

מספר ת"ז \_\_\_\_\_

מספר מחברת \_\_\_\_\_

מועד הבדיקה :  
קייז תשפ"ד – 2024 – מועד ב'  
מספר השאלה : 97104  
נספחים : מילון

## אלגוריתמיקה ותוכנות הנדסאים וטכנאים – הנדסת תוכנה

### הנחיות לבחינה

א. **משך הבדיקה:** ארבע שעות וחצי.

ב. **מבנה השאלה:** שאלון זה שני מבחנים. **עליכם לענות על מבחן אחד בלבד בהתאם למועד הלימודים:**

מבחן ב- Java (עמוד 2)

מבחן ב- C# (עמוד 15)

בכל מבחן 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' – 36 נקודות

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

**בסק הכלול: 100 נקודות.**

ג. **חומר עזר:** 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כפ' יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית).

**מותר לשימוש:** 2. קלסר אחד בלבד עם חומר ההרצאות. אין להוציא דפים מהקלסר.

אין לצרף ספרים או חוברות עם פתרונות.

ד. **הוראות כלליות:** 1. יש לקרוא בעיון את הנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבדיקה, ולודא שהן מובנות.

2. את התשובות יש לכתוב בכתב מסודרת, בכתב יד ברור ונקי (גם בכך תלויות הערכות הבדיקה).

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

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

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

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

6. טיווה יש לכתוב במחברת הבדיקה בלבד. יש לרשום את המילה "טיווה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק.

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

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

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

**חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בבחינה מחדר הבדיקה!**

**הנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות לנבחנים כאחד.**

**בהצלחה!**

**בשאלון זה 25 עמודים ו- 1 עמודי מילון**

## 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. הפונקציה (k) s.substring(k)מחזירה תת-מחרוזת מקומ k עד סוף המחרוזת.

הפונקציה (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 שקולט מספרים שלמים. הקלט יסת内幕ים כאשר יקלט המספר 0. על התוכנית לחשב ולהציג :

- את סכום המספרים השליליים שנקלטו
- את ממוצע מספרים חיוביים שנקלטו.

**הערה:** אם לא נקלט אף מספר חיובי יש להציג הודעה מתאימה.

### שאלה 2

כתבו קטע תוכנית הקולט 20 מחרוזות.

עבור כל מחרוזת באורך זוגי יש להציג את התו הראשון ואת התו האחרון שלה. כמו כן, יש למנוע ולהציג את סכום המחרוזות אשר מתחילה או מסתיימת באות 'A'.

### שאלה 3

מספר "שבע-בול" הוא מספר שמתחלק ב- 7 ללא שארית לפחות אחת מהספרות שלו היא 7.

כתבו קטע תוכנית המימיצרת 365 מספרים אקראיים תלת-ספרתיים שלמים חיוביים. על התוכנית לחשב ולהציג כמה מהמספרים שנוצרו הם מספרים "שבע-בול".

### שאלה 4

מערך של מספרים שלמים נקרא "משולש" אם הוא עונה על שלושה תנאים :

- מספר איברי המערך מחלק בשלוש.
- סכום ערכי האיברים הנמצאים בכל שלישי מחלק גם הוא בשלוש ללא שארית.
- במערך יש בדיק ששלושה איברים בעלי ערך 3.

**לדוגמא:**

המערך הבא הוא "מערך משולש" :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	3	8	-6	0	3	3	9	-1	0	11	2

כתבו פוליה המקבלת מערך של מספרים שלמים `arr`. הפוליה תחזיר ערך `true`, אם המערך הוא "מערך

**משולש**", ולא, הפוליה תחזיר ערך `false`.

**כותרת הפוליה :**

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

**שאלה 5**

אייבר במערך נקרא "נפילה" אם ערכו קטן מערכיהם של שני שכניו. תא ראשון או תא אחרון לא יכולים להיות נפילה.

- א. (5 נק') כתבו פעולה המתקבלת מערך של מספרים שלמים ומספר שלם המצביע אינדקס (מיקום) במערך. הפעולה תבדוק אם אייבר שנמצא במקום הנתון הוא "נפילה". אם כן – הפעולה תחזיר ערך `true`, ולא, הפעולה תחזיר ערך `false`.

គותרת הפעולה:

```
public static boolean isFall(int[] arr, int index)
```

- ב. (5 נק') כתבו פעולה המתקבלת מערך של מספרים שלמים ומחזירה את מספר הנפילות שיש בו. חובה להשתמש בפעולה שכתבתם בסעיף א'.

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

**שאלה 6**

נתונה הפעולה `mystery`. הפעולה מקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים `arr` ומספרה `k`.  
**(k – מספרשלם בין 0 ל-9).**

```
public static void mystery(int[] arr, int k) {
    int left = 0;
    int right = arr.length-1;
    while(left!=right)
    {
        if(arr[left]%10 < k)
            left++;
        else
            if(arr[right]%10 > k)
                right--;
            else
            {
                int temp = arr[left];
                arr[left] = arr[right];
                arr[right] = temp;
                right--;
            }
    }
}
```

- א. **(5 נק')** נתו מערך מספרים שלמים {128, 14, 313, 420, 17, 101}.  
 עקבו בעזרת טבלת המקבב אחרי זימון הפעולה `mystery(arr, 4)` ורשמו מה יהיה תוכן של המערך `arr` אחרי ביצוע הפעולה.
- ב. **(2 נק')** נתו מערך מספרים שלמים {128, 14, 313, 420, 17, 101}.  
 תנו דוגמה של מספר `k` כך שתוכן המערך הנתון `arr` לא ישנה אחרי זימון הפעולה `mystery(arr, k)`.
- ג. **(2 נק')** האם קיימת ספרה `k` שעבורה **כל** מערך של מספרים שלמים וחוביים `arr` לא ישנה אחרי זימון הפעולה `mystery(arr, k)`? הסבירו את תשובתכם.
- ד. **(3 נק')** מה מבצעת הפעולה `mystery(a, k)` באופן כללי?

