

שאלה 1

כתבו קטע תוכניתה הקולטת 20 זוגות של מספרים שלמים וחוביים.

על התוכנית לחשב ולהדפיס :

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

```
internal class Program
{
    0 references
    static void Main(string[] args)
    {
        Console.WriteLine("enter 20 numbers");
        int doubles = 0, positive = 0;
        for (int i = 0; i < 20; i++)
        {
            int num = int.Parse(Console.ReadLine());
            if (num % 2 == 0) positive++;
            int dig = 0;
            while (num > 0)
            {
                dig++;
                num /= 10;
            }
            if (dig == 2) doubles++;
        }

        Console.WriteLine($"double digits: {doubles}, positives: {positive}");
    }
}
```

שאלה 2

כתבו קטע תוכניתה הקולטת מחרוזות עד שתיקלט מחרוזת באורך אי-זוגי.

עבור כל מחרוזת יש לבדוק אם מופיעיה בה האות 'Z' ולהדפיס הودעה מתאימה.

כמו כן, יש למנוע ולהדפיס את כמות המחרוזות אשר מתחילה ומסתיימת בתווים זרים.

```

internal class Program
{
    0 references
    static void Main(string[] args)
    {
        int c = 0;
        while (true)
        {
            Console.WriteLine("enter string");
            string s = Console.ReadLine();
            if (s.Length % 2 != 0) break;
            if (s.Contains('Z')) Console.WriteLine("does contain 'Z'");
            if (s[0] == s[s.Length - 1]) c++;
        }
        Console.WriteLine($"similar: {c}");
    }
}

```

שאלה 3

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

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

```

internal class Program
{
    static Random rnd = new Random();
    0 references
    static void Main(string[] args)
    {
        int[] slots = new int[100];
        int[] occ = new int[100];

        for (int i = 0; i < 40; i++)
        {
            int num = rnd.Next(10, 100);
            slots[num] = num;
            occ[num]++;
        }

        int highest = 0, hnum = 0;

        for (int i = 10; i < 100; i++)
        {
            if (occ[i] > highest) { highest = occ[i]; hnum = slots[i]; }
            if (slots[i] == 0) Console.WriteLine($"number {i} has not been generated");
        }

        Console.WriteLine($"\\nthe num that was generated the most was {hnum}, {highest} times");
    }
}

```

שאלה 4

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

מחלקה Food מייצגת מנה. למחלקה 4 תכונות:

- שם המנה – name, מטיפוס מחזות, String.
- מחיר המנה – price, מטיפוס מספר ממשי, double.
- מנה חלבית? – isMilk, מטיפוס בוליאני, boolean – true – מנה חלבית, false – לא.
- דירוג המנה – raiting, מטיפוס מספר שלם. דירוג המנה הוא מספר שלם מ-1 (הכי נמוך) עד 10 (הכי גבוהה).

מחלקה הוגדרו פוליה בונה (constructor), פועלות Get/Set וഫולה ToString

א. (3 נק') לפעמים המסעדת נאלצת להחליף את המנה הנוכחית (this) למנה אחרת other. אפשר להחליף בין המנות אם שתיהן מאותו סוג (חלבוי או לא), יש להן אותו דירוג ומהירות המנה other לא גבוהה ממחיר של המנה this.

כתבו פוליה המתקבלת ממנה אחרת (הפניה לעצם מטיפוס Food). הפולה תבודוק אם ניתן להחליף מנה this – הפולה תחזיר ערך true, ולא – הפולה false. כוורתת הפולה:

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

ב. (3 נק') כתבו פוליה המתקבלת מערך מנות arr וממנה newFood. הפולה תציג את שמות כל המנות שאפשר להחליף אותן למנה newFood. כוורתת הפולה:

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

ג. (4 נק') המסעדה הכריזה על מוצר: שתי מנות שונות בפחות מ- 100 ₪. כתבו פוליה המתקבלת מערך מנות ומודיפה את כל הציורים האפשריים של שתי מנות שונות שעולות יחד פחות מ- 100 ₪. כוורתת הפולה:

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

ד. (2 נק') מהו סיכון הפוליות שכתבתם בסעיפים ב' ו- ג'. הסבירו את תשובהכם.

```

internal class Food
{
    // Backing fields (stored in memory)
    private string name;
    private double price;
    private bool isMilk;
    private int rating;

    // Constructor
    0 references
    public Food(string name, double price, bool isMilk, int rating)
    {
        this.name = name;
        this.price = price;
        this.isMilk = isMilk;
        this.rating = rating;
    }

    // Basic Get/Set methods
    3 references
    public string GetName() { return name; }
    0 references
    public void SetName(string value) { name = value; }

    2 references
    public double GetPrice() { return price; }
    0 references
    public void SetPrice(double value) { price = value; }

    0 references
    public bool GetIsMilk() { return isMilk; }
    0 references
    public void SetIsMilk(bool value) { isMilk = value; }

    0 references
    public int GetRating() { return rating; }
    0 references
    public void SetRating(int value) { rating = value; }

    // ToString override
    0 references
    public override string ToString()
    {
        return $"{name} - {price:C2} | {(isMilk ? "Dairy" : "Non-dairy")} | Rating: {rating}/10";
    }

    1 reference
    public bool CanChange(Food other)
    {
        if (this.price < other.price) return false;
        if (this.isMilk != other.isMilk) return false;
        if (this.rating != other.rating) return false;

        return true;
    }
}

```

```

static void Main(string[] args)
{
}

0 references
public static void Changes(Food[] arr, Food newFood)
{
    foreach (Food food in arr)
    {
        if (food.CanChange(newFood)) Console.WriteLine(food.GetName());
    }
}

0 references
public static void Offers(Food[] arr)
{
    for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
    {
        for (int j = 0 + i + 1; j < arr.Length; j++)
        {
            if (arr[i].GetPrice() + arr[j].GetPrice() < 100)
            {
                Console.WriteLine($"Deal: {arr[i].GetName()} + {arr[j].GetName()}");
            }
        }
    }
}

```

שאלה 5

מערך של מספרים שלמים חיוביים נקרא מערך "מושלם K" אם הוא עונה על התנאי הבא :
 הסכום של כל K האיברים החתחלתיים במערך (האיברים אשר נמצאים במקומות $0, 1, \dots, K-1$) מתחולק ב-K ללא שארית.

