GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2023 מועד א'
סמל השאלון: 97104
שם התלמיד/ה: _____

אלגוריתמיקה ותכנות (Java ו-#C)

הנדסת תוכנה · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: **בשאלון זה שני מבחנים. עליכם לענות על מבחן אחד בלבד בהתאם למוסד הלימודים:** מבחן ב- Java (עמוד 2) מבחן ב- #C (עמוד 12) בכל מבחן 12 שאלות. **חלק א' – 48 נקודות** שאלות 1-6: יש לענות על **ארבע** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 12 נקודות. **חלק ב' – 30 נקודות** שאלות 7-9: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 15 נקודות. **חלק ג' – 22 נקודות** שאלות 10-12: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 11 נקודות. **בסך הכול: 100 נקודות.**

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. קלסר **אחד בלבד** עם **חומר ההרצאות**. אין להוציא דפים מהקלסר. **אין לצרף ספרים או חוברות עם פתרונות.**

ד. <u>הוראות מיוחדות</u>: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. את התשובות יש לכתוב בצורה מסודרת, בכתב יד ברור ונקי (גם בכך תלויה הערכת הבחינה). 3. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 4. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה **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. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק. 7. יש להציג פתרון מלא ומנומק, 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 בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לכם להמשיך בפתרון השאלה. נמקו את בחירתכם. **חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברות בחינה מחדר הבחינה!** **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();`. הוראות לפלט על המסך: `System.out.print();` 6. יצירת מספר שלם אקראי num בין X ל-Y כולל (X <= num <= Y): שיטה א' – שימוש במחלקת 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 `s.substring(k)` מחזירה תת-מחרוזת ממקום k עד סוף המחרוזת. **מבחן ב- C# – הנחיות כלליות לנבחנים:** 1. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם: `int x = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());` `int x = int.Parse(Console.ReadLine());` 2. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני: `double y = double.Parse(Console.ReadLine());` 3. הוראות לפלט על המסך: `Console.WriteLine();` 5. יצירת מספר שלם אקראי num בין X ל- Y כולל (X <= num <= Y): `Random rand = new Random();` `int num = rand.Next(X, Y + 1);` 6. הפונקציה `s.Substring(k)` מחזירה תת-מחרוזת ממקום k עד סוף המחרוזת

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

1. מספר שלם חיובי נקרא "**מספר מושלם**" אם הוא מתחלק בסכום ספרותיו.

לדוגמה: מספר 12 הוא מספר מושלם, מספר 24 הוא מספר מושלם, מספר 25 אינו מספר מושלם.

כתבו קטע תוכנית להדפסת כל המספרים המושלמים מ- 1 עד 1,000.

2. מחרוזת שמייצגת "**מספר נייד תקין**" היא מחרוזת העונה לשלושה תנאים:

- שלושת התווים ראשונים הם קידומת (050, 051, 052, 053, 054, 055, 056, 057, 058).
- התו הרביעי הוא מקף (-).
- שבעת התווים הבאים הם ספרות.

לדוגמה: המחרוזת 050-1230567 היא מספר נייד תקין.

כתבו קטע תוכנית הקולטת מחרוזות עד שתקלט מחרוזת שהיא מספר נייד תקין. יש להדפיס מספר המחרוזות שנקלטו.

3. מערך של מספרים שלמים נקרא "**מערך מסודר**" אם כל הערכים הזוגיים (אם יש כאלה) נמצאים בתחילת המערך וכל הערכים האי-זוגיים (אם יש כאלה) נמצאים אחריהם, בסוף המערך.

לדוגמא:

המערכים הבאים הם מערכים "מסודרים":

0	1	2	3	4	5	6
6	24	12	8	44	3	7

0	1	2	3	4	5
6	24	12	8	16	22

א. כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים arr. הפעולה תחזיר ערך true, אם המערך "מסודר" ולא, הפעולה תחזיר ערך false.

כותרת הפעולה:

Java:

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

C#:

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

(6 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת שלושה פרמטרים מטיפוס מספר שלם: size, x, y.

הפעולה צריכה ליצור מערך **מסודר** של מספרים שלמים בגודל size המלא במספרים אקראיים בין x ל-y (כולל).

כותרת הפעולה:

Java:

```
public static int[] buildOrderedArray(int size, int x, int y)
```

C#:

```
public static int[] BuildOrderedArray(int size, int x, int y)
```

אפשר להניח ש- size>0 וגם x<y.

(6 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

4. המחלקה **Time** מייצגת נקודת זמן לפי מספר שעות ומספר דקות.

