

מועד הבדיקה :
קיץ תשפ"ד – 2024 – מועד אי'
מספר השאלה : 97104
מספרים : מיליון

מספר מחברת :

מספר ת"ז :

אלגוריתמיות ותוכנות

הנדסאים וטכנאים – הנדסת תוכנה

הנחיות לבחינה

בשאלוֹן זה שני מבחנים. עלייכם לענות על מבחון אחד בלבד בהתאם למועד הלימודים:

מבחן ב- Java (עמוד 2)

מבחן ב- C# (עמוד 14)

בכל מבחון 14 שאלות.

חלק א' - 48 נקודות

שאלות 1-7 : יש לענות על **ארבע** שאלות בלבד. ערך כל שאלה - 12 נקודות.

חלק ב' - 30 נקודות

שאלות 8-11 : יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה - 15 נקודות.

חלק ג' - 22 נקודות

שאלות 12-14 : יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה - 11 נקודות.

בסק הכלול: 100 נקודות.

מחשבון (אין להשתמש במחשב כפ' יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית).

קלסר אחד בלבד עם חומר ההרצאות. אין להוציא דפים מהקלסר.

אין לצרף ספרים או חוברות עם פתרונות.

יש לקרוא בעיון את הנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבדיקה, ולוזא שהן מובנות.

את התשובות יש לכתוב בכתב מסודרת, בכתב יד ברור ונקי (גם בכך תלייה הערכת הבדיקה).

יש להשאיר את העמוד הראשון בכתב הבדיקה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה

את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובה עודפת.

יש לכתוב את התשובות במחברת הבדיקה **בעט בלבד**, בכתב יד ברור.

יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה.

טיוטה יש לכתוב במחברת הבדיקה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עלייו קו כדי שלא ייבדק.

יש להציג פתרון מלא ומונומך, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד.

יש להסביר בפירוט כל תוכנית שנכתבה, **תוכנית ללא הסבר מפורט לא תזכה בניקוד.**

אם לדעתכם חסר שאלה נתנו, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר להמשיך בפתרונו השאלה. נמקו את בחירתכם.

**חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברות בחינה מחדר הבדיקה!
בצלחה!**

בשאלוֹן זה 25 עמודים ו- 2 עמודי מיליון.

מבחן ב- JAVA

הנחיות כלליות לנבחנים:

1. בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, הניחו שבתוכנית כתובה ההוראה:

```
Scanner in=new Scanner (System.in);
```

2. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם:

```
int x = in.nextInt();
```

3. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני:

```
double y = in.nextDouble();
```

4. דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת:

```
String str = in.next();
```

5. הוראות לפלט על המסך:

```
System.out.print();
```

6. ייצרת מספר שלם אקראי num בין X ל-Y כולל (Y <= num <= X)

שיטה א' – שימוש במחלקה שירות Math:

```
int num = X + (int)(Math.random() * (Y - X + 1));
```

שיטה ב' – שימוש במחלקה Random:

```
Random rand = new Random();
```

```
int num = X + rand.nextInt(Y - X + 1);
```

7. הפונציה (k) s.substring(k) מחזירה תת-מחרוזת מקומ k עד סוף המחרוזת.

הפונציה (k, p) s.substring(k, p) מחזירה תת-מחרוזת מקומ k (כולל) עד מקום p (לא כולל).

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 אי-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) `three(arr)`

תהייה 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 הגדרה 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 המקבלת רשימה של מספרים שלמים ובודקת אם היא "פלינדרום" כוורתת הפעולה :

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

נתונה הגדרה 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 המקבלת רשימה 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 ליעדים שונים ברחבי העולם.
לצורך אחסון נתוני כרטיסים שנמכרו הוגדרה מחלקה בשם `Destination` ולה 3 תכונות:

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

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

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

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

ד. (4 נק') כתבו במחלקה `TestDestination` פעולה המקבלת מערך יעדים `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, 20 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 לרוצחים 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 שאי אפשר לפתח מגמה אם היא כבר קיימת במכללה או שבמכללה יש כבר 10 מגמות שונות.

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

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.