## שאלה 7

חולן לילדיים. לשם ניהול ממוחשב של המכירות הוגדרה המחלקה Game4U" מוכרת משחקי שולחן לילדיים. ולה ארבע תכונות :

```
שם המשחק – String, name, מטיפוס מחווזת,  
גיל מינימלי – int, minAge, מטיפוס מספר שלם,  
מספר שחקנים – int, numPlayers, מטיפוס מספר שלם,  
מחיר – double, price, מטיפוס מספר ממשי,
```

למחלקה הוגדרו פעלת בונה (constructor), פעלות get/set והפעלה

א. (3 נק') ל��וי יכול להחליף את המשחק שקנה למשחק אחר בתנאי שהגיל מינימלי של שני משחקים זהה והמחיר של המשחק האخر לא גבוה מהמחיר שקנה הלקוח.

כתבו פועלה המתקבלת הפניה למשחק בשם other (הפניה לעצם מטיבוס Game) . הפעולה TBDOK אם אפשר להחליף משחק this במשחק other. אם כן – הפעולה תחזיר ערך true , לא – הפעולה תחזיר ערך false . כותרת הפעולה :

```
public boolean canReplace(Game other)
```

**ב. (3 נק')** כתבו פעולה המקבלת מערך משחקים `arr` ומשחק `myGame` שהלקוח מעוניין להחליף. הפעולה תמנה ותחזיר את מספר המשחקים אשר מתאימים להחלפה.

```
public static int replace(Game[] arr, Game myGame)
```

ג. (4 נק') סבָא וסְבִתָּא שֶׁל הַתְּאוּמִים אֲוֹרִי וְדוֹרוֹן רֹצִים לְקַנּוֹת לָהֶם מַתְנוֹת לַיּוֹם הַחֹלֶד הַחְמִישִׁי שֶׁלָּהֶם. לִיאָרָר, הַאֲחוֹת הַגְּדוֹלָה שֶׁל הַתְּאוּמִים, בַּיקָשָׁה שֶׁבְּכָל מִשְׁחָק יוּכָל לְשַׁחַק לִפְנֵות שְׁלֹשָׁה שְׁחָקִים. כְּתַבּוּ פָעֻולָה הַמִּקְבָּלָת מִעִדָּך מִשְׁחָקִים וּמִדְפִּיסָה אֶת כָּל הַצִּירּוֹפִים האָפָשָׁרִים שֶׁל שְׁנַי מִשְׁחָקִים שׁוּנִים שְׁעַוְלִים יְחִידָה פְּנִיטָה מ- 200 נִילָה.

```
public static void giftForTwins(Game[] arr)
```

ד. (2 נק') מהי סיבוכיות הפעולות שכתבתם בסעיפים ב' ו- ג'. הסבירו את תשובהיכם.

## חלק ב'

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

### שאלה 8

- א. (3 נק') כתבו פעולה המקבלת מספר שלם וחוביי num ומספר dig. הפעולה תבדוק אם dig היא אחת מהמספרות של num. אם כן, הפעולה תחזיר true, ולא – הפעולה תחזיר false. כוורת הפעולה:

```
public static boolean exists(int num, int dig)
```

- ב. (6 נק') אוסף של מספרים שלמים חיוביים נקרא "סט של ספרות" אם כל הספרות בין 0 ל- 9 מופיעות בו לפחות פעם אחת.

**לדוגמה:**

הערך arr1 הוא "סט של ספרות"

arr1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	71	32	817	14	205	961	186	13	17

גם שני תת-מערכות

3	4	5	6	7	8
14	205	961	186	13	17

1	2	3	4	5
32	817	14	205	961

הם "סט של ספרות" כל אחד

הערך הבא הוא לא "סט של ספרות" כי סיבורה 7 לא מופיעה באף אחד מהאיברי המערך.

arr2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	31	32	8	14	205	961	106	13	19	234

- כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים חיוביים ושני מספרים המציינים אינדקס (מיקום במערך). הפעולה תבודוק אם תת-מערך (רצף תאים בין שני האינדקסים) הוא "סט של ספרות". אם כן – הפעולה תחזיר ערך true, ולא – תחזיר ערך false. כוורת הפעולה:

```
public static boolean isFullSet(int[] arr, int left, int right)
```

- ג. (6 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים וחוביים. הפעולה תחזיר אורך (מספר תאים) של תת-הערך הקטן ביותר, שהוא "סט של ספרות" (כהגדתו בסעיף ב'). אם אין אף תת-מערך שהוא "סט של ספרות", הפעולה תחזיר ערך (-1).  
**לדוגמה:**

עבור המערך arr1 (מהדוגמה בסעיף ב') הפעולה תחזיר 5, עבור המערך arr2

(מהדוגמה בסעיף ב') הפעולה תחזיר (-1).