Java:

```
public class Time
{
    private int hour; //0-23 שעה
    private int min; //0-59 דקות

    public Time(int hour, int min)
    {
      this.hour = hour;
      this.min = min;
    }
}
```

C#:

```
public class Time
{
    private int hour; //0-23 שעה
    private int min; //0-59 דקות

    public Time(int hour, int min)
    {
      this.hour = hour;
      this.min = min;
    }
}
```

א. כתבו במחלקה Time פעולה difference המקבלת הפניה לאובייקט other מטיפוס Time ומחזירה את מספר הדקות שעברו בין הזמן המיוצג על-ידי האובייקט שמפעיל את הפעולה (this) לזמן המיוצג באמצעות other. אפשר להניח ש- this לפני other.

(6 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. חברת משלוחים מבטיחה ללקוחותיה שכל משלוח יגיע למען לא מאוחר משלוש שעות (180 דקות) מהרגע שהתקבל בחברה.

כתבו קטע תוכנית לבדיקה. הקטע צריך לקלוט עבור כל אחד מ- 100 משלוחים את זמני קבלתו בחברה ומסירתו לידי הלקוח. עבור כל משלוח ייקלטו ארבעה מספרים שלמים.

לדוגמה: עבור משלוח שהתקבל בחברה ב-10:50 ונמסר ללקוח ב- 12:20 יש לקלוט ארבעה מספרים: 10, 50, 12, 20.

קטע התוכנית יבדוק אם חברת המשלוחים קיימה את ההבטחה וידפיס הודעה מתאימה.

עליכם להיעזר בפעולה שכתבתם בסעיף א'.

(6 נקודות)

5. נתונה הפעולה what המקבלת מערך של מספרים שלמים באורך זוגי:

Java:

```
public static boolean what(int[] a)
{
  for(int i = 2; i < a.length-1;i++)
  {
    if(a[i] < a[i-2]) return false;
    i++;
    if(a[i] > a[i-2]) return false;
  }
  return true;
}
```

C#:

```
public static bool What(int[] a)
{
  for(int i = 2; i < a.Length-1;i++)
  {
    if(a[i] < a[i-2]) return false;
    i++;
    if(a[i] > a[i-2]) return false;
  }
  return true;
}
```

נתון מערך מספרים שלמים a:

0	1	2	3	4	5	6	7
1	25	3	8	10	4	20	5

א. עקבו בעזרת טבלת מעקב אחרי ביצוע הפעולה ורשמו מה תחזיר הפעולה.

(5 נקודות)

ב. תנו דוגמה למערך בגודל עשרה תאים שעבורו הפעולה what תחזיר ערך true.

(2 נקודות)

ג. מה מבצעת הפעולה what באופן כללי?

(2 נקודות)

ד. נתון מערך b של מספרים שלמים. ידוע שתוצאת הזימון what(b) היא true.
כתבו פעולה יעילה ככל האפשר, המחזירה את הערך **הגדול ביותר** במערך b.
מהי סיבוכיות הפעולה שכתבתם?
(3 נקודות)

.6

א. נתונה הפעולה secret() הבאה המקבלת מחרוזת:

Java:

```
public static boolean secret(String str)
{
  for (int i = 0; i < str.length(); i+=2)
  {
    if (str.charAt(i) >= 'A' && str.charAt(i) <= 'Z')
   {
      return false;
    }
  }
  for (int i = 1; i < str.length(); i+=2)
  {
    if (str.charAt(i) < 'A' || str.charAt(i) > 'Z')
   {
      return false;
    }
  }

   return true;
}
```

C#:

```
public static bool Secret(string str)
{
  for (int i = 0; i < str.Length; i+=2)
  {
    if (str[i]>= 'A' && str[i]<= 'Z')
   {
      return false;
    }
  }
  for (int i = 1; i < str.Length; i+=2)
  {
    if (str[i]< 'A' || str[i]> 'Z')
   {
      return false;
    }
  }

   return true;
}
```


נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

(1) תנו דוגמה למחרוזת באורך של שישה תווים שעבורה הפעולה secret תחזיר ערך true.

(2) נתונה טענה הבאה: אם זימון הפעולה secret(str) מחזיר ערך true, במחרוזת str אין רצף תווים זהים. האם הטענה נכונה? הסבירו את תשובתכם.

(3) מהי סיבוכיות הפעולה? הסבירו את תשובתכם.

