

אלקטרוניקה ומחשבים

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים ובהם אחת-עשרה שאלות.

עליכם לענות על חמש שאלות בלבד.

בפרק השלישי – נבחנים שלמדו שפת C# יענו על השאלות 6–8.

נבחנים שלמדו שפת פייתון יענו על השאלות 9–11.

לכל שאלה – 20 נקודות. סך הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר, למעט מחשבון הניתן לתכנות.

ד. הוראות מיוחדות:

- ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
- התחילו כל תשובה לשאלה בעמוד חדש.
- כתבו 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.
- בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתכם חסר נתון, הוסיפו אותו על-פי שיקול דעתכם ופתרו בעזרתו את השאלה. כתבו בתשובה את הנתון שהוספתם.
- בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מֶרֶב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, בסדר שהם רשומים בו:
 - * כתיבת הנוסחה המתאימה.
 - * הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות וחישוב (אפשר באמצעות מחשבון).
 - * כתיבת התוצאה המתקבלת, ולצידה יחידות המידה המתאימות.
 - * ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטיוטת (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

כתבו "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. כתיבת טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 13 עמודים.

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

בהצלחה!

השאלות

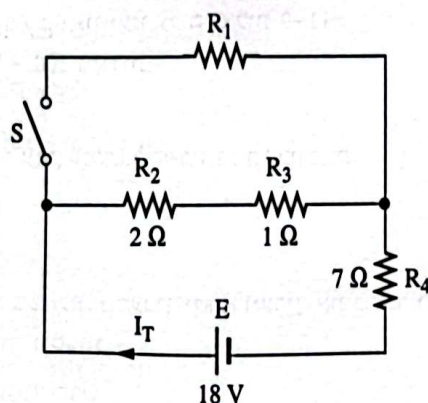
בשאלון זה שלושה פרקים ובהם אחת-עשרה שאלות. עליכם לענות על חמש שאלות מן השאלות 1-11 (לכל שאלה - 20 נקודות).

בפרק השלישי - נבחנים שלמדו שפת C# יענו על השאלות 6-8.
נבחנים שלמדו שפת פייתון יענו על השאלות 9-11.

פרק ראשון: תורת החשמל

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם ישר.



איור לשאלה 1

המפסק S פתוח.

(5 נק') א. חשבו את הזרם I_T .

(5 נק') ב. חשבו את ההספק הכללי.

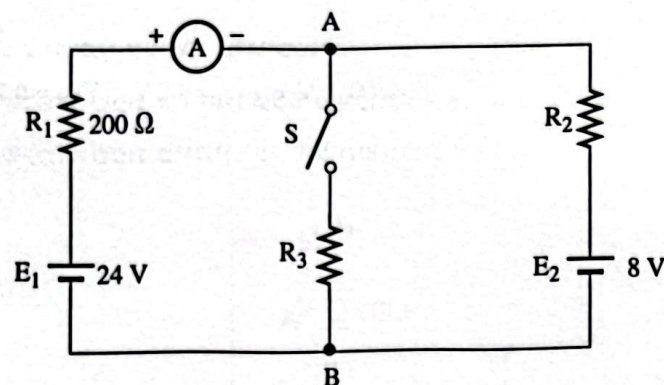
סוגרים את המפסק S.

(5 נק') ג. נתון שההספק הכללי הוא 36 W. חשבו את ערכו של הנגד R_1 .

(5 נק') ד. מנתקים את הנגד R_3 . חשבו את ההספק הכללי.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתואר מעגל חשמלי שאליו מחובר מד-זרם אידיאלי.



איור לשאלה 2

המפסק S פתוח וקריאת מד-הזרם היא 20 mA.

(5 נק') א. חשבו את ערכו של הנגד R_2 .

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

סוגרים את המפסק S.

נתון כי ערכו של הנגד R_3 הוא 350Ω .

(5 נק') ג. מה תהיה קריאת מד-הזרם?