לדוגמא:

המערך הבא הוא מערך "מושלם 5" :

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

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

- א. (5 נק') כתבו פוליה המתקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים arr ומספר שלם חיובי K. הפעולה תחזיר ערך `true`, אם המערך "מושלם K", ולא, הפעולה תחזיר ערך `false`.
 כוורת הפעולה :

```
public static bool IsPerfectK(int[] arr, int k)
```

מערך של מספרים שלמים חיוביים נקרא מערך "סופר מושלם" אם הוא מערך מושלם 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 מושלם" כי הוא לא מערך "מושלם 4".

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

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

- ג. (2 נק') מהי סיבוכיות הפעולות שכותבתם בסעיפים א' ו-ב'.סבירו את תשובהיכם.

```

public static bool IsPerfectK(int[] arr, int k)
{
    int sum = 0;

    for (int i = 0; i < arr.Length && i < k; i++)
    {
        sum += arr[i];
    }

    if (sum % k == 0) return true;
    else return false;
}

0 references
public static bool IsSuperPerfect(int[] arr)
{
    for (int i = 1; i < arr.Length; i++)
    {
        if (!IsPerfectK(arr, i)) return false;
    }
    return true;
}

```

שאלה 8

נתונה הגדירה הבאה :

"פְּלִינְדְּרוֹם" הוא רצף ערכים שקריאתו מימין לשמאל ומשמאל לيمין היא זהה.

דוגמאות למערכים שהם פלינדרומים :

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

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

כותרת הפעולה :

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

נתונה הגדירה נוספת :

"פְּלִינְדְּרוֹם שֶׁל עֲרָכִים זּוּגִים" הוא רצף מספרים שלמים שקריאתו רק ערכִים זּוּגִים שיש בו מימין לשמאל ומשמאל 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 פעולה המקלט 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 תשובהכם.

```

internal class Program
{
    0 references
    static void Main(string[] args)
    {
        int[] arr = new int[] { 1, 2, 4, 2 };
        Console.WriteLine(IsEvenPalindrom(arr));
    }

    1 reference
    public static bool IsPalindrom(int[] arr)
    {
        int[] flip = new int[arr.Length];
        for (int i = arr.Length - 1, j = 0; i >= 0; i--, j++)
        {
            flip[j] = arr[i];
        }

        for (int i = 0; i < flip.Length; i++)
        {
            if (flip[i] != arr[i]) return false;
        }

        return true;
    }

    1 reference
    public static bool IsEvenPalindrom(int[] arr)
    {
        int length = 0;
        for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
        {
            if (arr[i] % 2 == 0) length++;
        }
        int[] even = new int[length];

        for (int i = 0, pos = 0; i < arr.Length && pos < even.Length; i++)
        {
            if (arr[i] % 2 == 0)
            {
                even[pos] = arr[i];
                pos++;
            }
        }

        return IsPalindrom(even);
    }
}

```

$O(n)$, $O(n)$

```
public static void BubbleSort(int[] arr)
{
    for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
    {
        for (int j = 0; j < arr.Length - i - 1; j++)
        {
            if (arr[j] > arr[j + 1])
            {
                int temp = arr[j];
                arr[j] = arr[j + 1];
                arr[j + 1] = temp;
            }
        }
    }
}
```

B
U
B
B
e

```
Console.WriteLine("Enter a number: ");
int num = int.Parse(Console.ReadLine());

int factorial = 1; // Start with 1, as factorial of 0 is 1

for (int i = 1; i <= num; i++)
{
    factorial *= i; // Multiply the current number by the previous result
}

Console.WriteLine($"Factorial of {num} is: {factorial}");
```

שאלה 7

כתבו פונקציה המתקבלת שני מעתיקים של מספרים שלמים: arr1 ו-arr2.
הfonקציה מזירה את המספר השכיח (הנפוץ ביותר) במערך arr1 שאינו מופיע במערך arr2.

דוגמיה:

עבור המעתיקים הבאים:

```
arr1 = {1,5,8,3,7,1,3,6,2,7,1,6,7,1,7,8,1,2,1,5,7,7,1,1,3}  
arr2 = {1,6,2}
```

הערך המוחזר הוא 7.

