האוניברסיטה הפתוחה 🚜

476 - מס' שאלון

17

י"ז באדר א' תשע"ד

85	בפברואר 14ע2	
מס' מועד		סמסטר 2014א
		20441 / 4
מספר התלמיד הנבחן רשום את כל תשע הספרות	שאלון בחינת גמר	

שפת Java מבוא למדעי המחשב ושפת - 20441

שעות משך בחינה: 3

בשאלון זה 13 עמודים

מבנה הבחינה:

קראו בעיוו את ההנחיות שלהלו:

- * בבחינה יש שש שאלות.
- * כל התכניות צריכות להיות מתועדות היטב.

יש לכתוב תחילה בקצרה את האלגוריתם וכל הסבר נוסף הדרוש להבנת התכנית. יש לבחור בשמות משמעותיים למשתנים, לפונקציות ולקבועים שבתכנית.

תכנית שלא תתועד כנדרש לעיל תקבל לכל היותר % 85 מהניקוד.

- * יש להקפיד לכתוב את התכניות בצורה מבנית ויעילה. תכנית לא יעילה לא תקבל את מלוא הנקודות.
- * אם ברצונכם להשתמש בתשובתכם בשיטה או במחלקה הכתובה בחוברת השקפים, אין צורך שתעתיקו את השיטה או את המחלקה למחברת הבחינה. מספיק להפנות למקום הנכון, ובלבד שההפניה תהיה מדויקת (פרמטרים, מיקום וכו').
 - * אין להשתמש במחלקות קיימות ב- Java . חוץ מאלו המפורטות בשאלות הבחינה.
 - * יש לשמור על סדר: תכנית הכתובה בצורה בלתי מסודרת עלולה לגרוע מהציוו.
 - * בכתיבת התכניות יש להשתמש אך ורק במרכיבי השפה שנלמדו בקורס זה אין להשתמש במשתנים גלובליים!
 - * את התשובות לשאלות 3 6 יש לכתוב על גבי השאלוו. לא נבדוק תשובות שייכתבו במקום אחר!
 - . API אפשר לתעד בעברית. אין צורך בתיעוד *

חומר עזר:

lewis/loftus : מאת java software solutions : ספר הלימוד חוברת השקפים של הקורס.

מותרות הערות בכתב יד, ע"ג הספרים.

אין להכניס חומר מודפס או כל חומר אחר מכל סוג שהוא.

בהצלחה !!!

החזירו

למשגיח את השאלוו

וכל עזר אחר שקיבלתם בתוך מחברת התשובות

חלק א – עליכם לענות על כל השאלות בחלק זה במחברת הבחינה

שאלה 1 - 25 נקודות

נתון מערך דו-ממדי המכיל בתוכו מספרים שלמים שונים זה מזה.

נגדיר כי זוג אינדקסים (i,j) מהווים גבעה (hill) כאשר הערך בתא [i][j] גדול (ממש) מכל ארבעת שכניו הקיימים, כאשר שכניו של תא הם התאים הצמודים אליו שמעליו, מתחתיו, מימינו ומשמאלו. במקרה ורק חלק מהשכנים קיימים (כאשר התא [i][j] נמצא בשולי המערך), יש להתחשב רק בשכנים הקיימים.

לדוגמא, במערך הבא, התאים [1][1] ו- [3][3] הם גבעות.

	0	1	2	3
0	3	8	7	1
1	5	15	2	4
2	12	14	-13	22
3	13	16	17	52

כתבו שיטה סטטית **רקורסיבית** המקבלת כפרמטר מערך דו-ממדי כמתואר ומדפיסה מסלול אפשרי מהתא [0][0] עד לגבעה כלשהי במערך. **המסלול צריך להיות "מסלול טיפוס"**, כלומר, אפשר לעבור מתא אחד לשני רק אם עולים (ערך המספר בתא הנוכחי קטן ממש מערך המספר בתא אליו הולכים). כמובן שמותר לעבור מתא אחד רק לארבעת שכניו (כמתואר לעיל). שימו לב שכיון שכל איברי המערך שונים זה מזה, בהכרח נובע כי חייבת להיות גבעה אחת לפחות

$$(0,0)\,(0,1)\,(1,1)$$
 : מערך לעיל פלט אפשרי יהיה:

$$(0,0) (1,0) (2,0) (2,1) (3,1) (3,2) (3,3)$$
 : או

וישנם עוד מסלולים שלא כתובים כאן.

שימו לב שצריך להדפיס אך ורק מסלול אחד אפשרי. לא להדפיס את כל המסלולים!

חתימת השיטה:

במערך.

public static void printPath (int[][] mat)

השיטה צריכה להיות רקורסיבית ללא שימוש בלולאות כלל. כך גם כל שיטות העזר שתכתבו (אם תכתבו) לא יכולות להכיל לולאות.

