

שימוש בגרפיקה להוראת יסודות

גרסת ג'אווה לתלמיד

ברוח דפי המעבדה של ד"ר תמר פז (בגישת "המעבדה תחילה")

צוות הפיתוח:

לודמר רחל

על-דור שפירא עירית

קונצמן זיוה

רוזנברג כהן שירלי

חזרה קבועה: לולאת מונה

הוראת החזרה for מאפשרת לחזור על ביצוע גוף הלולאה מספר ידוע מראש של פעמים

משימה 1 - חלק א:

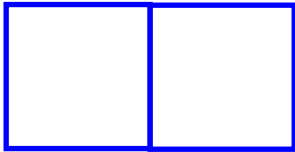
הקטע הבא מצייר ריבוע.

```
public class MySquare
{
    static Scanner reader=new Scanner(System.in);
    public static void main ( String[] args)
    {
        Square c=new Square(0, 0, 50, "blue");
    }
}
```

הקלד את הקטע, הרץ ובדוק:

כיצד משנים את מיקום ההתחלה של הריבוע בחלון?

כיצד משנים את גודל הריבוע?



משימה 1 - חלק ב:

הוסף קטע המצייר ריבוע נוסף הצמוד לריבוע הקודם.

מה שינית כדי שהריבוע יזוז ימינה?

אם נרצה לצייר 5 ריבועים צמודים, בזה אחר זה, נצטרך להעתיק את השורה שוב ושוב בשינוי שהצעת.

יש דרך פשוטה יותר לבצע זאת – לולאה:

```
public class MySquare
{
    static Scanner reader=new Scanner(System.in);
    public static void main (String[] args)
    {
        int place = 0;
        for (int i = 1; i<=5; i++)
        {
            Square c=new Square(place,0, 50, "blue");
            place = place + 50;
        }
    }
}
```

ראש הלולאה

גוף הלולאה

הוראת החזרה הבאה

```
for (int i = 1; i<=5; i++)
{
    Square c=new Square (place, 0, 50, "red");
    place = place + 50;
}
```

מתבצעת כך:

1. הערך 1 מוצב במשתנה הלולאה i.
2. מתבצע גוף הלולאה:
ציור של ריבוע בעט אדום במיקום $x=place$ $y=0$, בגודל 50×50 .
place מתעדכן ל- 50 קדימה, כהכנה לקראת הריבוע הבא.
3. משתנה הלולאה i מתעדכן וגדל ב- 1.
4. אם $i \leq 5$ חוזרים לבצע את סעיף 2. אחרת, מסתיים ביצוע הלולאה.

משימה 1 – חלק ג:

הריצו את התכנית פעמים נוספות. לפני כל הרצה שנו את כותרת הלולאה בהתאם לטבלה:

מספר הפעמים שהלולאה התבצעה	גבולות הלולאה
	<code>for (int i = 0; i<5; i++)</code>
	<code>for (int i = 1; i<7; i++)</code>
	<code>for (int i = -5; i<=0; i++)</code>
	<code>for (int i = 5; i>0; i--)</code>
	<code>for (int i = 10; i<=17; i++)</code>

משימה 1 – חלק ד:

נוכל לקצר את גוף הלולאה אם נשתמש במשתנה i במקום place:

הפעם, i לא ימנה את מספר הריבועים, אלא ייצג את המיקומים של הריבועים על ציר x.

מלא את הקטעים החסרים, הרץ ובדוק.

```
for (int i = 0; i<=____; i____)
{
    Square c=new Square (____, 0, 50, "red");
}
```

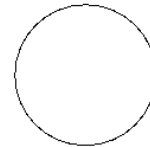
משימה 2:

לפניך קטע המשרטט טבעת אדומה על "לוח ציור" – המסך.
את גודל "לוח הציור" ניתן לשנות, גודלו המקסימלי יקבע לפי רזולוציית מסך המחשב.
כדי לצייר טבעת, מצירים 2 עיגולים מלאים בעלי אותו מרכז, צבעים שונים והפרש מזערי בין רדיוסיהם.

```
public class Rings
```

```
{
    static Scanner reader=new Scanner(System.in);
    public static void main (String[] args)
    {
        Canvas.changeSize (600, 600);
        String color="black";
        Circle c1=new Circle (100, 100, 60, color);
        Circle c2=new Circle (100, 100, 59, "white");
    }
}
```

Graphics V2.0. (C) 2005 M. Be



א. שנה את ההוראות כך שמרכז העיגול (עבור כל עיגול: x,y) יקלט מהמשתמש.

