

# מטלת מנחה (ממ"ן) 11

הקורס: 20441 - מבוא למדעי המחשב ושפת Java

נושאי המטלה: יסודות השפה

חומר הלימוד למטלה: יחידות 1-2

משקל המטלה: 3 נקודות

מספר השאלות: 2

מועד אחרון להגשה: 16.3.2019

סמסטר: 2019ב

(ת)

שימו לב:

- יש להקפיד על שמות המחלקות בדיוק כמו שנכתבו.
- יש לתעד את התכניות בתיעוד פנימי באנגלית בלבד (בתחילת התכנית התיעוד מסביר מה מבצעת התכנית באופן כללי ובמהלך התכניות התיעוד מסביר את הקוד).
- אין להוסיף שיטות מעבר לאלה הנדרשות במטלה במפורש.
- אין להשתמש בחומר מתקדם ובפרט לא בלולאות.
- יש להשתמש בקבועים היכן שאפשר.
- יש להקפיד על הזחה (אינדנטציה - עימוד) נכונה, ועל שמות משתנים בעלי משמעות (באנגלית) ולפי המוסכמות בקורס.
- יש להקפיד על פורמט הפלט בדיוק כפי שמצוין בשאלה: איות נכון, אותיות גדולות וקטנות, רווחים, וכו'.
- באתר הקורס תוכלו למצוא קובץ הנחיה לפתרון המטלות התכנותיות. כדאי מאד לעיין בו ולפעול לפיו. הקובץ נמצא בלשונית "מדריכי עזר" והוא נקרא guideline.pdf
- הגשת המטלה נעשית אך ורק בעזרת מערכת המטלות המקוונת שבאתר הקורס.
- אל תשכחו לשמור את מספר האסמכתא שתקבלו מהמערכת לאחר ההגשה.

## שאלה 1 - להרצה (40%)

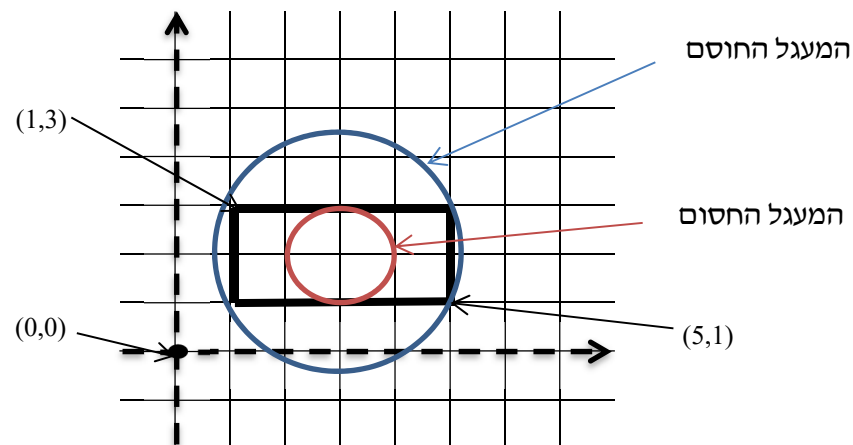
כתבו תכנית הקוראת מהמשתמש ארבעה מספרים שלמים (לתוך משתנים מטיפוס int). שני המספרים הראשונים יצינו קואורדינטת x ו- קואורדינטת y של הפינה השמאלית העליונה של מלבן (במישור); שני המספרים האחרונים יצינו קואורדינטת x ו- קואורדינטת y של הפינה הימנית התחתונה של המלבן (במישור). ניתן להניח כי רוחב המלבן גדול מגובהו (כלומר הפער בין ערכי x גדול מהפער בין ערכי y). אנו מתייחסים למלבן שצלעותיו מקבילות לצירים. **בהנחה שהנקודה השנייה נמצאת מימין ומתחת לנקודה הראשונה.**

על תכניתכם לחשב ולהציג את רדיוס (radius), שטח (area) והיקף (perimeter, circumference) המעגל החסום (incircle, inscribed circle) במלבן, ואת רדיוס, שטח והיקף המעגל החוסם (excircle, circumscribed circle) את המלבן.

**לדוגמה:** אם המשתמש מעוניין לתאר את המלבן שפינתו השמאלית העליונה מצויה בנקודה (1, 3) ופינתו הימנית התחתונה מצויה בנקודה (5, 1) אזי הוא יזין את הקלט:

1 3

5 1



הפלט עבור קלט זה יהיה **בדיוק** כזה שלהלן: (לגבי מספר הספרות שאחרי הנקודה העשרונית – זה לא משנה. יכולות להיות יותר ספרות או פחות. אל תתייחסו לזה!)

Incircle: radius = 1, area = 3.1415, perimeter = 6.283

Excircle: radius = 2.23607, area = 15.7075, perimeter = 14.0492

שימו לב שאין צורך להסתבך בחישובים מיותרים. אינכם צריכים לצייר את המעגלים, ולא לחשב את נקודת המרכז, וכד', אלא רק לחשב את הקוטר (ומכאן את הרדיוס), ואז לחשב את השטח וההיקף של המעגלים.