(6 נקודות)

ב. נתונה הפעולה mystery המקבלת מערך מחרוזות. הפעולה משתמשת בפעולה secret:

Java:

```
public static boolean mystery(String[] arr)
{
  for (int i = 0; i < arr.length -1; i+=2)
  {
    if (secret(arr[i]) == secret(arr[i+1]))
      return false;
  }
  return true;
}
```

C#:

```
public static bool Mystery (string[] arr)
{
  for (int i = 0; i < arr.Length -1; i+=2)
  {
    if (Secret(arr[i]) == Secret(arr[i+1]))
      return false;
  }
  return true;
}
```

(1) תנו דוגמה למערך arr בגודל שישה תאים שעבורו הפעולה mystery תחזיר ערך true.

(2) נתונה הטענה הבאה: אם זימון הפעולה mystery(arr) מחזיר ערך true, המערך arr לא כולל זוג מחרוזות זהות אשר נמצאות בתאים סמוכים. האם הטענה נכונה? הסבירו את תשובתכם.

(3) מהי הסיבוכיות של הפעולה mystery? הסבירו את תשובתכם.

(6 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

7. נתונה המחלקה **Coffee**, המייצגת קפסולות למכונת קפה. תכונות המחלקה הן:

- שם היצרן- name, מטיפוס מחרוזת- String
- סוג קפה- type, מטיפוס מחרוזת- String
- רמת החוזק- strength, מטיפוס מספר שלם- int (בין 1 ל-12)
- מחיר- price, מטיפוס מספר ממשי- double

במחלקה הוגדרה פעולה בונה (constructor) המקבלת פרמטר לכל תכונה ויוצרת עצם סוג **Coffee**, המכיל את הערכים האלו בתכונות.

כמו כן יש פעולות get/set לכל אחת מהתכונות ופעולה toString().

א. כתבו פעולה המקבלת מערך של עצמים מסוג Coffee. הפעולה תבדוק שכל הקפסולות הן מאותו יצרן. אם כן - הפעולה תחזיר ערך true, ולא - תחזיר false.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public static boolean sameProducer(Coffee[] crr)
```

C#:

```
public static bool SameProducer(Coffee[] crr)
```

הנחה: כל תא במערך מכיל הפניה לעצם מסוג Coffee ואין תאים במערך שערכם שווה ל- null.

(5 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת מערך של עצמים מסוג Coffee ומספר שלם חיובי num. הפעולה תחזיר מערך חדש הכולל את סוגי קפה שרמת החוזק שלהם קטנה מ- num. אם אין במערך אף קפסולה שרמת החוזק שלה קטנה מ-num, הפעולה תחזיר null.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public static String[] weakSorts(Coffee[] crr, int num)
```

C#:

```
public static string[] WeakSorts(Coffee[] crr, int num)
```

הנחה: כל תא במערך מכיל הפניה לעצם מסוג Coffee ואין תאים במערך שערכם שווה ל-null.

(5 נקודות)

ג. כתבו פעולה המקבלת מערך של עצמים מסוג Coffee. הפעולה תדפיס את פרטי הקפסולות **היקרות ביותר**.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public static void mostExpensive(Coffee[] crr)
```

C#:

```
public static void MostExpensive(Coffee[] crr)
```

הנחה: כל תא במערך מכיל הפניה לעצם מסוג Coffee ואין תאים במערך שערכם שווה ל- null.

(5 נקודות)

8. א. כתבו פעולה המקבלת שני מערכים של מספרים שלמים ובודקת אם הם הפוכים. אם כן - הפעולה תחזיר ערך true, ולא - תחזיר ערך false.

לדוגמא: המערכים a ו-b הם מערכים הפוכים:

מערך	0	1	2	3	4	5	6	7
a:	1	25	3	8	10	4	20	5
b:	5	20	4	10	8	3	25	1

(5 נקודות)

ב. מהי הסיבוכיות של הפעולה שכתבתם? הסבירו את תשובתכם.

(1 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ג. נתונה הפעולה what המקבלת שני מערכים של מספרים שלמים:

Java:

```
public static boolean what(int[] a, int[] b)
{
   int n = a.length;
   int m = b.length;
   boolean f;
   for (int i = 0; i < n-m+1; i++)
    {
       f = true;
       for (int k = m-1; k >= 0; k--)
        {
           if (a[i+k] != b[k])
               f = false;
        }
       if(f)return true;
    }
    return false;
}
```

C#:

```
public static bool What(int[] a, int[] b)
{
   int n = a.Length;
   int m = b.Length;
   bool f;
   for (int i = 0; i < n-m+1; i++)
    {
       f = true;
       for (int k = m-1; k >= 0; k--)
       {
          if (a[i+k] != b[k])
              f = false;
       }
       if(f)return true;
    }
   return false;
}
```

עקבו אחר ביצוע הפעולה what עבור הפרמטרים הבאים:

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

```
int[] a = {8,6,7,10,13,2}
int[] b = {2,7,6}
```

(4 נקודות)

ד. תנו דוגמה למערך b בגודל של **ארבעה תאים** שעבורו זימון הפעולה what(a,b) יחזיר true.

(2 נקודות)

ה. מה מבצעת הפעולה what באופן כללי?

(2 נקודות)

ו. מהי הסיבוכיות של הפעולה what? הסבירו את תשובתכם.

(1 נקודות)

9. נתונה מחלקה Digits המתארת ספרות של מספר שלם וחיובי.

למחלקה Digits תכונה אחת בלבד arrDigits - מערך חד ממדי בן עשרה תאים מטיפוס מספר שלם, המייצג את מספר הפעמים שבו כל ספרה בין 0-9 מופיעה במספר.

לדוגמה: עבור התכונה arrDigits הבאה:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	0	2	0	0	0	3	0

המידע המתקבל עבור מספר מסוים הוא:

- הספרה 2 מופיעה במספר פעם אחת.
- הספרה 4 מופיעה במספר פעמיים.
- הספרה 8 מופיעה במספר שלוש פעמים.

א. כתבו במחלקה Digits פעולה בונה (constructor) המקבלת כפרמטר מספר שלם חיובי כלשהו ומאתחלת את התכונה arrDigits בהתאם (כלומר המערך יכיל את מספר הפעמים שכל ספרה מופיעה בו).

(4 נקודות)

ב. כתבו במחלקה Digits פעולה equals המקבלת הפניה לעצם אחר מטיפוס Digits.

הפעולה תחזיר ערך true אם שני העצמים זהים, ולא - הפעולה תחזיר ערך false.

(3 נקודות)

ג. נתונה פעולה main במחלקה אחרת:

Java:

```
public static void main(String[] args)
{
   Scanner in = new Scanner(System.in);
   int num1 = in.nextInt();
   int num2 = in.nextInt();
   Digits dg1 = new Digits(num1);
   Digits dg2 = new Digits(num2);
   if(dg1.equals(dg2))
      System.out.println("The numbers are equal");
   else
      System.out.println("The numbers are not equal");
}
```

C#:

```
public static void Main(string[] args)
{
   int num1 = int.Parse(Console.ReadLine());
   int num2 = int.Parse(Console.ReadLine());
   Digits dg1 = new Digits(num1);
   Digits dg2 = new Digits(num2);
   if(dg1.Equals(dg2))
      Console.WriteLine("The numbers are equal");
   else
      Console.WriteLine("The numbers are not equal");
}
```

האם הפעולה מדפיסה **תוצאה נכונה** עבור **כל זוג** מספרים שלמים וחיובים num1 ו-num2?
הסבירו את תשובתכם.

(3 נקודות)

ד. כתבו במחלקה Digits פעולה compareTo המקבלת כפרמטר הפניה לעצם other מטיפוס Digits.

- הפעולה תחזיר 1 אם מספר המיוצג על ידי העצם המפעיל את הפעולה (this) **גדול** ממספר המיוצג על ידי העצם שהתקבל כפרמטר (other).
- הפעולה תחזיר 2 אם המספר המיוצג על ידי העצם המפעיל את הפעולה (this) **קטן** מהמספר המיוצג על ידי העצם שהתקבל כפרמטר (other).
- אם אין אפשרות לתשובה חד משמעית, הפעולה תחזיר 0.

(5 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

10. החברה "CleanMe" נותנת שרותי אחזקה וניקיון דירות ללקוחות פרטיים בבניינים רבי קומות.

לצורך מחשוב הוגדרו שלוש מחלקות: Building, App, Room.

המחלקה Room מייצגת חדר. לכל חדר שומרים את הפרטים הבאים:

- type – סוג חדר (חדר שינה, חדר עבודה, שירותים, אמבטיה, מטבח וכו').
- area – שטח במטרים מרובעים.
- freq – תדירות הניקיון בחודש (0 – לא צריך לנקות, 1 – יש לנקות פעם אחת בחודש, 2 – פעמיים בחודש, 3 – שלוש פעמים וכדי').

המחלקה App מייצגת דירה. לכל דירה שומרים את הפרטים הבאים:

- appNum – מס' דירה.
- owner – שם בעל הדירה.
- rooms – מערך חדרים השייכים לדירה.
- rate – מחיר הניקיון של מטר מרובע אחד בדירה זו.

שימו לב: מחיר זה משתנה מדירה לדירה ותלוי בהסכם בין בעל הדירה והחברה.

המחלקה Building מייצגת בניין. פרטי הבניין הם:

- address – כתובת בניין (רחוב ומספר).
- apartments – מערך דירות שחברה נותנת להן שרותי ניקיון.

א. כתבו כותרות של שלוש המחלקות Building, App, Room והגדירו את התכונות שלהם.

כתבו לכל מחלקה פעולה בונה.

(3 נקודות)

בסעיפים הבאים אפשר להניח שקיימות פעולות get/set לכל התכונות וגם פעולות toString() בכל שלוש המחלקות.

ב. המחיר החודשי של ניקיון הדירה מחושב בהתאם לשטח הכולל של החדרים שיש לנקות, תדירות הניקיון ומחיר הניקיון של מטר מרובע בדירה זו.

כתבו במחלקה App פעולה המחזירה מחיר חודשי של ניקיון הדירה.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public double monthCost()
```