ב. שנה את ההוראות כך שמרכז העיגול ייווצר באופן אקראי.

ג. הוסף הוראות מתאימות לשרטוט 5 טבעות אקראיות. (באותו הצבע)

ד. ההוראות הבאות מאפשרות את קביעת צבע הטבעת בהתאם למספר שלם בתחום 1-5.

```
switch (numColor)
```

```
{
    case 1: color="red";
            break;
    case 2: color="yellow";
            break;
    case 3: color="blue";
            break;
    case 4: color="green";
            break;
    case 5: color="black";
            break;
    default: color="white";
}
```

הוסף הוראות מתאימות
בגוף הלולאה שבסעיף ג',
להגרלת צבע לכל טבעת.

משימה 3:

לפניך סדרת הוראות לציור מדרגות יורדות

```
String color="black";
```

```
Line l1= new Line (10, 10, 10, 20, color);
Line l2= new Line (10, 20, 20, 20, color);
Line l3= new Line (20, 20, 20, 30, color);
Line l4= new Line (20, 30, 30, 30, color);
Line l5= new Line (30, 30, 30, 40, color);
Line l6= new Line (30, 40, 40, 40, color);
Line l7= new Line (40, 40, 40, 50, color);
int x=10, y=10;
```

```
Line l8= new Line(40, 50, 50, 50, color);
Line l9= new Line(50, 50, 50, 60, color);
Line l10= new Line(50, 60, 60, 60, color);
```

עליך לבנות לולאת for מתאימה שתצייר את המדרגות
עם מספר מינימלי של הוראות בגוף הלולאה.
בעמוד הבא נתון שלד הלולאה, השלם את החסר.
השלם את החסר

```
for (int i=1; i<=__; i++)
{

    Line r1= new Line (x, y, __, __, color);
    Line r2= new Line (x, y+10, __, __, color);
    x=____;
    y=____;
}
```

משימה 4 :

נתון הקטע הבא :

```
public class Circles
{
    static Scanner reader=new Scanner(System.in);
    public static void main ( String[] args)
    {
        System.out.println("enter side for canvas");
        int side=reader.nextInt();
        String color="black";
        Canvas.changeSize(side,side);
        int radius=side/2;
        int xcenter=side/2;
        int ycenter=side/2;
        Circle c=new Circle (xcenter, ycenter, radius, color);
    }
}
```

פעולה המשנה את גודל "בד הציור".
"לוח הציור" הוא כעת ריבוע בגודל side
מיקום תחילת הציור הוא ברירת המחדל (0,0).

- שמור והרץ. מה הפלט? _____.
- מה מייצגים הנקודה (xcenter,ycenter) והמשתנה radius בפלט שקיבלת?
- ומה ערכם, בהתאם לערך הנקלט של side? _____
- הוסף 3 עיגולים מלאים שרדיוסם קטן בכל פעם ב- 10, ומרכזם זהה למרכז המעגל הנתון, צבעם ישתנה לסירוגין. (צהוב, שחור, צהוב)

משימה 5 :

כתוב תוכנית היוצרת לוח קליעה למטרה – המורכב מ- 10 עיגולים, אחד בתוך השני, בצבעים מתחלפים לסירוגין: שחור, צהוב, שחור, רדיוסי המעגלים הולכים וקטנים בגודל שווה. היעזר בקטע ההוראות הנתונות במשימה 4. שנה את ההוראה לציור מעגל (המודגשת), לקטע הלולאה שתוסיף. **רמז: מה הקשר בין צבע העיגול לבין מספרו בלולאה.**

דוגמא לפלט המשימה :



משימה 6: משולש שרפינסקי

לפניך אלגוריתם מילולי, עליך לתרגם את האלגוריתם לשפת java ולהריץ :

1. קבע את גודל "לוח הציור" (כדוגמת ההוראה הבאה); `Canvas.changeSize(600,600);`
2. הצב שיעורי קורדינטות (x,y) לנקודה 1 – $(x1,y1)$ מרכז השורה העליונה במסך
3. הצב שיעורי קורדינטות (x,y) לנקודה 2 – $(x2,y2)$ פינה ימנית תחתונה של המסך
4. הצב שיעורי קורדינטות (x,y) לנקודה 3 – $(x3,y3)$ פינה שמאלית תחתונה של המסך
5. הצב ב- `pointX` שיעור X של נקודה אקראית על המסך
6. הצב ב- `pointY` שיעור Y של נקודה אקראית על המסך
7. חזור 10000 פעמים על הפעולות הבאות :
 - 7.1 בחר מספר אקראי בין 1-3
 - 7.2 חשב ערך `pointX` מחדש : ממוצע של `pointX` עם שיעור ה- X של הנקודה שנבחרה באקראי
 - 7.3 חשב ערך `pointY` מחדש : ממוצע של `pointY` עם שיעור ה- Y של הנקודה שנבחרה באקראי
 - 7.4 צייר על המסך את הנקודה `pointX, pointY` (ציור נקודה הוא ציור ריבוע באורך 1)