הסבר:

המספר השכיח במערך arr1 הוא 1, אך הוא מופיע במערך arr2. המספר הנפוץ הנוסף הוא 7, שלא מופיע כלל במערך arr2 ולכן הוא הערך המוחזר.

```
...School\C#\Code\Shield study\FrequentNumber\Program.cs  
1 using System;  
2 using System.Collections.Generic;  
3 using System.Linq;  
4 using System.Text;  
5 using System.Threading.Tasks;  
6  
7 namespace FrequentNumber  
8 {  
9     internal class Program  
10    {  
11        static void Main(string[] args)  
12        {  
13            int[] arr1 = new int[] { 1,2,3,4,4 };  
14            int[] arr2 = new int[] { 2 };  
15            Console.WriteLine(Freq(arr1, arr2));  
16        }  
17        public static int Freq(int[] arr1, int[] arr2)  
18        {  
19            for (int i = 0; i < arr1.Length; i++)  
20            {  
21                for (int j = 0; j < arr1.Length - i - 1; j++)  
22                {  
23                    if (arr1[j] > arr1[j + 1])  
24                    {  
25                        int temp = arr1[j];  
26                        arr1[j] = arr1[j + 1];  
27                        arr1[j + 1] = temp;  
28                    }  
29                }  
30            }  
31            int highestbar = 0;  
32            int highest = 0;  
33            int counter = 0;  
34            for (int i = 0; i < arr1.Length - 1; i++)  
35            {  
36                bool check = true;  
37                if (arr1[i] == arr1[i + 1])  
38                {  
39                    for (int j = 0; j < arr2.Length; j++)  
40                    {  
41                        if (arr1[i] == arr2[j]) check = false;  
42                    }  
43                    if (!check) continue;  
44                    counter++;  
45                    if (counter > highestbar)  
46                    {  
47                        highest = arr1[i];  
48                        highestbar = counter;  
49                    }  
50                }  
51            }  
52            return highest;  
53        }  
54    }  
55 }
```

```
...School\C#\Code\Shield study\FrequentNumber\Program.cs 2
58         }
59     else
60     {
61         counter = 0;
62     }
63     return highest;
64 }
65 }
66 }
67 }
68 }
```

שאלה 1

נתונה מחלקה בשם Person בעלת התכונות הבאות:

- תכונה סטטית בשם howMany (תכונה מסוג int)
- שם (תכונה מסוג string)
- מגדר (תכונה מסוג char)
- גיל (תכונה מסוג double)
- בן/בת זוג (תכונה מסוג Person)
- ילדים (תכונה מסוג מערך Person[])

(הנחיו כי קיימות פעולות Get/Set)

1. (3 נק') כתבו את כותרת המחלקה ואת תכונותיה.
2. (3 נק') כתבו בנאוי אשר מקבל שם, מגדר וגיל. במידה ואחד הערכים חסר יש לאותו בערך בירית המוחלט של הטיפוס. את שאר התכונות יש לאותחל כ-`null` ולהעלוות את .1-ב howMany
3. (3 נק') בניין אדור מקבל שם בלבד ומפעיל את הבנייה מסעיף קודם.
4. (3 נק') בניין העתקה אשר מקבל אובייקט מסוג Person, מאותחל את תכונות האובייקט חדש ומעלה את howMany ב-1.

```
...ers\My_Laptop\School\C#\Code\Shield study\1\Person.cs
```

```
1 using System;
2 using System.Collections.Generic;
3 using System.Linq;
4 using System.Text;
5 using System.Threading.Tasks;
6
7 namespace _1
8 {
9     internal class Person
10    {
11         static int howMany;
12         string name; char gender; double age;
13         Person partner;
14         Person[] kids;
15
16         public Person(string name = " ", char gender = ' ', double age = 0)
17        {
18             this.name = name;
19             this.gender = gender;
20             this.age = age;
21             partner = null;
22             kids = null;
23             howMany++;
24         }
25
26         public Person(string name) : this(name, ' ', 0)
27        {
28
29         }
30         public Person(Person per)
31        {
32             this.name = per.name;
33             this.gender = per.gender;
34             this.age = per.age;
35             partner = per.partner;
36             kids = per.kids;
37         }
38         public override string ToString()
39        {
40             return $"name: {name}";
41         }
42     }
43 }
```

שאלה 2

כתבו פונקציה חיצונית אשר מקבלת מספר חיובי שלם (יש לבצע תקינות קלט) ומחזירה מחרוזת המכילה את הייצוג הבינארי שלו.

דוגמאות:

עבור הפרמטר 23 תוחזר המחרוזת: 10111

עבור הפרמטר 555 תוחזר המחרוזת: 1000101011

עבור הפרמטר -9- תוחזר המחרוזת: only positive numbers

```
internal class Program
{
    0 references
    static void Main(string[] args)
    {
        Console.WriteLine(Binary(555));
    }

    1 reference
    public static string Binary(int input)
    {
        if (!(input >= 0)) return "only positive numbers";

        string binary = "";

        while (input > 0)
        {
            int remainder = input % 2;
            binary = remainder + binary;
            input /= 2;
        }
        return binary;
    }
}
```

שאלה 3

כתבו פונקציה המקבלת מטריצה של תווים ומדפיסה כמה אותיות גדולות יש במטריצה, כמה אותיות קטנות, כמה ספרות וכמה תווים מיוחדים יש בה.

להלן חתימת פונקציה:

```
static void Sod(char[,] martix)
```

דוגמאות:

עבור המטריצה הבאה:

'a'	'\$'	'1'
'B'	'@'	'0'
'7'	'd'	'2'
'p'	'@'	'j'

יודפס הפלט הבא:

Capital letters: 1

Small case letters: 4

Special Chars: 3

Digits: 4

```

internal class Program
{
    0 references
    static void Main(string[] args)
    {
        char[,] a = new char[,]
        {
            {'a', '$', '1'},
            {'B', '0', '0'},
            {'7', 'd', '2'},
            {'u', '*', 'i'}
        };
        Sod(a);
    }

    1 reference
    static void Sod(char[,] matrix)
    {
        int big = 0, small = 0, nums = 0, special = 0;

        for (int i = 0; i < matrix.GetLength(0); i++)
        {
            for (int j = 0; j < matrix.GetLength(1); j++)
            {
                char point = matrix[i, j];

                if ('a' <= point && 'z' >= point) small++;
                else if ('A' <= point && 'Z' >= point) big++;
                else if ('1' <= point && '9' >= point) nums++;
                else special++;
            }
        }
        Console.WriteLine($"capital: {big}\nsmall: {small}\nnums: {nums}\nspecial: {special}");
    }
}