מבחן ב - C#

הנחיות כלליות לנבחנים:

1. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם :

```
int x = int.Parse(Console.ReadLine());
```

```
int x = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
```

2. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני :

```
double y = double.Parse(Console.ReadLine());
```

3. דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת :

```
string str = Console.ReadLine();
```

4. הוראות לפלט על המסך :

```
Console.WriteLine();
```

5. ייצרת מספר שלם אקראי num בין X ל-Y כולל (Y = X <= num <= Y).

```
Random rand = new Random();
int num = rand.Next(X, Y + 1);
```

6. הפונציה s.Substring(k) מחזירה תת-מחרוזת ממוקם k עד סוף המחרוזת.

הפונציה s.Substring(k, p) מחזירה תת-מחרוזת באורך p ממוקם k (כולל).

חלק א'

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

שאלה 1

כתבו קטע תוכנית הקולטות 20 זוגות של מספרים שלמים וחוביים. על התוכנית לחשב ולהדפיס :

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

שאלה 2

כתבו קטע תוכנית הקולטות מחוזות עד שתיקלט מחוזות באורך אי-זוגי. עבור כל מחוזות יש לבדוק אם מופיעה בה האות 'Z' ולהדפיס הודעה מתאימה. כמו כן, יש למנוע ולהדפיס את כמות המחווזות אשר מתחילה ומסתיימת בתווים זהים.

שאלה 3

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

- מהו המספר שנוצרści ה kali הרבה פעמים (אם יש כמה מספרים שנוצרו kali הרבה פעמים, מספיק להדפיס 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 מחוوظת, String.
- מחיר המנה – price, מטיפוס מספר ממשי, double.
- מנה חלבית? – isMilk, מטיפוס בולייני, boolean. true – מנה חלבית, false – לא.
- דירוג המנה – rating, מטיפוס מספר שלם. דירוג המנה הוא מספר שלם מ-1 (הכי נמוך) עד 10 (הכי גבוהה).

למחלקה הוגדרו פעללה בונה (constructor), פועלות Get/Set ו-ToString. אפשרות להחליף בין המנות אם שתיהן מאותו סוג (חלב או לא), יש להן אותו דירוג ומחיר של המנה other לא גבוהה ממחיר של המנה this.

כתבו פעללה המקבלת מנה אחרת (הפניה לעצם מטיפוס Food). הפעולה תבדוק אם ניתן להחליף מנה this למנה other. אם כן – הפעולה תחזיר ערך true, ולא – הפעולה false.

כותרת הפעולה:

```
public bool CanChange(Food other)
```

ב. (3 נק') כתבו פעללה המקבלת מערך מנות arr ומנה newFood. הפעולה תדפיס את שמות כל המנות שאפשר להחליף אותן למנה 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 פעללה המקבלת מערך מנות ומדפסה את כל הציරופים האפשריים של שתי מנות שונות שעולות יחד פחות מ- 100 ₪. כותרת הפעולה:

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

ד. (2 נק') מהו סיבוכיות הפעולות שכתבתם בסעיפים ב'-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) מתחולק ב-K ללא שארית.

לדוגמא:

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 $7+1+4+1+2=15$ מתחולק ב-5.

- א. (5 נק') כתבו פועלה 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 bool 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.

לדוגמא:

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 פועלה המתקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים arr. הפעולה תחזיר ערך true, אם המערך "סופר מושלים", ולא, הפעולה תחזיר ערך false.
כותרת הפעולה :

```
public static bool IsSuperPerfect(int[] arr)
```

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

שאלה 6

א. (4 נק') נתונה הפעולה `One` המתקבל כפרמטר מספר שלם וחוביי `num` ומספרה `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 $1000 < num \leq 10000$ כך שתוצאת היזיון (`7`) תהיה `3`.

.2. מה מבצעת הפעולה `One` באופן כללי?

ב. (4 נק') נתונה הפעולה `Two` המתקבל מערך `arr` של מספרים שלמים חיוביים ומספרה `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 זיון הפעולה `Two(arr, 4)` ורשמו מה יהיה הפלט.

.2. הסבירו מה מבצעת הפעולה `Two` באופן כללי.