חזרה מותנית: לולאת While

הוראת החזרה while מאפשרת לחזור על ביצוע הוראה (או סדרת הוראות) כל עוד תנאי מסוים מתקיים.

כפי שראינו, הוראת for מורכבת משלושה חלקים:

for (int i=1; i<10; i++)

int i=1 אתחול משתנה הלולאה:

i<10 תנאי כניסה ללולאה:

i++ קידום משתנה הלולאה:

נוכל לתרגם את לולאת ה- for ישירות ללולאת while באופן הבא:

```
int i=1;
while ( i<10 )
{
    הוראות לביצוע
    i++;
}
```

אך, לשם חזרה קבועה אין צורך בלולאת while.

הצורך העיקרי של לולאה מסוג זה הוא כאשר מספר החזרות אינו ידוע מראש ותלוי באירוע מסוים המתרחש במהלך הרצת התכנית.

לדוגמה: נקלוט מספרים ונדפיס את ריבועיהם עד אשר יקלט המספר 0.

```
System.out.println("enter number, for end type 0");
int num = readln.nextInt();
While (num > 0)
{
    System.out.println (num*num);
    num = readln.nextInt();
}
```

משימה 7 :

לפניך קטע תכנית הקולט מהמשתמש את נקודות ההתחלה של ריבוע ומצייר אותו, כל עוד לא נקלט מספר שלילי בנתון הראשון. השלם את הקטעים החסרים.

```
int x,y;
System.out.println (" enter x,y for left top point of square: ");
x = readln.nextInt();
while ( _____ )
{
    y = readln.nextInt();
    y = Math.abs(y);
    Square c=new Square( x, y, 50, "blue");
    x = _____;
}
```

משימה 8:

ההוראה לציור קו באורך אקראי בתחום 100-300 :

```
int x1=(int)(Math.random()*100)+1;
int y1=(int)(Math.random()*100)+1;
int x2=(int)(Math.random()*200)+100;
int y2=(int)(Math.random()*200)+100;
Line l=new Line(x1, y1, x2, y2, color);
```

כתוב תכנית המציירת קו באורך אקראי על הצג.

על המשתמש לנחש את אורך הקו. אם הניחוש שלו גדול מידי או קטן מידי תוצג הוראה מתאימה. התכנית תעצר כאשר המשתמש ינחש את אורכו המדויק של הקו.

הערה: אורך הקו מחושב ע"י הנוסחה: $d = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2}$

משימה 9:

א. נתון הקטע הבא:

```
Canvas.changeSize(600,600);
int x=10;
int y=300;
while (x<600)
{
    Circle c1=new Circle(x,y, 50,"red");
    Circle c2=new Circle(x,y, 50,"white");
    x=x+20;
}
```

- השלם לתכנית מלאה והרץ.
- מה יהיה הפלט? _____
- מה תפקידו של העיגול הלבן בקטע התוכנית? _____
- מה יהיה הפלט אם נשנה את ההוראה $x=x+20$ להוראה $y=y+20$? _____

ב. כתוב תוכנית היוצרת תנועה של עיגול (כדור) על הצג, עד אשר יגיע לקצה המסגרת.

על התנועה להתקדם בצורת זיגזג: באלכסון כלפי מעלה ומטה לסירוגין.

התייחס לשני המקרים הבאים:



- גודל הזיגזג קבוע.
- גודל הזיגזג אקראי.

לולאות מקוננות

משימה 10:

לפניך קטע תכנית המצייר שורה אחת של לוח שחמט.

```
int x=0, y=0, side=40;
String color;
for (int j=1; j<=8; j++)
{
    if (j%2==0)
        color="black";
    else
        color="white";
    Square c=new Square(x,y,side,color);
    x=x+side;
}
```

הוסף הוראות ליצירת 8 שורות של לוח שחמט.

שים לב: המשבצות השחורות צריכות להופיע לסירוגין. (רמז: בדוק את סכום מספר השורה ומספר העמודה במשבצות השחורות.)

