

חלק א'

ענו על 4 מבין השאלות 1-7 (ערך כל שאלה – 12 נקודות).

שאלה 1

כתבו קטע תוכנית הקולט 20 זוגות של מספרים שלמים וחיביים.

על התוכנית לחשב ולהציג :

- את סכום המספרים הזוגיים שנקלטו.
- את סכום כל המספרים הזוגיים שנקלטו.

שאלה 2

כתבו קטע תוכנית הקולטת מהרוזות עד שתיקלט מהרוזת באורך اي-זוגי.

עבור כל מהרוזת יש לבדוק אם מופיעה בה האות 'Z' ולהציג הودעה מתאימה.

כמו כן, יש למנוע ולהציג את כמה מהרוזות אשר מתחילה ומסתיימת בתווים זהים.

שאלה 3

כתבו קטע תוכנית המיצרת 40 מספרים אקראיים דו-ספרתיים חיוביים. על התוכנית לחשב ולהציג :

- מהו המספר שנוצר הכי הרבה פעמים (אם יש כמה מספרים שנוצרו הכי הרבה פעמים, מספיק להציג אחד מהם).
- אילו מספרים לא נוצרו.

שאלה 4

המסעדה "Chef4U" מציעה משלוח מנות שՔטנות במחיר מוזל עד לבית הלקוח.

המחלקה Food מייצגת מנה. למחלקה 4 תכונות:

- שם המנה – name, מטיפוס מחוوظה, String.
- מחיר המנה – price, מטיפוס מספר ממשי, double.
- מנה חלבית – isMilk, מטיפוס בוליאני, boolean – true – מנה חלבית, false – לא.
- דירוג המנה – rating, מטיפוס מספר שלם. דירוג המנה הוא מספר שלם מ- 1 (הכי נמוך) עד 10 (הכי גבוה) למחלקה הוגדרו פעולה בונה (constructor), פועלות get/set ופעולת toString.

א. (3 נק') לפעמים המסעדה נאלצת להחליף את המנה הנוכחית (this) למנה אחרת other. אפשר להחליף בין המנות אם שתיהן מאותו סוג (חלבוי או לא), יש להן אותו הדירוג ומחיר של המנה other לא גבוה ממנו מחיר של המנה this.

כתבו פעולה המקבלת מנה אחרת (הפניה לעצם מטיפוס Food). הפעולה תבדוק אם ניתן

להחליף מנה this לmana other. אם כן – הפעולה תחזיר ערך true

ולא – הפעולה תחזיר ערך false. כותרת הפעולה:

```
public boolean canChange(Food other)
```

ב. (3 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך מנות arr ומנה newFood. הפעולה תדפיס את שמות כל המנות שאפשר להחליף אותן לmana newFood. כותרת הפעולה:

```
public static void changes(Food[] arr, Food newFood)
```

ג. (4 נק') המסעדה הכריזה על מוצר: שתי מנות שונות בפחות מ- 100 ₪.

כתבו פעולה המקבלת מערך מנות ומדפסה את כל הציורופים האפשריים של שתי מנות שונות שעולות יחד פחותות מ- 100 ₪. כותרת הפעולה:

```
public static void offers(Food[] arr)
```

ד. (2 נק') מהו סיבוכיות הפעולות שכתבתם בסעיפים ב' ו-ג'. **הסבירו את תשובתכם.**

שאלה 5

מערך של מספרים שלמים חיוביים נקרא מערך "מושלים K" אם הוא עונה על התנאי הבא:

הסכום של כל K האיברים ההתחלתיים במערך (האיברים אשר נמצאים במקומות 0, 1, 2, ..., K-1) מחלק ב-K ללא שארית.

לדוגמה:

המערך הבא הוא מערך "מושלים 5":

0	1	2	3	4	5	6	7	8
7	1	4	1	2	3	1	2	3

כי סכום של חמישת האיברים הראשונים $7+1+4+1+2=15$ מחלק ב-5.

א. (5 נק') כתבו פוליה המתקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים arr ומספר שלם חיובי K.

הפעולה תחזיר ערך true, אם המערך "מושלים K", ולא, הפעולה תחזיר ערך false.