ג. (4 נק') נתונה הפעולה `Three` המתקבל 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 ITEMS שעבורו תוצאה זיון הפעולה

`Three(arr)`

.2. הסבירו מה מבצעת הפעולה `Three` באופן כללי.

שאלה 7

نتונה הפעולה `Secret` הבאה מקבלת מחרוזת :

```
public static int Secret(string str)
{
    int c = 0;
    Console.Write ("%");
    for (int i = 0; i < str.Length; i++)
    {
        if (str[i] >='A' && str[i] <= 'Z')
        {
            Console.Write(i+"#");
        }
        else
        if (str[i] >='a' && str[i] <= 'z')
        {
            Console.Write (i+"?");
        }
        else
            c++;
    }
    Console.Write ("%");
    return c;
}
```

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

חלק ב'

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

שאלה 8

נתונה הגדרה הבאה :

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

דוגמאות למערכים שהם פלינדרומיים :

{1} , {10,10,10,10} , {5,2,2,5} , {1,3,10,3,1}

א. (6 נק') כתבו פוליה המקבלת מערך של מספרים שלמים ובודקת אם הוא "פלינדרום".

כותרת הפעולה :

```
public static bool IsPalindrom(int[] arr)
```

נתונה הגדרה נוספת :

"פלינדרום של ערכים זוגיים" הוא רצף מספרים שלמים שקריאתו רק ערכים זוגיים שיש בו מימין לשמאל ומשמאלי לימין 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 המקבלת מערך של מספרים שלמים ובודקת אם הוא "פלינדרום של ערכים זוגיים".

כותרת הפעולה :

```
public static bool IsEvenPalindrom(int[] arr)
```

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

שאלה 9

החברה "סע לך" מוכרת כרטיסי טיסה ליעדים שונים ברחבי העולם.
לצורך אחסון נתונים כרטיסים שנמכרו הוגדרהמחלקה בשם `Destination` ולה 3 תכונות:

- שם היעד – `name` – מסוג מחרוזת, `.string`
- מחיר כרטיס – `price` – מסוג מספר ממשי, `.double`
- מספר כרטיסים שנמכרו – `num` – מסוג מספר שלם, `.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);
        Console.WriteLine (Total (d1));
        d1.SetNum (50);
        Destination d2 = new Destination (d1.GetName (), 100.0,
                                         d1.GetNum ());
        Console.WriteLine (Total (d2));
    }
}
```

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

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

ג. (4 נק') כתבו במחלקה `TestDestination` פעולה המתקבלת מערך יעדים `dest` (מערך של עצמים מסוג `Destination`) ומחזירה שם יעד שמספר הcartesisms שנמכרו עבورو הוא הנמוך ביותר. כותרת הפעולה:

```
public static string GetNotPopular (Destination [] dest)
```

ד. (4 נק') כתבו במחלקה `TestDestination` פעולה המתקבלת מערך יעדים `dest` (מערך של עצמים מסוג `Destination`) ומחייב `maxPrice`. הפעולה תחזיר מערך של שמות היעדים אשר

מחיר כרטיס הטיסה אליהם הינו נמוך מ- `maxPrice`. אם אין אף יעד צזה,

הפעולה 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 המערך אחרי זימונו 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 המערך אחרי זימונו הפעולה `Why(arr, 4)`? יש להראות מעקב אחרי ביצוע הפעולה `Why`, אין צורך במעקב אחרי ביצוע הפעולה `What`.
- ד. (2 נק') האם קיימים ערכים של פרמטר `s` שעבורם מערך `arr` לא השתנה אחרי ביצוע זימונו הפעולה `(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 bool Equals (Number other)
    {
        return this.num1 == other.num1 && this.num2 == other.num2;
    }
    public bool IsSame (Number other)
    {
        return this.num1 * other.num2 == this.num2 * other.num1;
    }
}
```

א. (7 נק') נתונה פעלתbh הbhא: Mystery

```
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 האם קיימים מספר שלם תלת-ספרתי חיובי x שעבורו הפעלה Mystery

אף פעם לא תחזיר 2? **הסבירו את תשובהיכם.**

.5 האם קיימים מספר שלם תלת-ספרתי חיובי x שעבורו הפעלה Mystery

אף פעם לא תחזיר 3? **הסבירו את תשובהיכם.**

ב. (6 נק') נתונה פעלת Secret הבאה:

```
public static bool 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 הפעלה secret(arr) ורשמו תוצאת הזימון.