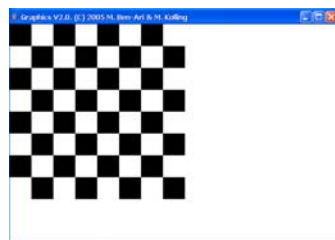
שים לב: השורות האי זוגיות יתחילו בריבוע שחור, ואילו השורות הזוגיות יתחילו בריבוע לבן. היעזר בשלד הלולאה הבאה והשלם את החסר.

```
for (_____)
{
    for (int j=1; j<=8; j++)
    {
        if ((_____)%2==0)
            color="black";
        else
            color="white";
        Square c=new Square(x,y,side,color);
        x=x+side;
    }
    x=____;
    y=____;
}
```

מה הקשר בין מספר השורה ומספר
העמודה לבין צבע המשבצת?

שמור והרץ.

דוגמת פלט:



משימה 11:

מטרת המשימה היא לייצר את "לוח הכפל" על טבלה בצבע צהוב בגודל 10 על 10.
א. הקלד את הקטע הבא:

```
import java.util.*;
public class Luach_Kefel
{
    static Scanner reader=new Scanner(System.in);
    public static void main ( String[] args)
    {
        System.out.println("enter side (more then 500 fixels) for table");
        int side=reader.nextInt();
        Canvas.changeSize(side+1,side+1);
        Square c=new Square(0 ,0, side, "yellow");
    }
}
```

הקש את גודל הריבוע
של חלון הציור.

שמור והרץ. מה הפלט שקיבלת? _____

ב. השלב הבא במשימה הוא יצירת קווי אורך ורוחב בגודל אחיד על הריבוע שהתקבל.
הוסף את ההוראות הבאות בסוף התוכנית והשלם את ההוראות החסרות:

```
int x=0, y=0; // נקודת איתחול של הקווים
int d=_____;
```

חשב את רוחב המשבצת בטבלה.

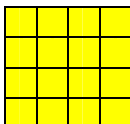
```
for (int i=0; i<=11; i++)
{
    Line k=new Line(0, y, __, __, "black");
    y=_____;
```

ג-1. השלם את החסר לשרטוט קווים
אופקיים לרוחב הטבלה, כאשר
המרחק בין כל שני קווים הוא d.

```
x=0;
for (int j=0; j<=11; j++)
{
    Line k=new Line(x, 0, __, __, "black");
    x=_____;
```

ג-2. השלם את החסר לשרטוט קווים
אנכיים לאורך הטבלה, כאשר
המרחק בין כל שני קווים הוא d.

ד. שמור והרץ. בדוק שאכן קבלת טבלה צהובה עם קווים לאורך ולרוחב הטבלה.



ה. כעת נדפיס את ערכי "לוח הכפל". כל ערך ירשם באמצע תא המשבצת.

הדפסת טקסט על גבי הטבלה תעשה ע"י הפקודה Text(posx, posy, st, color),

כאשר mחרוזות st היא בעצם מחרוזת המייצגת את הערך המספרי של המכפלה.

כדי להפוך ערך מספרי למחרוזת: משרשרים את ערכו עם מחרוזת ריקה. כלומר st="" + a*b;

- להשלמת המשימה הוסף את הקטע הבא בסוף ההוראות של סעיף ג' והשלם.

```
x= d/2;
y= d/2;
for (int i=_____)
{
    for(int j=_____)
    {
        String s=""+_____;
        Text t=new Text(x,y,s,"black");
        x=_____;
    }
    x=_____;
    y=_____;
}
```

עומדים באמצע
המשבצת הראשונה.

שמור והרץ. בדוק שאכן המשימה הושגה.

משימה 12:

גם הפעם נייצר את לוח הכפל (כמו במשימה הקודמת) אלא שהאלכסונים הראשיים בטבלה יהיו בצבע שונה משחור. (משאר המספרים).

- לשם כך, העתק את ההוראות של משימה 11, ושנה את שם המחלקה לשם אחר.
- את ההוראה הבאה שבסעיף ה' (ממשימה 11):

```
Text t=new Text(x,y,s,"black");
```

שנה לתנאי הבא, והשלם.

```
if(_____ || _____)
    Text t1=new Text(x, y, s, "blue");
else
    Text t2=new Text(x, y, s, "black");
```

שמור, הרץ ובדוק אם אכן המשימה הושלמה.

דוגמת פלט:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100