**כוורת הפעולה:**

```
public static int minFullSet(int[] arr)
```

## שאלה 9

הchnerot "חולץ" מוכרת חולצות של מותגים שונים באמצעות האינטרנט. לשם כך הוגדרו מחלקות `Storage` ו-`Shirt`.

המחלקה `Shirt` מייצגת חולצה. למחלקה ארבע התכונות הבאות:

- קוד מתנה – `code` – מטיפוס מספר שלם, `int`,
- שם מותג – `brand` – מטיפוס מחרוזת, `String`,
- מחיר – `price` – מטיפוס ממשי, `double`,
- סוג חולצה (למי מיועדת החולצה) – `type` – מטיפוס תוו, `char`.

התכונה יכולה לקבל אחת משלוש אפשרויות:

'F' – חולצות נשים, 'M' – לגברים, 'K' – ילדים.

במחלקה הוגדרו פעולה בונה ופעולות `get` לכל תכונה.

א. (2 נק') כתבו פעולה `void setType(char type)`. הפעולה מעודנת את התכונה `type` בהתאם לפרמטר.

אם הפרמטר שהפעולה מקבלת אינו תקין, העדכו לא מתבצע.

ב. (6 נק') המחלקה `Storage` מייצגת מחסן של חנות. למחלקה שתי התכונות הבאות:

• מערך חולצות – `shirts` – מערך עצמים מסוג `Shirt`

• מערך מותגים שהחנות מוכרת – `brands` – מערך של מחרוזות

כתבו במחלקה `Storage` פעולה המקבלת שם מותג וסוג חולצה. הפעולה תחזיר מערך חולצות של אותו מותג וסוג.

כותרת הפעלה:

```
public Shirt[] shirtsByBrand(String brand, char type)
```

אם בchnot אין חולצות מתאימות, הפעולה תחזיר ערך `null`.

ג. (5 נק') הchnot רוצה להזכיר על מבצע המיועד למשפחות: כל מי שמדובר שני חולצות של אותו מותג (אחד לנשים ואחד לגברים), יכול לקבל חולצה לצד (של אותו המותג) במתנה.

כתבו במחלקה `Storage` פעולה המדפיסה שמות של כל המותגים אשר יכולים להשתתף במבצע. כותרת הפעלה:

```
public void print()
```

ד. (2 נק') מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה שכותבת בסעיפים ב' ו- ג'? הסבירו את תשובהכם.

**שאלה 10**

נתונה הפעולה `what` המתקבלת שני מערכיים של מספרים שלמים :

```
public static boolean what(int[] arr1, int[] arr2)
{
    for (int i = 0; i < arr1.length; i++)
    {
        for (int k = 0; k < arr2.length; k++)
        {
            if (arr1[i] >= arr2[k])
                return true; // (*)
        }
    }
    return false; // (**)
}
```

א. (4 נק') עקבו בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע הפעולה `what` עבור הפרמטרים הבאים :

`int[] arr1 = {4, 6, 2, 7}`

`int[] arr2 = {8, 7, 9}`

ב. (2 נק') מה מבצעת הפעולה `what` באופן כללי?

ג. (1 נק') מהי הסיבוכיות של הפעולה `what`? הסבירו את תשובתכם.

ד. (4 נק') כתבו פעולה חדשה, ייעלה יותר, אשר מבצעת אותה מטלה כמו הפעולה `what`.

ה. (1 נק') מהי הסיבוכיות של הפעולה החדשה? הסבירו את תשובתכם.

ו. (3 נק') בפעולה `what` נעשו שני שינויים:

- הפקודה (\*) הוחלפה ל- `return false`

- הפקודה (\*\*) הוחלפה ל- `return true`

מה מבצעת הפעולה `what` באופן כללי **אחרי השינויי**?

**שאלה 11**

נתונות פועלות הבאות:

```

public static String one(String s, char ch, int k)
{
    String res = "";
    while(k>0 && s.length() > 0)
    {
        if(s.charAt(0) == ch)
        {
            k = k - 1;
        }
        else
        {
            res = res + s.charAt(0);
        }
        s = s.substring(1);
    }
    return res + s;
}

```

```

public static boolean two(String[] arr, char ch)
{
    for(int i =1; i < arr.length; i+=2)
    {
        if(!arr[i].equals(one(arr[i-1], ch, i)))
        {
            return false;
        }
    }
    return true;
}

```

- א. **(4 נק')** מה תהיה תוצאה הזימנו (2,'A',s1="AABBAAD" עבור מחuzeות ? **יש להראות מעקב!**
- ב. **(2 נק')** מה תהיה תוצאה הזימנו (3,'F',s1="AABBAAD" עבור מחuzeות ? **s1="AABBAAD**
- ג. **(3 נק')** נתונה מחuzeות "AABCCDDC".**s2="AABDDDC**. תנו דוגמה לפרמטרים k ו- ch כך שתוצאה הזימנו .**s3="AABDDDC"** one(s2, ch, k)
- ד. **(2 נק')** מה מבצעת הפעולה **?one**
- ה. **(4 נק')** תנו דוגמה לערך arr של שמונה מחuzeות **שונות זו מזו**, שעבורו זימנו הפעולה **two(true (arr, 'Z'))**

## חלק ג'

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

### שאלה 12

מערך חד-ממדי `arr` ומערך דו-ממדי `mat` נקראים "זוג מתאים" אם מתקיימים התנאים הבאים :

- מספר העמודות במערך `mat` שווה למספר התאים במערך `arr`.
- כל איבר  $[k]$  ב-`arr` הוא ערך קיצון (הכי גדול או הכי קטן) בעמודה `k` של המערך `mat`.