```

שאלה 4

- .1. **(2 נק')** כתבו פונקציה חישונית בשם GetRandom אשר מגרילה מספר רנדומלי שלם בין 5 ל-9 כולל הנקודות ומחזירה אותו.
- .2. **(2 נק')** כתבו פונקציה חישונית בשם AxMatrix.CreateMatrix אשר מייצרת ומחזירה מערך דו מימדי של מחרוזות בגודל y,x (מספרים רנדומליים בין 5-9).
- .3. **(2 נק')** כתבו פונקציה חישונית בשם GetString אשר קולטת מהמשתמש מחרוזת ומחזירה אותה.
- .4. **(4 נק')** כתבו פונקציה חישונית בשם MatrixValues אשר מייצרת מטריצה בעורת קרייה לפונקציה AxMatrix.CreateMatrix, ומזינה לתוך כל תא במטריצה ערך באמצעות קרייה לפונקציה GetString.
- .5. **(2 נק')** כתבו תוכנית ראשית (Main) אשר תיעזר במתודות שרשומות לייצרת מטריצה בגודל רנדומלי בעלת ערכים אשר נקלטו מהמשתמש.

```
...rs\My Laptop\School\C#\Code\Shield study\4\Program.cs 1
1 using System;
2 using System.Collections.Generic;
3 using System.Linq;
4 using System.Text;
5 using System.Threading;
6 using System.Threading.Tasks;
7
8 namespace _4
9 {
10     internal class Program
11     {
12
13         static void Main(string[] args)
14         {
15             Print();
16         }
17         public static int Random()
18         {
19             Thread.Sleep(1);
20             Random rnd = new Random();
21             return rnd.Next(5, 10);
22         }
23         public static string[,] CreateMatrix()
24         {
25             string[,] matrix = new string[Random(), Random()];
26             return matrix;
27         }
28
29         public static string Input()
30         {
31             Console.WriteLine("enter something");
32             return Console.ReadLine();
33         }
34
35         public static string[,] MatrixValue()
36         {
37             string[,] matrix = CreateMatrix();
38
39             for (int i = 0; i < matrix.GetLength(0); i++)
40             {
41                 for (int j = 0; j < matrix.GetLength(1); j++)
42                 {
43                     matrix[i, j] = Input();
44                 }
45             }
46             return matrix;
47         }
48
49         public static void Print()
```

```
..rs\My_Laptop\School\C#\Code\Shield_study\4\Program.cs
50         {
51             string[,] matrix = MatrixValue();
52
53             for (int i = 0; i < matrix.GetLength(0); i++)
54             {
55                 for (int j = 0; j < matrix.GetLength(1); j++)
56                 {
57                     Console.Write(matrix[i, j] + "\t");
58                 }
59                 Console.WriteLine();
60             }
61         }
62     }
63 }
64 }
```

שאלות

לפיזום והוכנתה הנקה:

```
int i = 0, j = 0;
string[] strs = new string[] { "Sunday", "Monday", "Tuesday",
    "Wednesday", "Thursday", "Friday", "Saturday" };

for ( ; j < strs.Length; j++)
{
    string str = strs[j];
    for ( ; i < str.Length; i++)
        if (str[i] == (char)100)
    {
        str = strs[j].Remove(0, str.IndexOf((char)100));
    }
    strs[j] = str;
    i=0;
}
foreach (string s in strs) Console.WriteLine(s);

6. (נ'ק') מה יהיה פלט התוכנית? נמקו בעורת טבלת מעקב.
7. (3 נ'ק') מתי סיבוכיות התוכנית? נמקו תשובתכם.
```

*i=0, j=0
strs= days (L=7)
for (j=0, i=0)
 str = Sunday
 for(j=0, i=0)
 print "day" 7 times
except for wed
1+1+1 → 3*

7+7+7 → ↤

```
foreach (string s in strs) Console.WriteLine(s);

6. (נ'ק') מה יהיה פלט התוכנית? מקו בעורת טבלת מעקב.
(3 נ'ק') מוחי סיבוכיות התוכנית? מקו ותשובתכם.
```

שאלה 6

בוגינה מופלאהAnimal בעלת התכונות וחבאי הבאים (יש לפחות מינימום חניה שישן מתחודות .(Set/Get

```
public class Animal
{
    private string name;
    private string type;
    private int age;
    private string food;

    public Animal(string name, string type, int age, string food)
    {
        SetName(name);
        SetType(type);
        SetAge(age);
        SetFood(food);
    }
}

1. (7 נ'ק) לפיכך התוכנית הראשית, עקבו אחריה ורשמו מה יהיה הפלט הסופי. מקו
בעורת מעקב.

private static void Main(string[] args)
{
    int i=0;
    Animal a1 = new Animal("Leo", "Lion", 5, "Meat");
    Animal a2 = new Animal("Geo", "Giraffe", 3, "Leaves");
    Animal a3 = new Animal("Coco", "Cow", 17, "Hay");
    Animal a4 = new Animal("Teo", "Tiger", 12, "Cows");
    Animal[] animals = new Animal[]{a1, a2, a3, a4};
    for(; i<animals.Length; i++)
        animals[i] = ChangeAnimals(animals[i]);
    foreach(Animal a in animals) Console.WriteLine(a);
}

===== ממשן השאלה בדף הבא =====
```

6

```

static Animal ChangeAnimals(Animal a)
{
    if(a.GetName().Contains('o'))
    {
        string n = String.Join(" ", a.GetName(), ":");
        a.SetName(n);
    }
    if(a.GetFood().Contains("ea"))
    {
        string n = a.GetFood().Replace("ea", "ii");
        a.SetFood(n);
    }
    return a;
}

2. (3 נק') מהי פונקציית זמן הריצה של התוכנית?
3. (2 נק') מהי סיבוכיות התוכנית? נמקו תשובהכם.