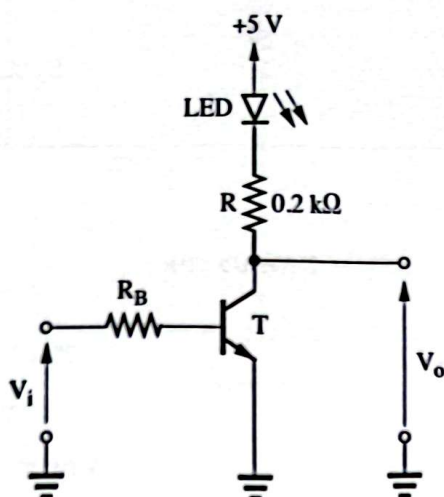
(5 נק') ד. חשבו את המתח בין הנקודות A ו-B.

פרק שני: אלקטרוניקה תקבילית ואלקטרוניקה ספרתית**שאלה 3**

באיור א' לשאלה 3 מתואר מעגל חשמלי של מתג טרנזיסטורי.

נתוני הטרנזיסטור T הם: $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$; $V_{CE(SAT)} = 0.2 \text{ V}$; $\beta = 100$

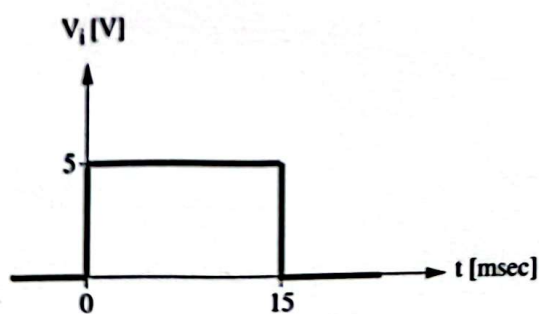
נתון: $V_{LED} = 1.5 \text{ V}$.



איור א' לשאלה 3

(7 נק') א. הטרנזיסטור T נמצא במצב רוויה. חשבו את הזרם העובר בנורית ה-LED.

מספקים למבואה-מעגל את הדופק המתואר באיור ב' לשאלה.



איור ב' לשאלה 3

(6 נק') ב. חשבו את ההתנגדות המרבית של הנגד R_B , שעברו הטרנזיסטור T עדיין יימצא במצב רוויה, כאשר $V_i = 5 \text{ V}$.

(7 נק') ג. העתיקו למחברת את איור ב', וסרטטו מתחתיו, בהתאמה, את צורת מתח-המוצא V_o , כפונקצייה של הזמן.

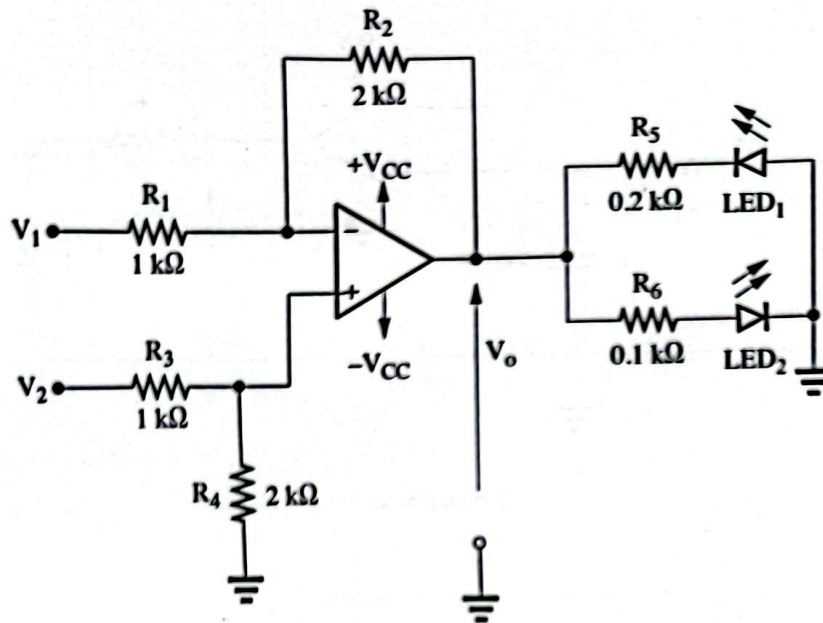
שאלה 4

באיור לשאלה זו מתואר מעגל בקרה הכולל מגבר שרת אידיאלי.

