

אלקטרוניקה ומחשבים

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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 Python 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:

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 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, הוסיפו אותו על-פי שיקול דעתכם ופתרו בעזרתו את

השאלה. כתבו בתשובה את הנתון שהוספתם.

7. בכתבת פתרונות חישוביים, קבלת מִגְרָב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהן, 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 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 13 עמודים.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,

אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

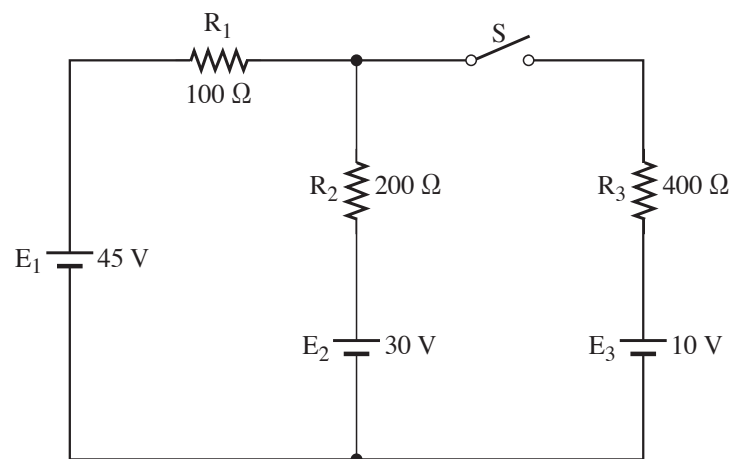
בשאלון זה שלושה פרקים ובהם אחת-עשרה שאלות. עליכם לענות על חמש שאלות מבין השאלות 1–11 (לכל שאלה – 20 נקודות).

בפרק השלישי – נבחנים שלמדו שפת C# יענו על השאלות 6–8.
נבחנים שלמדו שפת Python יענו על השאלות 9–11.

פרק ראשון: תורת החשמל

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מתואר מעגל חשמלי.



איור לשאלה 1

המפסק S פתוח.

(6 נק') א. חשבו את הזרם הזורם דרך הנגד R_1 .

(6 נק') ב. חשבו את ההספק המתפתח בנגד R_2 .

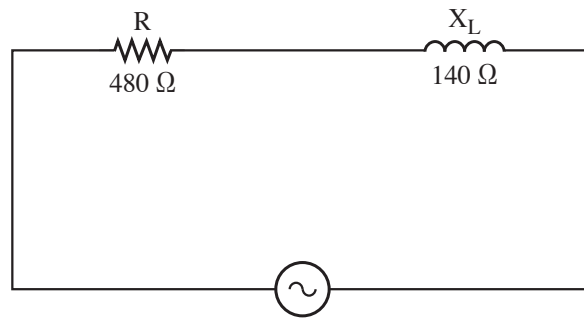
סוגרים את המפסק S.

(4 נק') ג. חשבו את הזרם הזורם דרך הנגד R_3 .

(4 נק') ד. חשבו את ההספק המתפתח בנגד R_2 .

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין.



$$u(t) = 25\sqrt{2} \cdot \sin(2000 \cdot t) [\text{V}]$$

איור לשאלה 2

- (4 נק') א. חשבו את השראות הסליל, L .
- (6 נק') ב. חשבו את עכבת המעגל ואת הפרש המופע בין מתח המקור לזרם במעגל.
- (6 נק') ג. חשבו את המתח על הנגד ואת המתח על הסליל.
- (4 נק') ד. מגדילים את תדירות מקור המתח פי 3. האם הזרם במעגל יקטן או יגדל? נמקו את התשובה בעזרת חישוב.

פרק שני: אלקטרוניקה תקבילית ואלקטרוניקה ספרתית

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מתואר מעגל חשמלי של מגבר טרנזיסטורי. היגבי הקבלים שבמעגל זניחים.