```

שאלה 7

לפניכם הפקחיתת הבאה:

```

static int OhWow(int n1, int count)
{
    if (n1 == 0)
        return count;
    return OhWow(n1 / 10, ++count);
}

```

1. (9 נק') עקבו אחר פעולות הפקחיתת ורשמו מה יוחזר עבורה המספר 501927. נמקו בעורת

מעקב.

2. (3 נק') מה מבצעת הפקחיתת?

3. (3 נק') מהי סיבוכיות הפקחיתת? נמקו תשובהכם.

①

שאלה 8

כתבו פונקציה רקורסיבית אשר מקבלת מערך של מספרים שלמים ומחזירה את סכום כל המספרים במערך.

דוגמיה:

עבור המערך [1,2,3,4,5] הפונקציה תחזיר 15 מפני ש $1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$

```
internal class Program
{
    0 references
    static void Main(string[] args)
    {
        int[] arr = new int[] { 3, 3, 3, 3 };
        Console.WriteLine(Sum(arr, 0, 0));
    }

    2 references
    public static int Sum(int[] arr, int sum, int point)
    {
        if (point > arr.Length - 1) return sum;
        return Sum(arr, sum + arr[point], ++point);
    }
}
```

שאלה 9

כתבו פונקציה רקורסיבית אשר מוצאת ומדפיסה את כל השילובים של 3 ספרות מסוימות.

דוגמאות:

עבור הספרות 1,2,3 יודפסו השילובים הבאים: 123, 132, 213, 231, 312, 321

```
class Program
{
    0 references
    static void Main()
    {
        int[] digits = { 1, 2, 3 };
        Permute(digits, 0);
    }
    2 references
    static void Permute(int[] arr, int l)
    {
        if (l == arr.Length - 1)
        {
            Console.WriteLine(string.Join("", arr));
            return;
        }

        for (int i = l; i < arr.Length; i++)
        {
            // swap arr[l] and arr[i]
            int tmp = arr[l];
            arr[l] = arr[i];
            arr[i] = tmp;

            // recurse on the next position
            Permute(arr, l + 1);

            // backtrack (swap back)
            tmp = arr[l];
            arr[l] = arr[i];
            arr[i] = tmp;
        }
    }
}
```

שאלה 11

כתבו פונקציה חיצונית בשם CreateMatrix אשר מקבלת 3 מערכות חד מימדיים - arr1, arr2 ו-arr3 מסוג מספר שלם ומחזירה מערך דו מימדי בהתאם לדרישות הבאות:

1. ערך המערך בעל הנגדול הקטן ביותר יוכנסו בשורה הראשונה, ערך המערך בעל הנגדול החמיגי יוכנסו בשורה השנייה וערך המערך בעל הנגדול היותר יוכנסו בשורה השלישית.

2. במיוחד וכל המערכות החוד מימדיים בעלי גודל זהה - ערכייהם יוכנסו למטריצה על פי סדר קבלתם (שורה ראשונה arr1, שורה שנייה arr2 ושורה אخונה arr3).

3. במיוחד ושני מערכיים בלבד בעלי גודל זהה, הם יוכנסו על פי סדר קבלתם.

4. בכל מקום בו ערכי המערך נגמולים לפני תום השורה נזין את הסטריך '-'.

דוגמה ראשונה:

עבור המערךים הבאים:

```
int[] arr1 = new int[] { 1, 2, 3 };
int[] arr2 = new int[] { 10, 20, 30, 40, 50 };
int[] arr3 = new int[] { 21, 22, 23, 24 };
```

המטריצה שתתקבל תהיה:

1	2	3	-1	-1
21	22	23	24	-1
10	20	30	40	50

דוגמה שנייה:

עבור המערךים הבאים:

```
int[] arr1 = new int[] { 1, 2, 3, 4 };
int[] arr2 = new int[] { 10, 20, 30, 40 };
int[] arr3 = new int[] { 21, 22, 23, 24 };
```

המטריצה שתתקבל תהיה:

1	2	3	4
10	20	30	40
21	22	23	24

```

... Laptop\School\C#\Code\Shield study\11_new\Program.cs 1
1 using System;
2
3 namespace _11
4 {
5     internal class Program
6     {
7         static void Main(string[] args)
8         {
9             int[] arr1 = { 1, 1, 1, 1 };           // length = 2
10            int[] arr2 = { 1, 2, 3, 4 };          // length = 4
11            int[] arr3 = { 5, 6, 7, 2 };          // length = 3
12
13            int[,] array = Ord(arr1, arr2, arr3);
14            for (int i = 0; i < 3; i++)
15            {
16                for (int j = 0; j < 4; j++)
17                {
18                    Console.Write($"{array[i, j]},\t");
19                }
20                Console.WriteLine();
21            }
22        }
23
24        public static int[,] Ord(int[] arr1, int[] arr2, int[] arr3)
25        {
26            int max = (Math.Max(Math.Max(arr1.Length, arr2.Length),
27                                arr3.Length));
28            int min = (Math.Min(Math.Min(arr1.Length, arr2.Length),
29                                arr3.Length));
30
31            if ((min == max) || (arr1.Length == arr2.Length || arr1.Length >
32                           == arr3.Length || arr3.Length == arr2.Length))
33            {
34                int[] one = arr1;
35                int[] two = arr2;
36                int[] three = arr3;
37
38                for (int i = 0; i < max; i++)
39                {
40                    if (i >= one.Length) final[0, i] = -1;
41                    else final[0, i] = one[i];
42                    if (i >= two.Length) final[1, i] = -1;
43                    else final[1, i] = two[i];
44                    if (i >= three.Length) final[2, i] = -1;
45                    else final[2, i] = three[i];
46                }