נתונים:

$$V_1 = 2 \text{ V} ; V_2 = 4.5 \text{ V}$$

$$\text{נתון: } V_{\text{LED1}} = V_{\text{LED2}} = 2 \text{ V}$$



איור לשאלה 4

- א. (4 נק') כתבו ביטוי המתאר את מתח המוצא V_0 כפונקצייה של המתחים V_1 ו- V_2 .
- ב. (8 נק') קבעו, באמצעות חישוב, איזו מבין שתי נוריות ה-LED תידלק, וחשבו את הזרם שזורם דרכה. מקצרים את הנגד R_4 .
- ג. (8 נק') 1. מה יהיה מצב ההולכה של כל אחת מנוריות ה-LED?
2. חשבו את הזרם הזורם דרך כל אחת מנוריות ה-LED.

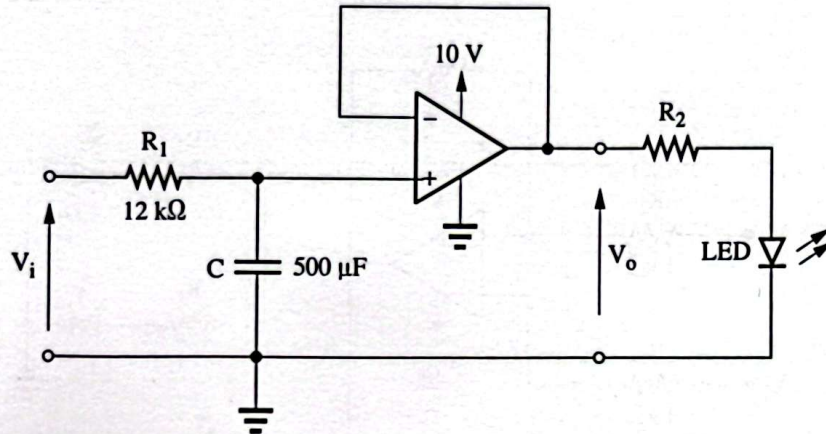
שאלה 5

באיור א' לשאלה 5 מתואר מעגל חשמלי הכולל רשת מעבירה נמוכים, LP, ומגבר יחידה.

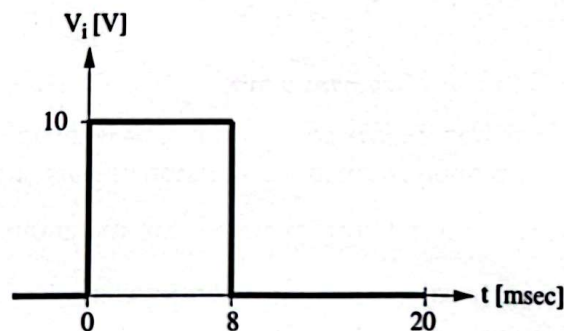
באיור ב' מתוארת צורת אות המבוא, V_i .

מגבר השרת שבמעגל אידיאלי. המתח על הקבל בזמן $t = 0$ הוא 0 V.

נתוני ה-LED: $V_{LED} = 1.8 \text{ V}$, $I_{LED \min} = 8 \text{ mA}$.