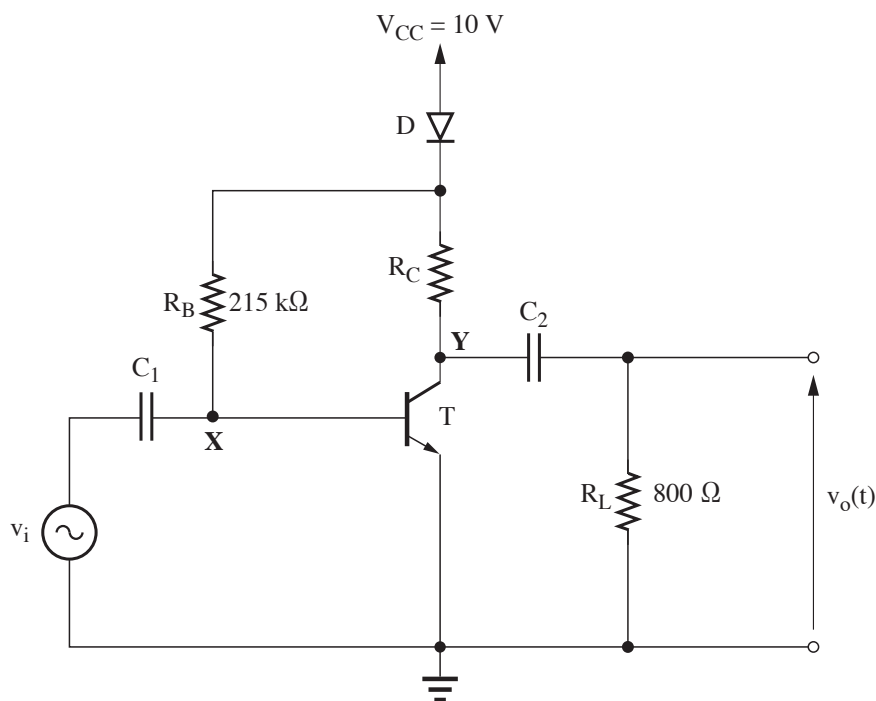
נתוני הדיודה הם: $V_D = 0.7 \text{ V}$

נתוני הטרנזיסטור הם: $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, $h_{ie} = 1 \text{ k}\Omega$, $\beta = h_{fe} = 50$

כמו כן נתונים:

$$v_i(t) = 0.1 \cdot \sin(1000 \pi t) [\text{V}]$$

$$v_o(t) = -3 \cdot \sin(1000 \pi t) [\text{V}]$$



איור לשאלה 3

א. (6 נק')

1. חשבו את הגבר המתח, A_V , של המגבר.

2. חשבו את ערכו של הנגד R_C .

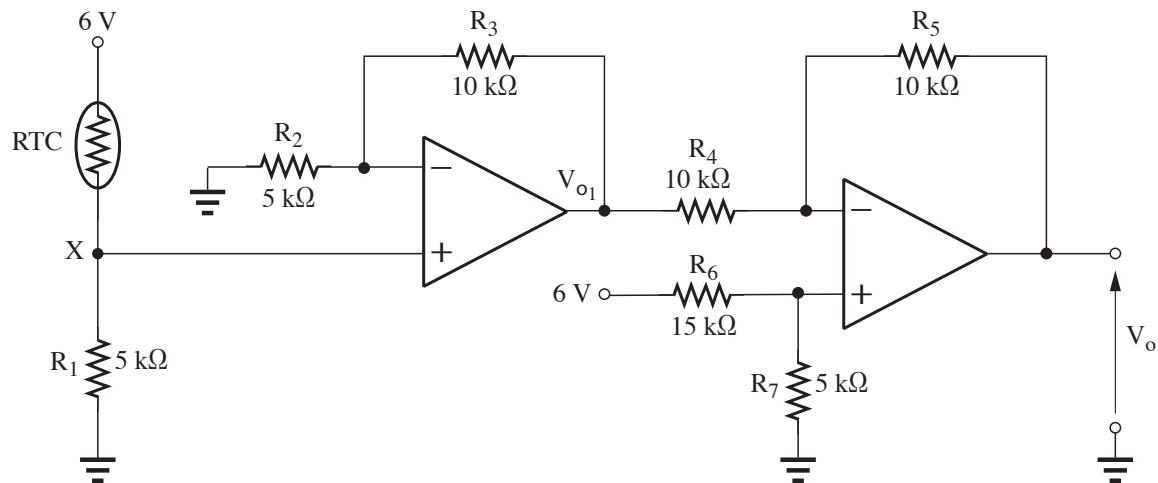
ב. (4 נק') חשבו את נקודת העבודה של הטרנזיסטור (I_C , V_{CE}).