C#:

```
public double MonthCost()
```

(3 נקודות)

ג. כתבו פעולה חיצונית המקבלת מערך בניינים שהחברה נותנת שירות בהם ומערך שמות של לקוחות החברה. הפעולה תדפיס עבור כל לקוח חשבונית הכוללת את שם לקוח, את פרטי כל הדירות השייכות ללקוח, את התשלום החודשי לכל דירה ואת התשלום הכולל שאותו לקוח צריך לשלם.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public static void monthReport(Building[] bArr, String[] clients)
```

C#:

```
public static void MonthReport(Building[] bArr, string[] clients)
```

(5 נקודות)

11. נתונות הגדרות הבאות:

- מספר שלם וחיובי נקרא "**חולה**" אם אין לו מחלקים זוגיים.
- תא במערך דו-ממדי נקרא "**תא רופא**" אם ערכו של התא הוא ערך מקסימלי (הכי גדול) גם בשורה וגם בעמודה בהן הוא נמצא.
- מערך ריבועי (מטריצה) נקרא מערך "**בריא**" אם כל האיברים שנמצאים על האלכסון הראשי הם "חולים" ונמצאים ב"תאי רופא".

כתבו פעולה המקבלת מערך ריבועי של מספרים שלמים חיוביים ובודקת האם הוא מערך "בריא".

אם כן - הפעולה תחזיר ערך true, ולא - הפעולה תחזיר ערך false.

תזכורת: מערך ריבועי זה מערך שמספר השורות בו שווה למספר העמודות. האלכסון הראשי כולל את התאים (0,0), (1,1), (2,2) וכו'.

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

12. נתונות הפעולות הרקורסיביות secret ו- what:

Java:

```
public static int secret(int num)
{
  if(num == 0)
    return 1;
  return 10 * secret(num/10);
}

public static boolean what(int num1, int num2)
{
  int d = secret(num2);
  return what(num1, num2, d);
}

private static boolean what(int num1, int num2, int d)
{
  if(num1 < num2)
    return false;
  if(num1 % d == num2)
    return true;
  return what(num1/10,num2, d);
}
```

C#:

```
public static int Secret(int num)
{
  if(num == 0)
    return 1;
  return 10 * Secret(num/10);
}

public static bool What(int num1, int num2)
{
  int d = Secret(num2);
  return What(num1, num2, d);
}

private static bool What(int num1, int num2, int d)
{
  if(num1 < num2)
    return false;
```

```
  if(num1 % d == num2)
    return true;
  return What(num1/10,num2, d);
}
```

א. עקבו אחרי זימון secret(123) רשמו את תוצאת הזימון. **יש להראות מעקב!**

(2 נקודות)

ב. מה מבצעת הפעולה secret(num) עבור מספר שלם חיובי num?

(2 נקודות)

ג. עקבו אחרי זימון what(124567,234) ורשמו את תוצאות הזימון.

יש להראות מעקב אחרי הפעולה what, אין צורך במעקב אחרי הפעולה secret.

(4 נקודות)

ד. תנו דוגמה למספר תלת-סיפרתי num שעבורו זימון what(456789, num) יחזיר ערך true.

(1 נקודות)

ה. מה מבצעת הפעולה what(num1,num2) עבור שני מספרים שלמים וחיוביים num1 ו-num2?

(2 נקודות)

כל מבחני מה"ט עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/mahat