לשם קריאה מהקלט השתמשו במחלקה Scanner.

import java.util.Scanner;

את השורה

אפשר למצוא את הממשק של המחלקה Scanner בספר, שם מובאות חלק מהשיטות.

הסברים על המחלקה והשימוש בה אפשר למצוא באתר הקורס בספרית ה"קבצים להורדה", בתת-ספריה "מדריכי עזר".

בשאלה זו אתם צריכים לכתוב את כל התכנית בשיטה אחת - main.

אל תשכחו להוסיף קבועים לפי הצורך.

### התכנית שתכתבו צריכה להיות במחלקה בשם Circle.

את הקלט תקראו כארבעה מספרים שלמים עם רווחים ביניהם, ללא פסיקים או סימנים אחרים. בתחילה תבקשו מהמשתמש שיכניס שני מספרים המייצגים את הנקודה השמאלית העליונה ואז תקראו אותם, ואחר כך תבקשו מהמשתמש שיכניס את שני המספרים שמייצגים את הנקודה הימנית התחתונה, ותקראו אותם.

שימו לב, בשאלה זו אתם יכולים להניח שהקלט שניתן הוא תקין בכל מובן שהוא. המשתמש יקליד ארבעה מספרים שלמים, ואין צורך לבדוק אם אכן הקואורדינטות מתאימות.

לעזרתכם, כתבנו כאן חלקים מהמחלקה. עליכם להשלים את החסר (גם את התיעוד החסר).

```
import java.util.Scanner;

public class Circle
{
    public static void main (String [] args)
    {
        Scanner scan = new Scanner (System.in);
        System.out.println ("This program calculates the areas " +
            "and the perimeters of the excircle and the incircle " +
            "of a given rectangle ");
        System.out.print ("Please enter the two coordinates of the " +
            "left-upper point of the rectangle");

        int leftUpX = scan.nextInt();
        int leftUpY = scan.nextInt();

        // כאן עליכם להמשיך ...
    } // end of method main
} //end of class Circle
```

### תזכורת מתמטית –

- הנוסחה לחישוב היקף של עיגול היא  $2 \times \pi \times r$  כאשר  $r$  הוא הרדיוס של המעגל.
- הנוסחה לחישוב שטח של עיגול היא  $\pi \times r^2$  כאשר  $r$  הוא הרדיוס של המעגל.
- כדי לחשב מרחק בין שתי נקודות -  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$  - השתמשו במשפט פיתגורס:  

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$
- על מנת לחשב שורש ריבועי של מספר, ניתן להשתמש בשיטה `Math.sqrt(x)`, שהיא שיטה של Java שנמצאת במחלקה `Math`. כדי להשתמש בה אין צורך לייבא אף מחלקה, אלא לקרוא לה בשמה המלא `Math.sqrt(x)` כאשר במקום הפרמטר  $x$  כותבים את הביטוי שממנו רוצים להוציא שורש ריבועי. הפרמטר  $x$  של השיטה הזו יכול להיות מטיפוס שלם (`int`) או ממשי (`double`). השיטה מחזירה מספר ממשי (גם אם השורש הריבועי של  $x$  הוא מספר שלם).
- כדי לחשב מספר  $a$  בחזקת  $b$ , ניתן להשתמש בשיטה `Math.pow(a, b)`.
- כדי להשתמש בערך הקבוע פאי ( $\pi$ ) `PI = 3.14159...`, ניתן להשתמש בקבוע `Math.PI`.

אפשר למצוא את הממשק של המחלקה `Math` בספר `Java Software Solutions`, שם מובאות חלק מהשיטות.

## שאלה 2 - להרצה (60%)

עליכם לכתוב תכנית המחשבת את הפתרונות של מערכת של שתי משוואות לינאריות בשני נעלמים הבאה :

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2$$

על התכנית לקרוא מהקלט 6 מספרים שלמים :  $a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22}, b_1, b_2$  בסדר זה (משמאל לימין) כאשר רווחים מפרידים בין המקדמים (ולא פסיקים). התכנית צריכה להדפיס על הפלט :

- את מערכת המשוואות שהתכנית תפתור
  - את הערכים של  $x_1$  ו- $x_2$
  - אם אין פתרון למערכת המשוואות, התכנית תדפיס  
No solution
  - אם יש הרבה פתרונות למערכת (אינסוף), התכנית תדפיס  
Many solutions
  - אם יש פתרון יחיד למערכת, התכנית תדפיס  
Single solution:  $(x_1, x_2)$
- הפתרון צריך להיות מעוגל ל-3 ספרות אחרי הנקודה.