```

```

... Laptop\School\C#\Code\Shield_study\11_new\Program.cs 2
47         return final;
48     } //equal
49
50     int[][] jagged = new int[3][];
51
52     if (arr1.Length == max) { jagged[0] = arr1; }
53     if (arr2.Length == max) { jagged[1] = arr2; }
54     if (arr3.Length == max) { jagged[2] = arr3; }
55
56     if (arr1.Length == min) { jagged[0] = arr1; }
57     if (arr2.Length == min) { jagged[1] = arr2; }
58     if (arr3.Length == min) { jagged[2] = arr3; }
59
60     if (arr1.Length != min && arr1.Length != max) { jagged[0] = arr1; }
61     if (arr2.Length != min && arr2.Length != max) { jagged[1] = arr2; }
62     if (arr3.Length != min && arr3.Length != max) { jagged[2] = arr3; }
63
64
65     for (int i = 0; i < max; i++)
66     {
67         final[0, i] = (i >= jagged[0].Length) ? -1 : jagged[0][i];
68         final[1, i] = (i >= jagged[1].Length) ? -1 : jagged[1][i];
69         final[2, i] = (i >= jagged[2].Length) ? -1 : jagged[2][i];
70     }
71
72     return final;
73 }
74 }
75 }
76

```

שאלה 12

כתבו פונקציה חיצונית אשר מקבלת מטריצה של מספרים שלמים, וממיינת את כל השורות במטריצה לפי סדר יורד, כאשר בתא 0 בשורה נמצוא הערך הנדול ביותר ובסתא האחרון בשורה - הערך הקטן ביותר. לאחר ביצוע המילון, הפונקציה תחזיר את המטריצה הממיינית.

דוגמיה:

עבור המטריצה הבאה:

55	7	32	40	-2	1
6	89	65	3	91	404
543	123	432	678	111	222

תוחזר המטריצה הממיינית:

55	40	32	7	1	-2
404	91	89	65	6	3
678	543	432	222	123	111

```
...s\My Laptop\School\C#\Code\Shield_study\12\Program.cs 1
1 using System;
2 using System.Collections.Generic;
3 using System.Linq;
4 using System.Text;
5 using System.Threading.Tasks;
6
7 namespace _12
8 {
9     internal class Program
10    {
11        static void Main(string[] args)
12        {
13            // Create a sample 2D array
14            int[,] array = new int[,]
15            {
16                { 5, 2, 9, 1 },
17                { 8, 3, 7, 4 },
18                { 6, 0, 2, 5 }
19            };
20
21            Console.WriteLine("Original array:");
22            PrintArray(array);
23
24            // Sort each row
25            int[,] sorted = Sort(array);
26
27            Console.WriteLine("\nSorted array (each row):");
28            PrintArray(sorted);
29        }
30
31        public static int[,] Sort(int[,] a)
32        {
33            for (int i = 0; i < a.GetLength(0); i++)
34            {
35                for (int o = 0; o < a.GetLength(1); o++)
36                {
37                    for (int p = 0; p < a.GetLength(1) - o - 1; p++)
38                    {
39                        if (a[i, p] < a[i, p + 1])
40                        {
41                            int temp = a[i, p];
42                            a[i, p] = a[i, 1 + p];
43                            a[i, p + 1] = temp;
44                        }
45                    }
46                }
47            }
48
49            return a;
50        }
51    }
52}
```

```

...s\My Laptop\School\C#\Code\Shield_study\12\Program.cs          2
50      }
51      static void PrintArray(int[,] arr)
52      {
53          for (int i = 0; i < arr.GetLength(0); i++)
54          {
55              for (int j = 0; j < arr.GetLength(1); j++)
56              {
57                  Console.Write(arr[i, j] + " ");
58              }
59              Console.WriteLine();
60          }
61      }
62  }
63 }
64

```

שאלה 13

נתונות החריגות הבאות:

- מסטר שלם וחובי נקרא "מָאוֹזָן" אם סכום הספרות שלו הוא מספר ראשוני.
- תא במערך דו-ממדי נקרא "תָּא מְרֻבָּעִי" אם ערכו של התא הוא הערך החזוייני (האמצעי) בסבירה וסם בעמודה בהן הוא נמצא.
- מערך ריבועי (מטריצה) נקרא מערך "הַרְמוֹנוֹגִי" אם כל האיברים שנמצאים על האלכסון המשני הם "מָאוֹזָנִים" ונמצאים ב"תָּאִים מְרֻבָּעִים".

כתב פונקציה בשפת C# המתקבלת מערך ריבועי של מספרים שלמים חיוביים ובודקת האם הוא מערך "הרמוני". אם כן - הפונקציה תחזיר ערך `true`, ואם לא - הפונקציה תחזיר ערך `false`.