לדוגמה :

שני מערכיים `arr` ו-`mat` הבאים הם "זוג מתאים"

0	1	2	3
4	12	15	7

0	1	2	3
31	8	10	12
<b>4</b>	<b>12</b>	10	27
11	6	4	14
19	1	4	100
12	2	<b>15</b>	15
7	1	7	<b>7</b>

- א. (4 נק') כתבו פעולה המתקבלת ממערך דו-ממדי של מספרים שלמים `mat`, מספר עמודה `col` וערך שלם `value`. הפעולה תבדוק אם ערך `value` הוא ערך "קיצון" (הכי גדול או הכי קטן) בעמודה `col`. אם כן – הפעולה תחזיר ערך `true`, ולא, הפעולה תחזיר ערך `false`.

כותרת הפעולה :

```
public static boolean isExtreme (int[][] mat, int col, int value)
```

- ב. (5 נק') כתבו פעולה המתקבלת ממערך דו-ממדי `mat` ומערך חד-ממדי `arr`. הפעולה תבדוק אם המערכיים הם "זוג מתאים". אם כן – הפעולה תחזיר `true`, ולא – הפעולה תחזיר `false`.

כותרת הפעולה :

```
public static boolean isPair (int[][] mat, int[] arr)
```

- ג. (2 נק') מהי הסיבות של הפעולה `isPair`? **הסבירו את תשובהיכם.**

### שאלה 13

בעירייה דימונה קיימת מערכת ממוחשבת לאכביית מיסוי עירוני (ארנונה). במערכת הוגדרה המחלקה **Property** (נכס) וליה התכונות הבאות:

- מס' נכס – num, מטיפוס מחוوظ – String
- מס' תעודה זהות של המשלם – id, מטיפוס מחוوظ – String
- כתובת הנכס – address, מטיפוס מחוوظ – String
- שטח הנכס – area, מטיפוס מספר ממשי – double
- זכאות להנחה – discount, מס' שלם בין 0 ל- 3, כאשר:
  - 0 – מצין שאין הנחה, תשלום מלא,
  - 1 – תשלום מופחת, הנחה של 10%,
  - 2 – הנחה של 50%,
  - 3 – פטור מלא מתשלומי ארנונה

במחלקה הוגדרו בנאים, פועלות set/get לכל התכונות. במחלקה הוגדרה פועלה פנימית () double account() המחזירה סכום חשבו מלא של ארנונה.

א. (3 נק') כתבו פועלה פנימית לחישוב סכום לתשלום בהתאם לזכאות להנחה של הנכס.

כותרת הפעולה:

```
public double realAccount()
```

ב. (3 נק') המחלקה CityData מאחסנת נתונים של כל נכסים בעיר. למחלקה תכונה אחת – מערך zzarr, מערך הפניות לעצמים מסווג **Property**. כתבו במחלקה CityData פועלה לחישוב סכום כולל של כל ההנחות בתשלומי הארנונה. כותרת הפעולה:

```
public double totalDiscount()
```

ג. (5 נק') תושבי העיר רשאים להגיש בקשה לעדכון רמת הזכאות להנחה. מדי פעם, העירייה אוספת את כל הבקשות לעדכון ומטפלת בהן. לפי החוק העירוני, תושב העיר יכול לקבל הנחה אם מתקיימים התנאים הבאים:

- יש בבעלותו רק נכס אחד
- רמת הזכאות של נכס נמוכה מרמת הזכאות המבוקשת

כתבו פועלה במחלקה CityData המקבלת מערך תעודות זהות ids של מגישי בקשה לעדכון (הנחה), ורמת הזכאות המבוקשת level. הפעולה תבודוק אם יש מקום לעדכון. אם כן – הפעולה תבצע את העדכון, ולא – הפעולה תציג אחת משלוש הודעות:

- "תעודה זהות אינה ברשימה משלמי ארנונה"
- "יש יותר מנכס אחד בבעלותו"
- "רמת הזכאות המבוקשת נמוכה מנוחית"

כותרת הפעולה:

```
public void printDecision(String[] ids, int level)
```

**שאלה 14**

נתונה הפעולה הבאה המתקבלת מספר שלם גדול מ- 0 :

```
public static int secret(int n)
{
    return secret(n, 1);
}
private static int secret(int n, int i)
{
    if(i == n)
        return 1;
    if(n % i == 0) return 1 + secret(n, i + 1);
    return secret(n, i+1);
}
```

א. (3 נק') עקבו אחרי הזימונים הבאים של הפעולה `secret` ורשמו מה תהיה התוצאה של כל זימון :

.1      `secret(12)`

.2      `secret(7)`

.3      `secret(15)`

ב. (2 נק') מה מבצעת הפעולה `secret(int n)` עבור מספר שלם גדול מ- 0 ?

נתונה הפעולה `sod` המתקבלת מערך של מספרים שלמים גדולים מ- 0 :

```
public static int sod(int[] arr)
{
    return sod(arr, 0, arr.length-1);
}

private static int sod(int[] arr, int i, int j)
{
    if(i == j) return arr[i];
    if(secret(arr[i]) < secret(arr[j]))
        j--;
    else
        i++;
    return sod(arr, i, j);
}
```

ג. (4 נק') עקבו אחרי זימון הפעולה `sod(arr)` עבור מערך הבא :

`int[] arr = {4,6,12,17,24,15,10};`

ורשמו מה תהיה התוצאה של הזימון. יש להראות מעקב!