אפשר להשתמש בהעמסת-יתר (overloading).

שאלה 2 - 25 נקודות

: נגדיר

ההזזה היא i צעדים של מערך a היא העתקה של כל איבר באינדקס i לאינדקס s איבר הוזזה היא s איבר מערך מערך מערך הוא בגודל n-s מעגלית. כלומר, אם המערך הוא בגודל n-s וההזזה היא בגודל לאינדקס n-s לאינדקס n-s לאינדקס n-s לאינדקס n-s היא בגודל n-s היא בגודל n-s היא בגודל n-s האיבר באינדקס n-s הוא בגודל n-s היא בגודל n

נתון מערך ממויין בסדר עולה ממש (כלומר, ללא איברים זהים) שעבר הזזה s כלשהי.

. **גודלו של s אינו ידוע.** הוא יכול להיות גם אפס, כלומר שהמערך לא עבר הזזה כלל

כתבו שיטה שמקבלת כפרמטר מערך שכזה ומחזירה את מיקומו של המקסימום במערך.

לדוגמא,

: אם המערך הוא

0	1	2	3	4	5	6
65	70	-5	3	48	49	52

אזי השיטה תחזיר 1 שכן זהו מיקומו של המקסימום במערך (מסומן במערך).

חתימת השיטה היא:

public static int findMax (int[] arr)

שימו לב:

השיטה שתכתבו צריכה להיות יעילה ככל הניתן, גם מבחינת סיבוכיות הזמן וגם מבחינת סיבוכיות המקום. תשובה שאינה יעילה מספיק כלומר, שתהיה בסיבוכיות גדולה יותר מזו הנדרשת לפתרון הבעיה תקבל מעט נקודות בלבד.

כתבו מה סיבוכיות הזמן וסיבוכיות המקום של השיטה שכתבתם.

אל תשכחו לתעד את מה שכתבתם!

חלק ב - את התשובות לשאלות 3- 6 יש לכתוב על גבי השאלון. לא נבדוק תשובות שייכתבו במקום אחר!

שאלה 3 - 10 נקודות

נניח שהמחלקה Node שלהלן מממשת עץ בינרי.

```
public class Node
{
    private int _data;
    private Node _leftSon, _rightSon;

public Node (int data)
    {
        _data = data;
        _leftSon = null;
        _rightSon = null;
}

public int getData() {return _data; }
    public Node getLeftSon() {return _leftSon; }
    public Node getRightSon() {return _rightSon; }
    public void setData (int x) {_data = x;}
}
```

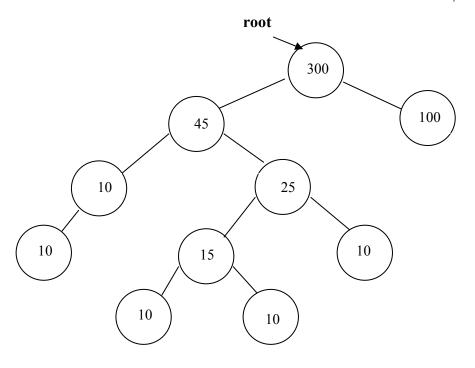
המחלקה BinaryTree מאגדת בתוכה שיטות סטטיות לטיפול בעץ בינרי.

בין השיטות נתונה השיטה what בין השיטות

```
public static void what (Node t)
{
    what (t, 0);
}

private static void what (Node t, int x)
{
    if (t!= null)
    {
        what(t.getLeftSon(), x+1);
        if ((t.getLeftSon()== null) &&(t.getRightSon()== null))
            t.setData(x);
        what(t.getRightSon(), x+1);
    }
}
```

root נתון העץ הבינרי הבא, ששורשו הוא



צנו על הסעיפים הבאים:

:התשובה היא

בעקבות הקריאה root איך לעיל לעיל (i) (ז נקי) איך ייראה (i) (נקי) נקי) איך ייראה העץ. BinaryTree . what (root)

	_
	-
	-
	_
	-
באופן כללי? שימו לב, עליכם לתת תיאור ממצה של מה (ii) מה מבצעת השיטה what	(7 נקי)
עושה השיטה באופן כללי , ולא תיאור של מה עושה כל שורה בשיטה, או איך היא	,
מבצעת זאת.	
היא:	התשובה
	-

שאלה 4 - 16 נקודות

נתונות המחלקות הבאות:

```
public class AA
{
    public int _x;

    public AA()
    {
        this(1);
    }

    public AA(int k)
    {
        _x = k*10;
    }

    public int getX()
    {
        return _x;
    }
}
```

```
public class BB extends AA
{
    public int _x;

    public BB()
    {
        this(2);
    }

    public BB(int k)
    {
        super(k+1);
        _x = super.getX() + 1;
    }

    public int getX()
    {
        return _x;
    }
}
```

```
public class Test
    public static void main (String [] args)
        AA = new AA();
(1)
        System.out.println(a. x);
        System.out.println(a.getX());
(2)
        BB b = new BB();
(3)
        System.out.println(b. x);
(4)
        System.out.println(b.getX());
        a = new BB();
(5)
        System.out.println(a. x);
(6)
        System.out.println(a.getX());
        b = (BB)a;
(7)
        System.out.println(b. x);
(8)
        System.out.println(b.getX());
```