איור א' לשאלה 5



איור ב' לשאלה 5

- 6 (נק') א. חשבו את מתח המוצא, V_o , בזמנים: $t = 8 \text{ sec}$, $t = 20 \text{ sec}$.
- 6 (נק') ב. העתיקו למחברת את מתח המבוא, V_i , וסרטטו בהתאמה, זה מתחת לזה, את צורת מתח המוצא, V_o , בזמנים $0 < t < 20 \text{ sec}$. ציינו על גבי הסרטוט את ערכי המתחים שחישבתם בתשובה לסעיף א'.
- במוצא מגבר היחידה מחוברת נורית LED. נורית ה-LED דולקת כאשר מתח המוצא גדול יותר מ-5 V.
- 4 (נק') ג. חשבו את פרק הזמן שבו נורית ה-LED דולקת.
- 4 (נק') ד. חשבו את ערכו של הנגד R_2 לפעולה תקינה של המעגל.

פרק שלישי: תכנות

בפרק זה תידרשו לענות לפי שפת התכנות שלמדתם בכיתה.

שאלות 6–8 מיועדות לנבחנים שלמדו שפת C# (עמודים 7–9).

שאלות 9–11 מיועדות לנבחנים שלמדו שפת פייתון (עמודים 10–13).

לנבחנים העונים בשפת C#

שאלה 6

להלן פעולה בשם DoSomething הכתובה בשפת C#. הפעולה מקבלת מערך בשם arr ומחזירה משתנה מטיפוס bool.

```
public static bool DoSomething(int[] arr)
{
    for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
    {
        if (arr[i] % 10 != i)
            return false;
    }
    return true;
}
```

5 נק' א. היעזרו בטבלת מעקב וכתבו איזה ערך תחזיר הפעולה, אם הפעולה תקבל את המערך הבא:

```
int[] array = new int[] { 20, 41, 2, 93, 14, 894, 16, 987, 888, 9 };
```

בטבלת המעקב יש לכלול עמודה עבור כל אחד ממשתני הפעולה, עמודה עבור כל תנאי (שבה יצוין אם התנאי מתקיים או לא, כולל תנאי הלולאה) ועמודה עבור הערך המוחזר.

5 נק' ב. תנו דוגמה למערך שעבורו הפעולה DoSomething תחזיר true ודוגמה נוספת למערך שעבורו הפעולה DoSomething תחזיר false.

5 נק' ג. כתבו במשפט אחד מה מבצעת הפעולה, כלומר נסחו את הגדרת הבעיה שפתרונה ממומש בפעולה זו.

5 נק' ד. ממשו פעולה חדשה בשם IsInArray. הפעולה מקבלת מערך משתנים מטיפוס מספר שלם ומספר שלם נוסף. הפעולה מחזירה true אם המספר שקיבלה קיים במערך ו־false אם המספר שקיבלה לא קיים במערך. לדוגמה, עבור הקוד הבא:

```
int[] array = new int[] { 2, 3, 5, 6, 2, 4, 2 };
```

```
bool b1 = IsInArray(array, 2);
```

```
bool b2 = IsInArray(array, 7);
```

יוחזר הערך true בזימון הראשון של הפעולה ו־false בזימון השני שלה.

שאלה 7

תלמידי שכבה י"א מארגנים קנייה מרוכזת של חולצות וסווצ'רים לקראת הטיול השנתי שלהם. כל אחד מהתלמידים יכול לבחור אם לרכוש חולצה או סווצ'ר. מחיר חולצה 30 שקלים ומחיר סווצ'ר 50 שקלים.

כתבו תוכנית מחשב בשפת C# שתבצע את הפעולות הבאות:

- תקלוט בלולאה את בקשות התלמידים. כל תלמיד או תלמידה מתבקשים להקליד את הספרה 1 עבור קניית חולצה ואת הספרה 2 עבור קניית סווצ'ר.
- קליטת הנתונים תיפסק כאשר ייקלט מספר שאינו חוקי (כל מספר שונה מ-1 ו-2).
- בסיום התוכנית יש להציג כפלט את הנתונים הבאים:
 - כמה חולצות הוזמנו.
 - כמה סווצ'רים הוזמנו.
 - כמה כסף יש לאסוף בסך הכול.

