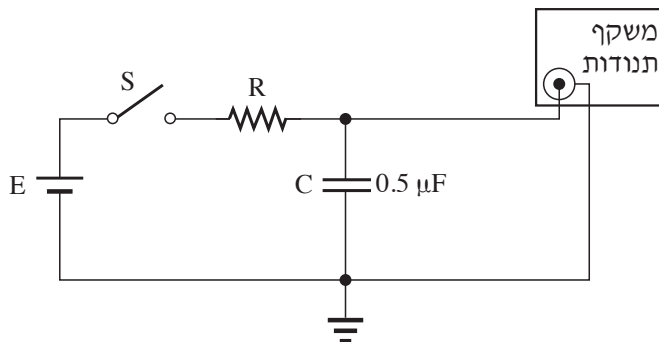
שאלה 3

באיור א' לשאלה 3 נתון מעגל חשמלי לטעינת קבל. המעגל מחובר למשקף תנודות.

בזמן $t = 0$ סגרו את המפסק S, והקבל החל להיטען. באיור ב' לשאלה מוצגת התמונה של טעינת הקבל, שהתקבלה במשקף התנודות.



איור ב' לשאלה 3



איור א' לשאלה 3

הבורר $\frac{\text{Volt}}{\text{div}}$ מכוון ל- $5 \frac{\text{V}}{\text{div}}$; הבורר $\frac{\text{Time}}{\text{div}}$ מכוון ל- $0.1 \frac{\text{sec}}{\text{div}}$.

- א. (8 נק') חשב את מתח המקור E מתוך התמונה שהתקבלה במשקף התנודות.
- ב. (10 נק') חשב את קבוע זמן הטעינה מתוך התמונה שהתקבלה במשקף התנודות.
- ג. (7 נק') חשב את ההתנגדות של הנגד R.

פרק שני

שאלה 4

להלן מפת קרנו של פונקצייה $F(A, B, C)$:

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

10 נק') א. פשט את הפונקצייה $F(A, B, C)$, ובטא אותה במינימום משתנים (ליטרלים).

8 נק') ב. ממש את הפונקצייה המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

7 נק') ג. כתוב את טבלת האמת של הפונקצייה $F(A, B, C)$.

שאלה 5

בנספח לשאלה 5 נתון מערך של מעגלים משולבים הכוללים רכיבים לוגיים שונים. מערך זה מממש מערכת צירופית.

10 נק') א. סרטט במחברתך את מערך השערים הלוגיים המממש את המערכת הצירופית.

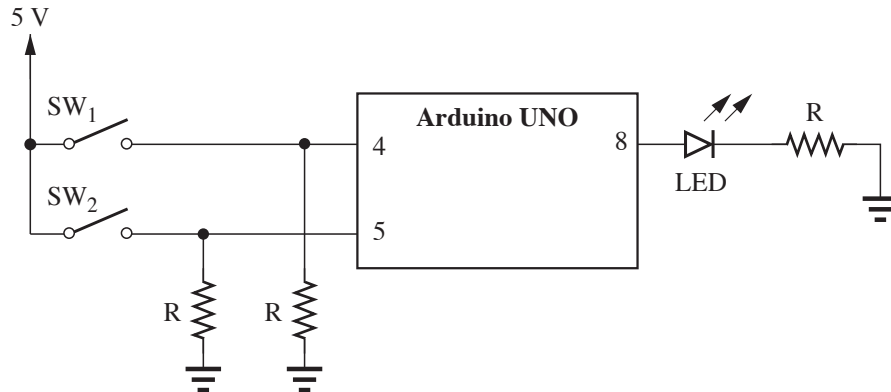
8 נק') ב. כתוב את הפונקצייה $F(A, B, C)$ המתקבלת במוצא של מערך השערים הלוגיים.

7 נק') ג. ממש את המערכת הצירופית באמצעות מתגים או באמצעות דיאגרמת סולם.

פרק שלישי

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 A;
2.  int B;
3.  void setup()
4.  {
5.    pinMode(4, INPUT);
6.    pinMode(5, INPUT);
7.    pinMode(8, OUTPUT);
8.  }
9.    void loop()
10.   {
11.     A = digitalRead(4);
12.     B = digitalRead(5);
13.     if (A==B)
```

```

14.      {
15.      digitalWrite(8, LOW);
16.      }
17.      else
18.      {
19.      digitalWrite(8, HIGH);
20.      }
21.      }
    
```

א. (10 נק') הסבר את ההוראות המופיעות בשורות: 5, 7, 12, 15.

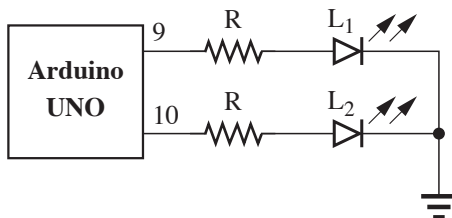
ב. (10 נק') להלן טבלה הכוללת את ארבעת המצבים האפשריים של המפסקים SW_1 ו- SW_2 . העתק את הטבלה למחברתך, וציין בכל אחד מהמצבים אם נורית ה-LED דולקת ('1') או כבויה ('0').

SW_1	SW_2	LED
פתוח	פתוח	
פתוח	סגור	
סגור	פתוח	
סגור	סגור	

ג. (5 נק') הסבר מה מבצעת התוכנית.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 נתונות שתי נוריות LED, המחוברות לערכת Arduino UNO. כל אחת מהנוריות כבויה במצב '0' ודולקת במצב '1'.



איור לשאלה 7

כתוב תוכנית בשפת C לערכת Arduino UNO, שתדליק את נוריות ה־LED באופן מחזורי בהתאם לארבעת המצבים הנתונים בטבלה שלהלן. כל מצב יופעל במשך שנייה אחת.

L_1	L_2	
'0'	'0'	מצב 1
'0'	'1'	מצב 2
'1'	'0'	מצב 3
'1'	'1'	מצב 4

בהצלחה!

נספח לשאלה 5

לשאלון 845282, קיץ תש"ף

