

μνεργεια 1 ⇒ σχν
κατασταση

215826197 208247352 19/11/13

1) אילו מהביטויים למטה, מתאימים לBNF הבא:

$\langle P \rangle ::= [\langle Q \rangle] \mid (\langle P \rangle) \mid \langle R \rangle$

$\langle Q \rangle ::= \langle R \rangle \mid \langle Q \rangle, \langle R \rangle$

$\langle R \rangle ::= x \mid y \mid z$

? מס' / מ'	
x,y	✓
(x)	✓
(z](x]	✗
(x),(y)	✗
[y]	✓
((x, y))	✓
(([[X]]))	✗
[x , y, z]	✓
((x , y, z))	✓
(([[x , y, z, x]]))	✓

- 2.) הגדר BNF עבור שפה המקבלת פלינדרום. (פלינדרום הינו רצף תווים סימטרי, שכאשר קוראים אותו משמאלי לימני ומימין לשמאלי, מתקבל אותו סדר תווים. לדוגמה popapop, aba. השפה תהיה מורכבת רק מהאותיות c,b,a.)
- 3.) כתוב פונקציה בשפת C, המקבלת 2 מספרים שלמים שונים זה מזה, ואת הסימן "<" או ">" הפונקציה תחזיר את המספר הגדול/הקטן מבינן השניים, בהתאם לסימן שהתקבל. אין להשתמש בפקודה if.
- 4.) הסבר מהו outer בתכנית JAVA הבאה:

2.) הגדר BNF עבור שפה המתקבלת פלינדרום. (פלינדרום הינו רצף תווים סימטרי, שכאשר קוראים אותו משמאלי לימין ומימין לשמאלי, מתקיים אותו סדר תווים. לדוגמה aba, popapopop.). השפה תהיה מורכבת רק מהאותיות a,b,c.

$C = Char, P = Palindrome, \emptyset = Empty$

$$\begin{array}{c} <P> ::= <\emptyset> \mid <C> \mid <C> <P> <C> \\ <C> ::= a \mid b \mid c \\ <\emptyset> ::= \emptyset \end{array}$$

ן. בדוקו את זה ב C,C++,Python

3.) כתוב פונקציה בשפת C, המתקבלת 2 מספרים שלמים שונים זה מזה, ואת הסימן ">" או "<" הפונקציה תחזיר את המספר הגדל/
הקטן מבין השניים, בהתאם לסימן שהתקבל. אין להשתמש בפקודה if.

```
int calculate(int num1, int num2, char sign)
{
    int greater = (num1 > num2)*num1 + (num2 > num1)*num2 + (num2 == num1)*num1;
    int smaller = (num1 < num2)*num1 + (num2 < num1)*num2 + (num2 == num1)*num1;

    return ('>' == sign)*greater + ('<' == sign)*smaller;
}
```

```

public class Main {
    public static void main(String[] args)
    {

        outer:
        for (int i = 0; i < 10; i++) {
            for (int j = 0; j < 10; j++) {
                if (j == 1)
                    break outer;
                System.out.println(" value of j = " + j);
            }
        }
    }
}

```

5.) כתוב פונקציה בשפת C, המקבלת מערך של 5 מספרים שלמים שונים זה מזה. הפונקציה תחזיר את המערך המקורי.

- א. ממש את הפונקציה תוך שימוש בלולאת for בלבד. (אין להשתמש בסוגי לולאה נוספים או בפקודת if או בפקודת goto).
- ב. ממש את הפונקציה תוך שימוש בלולאת while בלבד. (אין להשתמש בסוגי לולאה נוספים או בפקודת if או בפקודת goto)
- ג. ממש את הפונקציה תוך שימוש בפקודות if בלבד. (אין להשתמש בלולאות מכל סוג שהוא או בפקודת goto)
- ד. ממש את הפונקציה תוך שימוש ב if ו goto בלבד. (אין להשתמש בלולאות)

6.) קיימת בפייתון פונקציה בשם (object)id ההפונקציה מקבלת אובייקט מסווג כלשהו ומחזירה id חד ערכי השකול למצביו במיקומו בזיכרון.