ד. (2 נק') מה מבצעת הפעולה `sod` עבור מערך של מספרים שלמים גדולים מ- 0 ?

## 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

הfonkziah הפונקציה 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 שקולט מספרים שלמים. הקלט יסת内幕ים כאשר יקלט המספר 0. על התוכנית לחשב ולהציג:

- את סכום המספרים השליליים שנקלטו
- את ממוצע מספרים חיוביים שנקלטו.

**הערה:** אם לא נקלט אף מספר חיובי יש להציג הودעה מתאימה.

### שאלה 2

כתבו קטע תוכנית הקולט 20 מחרוזות.

עבור כל מחרוזת באורך זוגי יש להציג את התו הראשון ואת התו האחרון שלה. כמו כן, יש למנוע ולהציג את סכום המחרוזות אשר מתחילה או מסתיימת באות 'A'.

### שאלה 3

מספר "שבע-בול" הוא מספר שמתחלק ב- 7 ללא שארית לפחות אחת מהספרות שלו היא 7.

כתבו קטע תוכנית המימיצרת 365 מספרים אקראיים תלת-ספרתיים שלמים חיוביים. על התוכנית לחשב ולהציג כמה מהמספרים שנוצרו הם מספרים "שבע-בול".

### שאלה 4

מערך של מספרים שלמים נקרא "משולש" אם הוא עונה על שלושה תנאים:

- מספר איירי המערך מחלק בשלוש.
- סכום ערכי האיברים הנמצאים בכל שלישי מחלק גם הוא בשלוש ללא שארית.
- במערך יש בדיק ששלושה איברים בעלי ערך 3.

**לדוגמא:**

המערך הבא הוא "מערך משולש":

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	3	8	-6	0	3	3	9	-1	0	11	2

כתבו פוליה המתקבלת מערך של מספרים שלמים `arr`. הפוליה תחזיר ערך `true`, אם המערך הוא "מערך

**משולש**", ולא, הפוליה תחזיר ערך `false`.

**כותרת הפוליה:**

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

**שאלה 5**

אייבר במערך נקרא "נפילה" אם ערכו קטון מערכיות של שני שכניו. תא ראשון או תא אחרון לא יכולם להיות נפילה.

- א. (5 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים ומספר שלם המצביע אינדקס (מיקום) במערך. הפעולה תבדוק אם אייבר שנמצא במקום הנתון הוא "נפילה". אם כן – הפעולה תחזיר ערך `true`, ולא, הפעולה תחזיר ערך `false`.  
כותרת הפעולה:

```
public static bool IsFall(int[] arr, int index)
```

- ב. (5 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים ומחזירה את מספר הנפילות שיש בו.  
חווב להשתמש בפעולה שכתבתם בסעיף א'.

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

**שאלה 6**

נתונה הפעולה mystery. הפעולה מקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים arr ומספרה k. הפעולה מחלקת את המערך ל k חלקים שווים. (k – מספרשלם בין 0 ל-9).

```
public static void Mystery(int[] arr, int k) {  
    int left = 0;  
    int right = arr.Length-1;  
    while(left!=right)  
    {  
        if(arr[left]%10 < k)  
            left++;  
        else  
            if(arr[right]%10 > k)  
                right--;  
            else  
            {  
                int temp = arr[left];  
                arr[left] = arr[right];  
                arr[right] = temp;  
                right--;  
            }  
    }  
}
```

- א. (5 נק') נתון מערך מספרים שלמים {128, 14, 313, 420, 17, 101}. עקובו בעזרת טבלת המקבב אחרי זימונם הפעולה Mystery(arr, 4) ורשמו מה יהיה תוכן של המערך arr אחרי ביצוע הפעולה.
- ב. (2 נק') נתון מערך מספרים שלמים {128, 14, 313, 420, 17, 101}. תנו דוגמה של מספר k כך שתוכן המערך הנתון arr לא ישנה אחרי זימונו הפעולה mystery(arr, k).
- ג. (2 נק') האם קיימת ספירה k שעבורה כל מערך של מספרים שלמים וחוביים arr לא ישנה אחרי זימונו הפעולה mystery(arr, k)? הסבירו את תשובתכם.
- ד. (3 נק') מה מבצעת הפעולה mystery(a, k) באופן כללי?

## שאלה 7

הchnerot "Game" מוכרת משחקים של ילדים הוגדרה המחלקה Game4U ולה ארבע תכונות :

```
שם המשחק – name, מטיפוס מחזות, string
גיל מינימי – minAge, מטיפוס מספר שלם, int
מספר שחקנים – numPlayers, מטיפוס מספר שלם, int
מחיר – price, מטיפוס מספר ממשי, double
```

למחלקה הוגדרו פועלה בונה (constructor), פועלות get/set והפעולה `toString`

א. (3 נק')    יכול להחליף את המשחק שקנה למשחק אחר בתנאי שהגיל מינימי של שני משחקים זהה  
והמחיר של המשחק الآخر לא גבוה מהמחיר שקנה הלקוח.