ענו על ארבעת הסעיפים הבאים (4 נקודות לכל סעיף):

:סעיף א

לגבי כל אחת משורות הקוד המסומנות בשיטה main שבמחלקה (1-8) סמנו מה יקרה לאחר לגבי כל אחת משורות הקוד המסומנות בשיטה

- תהיה שגיאת קומפילציה במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה.
 - תהיה שגיאה בזמן ריצה במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה.
- הקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.

(1)		
(2)		
(5)		
(8)		

:סעיף ב

אם נשנה את השדה x שבמחלקה BB כך שיהיה private ולא public, האם ישתנו גם נשנה את השדה x שבמחלקה מחלקה מישובותיכם?

לגבי כל אחת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה:

- תהיה שגיאת קומפילציה במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה.
- תהיה שגיאה בזמן ריצה במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה.

בר public. האם ישתנו תשובותיכם? החת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: נהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה . נהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה .		וקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך .
את השדה x_ שבמחלקה AA כך שיהיה private ולא public, (השדה x_ שב הר public האם ישתנו תשובותיכם? החת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: נהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. נהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. זקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.		
את השדה x_ שבמחלקה AA כך שיהיה private ולא public, (השדה x_ שב הר public. האם ישתנו תשובותיכם? החת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: נהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. נהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. זקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.		
את השדה x_ שבמחלקה AA כך שיהיה private ולא public, (השדה x_ שב הר public. האם ישתנו תשובותיכם ? החת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: נהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. נהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. זקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.		
את השדה x_ שבמחלקה AA כך שיהיה private ולא public, (השדה x_ שב. את השדה x_ שב. public האם ישתנו תשובותיכם? החת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: נהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. נהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. זקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.		
את השדה x_ שבמחלקה AA כך שיהיה private ולא public, (השדה x_ שב public, האם ישתנו תשובותיכם? האם ישתנו תשובותיכם? החת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: נהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. נהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. הקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.		
את השדה x_ שבמחלקה AA כך שיהיה private ולא public, (השדה x_ שב public. האם ישתנו תשובותיכם? החת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: נהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. נהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. הקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.		
את השדה x_ שבמחלקה AA כך שיהיה private ולא public, (השדה x_ שב public. האם ישתנו תשובותיכם? החת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: נהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. נהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. זקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.		
ור public. האם ישתנו תשובותיכם? החת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: נהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. נהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. זקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.	_	
בר public. האם ישתנו תשובותיכם? בחת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: בהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. בהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. בקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.		
יחת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: מהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה . מהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה . מקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך .		
בהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה . בהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה . הקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך .	שב	
נהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה . זקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך .	שב	: public האם ישתנו תשובותיכם?
זקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך .	שב	ור public. האם ישתנו תשובותיכם? וחת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה:
	שב	ר public. האם ישתנו תשובותיכם? חת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: נהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה .
	שב	את השדה x _ שבמחלקה AA כך שיהיה private ולא public, (השדה x _ v גור public. האם ישתנו תשובותיכם? נחת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: נהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. נהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. זקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.
	שב	ור public. האם ישתנו תשובותיכם? זחת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: נהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. נהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה.
		 בר public האם ישתנו תשובותיכם? בחת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.
	_	זר public. האם ישתנו תשובותיכם? זחת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: זהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. זהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. זקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.
		זר public. האם ישתנו תשובותיכם? זחת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה: זהיה שגיאת קומפילציה – במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. זהיה שגיאה בזמן ריצה - במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה. זקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.

(6) _____

:סעיף ד

אם נשנה את השדה x_- שבמחלקה AA ואת השדה x_- שבמחלקה בשניהם יהיו private ולא public, האם ישתנו תשובותיכם?

לגבי כל אחת משורות הקוד המסומנות, סמנו מה יקרה לאחר הרצתה:

- תהיה שגיאת קומפילציה במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה.
- תהיה שגיאה בזמן ריצה במקרה זה יש לציין את הסיבה לשגיאה.
- הקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה זה יש לכתוב את הפלט שיודפס על המסך.