כותרת הפעולה:

```
public static boolean isPerfectK(int[] arr, int k)
מערך של מספרים שלמים חיוביים נקרא מערך "סופר מושלים" אם הוא מערך מושלים K עבור
כל ערך של K מ-1 עד לאורך המערך.
```

לדוגמה:

המערך הנתון:

0	1	2	3	4	5	6	7	8
7	1	4	1	2	3	1	2	3

הוא לא מערך "סופר מושלים" כי הוא לא מערך "מושלים 4".

ב. (5 נק') כתבו פוליה המתקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים arr. הפעולה תחזיר ערך true, אם המערך "סופר מושלים", ולא, הפעולה תחזיר ערך false.

כותרת הפעולה:

```
public static boolean isSuperPerfect(int[] arr)
ג. (2 נק') מהי סיבוכיות הפעולות שתכתבם בסעיפים א' ו-ב'. הסבירו את תשובהיכם.
```

שאלה 6

א. (4 נק') נתונה הפעולה `one` המתקבלת כפרמטר מספר שלם וחוביי `num` ומספר `dig`.

```
public static int one(int num, int dig)
{
    int res = 0;
    while (num > 0)
    {
        if(num % 10 == dig)
            res++;
        num = num / 10;
    }
    return res;
}
```

.1. תנו דוגמה של מספר $1000 < num \leq 7000$ כך שתוצאה הזימון (7) `one(num, 7)` תהיה 3.

.2. מה מביצעת הפעולה `one` באופן כללי?

ב. (4 נק') נתונה הפעולה `two` המתקבלת מערך `arr` של מספרים שלמים חיוביים ומספר `dig`:

```
public static int two(int[] arr, int dig)
{
    int res = 0;

    for (int i = 0; i < arr.length; i++)
    {
        res = res + one(arr[i], dig);
    }
    return res;
}
```

נתון מערך של מספרים שלמים חיוביים `arr` הבא:

`int[] arr = {24, 34783, 1245, 68, 468, 9445};`

.1. עקבו באמצעות טבלת מעקב אחר ביצוע זימון הפעולה (4).

ורשימו מה יהיה הפלט.

.2. הסבירו מה מביצעת הפעולה `two` באופן כללי.

ג. (4 נק') נתונה הפעולה `three` המתקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים `arr`:

```
public static int three(int[] arr)
{
    int res = 0;

    for (int i = 1; i < 10; i++)
    {
        if (two(arr, i) > two(arr, res))
        {
            res = i;
        }
    }
    return res;
}
```

.1. תנו דוגמה של מערך `arr` בגודל שישה תאים שעבורו תוצאה זימון הפעולה (3) תהיה 6.

.2. הסבירו מה מביצעת הפעולה `three` באופן כללי.

שאלה 7

נתונה הפוליה `secret` הבאה מקבלת מחרוזת :

```
public static int secret(String str)
{
    int c = 0;
    System.out.print("%");
    for (int i = 0; i < str.length(); i++)
    {
        if (str.charAt(i) >='A' && str.charAt(i) <= 'Z')
        {
            System.out.print(i+"#");
        }
        else
            if (str.charAt(i) >='a' && str.charAt(i) <= 'z')
            {
                System.out.print(i+"?");
            }
            else
                c++;
    }
    System.out.print("%");
    return c;
}
```

- א. (4 נק') נתנו דוגמה למחרוזת באורך של 6 תווים לכל הפחות שעבורה הפוליה `secret` תדפיס את המחרוזת הבאה : #5 ?3. איזה ערך תחזיר הפוליה?
- ב. (3 נק') נתנו דוגמה למחרוזת באורך של 6 תווים לכל הפחות שעבורה הפוליה `secret` תדפיס את המחרוזת הבאה : % . איזה ערך תחזיר הפוליה?
- ג. (3 נק') נתנו דוגמה למחרוזת באורך של 6 תווים לכל הפחות שעבורה הפוליה `secret` תחזיר 2. מה תדפיס הפוליה?
- ד. (2 נק') מה מביצעת הפוליה?

חלק ב'

ענו על **2** מבין השאלות **8-11** (ערך כל שאלה – **15 נקודות**).