א. כתוב תכנית בפייתון שממנה ניתן יהיה ללמוד כיצד לכל אחד מה משתנים הבאים האם הם mutable או immutable, str, float, int,

ב. האם ניתן לשנות את שפת פייתון, כך שכל משתנה שהוא mutable יופיע להיות immutable ? נמק. אם תשובה חיובית – הסבר כיצד לדעתך ניתן לעשות זאת (הסביר מילולי).

ג. האם ניתן לשנות את שפת פייתון, כך שכל משתנה שהוא immutable יופיע להיות mutable ? נמק. אם תשובה חיובית – הסבר כיצד לדעתך ניתן לעשות זאת (הסביר מילולי).

7.) ממש בכל אחד מהסעיפים הבאים פונקציה שסמיינית מספרים שלמים חיוביים מוקטן לגודל. (אין להשתמש בפונקציות ספריה!). בחר אלגוריתם מיען כלשהו. אך לכל הסעיפים הבאים – השימוש באוטו האלגוריתם.

Outer loop

```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
  
        outer:  
        for (int i = 0; i < 10; i++) {  
            for (int j = 0; j < 10; j++) {  
                if (j == 1)  
                    break outer;  
                System.out.println(" value of j = " + j);  
            }  
        }  
    }  
}
```

Outer: is a label for the outer loop
The "break outer;" will break both loops.

The output of this program:

"value of j = 0"

- 5.) כתוב פונקציה בשפת C, המקבלת מערך של 5 מספרים שלמים שונים זה מזה. הפונקציה תחזיר את המערך המקורי.
- ממש את הפונקציה תוך שימוש בולולאת for בלבד. (אין להשתמש בסוגי לולאה נוספת או בפקודת if או בפקודת goto).
 - ממש את הפונקציה תוך שימוש בולולאת while בלבד. (אין להשתמש בסוגי לולאה נוספת או בפקודת if או בפקודת goto).
 - ממש את הפונקציה תוך שימוש בפקודות if בלבד. (אין להשתמש בולולאות מכל סוג שהוא או בפקודת goto).
 - ממש את הפונקציה תוך שימוש ב if ו ב goto בלבד. (אין להשתמש בולולאות)

for loop
for (; ;)

if
if ()

```
int calculate(int num1, int num2, char sign)
{
    int greater = (num1 > num2)*num1 + (num2 > num1)*num2 + (num2 == num1)*num1;
    int smaller = (num1 < num2)*num1 + (num2 < num1)*num2 + (num2 == num1)*num1;

    return ('>' == sign)*greater + ('<' == sign)*smaller;
}

void sortWithForLoop(int arr[], int size)
{
    int i, j;
    int n = size;
    for (i = 0; i < n-1; i++) {
        // Last i elements are already in place, but we'll still go through them
        for (j = 0; j < n-i-1; j++) {
            int greater = calculate(arr[j], arr[j+1], '>');
            int smaller = calculate(arr[j], arr[j+1], '<');

            arr[j] = smaller;
            arr[j+1] = greater;
        }
    }
}
```

While loop



```
int calculate(int num1, int num2, char sign)
{
    int greater = (num1 > num2)*num1 + (num2 > num1)*num2 + (num2 == num1)*num1;
    int smaller = (num1 < num2)*num1 + (num2 < num1)*num2 + (num2 == num1)*num1;

    return ('>' == sign)*greater + ('<' == sign)*smaller;
}

void sortWithWhileLoop(int arr[], int size) {
    int i = 0, j;
    int n = size;
    while (i < n - 1) {
        j = 0; // Initialize j for the inner loop
        while (j < n - i - 1) {
            int greater = calculate(arr[j], arr[j + 1], '>');
            int smaller = calculate(arr[j], arr[j + 1], '<');

            arr[j] = smaller;
            arr[j + 1] = greater;

            j++; // Increment j at the end of the inner loop
        }
        i++; // Increment i at the end of the outer loop
    }
}
```