כתבו פועלה המקבלת הפניה למשחק בשם other (הפניה לעצם מטיפוס Game). הפעולה  
תבדוק אם אפשר להחליף משחק this למשחק other. אם כן – הפעלה תחזיר ערך true  
ולא – הפעלה תחזיר ערך false. כוורת הפעלה :

```
public boolean canReplace(Game other)
```

ב. (3 נק')    כתבו פועלה המקבלת מערך משחקים arr ומשחק myGame שהלכו מעוניין להחליף. הפעולה  
תמנה ותחזיר את מספר המשחקים אשר מתאימים להחליף.  
כוורת הפעלה :

```
public static int replace(Game[] arr, Game myGame)
```

ג. (4 נק')    סבא וסבתא של התאומים אורי ודורון רוצים לקנות להם מתנות ליום ההולדת החמיישי שלהם.  
ליאור, האחות הגדולה של התאומים, בקשה שבכל משחק יוכל לשחק לפחות שלושה שחקנים.  
כתבו פועלה המקבלת מערך משחקים ומדפיסה את כל הzierופים האפשריים של שני משחקים  
שוניים שעולים יחד פחות מ- 200 נק.

כוורת הפעלה :

```
public static void giftForTwins(Game[] arr)
```

ד. (2 נק')    מהי סיבוכיות הפעולות שכתבتم בסעיפים ב' ו- ג'. הסבירו את תשובתכם.

## חלק ב'

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

### 8 שאלה

- א. (3 נק') כתבו פעולה המקבלת מספר שלם וחינויי num ומספר dig. הפעולה ת לבדוק אם dig היא אחת מהמספרות של num. אם כן, הפעולה תחזיר true, ולא – הפעולה תחזיר false.
- כותרת הפעולה:

```
public static bool Exists(int num, int dig)
```

- ב. (6 נק') אוסף של מספרים שלמים חיוביים נקרא "סט של ספרות" אם כל הספרות בין 0 ל-9 מופיעות בו לפחות פעם אחת.

לדוגמא:

המערך arr1 הוא "סט שלם של ספרות"

arr1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	71	32	817	14	205	961	186	13	17

גם שני תת-מערכות

3	4	5	6	7	8
14	205	961	186	13	17

1	2	3	4	5
32	817	14	205	961

הם "סט שלם של ספרות" כל אחד

המערך הבא הוא לא "סט שלם של ספרות" כי סיבורה 7 לא מופיעה באף אחד מהאיברי המערך

arr2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	31	32	8	14	205	961	106	13	19	234

- כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים ושני מספרים נוספים המציינים אינדקס (מקומות במערך). הפעולה ת לבדוק אם תת-מערך (רצף תאים בין שני האינדקסים) הוא "סט שלם של ספרות". אם כן – הפעולה תחזיר true, ולא – תחזיר false.

כותרת הפעולה:

```
public static bool IsFullSet(int[] arr, int left, int right)
```

- ג. (6 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים וחוביים. הפעולה תחזיר אורך (מספר תאים) של תת-המערך הקטן ביותר, שהוא "סט שלם של ספרות" (כהגדתו בסעיף ב'). אם אין אף תת-מערך שהוא "סט שלם של ספרות", הפעולה תחזיר ערך (-1).

לדוגמא:

עבור המערך arr1 (מהדוגמה בסעיף ב') הפעולה תחזיר 5, עבור המערך arr2 (מהדוגמה בסעיף ב'). הפעולה תחזיר (-1).

כותרת הפעולה:

```
public static int MinFullSet(int[] arr)
```

## שאלה 9

הchnerot "chaz" מוכרת חולצות של מותגים שונים באמצעות האינטרנט. לשם כך הוגדרו מחלקות Storage ו- Shirt.

המחלקה Shirt מייצגת חולצה. למחלקה ארבע התכונות הבאות:

- קוד מותנה - code - מטיפוס מספר שלם, int
- שם מותג - brand - מטיפוס מחוץ, string
- מחיר - price - מטיפוס ממשי, double
- סוג חולצה (למי מיועדת החולצה) - type - מטיפוס תוו, char.

התכונה יכולה לקבל אחת משש אפשרויות:

'F' – חולצות נשים, 'M' – לגברים, 'K' – ילדים.

במחלקה הוגדרו פעולה בונה ופעולות Get לכל תכונה.

א. (2 נק') כתבו פעולה void setType(char type). הפולה מעודנת את התכונה type בהתאם לפרמטר.

אם הפרמטר שהפעולה מקבלת אינו תקין, העדכו לא מתבצע.

ב. (6 נק') המחלקה Storage מייצגת מחסן של חנות. למחלקה שתי התכונות הבאות:

- מערך חולצות – shirts – מערך עצמאי מסוג Shirt
- מערך מותגים שהחנות מוכרת – brands – מערך של מחוץות

כתבו במחלקה Storage פעולה המקבלת שם מותג וסוג חולצה. הפעולה תחזיר מערך חולצות של אותו מותג וסוג.

כותרת הפעולה:

```
public Shirt[] ShirtsByBrand(string brand, char type)
```

אם בחנות אין חולצות מתאימות, הפעולה תחזיר ערך null.

הchnerot רוצה להזכיר על מוצר המיעד למשפחות: כל מי שמדובר שני חולצות של אותו מותג (אחד לנשים ואחד לגברים), יכול לקבל חולצה לצד (של אותו המותג) במתנה.