שאלה 8

נתונה הגדלה הבאה:

"**פלינדרום**" הוא רצף ערכים שקריאתו מימין לשמאל ומשמאלי ימין היא זהה.

דוגמאות לרשימות שהן פלינדרומים:

[1], [10,10,10,10], [5,2,2,5], [1,3,10,3,1]

- א. (6 נק') כתבו פוליה המתקבלת רשיימה של מספרים שלמים ובודקת אם היא "פלינדרום" כוורתת הפעולה:

```
public static boolean isPalindrom(int[] arr)
```

נתונה הגדלה נוספת:

"**פלינדרום של ערכים זוגיים**" הוא רצף מספרים שלמים שקריאתו רק **ערכים זוגיים** שיש בו מימין לשמאל ומשמאלי ימין היא זהה.

דוגמאות לפלינדרומים של ערכים זוגיים (הערכים המודגשים):

[1,3,2], [10,3,4,5,7,4,10], [3,5,7,1], [5,2,2,5], [1,3,10,3,1,10]

- ב. (6 נק') כתבו פוליה המתקבלת רשיימה של מספרים שלמים ובודקת אם היא "פלינדרום של **ערכים זוגיים**". כוורתת הפעולה:

```
public static boolean isEvenPalindrom(int[] arr)
```

- ג. (3 נק') מהן סיבוכיות הפעולות שתכתבם בסעיפים א' ו-ב'. **הסבירו את תשובתכם.**

שאלה 9

החברה "סע לך" מוכרת כרטיסי טיסה לעודים שונים ברחבי העולם.
לצורך אחסון נתוני כרטיסים שנמכרו הוגדרה מחלקה בשם `Destination` ולה 3 תכונות:

- שם היעד – `name` – מסוג `String`,
- מחיר כרטיס – `price` – מסוג `double` ממשי,
- מספר כרטיסים שנמכרו – `num` – מסוג `int`.

לפניכם מחלקה `TestDestination` המשמשת במחלקה `Destination`:

```
public class TestDestination
{
    public static double total (Destination d)
    {
        return d.getPrice () * d.getNum ();
    }
    public static void main(String[] args)
    {
        Destination d1 = new Destination("Paris");
        d1.setName("London");
        d1.setNum(200);
        d1.setPrice(300.0);
        System.out.println(total(d1));
        d1.setNum(50);
        Destination d2 = new Destination (d1.getName(), 100.0,
                                         d1.getNum ());
        System.out.println(total (d2));
    }
}
```

a. (4 נק') כתבו במחלקה `Destination` **כותרות** של כל הפעולות הנדרשות לביצוע הפעולה `main` הראשית.

b. (3 נק') עקבו אחרי הביצוע של הפעולה הראשית `main` ורשמו מה יהיה הפלט.

ג. (4 נק') כתבו במחלקה `TestDestination` פעולה המקבלת מערך `Destinations` (`dest` – מערך של עצמים מסוג `Destination`) ומחזירה **שם יעד** שמספר הcartes שנמכרו עבורה הוא הנמוך ביותר. כותרת הפעולה:

```
public static String getNotPopular(Destination[] dest)
```

ד. (4 נק') כתבו במחלקה `TestDestination` פעולה המקבלת מערך `Destinations` (`dest` – מערך של עצמים מסוג `Destination`) ומחייב **החזיר מערך של שמות היעדים** אשר מחיר

כרטיס הטיסה אליהם הינו **נמוך** מ- `maxPrice`. אם אין אף יעד כזה,

פעולה תחזיר מערך בגודל 0.

כותרת הפעולה:

```
public static String[] cheapDests(Destination[] dest)
```

שאלה 10

נתונה הפעולה `why` המתקבלת מערך של מספרים שלמים `arr` ומספר שלם `s`. הפעולה משתמשת בפעולות `what`.

```
public static void why(int[] arr, int s) {
    s = s % arr.length;
    what(arr, 0, arr.length - 1);
    what(arr, 0, s - 1);
    what(arr, s, arr.length - 1);
}

public static void what(int[] arr, int start, int end) {
    int temp;
    while (start < end) {
        temp = arr[start];
        arr[start] = arr[end];
        arr[end] = temp;
        start++;
        end--;
    }
}
```