ג. (4 נק') חשבו את המתח המרבי ואת המתח המזערי המתקבל בנקודה X ונקודה Y.

ד. (6 נק') סרטטו את קו העבודה של הטרנזיסטור וסמנו עליו את נקודת העבודה, ואת המתח המרבי והמתח המזערי בנקודה Y, שחישבתם בתשובות לסעיפים ב' ו-ג'.

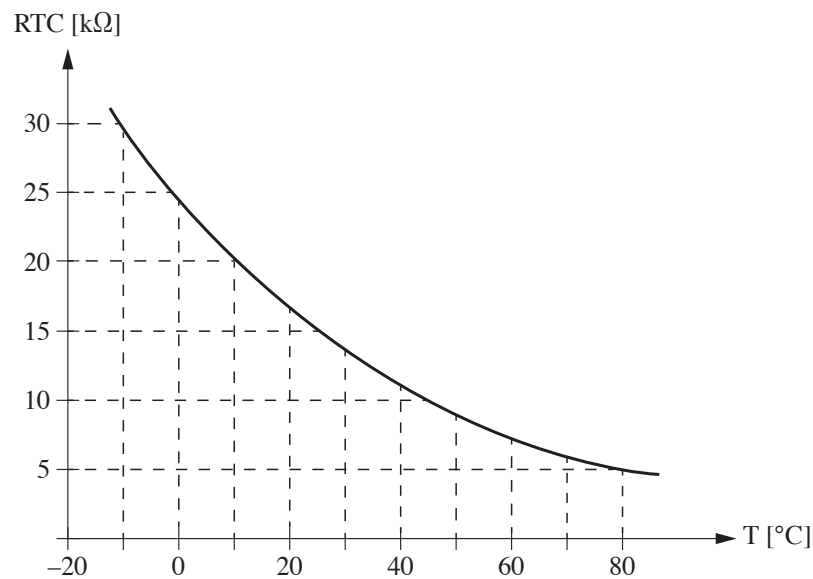
שאלה 4

באיור א' לשאלה 4 מתואר מעגל חשמלי הכולל מגברי שרת ונגד תלוי-טמפרטורה (RTC). מגברי השרת אידיאליים.



איור א' לשאלה 4

באיור ב' לשאלה 4 מתואר האופיין של הנגד תלוי-טמפרטורה (RTC).

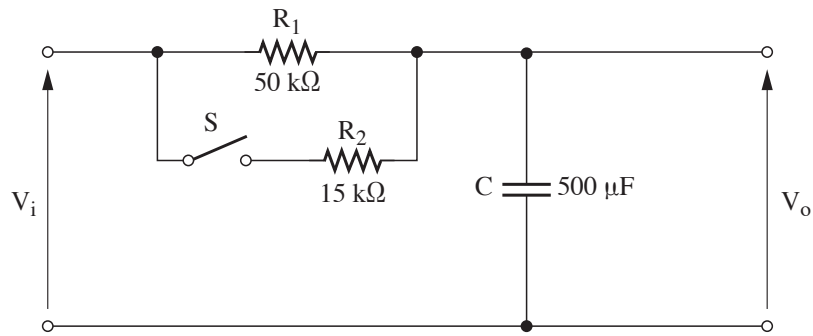


איור ב' לשאלה 4

- א. (8 נק') חשבו את המתח בנקודה X, את מתח המוצא V_{O1} ואת מתח המוצא V_O בטמפרטורה של 0°C .
- ב. (6 נק') חשבו את מתח המוצא בטמפרטורה של 80°C .
- ג. (6 נק') במוצא V_O התקבל מתח של -4.2 V . חשבו את הטמפרטורה שמדד הנגד תלוי-טמפרטורה (RTC).

שאלה 5

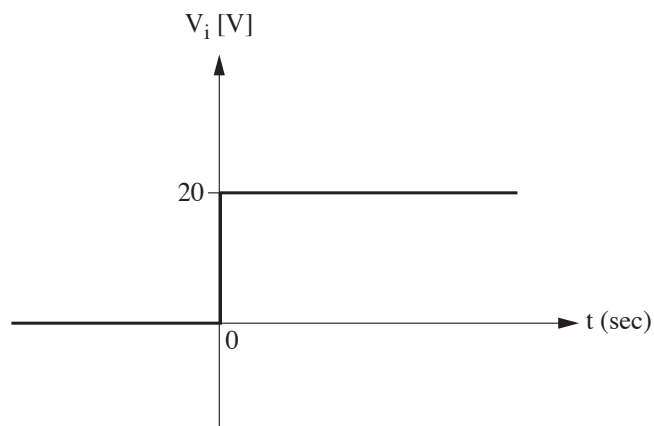
באיור א' לשאלה 5 מתואר מעגל חשמלי. הקבל C אינו טעון.