פתרונות:

- מערך ריבועי הוא מערך שמספר השורות בו שווה למספר העמודות.
- האלכסון המשני כולל את התאים $(n-3, n-1), (n-2, n-2), (n-1, n)$ וכיו' כאשר n הוא גודל גודל המערך.

```

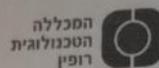
...s\My Laptop\School\C#\Code\Shield study\13\Program.cs      1
1 using System;
2 using System.Collections.Generic;
3 using System.Linq;
4 using System.Text;
5 using System.Threading.Tasks;
6
7 namespace _13
8 {
9     internal class Program
10    {
11        static void Main(string[] args)
12        {
13            int[,] a = new int[,]
14            {
15                { 0,3,2 },
16                { 10,2,1 },
17                { 2,1,3 },
18            };
19
20            Console.WriteLine(Harmony(a));
21        }
22
23        public static bool Harmony(int[,] arr)
24        {
25            int le = arr.GetLength(0);
26            for (int ro = 0, co = le - 1; ro < le; ro++, co--)
27            {
28                int sum = 0, count = 0;
29                int num = arr[ro, co];
30                while (num > 0)
31                {
32                    sum += num % 10;
33                    num /= 10;
34                }
35                for (int i = 1; i <= sum; i++)
36                {
37                    if (sum % i == 0) count++;
38                    if (count > 2) return false;
39                }
40
41                int[] row = new int[le];
42                int[] col = new int[le];
43                for (int i = 0; i < le; i++)
44                {
45                    row[i] = arr[ro, i];
46                    col[i] = arr[i, co];
47                }
48
49                for (int i = 0; i < le; i++)

```

```

...s\My Laptop\School\C#\Code\Shield study\13\Program.cs      2
50            {
51                for (int j = 0; j < le - i - 1; j++)
52                {
53                    if (row[j] > row[j + 1])
54                    {
55                        int temp = row[j];
56                        row[j] = row[j + 1];
57                        row[j + 1] = temp;
58                    }
59                    if (col[j] > col[j + 1])
60                    {
61                        int temp = col[j];
62                        col[j] = col[j + 1];
63                        col[j + 1] = temp;
64                    }
65                }
66            } //sort
67
68            if (!(row[le / 2] == sum && col[le / 2] == sum)) return    ↵
69            false;
70        }
71
72        return true;
73    }
74 }
75

```



שאלה 14

חברת "TechLearn" מפעילה פלטפורמה מקוונת ללמידה טכנית. לצורך ניהול המערכת, הוגדרו שלוש מחלקות: Course, Student, LearningPlatform.

מחלקה Course מייצנת קורס. לכל קורס נשמרם הפרטים הבאים:

- מזהה ייחודי של הקורס - courseId
- שם הקורס - title
- משך הקורס בשבועות - durationWeeks
- רמת קושי (מתחילת לימודים, מתקדם) - difficulty

מחלקה Student מייצנת תלמיד. לכל תלמיד נשמרם הפרטים הבאים:

- מס' זהה של התלמיד - studentId
- שם התלמיד - name

מחלקה LearningPlatform מייצנת את הפלטפורמה כולה. פרטיה הפלטפורמה הן:

- שם הפלטפורמה - platformName
- רשימת כל הקורסים הזמינים - availableCourses
- רשימת כל התלמידים רשומים - registeredStudents

1. (3 נק') כתבו כותרות של שלוש המחלקות כולם. פרטיה הפלטפורמה הן ותגדירו את התכונות שלהן. כתבו לכל מחלקה פעולה בונה.

בטעיפים הבאים ניתן להניח קיום של פעולות Set/Get לכל התכונות ופעולות ToString בכל שלוש המחלקות.

2. (4 נק') כתבו במחלקת Student פעולה המחשבת את אחוז ההתקדמות הכלול של התלמיד. אחוז ההתקדמות מחושב כיחס בין מספר קורסים שהתלמיד סיים לבין סך כל הקורסים שהוא רשום אליהם (כולל אלה שלא סיים). כותרת הפעולה:

```
public double CalculateProgressPercentage()
```

3. (4 נק') כתבו פעולה חישונית המקבלת אובייקט מסוג LearningPlatform ורמת קושי. הפעולה תחזיר מערך של שמות התלמידים שסיימו את כל הקורסים ברמת הקושי הנתונה. כותרת הפעולה:

```
static string[] StudentsByDifficulty(LearningPlatform platform,  
string difficulty)
```

```

static string[] StudentByDifficulty(LearningPlatform platform, string difficulty)
{
    int counter = 0;
    for (int i = 0; i < Platform1.GetRegistered().GetCompleted().Length; i++)
    {
        if (Platform1.GetRegistered().GetCompleted()[i].GetDiffuculty() == difficulty)
        {
            counter++;
        }
    }
    string[] passers = new string[counter];
    for (int i = 0, step = 0; i < Platform1.GetRegisered().GetCompleted().Length; i++)
    {
        if (Platform1.GetRegistered().GetCompleted()[i].GetDiffuculty() == difficulty)
        {
            passers[step] = Platform1.GetRegistered().GetCompleted()[i].GetName();
            step++;
        }
    }
    return passers;
}

```

שאלה 10

אלגוריתם Soundex משמש לאיחוי מילים שנשמעות דומה מבחינת הצלילים שלהם, אך מאיויתות אחרת לנMRI.

דוגמה:

Smith -> Smyth Katherine -> Katrin Jackson -> Jaxon

המטרה של אלגוריתם זה היא מציאת כל המילים שנשמעות זהות, אך כתובות אחרת.

כיצד פועל האלגוריתם?

עבור כל מילה מחשבים את קוד ה Soundex שלו. לאחר מכן מכנים משווים את הקודים ואם הם זהים - זה אומר שהמילים נשמעות דומה.
קוד Soundex מורכב מ- 3 ספרות ראשיות: האות הראשונה של המילה ו- 3 ספרות המקבילות לפיה הייצורים השונים.