כתבו במחלקה Storage פעולה המדפיסה שמות של כל המותגים אשר יכולים להשתתף במוצר. כותרת הפעולה:

```
public void print()
```

ד. (2 נק') מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה שכותבת בסעיפים ב' ו- ג'? הסבירו את תשובהכם.

**שאלה 10**

נתונה הפעולה `what` המתקבלת שני מערכיים של מספרים שלמים :

```
public static bool What(int[] arr1, int[] arr2)
{
    for (int i = 0; i < arr1.Length; i++)
    {
        for (int k = 0; k < arr2.Length; k++)
        {
            if (arr1[i] >= arr2[k])
                return true; // (*)
        }
    }
    return false; // (**)
}
```

א. (4 נק') עקבו בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע הפעולה `what` עבור הפרמטרים הבאים :

```
int[] arr1 = {4, 6, 2, 7}
int[] arr2 = {8, 7, 9}
```

ב. (2 נק') מה מבצעת הפעולה `what` באופן כללי?

ג. (1 נק') מהי הסיבוכיות של הפעולה `what`? הסבירו את תשובתכם.

ד. (4 נק') כתבו פעולה חדשה, עיליה יותר, אשר מבצעת אותה מטלה כמו הפעולה `what`.

ה. (1 נק') מהי הסיבוכיות של הפעולה החדשה? הסבירו את תשובתכם.

ו. (3 נק') בפעולת `what` נעשו שני שינויים :

- הפקודה (\*) הוחלפה ל- `return false`
- הפקודה (\*\*) הוחלפה ל- `return true`

מה מבצעת הפעולה `what` באופן כללי **אחרי השינוי**?

**שאלה 11**

נתונות פעולות הבאות:

```

public static string One(string s, char ch, int k)
{
    string res = "";
    while(k>0 && s.Length > 0)
    {
        if(s[0]) == ch)
        {
            k = k - 1;
        }
        else
        {
            res = res + s[0];
        }
        s = s.Substring(1);
    }
    return res + s;
}

```

```

public static bool Two(string[] arr, char ch)
{
    for(int i =1; i < arr.Length; i+=2)
    {
        if(arr[i] != (One(arr[i-1], ch, i)))
        {
            return false;
        }
    }
    return true;
}

```

- א. (4 נק') מה תהיה תוצאה הזימון `One(s1, 'A', 2)` עבור מחרוזת `s1="AABBAAD"`? יש להראות מעקב!
- ב. (2 נק') מה תהיה תוצאה הזימון `One(s1, 'F', 3)` עבור מחרוזת `s1="AABBAAD"`?
- ג. (3 נק') נתונה מחרוזת `s2="AABCCDDC"`. תנו דוגמה לפרמטרים `k` ו-`ch` שתוצאה הזימון `.s3="AABDDC"` תהיה One(`s2, ch, k`)
- ד. (2 נק') מה מבצעת הפעולה `One`?
- ו. (4 נק') תנו דוגמה למערך `arr` של שמונה מחרוזות שונות זו מזו, שעבורו זימון הפעולה `Two` יחזיר `true`.

## חלק ג'

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

### שאלה 12

מערך חד-ממדי `arr` ומערך דו-ממדי `mat` נקראים "זוג מתאים" אם מתקיימים התנאים הבאים:

- מספר העמודות במערך `mat` שווה למספר התאים במערך `arr`.
- כל איבר  $[k]_{arr}$  הוא ערך קיצון (הכי גדול או הכי קטן) בעמודה `k` של המערך `mat`.

לדוגמה:

שני מערכיים `arr` ו-`mat` הבאים הם "זוג מתאים"

0	1	2	3
4	12	15	7

0	1	2	3
0	31	8	10
1	<b>4</b>	<b>12</b>	10
2	11	6	4
3	19	1	4
4	12	2	<b>15</b>
5	7	1	<b>7</b>

א. (4 נק') כתבו פוליה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים `mat`, מספר עמודה `col` וערך שלם `value`. הפעולה תבדוק אם ערך `value` הוא ערך "קיצון" (הכי גדול או הכי קטן) בעמודה `col`.

אם כן – הפעולה תחזיר ערך `true`, ולא, הפעולה תחזיר ערך `false`. כוורת הפעולה:

```
public static bool IsExtreme (int[,] mat, int col, int value)
```

ב. (5 נק') כתבו פוליה המקבלת מערך דו-ממדי `mat` ומערך חד-ממדי `arr`. הפעולה תבדוק אם המרכיבים הם "זוג מתאים". אם כן – הפעולה תחזיר `true`, ולא – הפעולה תחזיר `false`. כוורת הפעולה:

```
public static bool IsPair (int[,] mat, int[] arr)
```

ג. (2 נק') מהי הסיבות של הפעולה `IsPair`? **הסבירו את תשובהכם.**

### שאלה 13

בעירייה דימונה קיימת מערכת ממוחשבת לאכביית מיסוי עירוני (ארנונה). במערכת הוגדרה המחלקה **Property** (נכס) וליה התכונות הבאות:

- מס' נכס – num, מטיפוס מחוوظ – String
- מס' תעודה זהות של המשלם – id, מטיפוס מחוوظ – String
- כתובת הנכס – address, מטיפוס מחוوظ – String
- שטח הנכס – area, מטיפוס מספר ממשי – double
- זכאות להנחה – discount, מספר שלם בין 0 ל- 3, כאשר:
  - 0 – מצין שאין הנחה, תשלום מלא,
  - 1 – תשלום מופחת, הנחה של 10%,
  - 2 – הנחה של 50%,
  - 3 – פטור מלא מתשלומי ארנונה

במחלקה הוגדרו בנאים, פועלות set/get לכל התכונות. במחלקה הוגדרה פעללה פנימית () double account המחזירה סכום חשבו מלא של ארנונה.