(2)

```
void sortArrWithSizeOf5(int arr[])
{
    int smallerIndex = 0, temp;

    // loop 5 elements
    if(arr[smallerIndex] > arr[1])
        smallerIndex = 1;
    if(arr[smallerIndex] > arr[2])
        smallerIndex = 2;
    if(arr[smallerIndex] > arr[3])
        smallerIndex = 3;
    if(arr[smallerIndex] > arr[4])
        smallerIndex = 4;
    temp = arr[0];
    arr[0] = arr[smallerIndex];
    arr[smallerIndex] = temp;

    // loop 4 elements
    smallerIndex = 1;
    if(arr[smallerIndex] > arr[2])
        smallerIndex = 2;
    if(arr[smallerIndex] > arr[3])
        smallerIndex = 3;
    if(arr[smallerIndex] > arr[4])
        smallerIndex = 4;
    temp = arr[1];
    arr[1] = arr[smallerIndex];
    arr[smallerIndex] = temp;

    // loop 3 elements
    smallerIndex = 2;
    if(arr[smallerIndex] > arr[3])
        smallerIndex = 3;
    if(arr[smallerIndex] > arr[4])
        smallerIndex = 4;
    temp = arr[2];
    arr[2] = arr[smallerIndex];
    arr[smallerIndex] = temp;

    // loop 2 elements
    smallerIndex = 3;
    if(arr[smallerIndex] > arr[4])
        smallerIndex = 4;
    temp = arr[3];
    arr[3] = arr[smallerIndex];
    arr[smallerIndex] = temp;
}
```

Only with if

if and goto

(3)

```
void bubbleSortWithGoto(int arr[], int size) {
    int i = 0, j, temp;

    start_outer_loop:
    if (i >= size - 1) goto end_outer_loop; // Exit condition for the outer loop
    j = 0;

    start_inner_loop:
    if (j >= size - i - 1) goto end_inner_loop; // Inner loop exit condition
    if (arr[j] > arr[j + 1]) {
        // Swap the elements
        temp = arr[j];
        arr[j] = arr[j + 1];
        arr[j + 1] = temp;
    }
    j++;
    goto start_inner_loop; // Jump back to the start of the inner loop

    end_inner_loop:
    i++;
    goto start_outer_loop; // Jump back to the start of the outer loop

    end_outer_loop:
    ; // This semicolon is an empty statement, needed because labels must be followed by a statement
}
```

6.) קיימת בפייתון פונקציה בשם id הפונקציה מקבלת אובייקט מסווג כלשהו ומוחזירה id חד ערכי השකול למצבייע למיומו בזיכרון.

א. כתוב תכנית בפייתון שמננה נitin יהיה למוד ביחס לכל אחד מהמשתנים הבאים האם הם mutable או . float, int,

ב. האם ניתן לשנות את שפת פייתון, כך של משתנה שהוא mutable יփוך להיות immutable ? נמק. אם תשובתך חיובית – הסבר כיצד לדעתך ניתן לעשות זאת (הסביר מילולי).

ג. האם ניתן לשנות את שפת פייתון, כך של משתנה שהוא immutable יփוך להיות mutable ? נמק. אם תשובתך חיובית – הסבר כיצד לדעתך ניתן לעשות זאת (הסביר מילולי).



```
def isMutable(arg):
    if type(arg) == int:
        originalId = id(arg)
        arg += 1
        newId = id(arg)
        return originalId == newId
    elif type(arg) == float:
        originalId = id(arg)
        arg += 1
        newId = id(arg)
        return originalId == newId
    elif type(arg) == str:
        originalId = id(arg)
        arg += "X"
        newId = id(arg)
        return originalId == newId
    elif type(arg) == bool:
        originalId = id(arg)
        arg = not arg
        newId = id(arg)
        return originalId == newId
    else:
        return "Argument is of an unknown type"

print(isMutable(1))
print(isMutable("str"))
print(isMutable(True))
print(isMutable(1.1))
```

מתקני רישום (או רישום כרונומטרים)

נתונים אינטלקטואליים מושפעים מכך

הנתונים הקיימים בזיכרון מושפעים מכך

- א. ממש בשפת C
- ב. ממש בשפת JAVA ללא שימוש באובייקטים
- ג. ממש בשפת JAVA עם שימוש באובייקטים
- ד. ממש בשפת PYTHON
- ה. הוסיף לתכנית שכתבת בפייטון את הפוקודות הבאות:

```
Import gc
gc.disable()
```