(1) _	 	
(8)		

שאלה 5 - 14 נקודות

נתונה המחלקה IntNode הבאה, המייצגת איבר ברשימה מקושרת המכילה מספרים שלמים:

```
public class IntNode {
   private int _value;
   private IntNode next;
   public IntNode(int val, IntNode node) {
      value = val;
      _next = node;
  public int getValue() { return _value; }
public IntNode getNext() { return _next; }
   public void setValue(int val) { _value = val; }
   public void setNext(IntNode node) { next = node; }
  public boolean isSomethingNode (int n)
        if ( value > n)
            n = _value;
        if ( next == null && n<1)</pre>
            return true;
        if ( next == null && n>0)
            return false;
        return next.isSomethingNode(n-1);
  //end of class IntNode
```

נתונה רשימה מקושרת של מספרים שלמים, הממומשת בעזרת המחלקה IntList שלהלן:

```
public class IntList {
    private IntNode _head;

public IntList() {
        _head = null;
}

public boolean isSomethingList()
{
        if (_head == null)
            return true;
        return _head.isSomethingNode(0);
}

. . . // methods
} // end of class IntList
```

הבאים:	הסעיפים	שלושת	ונו על

א. (3 נקודות)

:בהינתן הרשימה הבאה

$1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow -3 \rightarrow 1 \rightarrow 0 \rightarrow null$

יאם נפעיל אותה על הרשימה isSomethingList() איזה ערך תחזיר השיטה

	התשובה היא:
ב.	(4 נקודות)
	ציירו רשימה בת חמישה איברים לפחות שהפעלת השיטה (isSomethingList עלי
	.תחזיר ערך אחר מהערך שהתקבל בסעיף א
	התשובה היא:
ג.	(7 נקודות)
	מה מבצעת השיטה ()isSomethingList באופן כללי כשהיא מופעלת על רשימה מקושר
	כלשהי? שימו לב, עליכם לתת תיאור ממצה של מה עושה השיטה באופן כללי , ול
	תיאור של מה עושה כל שורה בשיטה, או איך היא מבצעת זאת.
	:התשובה היא

שאלה 6- 10 נקודות

נתונות השיטות הסטטיות הבאות:

```
public static int g(String s, int i)
    int mq=0;
    for (int j=1; j <= i; j = j+1)
        if (s.charAt(j) > s.charAt(mg))
            mg=j;
    return mg;
}
public static String f(String s,int i)
    String r ="";
    for (int j=0; j <= i; j++)
        r +=s.charAt(i-j);
    r +=s.substring(i+1);
    return r ;
}
public static String what (String s)
    for (int i=s.length()-1; i>0; i--)
        int m = g(s,i);
        s=f(s,m);
        s=f(s,i);
    return s;
```

להזכירכם:

- פועלת. את אורך המחרוזת עליה היא פועלת. \bullet s = "abcdef" אז אורכה הוא 6
- פועלת עליה היא במחרוזת התו ה- i במחרוזת מחזירה מחזירה היא פועלת השיטה (charAt(i) השיטה 'c' אז התו שיוחזר הוא 's = "abcdef" לדוגמא, אם 's = "abcdef" לדוגמא, אם
- המחרוזת החל ועד i ועד החל מחזירה את התת-מחרוזת substring(i) השיטה שיטה אניה החל מחזירה את געליה היא פועלת.

."cdef" אי התת-מחרוזת שתוחזר i=2-1 ו s= "abcdef" לדוגמא, אם

i מה מבצעת השיטה g באופן כללי בהינתן לה מחרוזת תווים s ומספר שלם (i) (נקי) כלשהו! שימו לב, עליכם לתת תיאור ממצה של מה עושה השיטה באופן כללי,	2)
ולא תיאור של מה עושה כל שורה בשיטה, או איך היא מבצעת זאת. אתם יכולים	
i להניח שהמחרוזת מכילה אך ורק אותיות אנגליות קטנות, וכן שהפרמטר	
מקיים (s.length (מקיים 0 ≤ i	
שובה היא:	הת
i ומספר שלם s ומספר מחרוזת תווים s באופן כללי בהינתן לה מחרוזת תווים s נקי) כלשהו! שימו לב, עליכם לתת תיאור ממצה של מה עושה השיטה באופן כללי, ולא תיאור של מה עושה כל שורה בשיטה, או איך היא מבצעת זאת. אתם יכולים להניח שהמחרוזת מכילה אך ורק אותיות אנגליות קטנות, וכן שהפרמטר i	3)
מקיים ($i < s.length$).	
שובה היא:	ภก
שימו לב, what באופן כללי בהינתן לה מחרוזת תווים s! שימו לב, (iii) מה מבצעת השיטה	(5 د
עליכם לתת תיאור ממצה של מה עושה השיטה באופן כללי , ולא תיאור של מה	
עושה כל שורה בשיטה, או איך היא מבצעת זאת. אתם יכולים להניח שהמחרוזת מכילה אך ורק אותיות אנגליות קטנות.	
שובה היא:	הת

בהצלחה

:ענו על שלושת הסעיפים הבאים