תהליכי האלגוריתם:

- שמרו את האות הראשונה של המילה.
- מחקו אותיות ניקוד (E,I,O,U) מהמילה ונמ את האותיות Z,W.
- החליפו את התווים שנותרו באותיות בהתאם לכל הבא:

b, f, p, v	->	1	○
c, p, j, k, q, s, x, z	->	2	○
d, t	->	3	○
l	->	4	○
m, n	->	5	○
r	->	6	○

הערות:

- אם שתי אותיות סמוכות מקודדות לאותו מספר, קוודו אותן כספרה בודדת.
- אם יש מעת ספרות בקוד soundex, יש להוסיף 0 עד לקבלת קוד בן 4 תווים.

```
...My Laptop\School\C#\Code\Shield study\2.10\Program.cs 1
1 using System;
2 using System.Collections.Generic;
3 using System.Linq;
4 using System.Text;
5 using System.Threading.Tasks;
6
7 namespace _2..10
8 {
9     internal class Program
10    {
11        static void Main(string[] args)
12        {
13            if (Soundex("rachel") == Soundex("ido"))
14                Console.WriteLine("yay");
15            else
16                Console.WriteLine("nah");
17        }
18
19        public static string Soundex(string word)
20        {
21            word = word.ToLower();
22            int c = 0;
23            string dex = word;
24            char[] arr = dex.ToCharArray();
25            arr[0] = word[0];
26
27            for (int step = 0; step < 2; step++)
28            {
29
30                if (step == 1)
31                {
32                    for (int s = 0; s < arr.Length; s++)
33                    {
34                        arr[s] = '0';
35                    }
36                }
37                int special = 0;
38                for (int i = 1; i < word.Length; i++)
39                {
40                    if (special > c) break;
41                    switch (word[i])
42                    {
43                        case 'b':
44                        case 'f':
45                        case 'p':
46                        case 'v':
47                            if (step == 0)
48                            {
49                                c++;
50                            }
51                    }
52                }
53            }
54            return dex;
55        }
56    }
57}
```

```
...My Laptop\School\C#\Code\Shield study\2.10\Program.cs 2
50             if (word[i - 1] == word[i]) c--;
51         }
52     if (step == 1)
53     {
54         if (!(word[i - 1] == word[i]))
55         {
56             arr[special] = '1'; special++;
57         }
58     }
59     break;
60 case 'c':
61 case 'j':
62 case 'k':
63 case 'q':
64 case 's':
65 case 'x':
66 case 'z':
67     if (step == 0)
68     {
69         c++;
70         if (word[i - 1] == word[i]) c--;
71     }
72     if (step == 1)
73     {
74         if (!(word[i - 1] == word[i]))
75         {
76             arr[special] = '2'; special++;
77         }
78     }
79     break;
80 case 'd':
81 case 't':
82     if (step == 0)
83     {
84         c++;
85         if (word[i - 1] == word[i]) c--;
86     }
87     if (step == 1)
88     {
89         if (!(word[i - 1] == word[i]))
90         {
91             arr[special] = '3'; special++;
92         }
93     }
94     break;
95 case 'l':
96     if (step == 0)
97     {
98         c++;
```

```

...My Laptop\School\C#\Code\Shield study\2.10\Program.cs 3
  99             if (word[i - 1] == word[i]) c--;
100         }
101     if (step == 1)
102     {
103         if (!(word[i - 1] == word[i]))
104         {
105             arr[special] = '4'; special++;
106         }
107     }
108     break;
109
110 case 'm':
111 case 'n':
112     if (step == 0)
113     {
114         c++;
115         if (word[i - 1] == word[i]) c--;
116     }
117     if (step == 1)
118     {
119         if (!(word[i - 1] == word[i]))
120         {
121             arr[special] = '5'; special++;
122         }
123     }
124     break;
125 case 'r':
126     if (step == 0)
127     {
128         c++;
129         if (word[i - 1] == word[i]) c--;
130     }
131     if (step == 1)
132     {
133         if (!(word[i - 1] == word[i]))
134         {
135             arr[special] = '6'; special++;
136         }
137     }
138     break;
139
140     }
141 }
142 }
143
144 return (arr.ToString()).Remove(c);
145
146 }
147 }
```

...My Laptop\School\C#\Code\Shield study\2.10\Program.cs

148 }
149

csharp

Copy ↗ E

```
public static string Soundex(string word)
{
    if (string.IsNullOrEmpty(word)) return word;
    word = word.ToUpperInvariant();
    // 1) Map letters to codes
    var map = new Dictionary<char,char> {
        {'B','1'},{'F','1'},{'P','1'},{'V','1'},
        {'C','2'},{'G','2'},{'J','2'},{'K','2'},{'Q','2'},{'S','2'},{'X','2'},
        {'D','3'},{'T','3'},
        {'L','4'},
        {'M','5'},{'N','5'},
        {'R','6'}
    };
    // 2) Start result with first letter
    var sb = new StringBuilder();
    sb.Append(word[0]);
    char lastCode = map.ContainsKey(word[0]) ? map[word[0]] : '0';
    // 3) Encode the rest, skipping duplicates and vowels/h/w/y (implicitly m)
    for (int i = 1; i < word.Length && sb.Length < 4; i++)
    {
        char c = word[i];
        char code = map.TryGetValue(c, out var m) ? m : '0';
        if (code != '0' && code != lastCode)
        {
            sb.Append(code);
            lastCode = code;
        }
        else if (code != lastCode)
        {
            lastCode = code;
        }
    }
    // 4) Pad with '0's to length 4
    return sb.ToString().PadRight(4, '0');
}
```