נתון מערך `arr` הבא :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	7	12	15	21	26	40	51	71	84

- א. (5 נק') מה יהיה תוכן הרשימה אחרי זימונם הפעולה `?what(arr, 2, 6)`? יש להראות מעקב אחרי ביצוע הפעולה.
- ב. (2 נק') מה מבצעת הפעולה `what` באופן כללי? **בתשובה יש להתייחס לכל הפרמטרים של הפעולה.**
- ג. (4 נק') מה יהיה תוכן הרשימה אחרי זימונם הפעולה `?why(arr, 4)`? יש להראות מעקב אחרי ביצוע הפעולה `?what`, אין צורך במעקב אחרי ביצוע הפעולה `what`.
- ד. (2 נק') האם קיימים ערכים של פרמטר `s` שעבורם הרשימה `arr` לא השתנה אחרי ביצוע זימונו הפעולה `?why(arr, s)`? **הסבירו את תשובתכם.**
- ה. (2 נק') מה מבצעת הפעולה `?why` באופן כללי? **בתשובה יש להתייחס לכל הפרמטרים של הפעולה.**

שאלה 11

נתונה מחלקה Number הbhא:

```
class Number
{
    private int num1;
    private int num2;
    public Number (int num)
    {
        this.num1 = 0;
        this.num2 = 0;
        if(num<0) num = num* (-1);
        while(num > 0)
        {
            this.num1++;
            this.num2+= num % 10;
            num = num/10;
        }
    }
    public int getNum1 () {return this.num1;}
    public int getNum2 () {return this.num2;}

    public boolean equals (Number other)
    {
        return this.num1 == other.num1 && this.num2 == other.num2;
    }
    public boolean isSame (Number other)
    {
        return this.num1 * other.num2 == this.num2 * other.num1;
    }
}
```

א. (7 נק') נתונה פעלת mystery הbhא:

```
public static int mystery(int x, int y)
{
    Number a = new Number (x);
    Number b = new Number (y);
    if(x == y) return 1;
    if(a.equals(b)) return 2;
    if(a.isSame(b)) return 3;
    return 4;
}
```

.1 תננו דוגמה לזוג פרמטרים שעבורו הפעלה תחזיר 2.

.2 תננו דוגמה לזוג פרמטרים שעבורו הפעלה תחזיר 3.

.3 תננו דוגמה לזוג פרמטרים שעבורו הפעלה תחזיר 4.

.4 אם קיימים מספר שלם תלת-ספרתי חיובי x שעבורו הפעלה mystery .

אף פעם לא תחזיר 2? הסבירו את תשובתכם.

.5 אם קיימים מספר שלם תלת-ספרתי חיובי x שעבורו הפעלה mystery .

אף פעם לא תחזיר 3? הסבירו את תשובתכם.

ב. (6 נק') נתונה פעלת secret הבאה:

```
public static boolean secret(int [] arr)
{
    Number temp1 = new Number (arr[0]);
    Number temp2 = new Number (arr[0]);
    int pos1 = 0;
    int pos2 = 0;

    Number cur;
    for(int i = 1; i < arr.length; i++)
    {
        cur = new Number(arr[i]);
        if(cur.getNum1() > temp1.getNum1())
        {
            pos1 = i;
            temp1 = cur;
        }
        if(cur.getNum2() > temp2.getNum2())
        {
            pos2 = i;
            temp2 = cur;
        }
    }
    return (pos1 == pos2);
}
```

נתון המערך arr הבא:

3458	-45	7681	-875	6	13571	43
------	-----	------	------	---	-------	----

עקבו אחרי ביצוע זימון הפעולה secret (arr) ורשמו תוצאת הזימון.

ג. (2 נק') מה מבצעת הפעולה secret באופן כללי עבור רשימה של מספרים שלמים?

חלק ג'

ענו על **2** מ בין השאלות **12-14** (ערך כל שאלה – **11 נקודות**).