א. (3 נק') כתבו פעללה פנימית לחישוב סכום לתשלום בהתאם לזכאות להנחה של הנכס.

כותרת הפעולה:

```
public double RealAccount()
```

ב. (3 נק') המחלקה CityData מאחסנת נתונים של כל נכסים בעיר.

למחלקה תכונה אחת – מערך arr, מערך הפניות לעצמים מסווג **Property**.

כתבו במחלקה CityData פעללה לחישוב סכום כולל של כל ההנחות בתשלומי הארנונה.

כותרת הפעולה:

```
public double TotalDiscount()
```

ג. (5 נק') תושבי העיר רשאים להגיש בקשה לעדכון רמת הזכאות להנחה. מדי פעם, העירייה אוספת את כל הבקשות לעדכון ומטפלת בהן. לפי החוק העירוני, תושב העיר יכול לקבל הנחה אם מתקיימים התנאים הבאים:

- יש בבעלותו רק נכס אחד
- רמת הזכאות של נכס נמוכה מרמת הזכאות המבוקשת

כתבו פעללה במחלקה CityData המקבלת מערך תעוזות זהות ids של מגישי בקשה לעדכון (הנחה), ורמת הזכאות המבוקשת level. הפעולה תבדוק אם יש מקום לעדכון. אם כן – הפעולה תבצע את העדכון, ולא – הפעולה תדפיס את משלוש הודעות:

- "תעודה זהות אינה ברשימת משלמי ארנונה"
- "יש יותר من נכס אחד בבעלותו"
- "רמת הזכאות המבוקשת נמוכה מנכחית"

כותרת הפעולה:

```
public void PrintDecision(string[] ids, int level)
```

**שאלה 14**

נתונה הפעולה הבאה המתקבלת מספר שלם גדול מ-0 :

```
public static int Secret(int n)
{
    return Secret(n, 1);
}
private static int Secret(int n, int i)
{
    if(i == n)
        return 1;
    if(n % i == 0) return 1 + Secret(n, i + 1);
    return Secret(n, i+1);
}
```

א. (3 נק') עקבו אחרי הזימונים הבאים של הפעולה `secret` ורשמו מה תהיה התוצאה של כל זימון :

secret(12) .1  
secret(7) .2  
secret(15) .3

ב. (2 נק') מה מביצעת הפעולה `secret(int n)` עבור מספר שלם גדול מ-0 ?

נתונה הפעולה `sod` המתקבלת מערך של מספרים שלמים גדולים מ-0 :

```
public static int Sod(int[] arr)
{
    return Sod(arr, 0, arr.Length-1);
}

private static int Sod(int[] arr, int i, int j)
{
    if(i == j) return arr[i];
    if(Secret(arr[i]) < Secret(arr[j]))
        j--;
    else
        i++;
    return Sod(arr, i, j);
}
```

ג. (4 נק') עקבו אחרי זימון הפעולה `Sod(arr)` עבור מערך הבא :

`int[] arr = {4,6,12,17,24,15,10};`

ורשמו מה תהיה התוצאה של הזימון. יש להראות עיקב!

ד. (2 נק') מה מביצעת הפעולה `Sod` עבור מערך של מספרים שלמים גדולים מ-0 ?

**בהצלחה!**

**©כל הזכויות שמורות למה"ט**

**מיילון עזר – בחינת מה"ט 97104 מועד ב' קיץ 24 – תשפ"ד**

**חלק א' –الجزء א'**

رقم السؤال	الكلمة ١ التعبير بالعربية	الكلمة ١ التعبير بالعربية
1	لا توجد كلمات	אין מילים
2	لا توجد كلمات	אין מילים
3	لا توجد كلمات	אין מילים
4	"مثلث"	"משולש"
4	بدون باقي	לא שארית
5	"سقوط"	"נפילה"
6	لا توجد كلمات	אין מילים
7	ألعاب الطاولة	משחקי שולחן
7	زبون/عميل	לקוח
7	توأم	תאומים

**חלק ב' –الجزء ب'**

رقم السؤال	الكلمة ١ التعبير بالعربية	الكلمة ١ التعبير بالعربية
8	منزلة	ספרה
8	"مجموعة كاملة من الأرقام"	"סת שלם של ספרות"
9	"اخلي قميصك"	"חלץ לך חולצה"
9	قميص	חולצה
9	علامات تجارية	موجات
10	لا توجد كلمات	אין מילים
11	لا توجد كلمات	אין מילים

**חלק ג' –الجزء ج'**

رقم السؤال	الكلمة ١ التعبير بالعربية	الكلمة ١ التعبير بالعربية
12	"زوج مناسب"	"זוג מותאים"
13	تحصيل الضرائب البلدية	גביה מסוי עירוני
13	رقم العقار	מספר הנכס
13	أهلية الحصول على الخصم	זכאות להנחה
13	دفع مُنخفض	תשולם מופחתة

إعفاء كامل من ضريبة الأملak	פטור מלא מארנונה	13
لا توجد كلمات	אין מילים	14