**לדוגמא, אם**  $a_{11} = 2, a_{12} = 2, a_{21} = 2, a_{22} = 0, b_1 = 4, b_2 = 1$ , התכנית צריכה להדפיס כך :

$$\text{Eq1: } 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 = 4$$

$$\text{Eq2: } 2 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 = 1$$

$$\text{Single solution: } (0.5, 1.5)$$

בהמשך תמצאו הסבר מדויק כיצד לפתור את מערכת המשוואות. תוכלו להרחיב את ידיעותיכם בעזרת קריאה בוויקיפדיה על [נוסחת קרמר](#).

**הנה קלטים ופלטים לדוגמא:** (הפלט נכתב באותיות רגילות, והקלט של המשתמש באותיות מודגשות) הקלט והפלט צריכים להיות **בדיוק** כך :

This program solves a system of 2 linear equations  
 Enter the coefficients a11 a12 a21 a22 b1 b2  
**1 2 3 4 5 6**  
 Eq1: 1\*x1+2\*x2=5  
 Eq2: 3\*x1+4\*x2=6  
 Single solution: (-4.0,4.5)

Or:

This program solves a system of 2 linear equations

Enter the coefficients a11 a12 a21 a22 b1 b2

**0 0 0 0 -6**

Eq1:  $0 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 = 0$

Eq2:  $0 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 = -6$

No solution

Or:

This program solves a system of 2 linear equations

Enter the coefficients a11 a12 a21 a22 b1 b2

**0 0 1 2 0 3**

Eq1:  $0 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 = 0$

Eq2:  $1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 = 3$

Many solutions

### הסבר מתמטי לפתרון שתי משוואות בשני נעלמים:

בהינתן מערכת של שתי משוואות בשני נעלמים  $x_1$  ו-  $x_2$ :

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2$$

- למערכת יש פתרון בודד אם  $a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21} \neq 0$ .  
במקרה זה הפתרון הוא:  

$$\left( (b_1a_{22} - b_2a_{12}) / (a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}), (b_2a_{11} - b_1a_{21}) / (a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}) \right)$$
- למערכת יש אינסוף פתרונות אם כל התנאים הבאים מתקיימים:
  - התנאי הראשון לא מתקיים;
  - מתקיימים שני התנאים:
 
$$b_2a_{11} - b_1a_{21} = 0$$

$$b_1a_{22} - b_2a_{12} = 0$$
  - אף אחת מהמשוואות אינה מהצורה  $0x_1 + 0x_2 = b$  כאשר  $b \neq 0$ .
- אם אף אחד מהתנאים לעיל אינו מתקיים, למערכת אין פתרון.

### הערות:

- שימו לב שאם אתם מחלקים שני מספרים שלמים אחד בשני, התוצאה היא של חלוקה בשלמים. אם רוצים שהחלוקה תהיה ממשית, צריך לעשות המרה על-ידי כתיבת המילה (double) לפני המחלק או המחולק.
- אתם יכולים להניח שהמשתמש הכניס מספרים שלמים. אינכם צריכים לבדוק זאת.
- אתם יכולים להניח שהמשתמש הכניס את המקדמים לפי הסדר שנדרש ממנו

- אסור להשתמש בלולאות! כל ריצה של התכנית נעשית על מערכת משוואות אחת בלבד.
- הפלט צריך להיות בדיוק כמו שכתוב בשאלה.

לשם קריאה מהקלט השתמשו במחלקה Scanner.

התכנית שכתבתם צריכה להיות במחלקה בשם Equations.

**בממ"ן זה אתם צריכים לכתוב את התכנית של כל אחת משתי השאלות במחלקה אחת (מחלקה אחת עבור כל שאלה בשמות Circle ו- Equations בהתאמה), והכל בשיטה main. אין להוסיף שיטות נוספות.**

### הגשה

1. הגשת הממ"ן נעשית בצורה אלקטרונית בלבד, דרך מערכת שליחת המטלות.
2. הפתרון לשאלה 1 כולל את הקובץ Circle.java.
3. הפתרון לשאלה 2 כולל את הקובץ Equations.java.
4. ארזו את שני הקבצים בקובץ zip (ולא rar) יחיד ושלחו אותו בלבד.
5. אל תשכחו לשמור את מספר האסמכתא שקיבלתם מהמערכת לאחר ההגשה. אם לא קיבלתם מספר אסמכתא, סימן שההגשה לא התקבלה.
6. שימו לב, אתם יכולים לשלוח שוב ושוב את המטלה במערכת, אם אתם רוצים לתקן משהו בה. כל הגשה דורסת את ההגשה הקודמת. אבל עשו זאת אך ורק עד לתאריך ההגשה. אחרי התאריך, ייחשב לכם כאילו הגשתם באיחור, גם אם ההגשה הראשונה היתה בזמן! כמו כן, אם המנחה הוריד כבר את המטלה שלכם מהמערכת, לא תוכלו לשלוח עותק מעודכן יותר.

## ב ה צ ל ח ה