שאלה 12

נתונות הגדרות הבאות:

- מספר שלם וחובי נקרא "מספר סופר זוגי" כל הספרות שלו זוגיות וגם כמות הספרות היא זוגית
לדוגמא:
המספרים 22, 2684, 8204 הם "מספרים סופר זוגיים".
המספרים 43, 1233, 442 הם לא "מספרים סופר זוגיים".
 - מערך חד-ממדי של מספרים שלמים (חויביים, שליליים ואפסים) נקרא "סופר זוגי" אם אורך המערך הוא זוגי, ויתר מחצי איברי המערך הם "מספרים סופר זוגיים".
 - מערך דו-ממדי של מספרים שלמים נקרא "סופר זוגי" אם מספר העמודות שבו זוגי וכל העמודות שלו הן מערכיים "סופר זוגיים".
- א. (8 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים ובודקת אם הוא מערך "סופר זוגי".
אם כן – הפעולה תחזיר ערך `true`, ולא – הפעולה תחזיר ערך `false`.
- ב. (3 נק') מהי הסיבות של הפעולה שתכתבם בסעיף א? **הסבירו את תשובהיכם.**
רמז: מומלץ לכתוב פועלות עזר!

שאלה 13

ברשות מכללות "דרך למקצוע" קיימות 8 מכללות. בראשות הוחלט למחשב את מאגר המידע כדי לעזור לרצים ללמידה לבחור את המכללה המתאימה ביותר לצרכים שלהם. לכל מכללה שמורים הפרטים הבאים:

- שם מכללה.
 - יישוב שבו נמצא קמפוס לימודי של המכללה.
 - מערך המגמות הנלמדות במכללה. בכל מכללה יש לכל היוטר עשר מגמות שונות.
כל מגמה מזוהה ע"י מספר המקצוע (code) ושם המגמה (majName).
- א. (3 נק') כתבו את כוורתת המחלקה ואת התוכנות עבור **כל אחת** מהמחלקות

• **מגמה Major**

• **מכללה College**

• **רשת מכללות Network**

ב. (4 נק') כתבו פעולה פנימית במחלקה Network המקבלת שם יישוב ומדפיסה את **שםותיהן** של כל המכללות אשר נמצאות ביישוב זה. אם ביישוב אין אף מכללה של הרשות, יש להדפיס הודעה מתאימה.

ג. (4 נק') הנהלת הרשות בודקת אפשרות לפתח מגמה חדשה. כתבו פעולה פנימית במחלקה Network המקבלת **קוד** של המגמה ומזהירה **מערך שמות** של המכללות שבחן אפשר לפתח את המגמה.
אם אין אף מכללה שבה אפשר לפתח את המגמה יש להחזיר ערך `false`.

שימוש לב שאפשר לפתח מגמה אם היא כבר קיימת במכללה או שבמכללה יש כבר 10 מגמות שונות.

אם כתבתם פועלות עזר – עלייכם לציין באיזו מחלקה הן נמצאות וגם להגדיר את טענות הennisה והיציאה לכל פעולה (הפרמטרים של הפעולה והמטרה שלה).

הערה:

שאלה 14

א. (5 נק') נתונה הפעולה what המתקבלת מערך של מספרים שלמים, ושני מספרים נוספים:

```
public static void what (int[] arr, int begin, int end)
{
    if(begin < end)
    {
        what(arr, begin+1, end);
        arr[begin] = arr[begin] - arr[begin+1];
    }
}
```

1. עקבו אחר זימון what (brr, 0, brr.length-1) עבור המערך:

brr:	15	5	3	16	10	8
------	----	---	---	----	----	---

וציינו מה יהיה תוכן המערך בסיום ביצוע הפעולה.

2. מהי מטרת הפעולה what? בתשובה יש להתייחס לערך שהפעולה מקבלת כפרמטר.

ב. (6 נק') נתונה פעולה אחרת where המתקבלת מערך של מספרים שלמים, ושני מספרים נוספים.

```
public static void where (int[] arr, int begin, int end)
{
    if(begin < end)
    {
        arr[begin] = arr[begin] - arr[begin+1];
        where (arr, begin+1, end);
    }
}
```

1. אחרי זימון (where(crr, 0, crr.length-1) תוכן של מערך crr הוא:

crr:	1	-2	-1	-2	7	3
------	---	----	----	----	---	---

מה היה התוכן של crr לפני ביצוע הזימון?

2. מהי מטרת הפעולה where? בתשובה יש להתייחס לערך שהפעולה מקבלת כפרמטר.