שאלה 8

נתונה המחלקה ListClass המייצגת רשימה של מספרים שלמים. המחלקה כוללת פעולה בונה המקבלת שלושה פרמטרים:

1. משתנה מטיפוס שלם בשם start, המייצג את האיבר הראשון של הרשימה.
2. משתנה מטיפוס שלם בשם end, המייצג את האיבר האחרון האפשרי ברשימה.
3. משתנה מטיפוס שלם בשם step, המייצג את ההפרש בין כל שני איברים ברשימה.

להלן חלק מקוד המחלקה:

```
public class ListClass
{
    private int start;
    private int end;
    private int step;

    public ListClass(int start, int end, int step)
    {
        this.start = start;
        this.end = end;
        this.step = step;
    }

    public bool DoSomething(int number)
    {
        if ((number - start) % step != 0) return false;
        return true;
    }
}
```

8 נק') א. להלן קטע קוד המשתמש במחלקה ListClass:

```
ListClass lst = new ListClass(10, 21, 4);  
Console.WriteLine(lst.DoSomething(11));  
Console.WriteLine(lst.DoSomething(14));  
Console.WriteLine(lst.DoSomething(16));  
Console.WriteLine(lst.DoSomething(18));  
Console.WriteLine(lst.DoSomething(21));
```

4 נק') 1. מה יהיה הפלט בסיום הרצת קטע קוד זה?

4 נק') 2. כתבו במשפט אחד מה מבצעת הפעולה, כלומר נסחו את הגדרת הבעיה שפתרונה ממומש בפעולה DoSomething.

6 נק') ב. ממשו בקוד המחלקה ListClass פעולה בשם printRange. הפעולה אינה מקבלת דבר ואינה מחזירה דבר, אלא מדפיסה על צג המחשב את הרשימה החל מהאיבר הראשון start עד לאיבר האחרון האפשרי end בקפיצות step. לדוגמה, עבור הקוד הבא:

```
ListClass lst = new ListClass(5, 12, 2);  
lst1.printRange();
```

פלט התוכנית יהיה: 5 7 9 11

6 נק') ג. ממשו בקוד המחלקה ListClass פעולה בשם getNumberByIndex. הפעולה מקבלת משתנה מטיפוס שלם המייצג את האינדקס של האיבר ברשימה (כאשר האיבר הראשון ברשימה יהיה 0), ומחזירה משתנה מטיפוס שלם המייצג את ערכו של האיבר במקום שהאינדקס מצביע עליו. לדוגמה, עבור הקוד הבא:

```
ListClass lst = new ListClass(5, 12, 2);  
Console.WriteLine(lst.getNumberByIndex(1));
```

פלט התוכנית יהיה: 7

לנבחנים העונים בשפת פייתון

שאלה 9

להלן פעולה בשם DoSomething הכתובה בשפת Python. הפעולה מקבלת רשימה בשם lst ומחזירה משתנה מטיפוס bool.

```
def DoSomething(lst):  
    i=0  
    for item in lst:  
        if item%10!=i:  
            return False  
        i=i+1  
    return True
```

5 נק') א. היעזרו בטבלת מעקב וכתבו איזה ערך תחזיר הפעולה, אם הפעולה תקבל את הרשימה הבאה:
testList = [20, 41, 2, 93, 14, 894, 16, 987, 888, 9]

בטבלת המעקב יש לכלול עמודה עבור כל אחד ממשתני הפעולה, עמודה עבור כל תנאי (שבה יצוין אם התנאי מתקיים או לא, כולל תנאי הלולאה) ועמודה עבור הערך המוחזר ממנה.

5 נק') ב. תנו דוגמה לרשימה שעבורה הפעולה DoSomething תחזיר true, ודוגמה לרשימה שעבורה הפעולה DoSomething תחזיר false.

5 נק') ג. כתבו במשפט אחד מה מבצעת הפעולה, כלומר נסחו את הגדרת הבעיה שפתרונה ממומש בפעולה זו.