איור א' לשאלה 5

המפסק S פתוח.

בזמן $t = 0$ מספקים למבוא המעגל אות מדרגה של 20 V כמתואר באיור ב' לשאלה.



איור ב' לשאלה 5

- א. (6 נק') חשבו את ערכו של קבוע זמן הטעינה, τ .
- ב. (6 נק') חשבו לאחר כמה זמן יגיע ערכו של מתח המוצא ל-5 V.
- כאשר מתח המוצא הגיע ל-5 V סוגרים את המפסק, S.
- ג. (4 נק') חשבו את ערכו של מתח המוצא 2 שניות לאחר סגירת המפסק, S.
- ד. (4 נק') סרטוט את צורת אות מתח המוצא, V_o , כפונקצייה של הזמן. ציינו על-גבי הסרטוט את ערכי המתח ואת ערכי הזמן שחישבתם בתשובות לסעיפים ב' ו-ג'.

פרק שלישי: תכנות

השאלות 6-8 מיועדות לנבחנים העונים בשפת C#

שאלה 6

להלן פעולה בשם DoSomething הכתובה בשפת C#. הפעולה מקבלת שני מערכים מטיפוס שלם בשם arr1 ו-arr2.

```
public static void DoSomething(int[] arr1, int[] arr2)
{
    for (int i = 0; i < arr1.Length; i++)
    {
        if (arr1[i] == arr2[i])
        {
            Console.Write("H");
        }
        else
        {
            Console.Write("L");
        }
    }
    Console.WriteLine();
}
```

(8 נק') א. עקבו אחרי הרצת קטע הקוד שלהלן, שעושה שימוש בפעולה DoSomething. וכתבו מה יהיה פלט הקוד בסיום ההרצה.

```
int[] arr1 = { 4, 5, 2, 3 };
int[] arr2 = { 4, 5, 1, 2 };
int[] arr3 = { 3, 5, 2, 4 };
int[] arr4 = { 5, 4, 2, 3 };
int[] arr5 = { 4, 2, 5, 3 };

DoSomething(arr1, arr2);
DoSomething(arr1, arr3);
DoSomething(arr1, arr4);
DoSomething(arr1, arr5);
```

(6 נק') ב. תנו דוגמה לשני מערכים שכאשר תופעל עליהם הפעולה DoSomething, תוצג על המסך המחרוזת "HHHH".

ג. (6 נק') ממשו פעולה חדשה בשם IsTheSame המקבלת שני מערכים מטיפוס שלם. הפעולה תחזיר true אם שני המערכים זהים ו-false – אם לפחות אחד מהאיברים באחד המערכים שונה.

לדוגמה, עבור הקוד הבא:

```
int[] arr1 = new int[] { 1, 2, 3, 4, 5 };
int[] arr2 = new int[] { 1, 2, 3, 4, 5 };
int[] arr3 = new int[] { 1, 2, 4, 4, 5 };
bool b1 = IsTheSame(arr1, arr2);
bool b2 = IsTheSame(arr1, arr3);
```

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

שאלה 7

נתונה המחלקה Rectangle המייצגת מלבן (כלומר מרובע שכל זוויותיו ישרות). המחלקה כוללת פעולה בונה, המקבלת שני פרמטרים.

הפרמטר ראשון: משתנה מטיפוס מספר עשרוני בשם length, המייצג את אורך המלבן.

הפרמטר שני: משתנה מטיפוס מספר עשרוני בשם width, המייצג את רוחב המלבן.