ג. (2 נק') מה מבצעת הפעלה Secret באופן כללי עבור מערך של מספרים שלמים?

חלק ג'

ענו על **2** מבין 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, 20 הם "מספרים סופר זוגיים".
המספרים 43, 442, 1233, 22 הם לא "מספרים סופר זוגיים".
- מערך חד-ממדי של מספרים שלמים (חוביים, 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".
- a. (8 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים ובבודקת אם הוא מערך "סופר זוגי".
אם כן – הפעולה תחזיר ערך true, ולא – הפעולה תחזיר ערך false.
- b. (3 נק') מהי הסיבות של הפעולה שתכתבם בסעיף א? **הסבירו את תשובתכם.**
רמז : מומלץ לכתוב פעולות עוז!

שאלה 13

ברשות מכללות "דרך למקצוע" קיימות 80 מכללות. בראשת הוחלט למחשב את מאגר המידע כדי לעזור לרוצחים ללמידה לבחור את המכללה המתאימה ביותר לצרכים שלהם.
 לכל מכללה שמורים הפרטים הבאים :

- שם מכללה
- יישוב שבו נמצא קמפוס לימודיו של המכללה
- מערך המגמות הנלמדות במכללה. בכל מכללה יש לכל היוטר 10 מגמות שונות.
כל מגמה מזוהה ע"י מספר המקצוע (code) ושם המגמה (majName).

a. (3 נק') כתבו את כוורתת המחלקה ואת התכונות עבור **כל אחת** מהמחלקות :

• מגמה

• מכללה

• רשת מכללות

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

g. (4 נק') הנהלת הרשות בודקת אפשרויות לפתח מגמה חדשה. כתבו פעולה פנימית במחלקה Network המתקבל **קוד** של המגמה ומחזירה **מערך שמות** של המכללות שבהן אפשר לפתח את המגמה. אם אין אף מכללה שבה אפשר לפתח את המגמה יש להחזיר ערך null.

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

הערה : אם כתבתם פעולות עוז – עלייכם לציין באיזו מחלקה הן נמצאות וגם להגדיר את טענות הكنيסה והיציאה לכל פעולה (הפרמטרים של הפעולה והמטרה שלה).

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 למערך 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 למערך שהפעולה מקבלת כפרמטר.

בצלחה!

© כל הזכויות שמורות למח"ט

מילון עזר – בחינת מה"ט 97104 מועד א' קיץ 24 – תשפ"ד

חלק א' –الجزء א

מספר השאלה	الكلمة/التعبير بالعربية	الكلمة/التعبير بالعبرية
1	אין מילים	لا توجد كلمات/ بدون كلمات
2	אין מילים	لا توجد كلمات/ بدون كلمات
3	אין מילים	لا توجد كلمات/ بدون كلمات
4	אין מילים	لا توجد كلمات/ بدون كلمات
5	אין מילים	لا توجد كلمات/ بدون كلمات
6	אין מילים	لا توجد كلمات/ بدون كلمات
7	אין מילים	لا توجد كلمات/ بدون كلمات

חלק ב' –الجزء ב

מספר השאלה	الكلمة/التعبير بالعربية	الكلمة/التعبير بالعبرية
8	אין מילים	لا توجد كلمات/ بدون كلمات
9	לפי סדר הופעתם	وفقاً لترتيب ظهرורها
9	ברציפות	باسתרارية
10	אין מילים	لا توجد كلمات/ بدون كلمات
11	אין מילים	لا توجد كلمات/ بدون كلمات

חלק ג' –الجزء ג

מספר השאלה	الكلمة/التعبير بالعربية	الكلمة/التعبير بالعبرية
12	"מספר סופר זוגי"	"عدد زوجي فائق"
13	"דרך למקצוע"	"الطريق الى المهنة"
13	קמפוס	حرم الجامعة
13	מגמות	فروع
13	יישוב	مستوطنة/تسوية (תלויה בנוסח המשפט)
14	אין מילים	لا توجد كلمات/ بدون كلمات