5 נק') ד. ממשו פעולה חדשה בשם IsInArray. הפעולה מקבלת רשימת מספרים שלמים ומספר שלם נוסף. הפעולה מחזירה true אם המספר הנוסף שקיבלה קיים ברשימה ו-false אם המספר הנוסף שקיבלה הפעולה לא קיים ברשימה. לדוגמה, עבור הקוד הבא:

```
lst = [ 2, 3, 5, 6, 2, 4, 2 ]  
b1 = IsInArray(lst, 2)  
b2 = IsInArray(lst, 7)
```

יוחזר הערך true בזימון הראשון של הפעולה, ו-false בזימון השני שלה.

שאלה 10

תלמידי שכבה י"א מארגנים קנייה מרוכזת של חולצות וסווצ'רים לקראת הטיול השנתי שלהם. כל אחד מהתלמידים יכול לבחור אם לרכוש חולצה או סווצ'ר. מחיר חולצה 30 שקלים ומחיר סווצ'ר 50 שקלים.

כתבו תוכנית מחשב בשפת פייתון שתבצע את הפעולות הבאות:

- תקלוט בלולאה את בקשות התלמידים. כל תלמיד או תלמידה מתבקשים להקליד את הספרה 1 עבור קניית חולצה ואת הספרה 2 עבור קניית סווצ'ר.
- קליטת הנתונים תיפסק כאשר ייקלט מספר שאינו חוקי (כל מספר שונה מ־1 ו־2).
- בסיום התוכנית יש להציג כפלט את הנתונים הבאים:
 - כמה חולצות הוזמנו.
 - כמה סווצ'רים הוזמנו.
 - כמה כסף יש לאסוף בסך הכול.

שאלה 11

נתונה המחלקה ListClass המייצגת רשימה של מספרים שלמים. המחלקה כוללת פעולה בונה המקבלת שלושה פרמטרים:

1. משתנה מטיפוס שלם בשם start, המייצג את האיבר הראשון של הרשימה.
 2. משתנה מטיפוס שלם בשם end, המייצג את האיבר האחרון האפשרי ברשימה.
 3. משתנה מטיפוס שלם בשם step, המייצג את ההפרש בין כל שני איברים ברשימה.
- להלן חלק מקוד המחלקה:

```
class ListClass:
    def __init__(self, start, end, step):
        self.start = start
        self.end = end
        self.step = step

    def DoSomething(self, number):
        if (number - self.start) % self.step != 0:
            return False
        return True
```

(8 נק') א. להלן קטע קוד המשתמש במחלקה ListClass:

```
lst = ListClass(10, 21, 4)
print(lst.DoSomething(11))
print(lst.DoSomething(14))
print(lst.DoSomething(16))
print(lst.DoSomething(18))
print(lst.DoSomething(21))
```

1. (4 נק') מה יהיה הפלט בסיום הרצת קטע קוד זה?
2. (4 נק') כתבו במשפט אחד מה מבצעת הפעולה, כלומר נסחו את הגדרת הבעיה שהפתרון שלה ממומש בפעולה DoSomething.

ב. (6 נק') ממשו בקוד המחלקה ListClass פעולה בשם printRange. הפעולה אינה מקבלת דבר ואינה מחזירה דבר, אלא מדפיסה על צג המחשב את הרשימה החל מהאיבר הראשון start עד לאיבר האחרון האפשרי end בקפיצות step.

לדוגמה, עבור הקוד הבא:

```
lst = ListClass(5, 12, 2)
lst.printRange()
```

פלט התוכנית יהיה: 5 7 9 11

ג. (6 נק') ממשו בקוד המחלקה ListClass פעולה בשם getNumberByIndex. הפעולה מקבלת משתנה מטיפוס שלם המייצג את האינדקס של האיבר ברשימה (כאשר האיבר הראשון ברשימה יהיה 0), ומחזירה משתנה מטיפוס שלם המייצג את ערכו של האיבר במקום שהאינדקס מצביע עליו.

לדוגמה, עבור הקוד הבא:

```
lst = ListClass(5, 12, 2)
print(lst.getNumberByIndex(1))
```

פלט התוכנית יהיה: 7

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.