להלן קוד המחלקה:

```
public class Rectangle
{
    private double length = 2;
    private double width = 2;
    public Rectangle(double length, double width)
    {
        if (length >= 0 && width >= 0)
        {
            this.length = length;
            this.width = width;
        }
    }
    public void AddDimensions(double lengthToAdd, double widthToAdd)
    {
        if (this.length + lengthToAdd > 0 && this.width + widthToAdd > 0)
        {
            this.length = this.length + lengthToAdd;
            this.width = this.width + widthToAdd;
        }
    }
}
```



```
private double DoSomething()
{
    return this.length * this.width;
}
public void PrintDetails()
{
    Console.WriteLine("L=" + this.length + " W=" + this.width);
    Console.WriteLine(" D1=" + DoSomething());
}
}
```

להלן קטע קוד העושה שימוש במחלקה Rectangle:

```
Rectangle rect = new Rectangle(-1,1);
rect.PrintDetails();
for (int i = -1; i <= 2; i++)
{
    rect.AddToDimensions(i, 0);
    rect.PrintDetails();
}
```

- א. (8 נק') מה יהיה הפלט בסיום הרצת קטע קוד זה?
- ב. (6 נק') ממשו בקוד המחלקה Rectangle פעולה בשם IsSquare, הבודקת אם המלבן הוא גם ריבוע (כלומר מלבן שכל צלעותיו שוות) על הפעולה להחזיר true אם המלבן מייצג ריבוע, ו־false – אם המלבן אינו מייצג ריבוע.
- ג. (6 נק') ממשו בקוד שני מלבנים שתכונותיהם הן כדלקמן:
מלבן 1 : אורך המלבן 25 ס"מ ורוחבו 17 ס"מ.
מלבן 2 : אורך המלבן 25 ס"מ ורוחבו 25 ס"מ.
- כתבו קוד המזמין את הפעולה שכתבתם בסעיף ב' לשאלה זו על כל אחד משני המלבנים, כדי לבדוק אם הם מייצגים ריבוע.

שאלה 8

לחברת השליחויות "זריז" יש שני שליחים במשמרת, המסומנים במספרים 1 ו-2. כדי לשפר את איכות השירות, החליטה הנהלת החברה להעניק בonus של 20% מסכום הטיפים שיקבל מי שדורג כשליח הטוב ביותר. לצורך כך, הוחלט לערוך סקר בקרב לקוחות החברה. כל הלקוחות שקיבלו שירות שליחויות, התבקשו לדווח בסקר על מידת שביעות רצונם מהשליח, ולכתוב את סכום הטיפ ששילמו לו.

כתבו תוכנית מחשב בשפת C# שתבצע את הפעולות האלה:

- תקלוט בלולאה מכל לקוח את הפרטים: מספר שליח (מספר שלם 1 או 2), מידת שביעות הרצון מהשירות (מספר שלם בין 1 ל-5) וסכום הטיפ ששילם לשליח (אין חובה לממש בדיקת תקינות קלט).
- קליטת הנתונים תיפסק כאשר ייקלט שליח לא חוקי (כל מספר שונה מ-1 ו-2).
- בסיום התוכנית יש להציג כפלט את הנתונים האלה:
 - כמה כסף קיבלו כל השליחים יחד כטיפים מהלקוחות.
 - מספר השליח שקיבל את הדירוג הגבוה ביותר.
 - סכום הבonus שהחברה צריכה להעניק לשליח שקיבל את הדירוג הגבוה ביותר.

השאלות 9–11 מיועדות לנבחנים העונים בשפת Python

שאלה 9

להלן פעולה בשם DoSomething הכתובה בשפת Python. הפעולה מקבלת שתי רשימות בשם lst1 ו-lst2, הכוללות מספרים שלמים.

```
def DoSomething(lst1, lst2):  
    for i in range(len(lst1)):  
        if lst1[i] == lst2[i]:  
            print("H", end="")  
        else:  
            print("L", end="")  
    print()
```

(8 נק') א. עקבו אחרי הרצת קטע הקוד הבא, וכתבו מה יהיה פלט הקוד בסיום ההרצה.

```
lst1 = [4, 5, 2, 3]  
lst2 = [4, 5, 1, 2]  
lst3 = [3, 5, 2, 4]  
lst4 = [5, 4, 2, 3]  
lst5 = [4, 2, 5, 3]  
DoSomething(lst1, lst2)  
DoSomething(lst1, lst3)  
DoSomething(lst1, lst4)  
DoSomething(lst1, lst5)
```

(6 נק') ב. תנו דוגמה לשתי רשימות, שכאשר תופעל עליהם הפעולה DoSomething, תוצג על המסך המחרוזת "HHHH".

(6 נק') ג. ממשו פעולה חדשה בשם IsTheSame המקבלת שתי רשימות הכוללות מספרים שלמים. הפעולה תחזיר true אם שתי הרשימות זהות, ו-false אם לפחות אחד מהאיברים באחת הרשימות שונה.

לדוגמה, עבור הקוד:

```
lst1 = [1, 2, 3, 4, 5]  
lst2 = [1, 2, 3, 4, 5]  
lst3 = [1, 2, 4, 4, 5]  
b1 = IsTheSame(lst1, lst2)  
b2 = IsTheSame(lst1, lst3)
```

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

שאלה 10

נתונה המחלקה Rectangle המייצגת מלבן (כלומר מרובע שכל זוויותיו ישרות). המחלקה כוללת פעולה בונה המקבלת שני פרמטרים.

הפרמטר ראשון: משתנה מטיפוס מספר עשרוני בשם length, המייצג את אורך המלבן.

הפרמטר שני: משתנה מטיפוס מספר עשרוני בשם width, המייצג את רוחב המלבן.

להלן קוד המחלקה:

```
class Rectangle:
    def __init__(self, length, width):
        if length >= 0 and width >= 0:
            self.length = length
            self.width = width
        else:
            self.length = 2
            self.width = 2

    def AddToDimensions(self, lengthToAdd, widthToAdd):
        if self.length + lengthToAdd > 0 and self.width + widthToAdd > 0:
            self.length = self.length + lengthToAdd
            self.width = self.width + widthToAdd

    def DoSomething(self):
        return self.length * self.width

    def print_details(self):
        print(f"L={self.length} W={self.width}", end=" ")
        print(f"D1={self.DoSomething()}")
```

להלן קטע קוד העושה שימוש במחלקה Rectangle:

```
rect = Rectangle(-1, 1)
rect.print_details()

for i in range(-1, 3):
    rect.AddToDimensions(i, 0)
    rect.print_details()
```

- (8 נק') א. מה יהיה הפלט בסיום הרצת קטע קוד זה?
- (6 נק') ב. ממשו בקוד המחלקה Rectangle פעולה בשם IsSquare, הבודקת אם המלבן הוא גם ריבוע (כלומר, מלבן שכל צלעותיו שוות). על הפעולה להחזיר true אם המלבן מייצג ריבוע, ו-false – אם המלבן אינו מייצג ריבוע.
- (6 נק') ג. ממשו בקוד שני מלבנים שתכונותיהם הן כדלקמן:
- מלבן 1 : אורך המלבן 25 ס"מ ורוחבו 17 ס"מ.
- מלבן 2 : אורך המלבן 25 ס"מ ורוחבו 25 ס"מ.
- כתבו קוד המזמין את הפעולה שכתבתם בסעיף ב' לשאלה זו על כל אחד משני המלבנים, כדי לבדוק אם הם מייצגים ריבוע.

שאלה 11

לחברת השליחויות "זריז" יש שני שליחים במשמרת, המסומנים במספרים 1 ו-2. כדי לשפר את איכות השירות, החליטה הנהלת החברה להעניק בonus של 20% מסכום הטיפים שיקבל מי שדורג כשליח הטוב ביותר. לצורך כך הוחלט לערוך סקר בקרב לקוחות החברה. כל הלקוחות שקיבלו שירות שליחויות, התבקשו לדווח בסקר על מידת שביעות רצונם מהשליח, ולכתוב את סכום הטיפ ששילמו לו.

כתבו תוכנית מחשב בשפת Python שתבצע את הפעולות האלה:

- תקלוט בלולאה מכל לקוח את הפרטים: מספר שליח (מספר שלם 1 או 2), מידת שביעות הרצון מהשירות (מספר שלם בין 1 ל-5) וסכום הטיפ ששילם לשליח (אין חובה לממש בדיקת תקינות קלט).
- קליטת הנתונים תיפסק כאשר ייקלט מספר שליח לא חוקי (כל מספר שונה מ-1 ו-2).
- בסיום התוכנית יש להציג כפלט את הנתונים האלה:
 - כמה כסף קיבלו כל השליחים יחד כטיפים מהלקוחות.
 - מספר השליח שקיבל את הדירוג הגבוה ביותר.
 - סכום הבonus שהחברה צריכה להעניק לשליח שקיבל את הדירוג הגבוה ביותר.

בהצלחה!