- הספריה gc תומכת ב garbage collection והפקודה המצוירת תגרום לביטול פעולה של ה garbage collector.
- ו. עליך למדוד את זמן הריצה של כל אחת מ 5 הפונקציות שמיימת על מילון של 10 מספרים, 100 מספרים, 1000 מספרים ו 10000 מספרים. לשם כך, בנה פונקציה שיצרת מספרים ראנדומליים ומכניסה אותם למערך / רשימה. עליך להיעזר בקישורים הבאים לצורך מדידת זמן ריצה של פונקציה.
 - ז. הצג טבלה עם תוצאות ההרצאות ונסה להסביר אותה.
- מדידת זמן בשפת C:

<https://www.tutorialspoint.com/how-to-measure-time-taken-by-a-function-in-c#:~:text=To%20get%20the%20elapsed%20time,to%20get%20the%20processor%20time>

מדידת זמן ריצה בשפת JAVA:

<https://www.tutorialspoint.com/how-to-measure-execution-time-for-a-java-method>

מדידת זמן ריצה בפייטון:

<https://www.programiz.com/python-programming/examples/elapsed-time>

- 8.) א. ממש בפייטון מחלוקת shape שתומכת בצורה גיאומטרית. לצורה גיאומטרית יש לפחות פרמטר אחד של אורך (צלע / רדיוס וכו').
- ב. ממש 2 מחלוקות שיורשות מ shape : מעגל ומצולע.
 - ג. צור מחלוקת אליפסה שיורשת מעגל.
 - ד. צור מחלוקות של משולש, מרובע ומחומש שיורשות ממצלע.
 - ה. צור מחלוקות: משולש שווה צלעות ומשולש שווה שוקיים שיורשות ממושולש.
 - ו. צור מחלוקות: ריבוע, מעוין, דלתון וטרפז שיורשות ממרובע.

7.) ממש בכל אחד מהסעיפים הבאים פונקציה שמיינת מספרים שלמים חיוביים מוקטן לגודל. (אין להשתמש בפונקציות ספרה!). בחר אלגוריתם מיען כלשהו. אך לכל הסעיפים הבאים – השתמש באוות האלגוריתם.

(
ס
ב
ב
ס
)

```
void bubbleSort(int arr[], int n) {
    int i, j, temp;
    for (i = 0; i < n-1; i++) {
        // Last i elements are already in place
        for (j = 0; j < n-i-1; j++) {
            if (arr[j] > arr[j+1]) {
                // Swap arr[j] and arr[j+1]
                temp = arr[j];
                arr[j] = arr[j+1];
                arr[j+1] = temp;
            }
        }
    }
}
```

נ.ס.ר.ת	נ.ס.ר.ת
10	0.0
100	0.0
1000	0.0
10000	0.305

11/18 Java



```
public static void bubbleSort(int[] arr) {  
    int n = arr.length;  
    int temp = 0;  
  
    for(int i = 0; i < n; i++) {  
        for(int j = 1; j < (n-i); j++) {  
            if(arr[j-1] > arr[j]) {  
                // Swap elements  
                temp = arr[j-1];  
                arr[j-1] = arr[j];  
                arr[j] = temp;  
            }  
        }  
    }  
}
```

प्र० संख्या	प्र० विकल्प
10	0.0
100	0.0
1000	0.007
10000	0.01

? ↗ ↘ ↙ ↛

```
public static void bubbleSort(Number[] arr) {  
    int n = arr.length;  
    Number temp;  
  
    for (int i = 0; i < n; i++) {  
        for (int j = 1; j < (n - i); j++) {  
            if (arr[j - 1].getValue() > arr[j].getValue()) {  
                // Swap elements  
                temp = arr[j - 1];  
                arr[j - 1] = arr[j];  
                arr[j] = temp;  
            }  
        }  
    }  
}
```

↖ ↗ ↙ ↘	↖ ↗ ↙ ↘
1 0	
1 0 0	
1 0 0 0	
1 0 0 0 0	

W27 ③

```
def bubble_sort(arr):
    n = len(arr)
    for i in range(n):
        for j in range(0, n-i-1):
            if arr[j] > arr[j+1]:
                # Swap if the element found is greater than the next element
                arr[j], arr[j+1] = arr[j+1], arr[j]
```

GC ↕

Time	Space
10	0.0
100	0.001
1000	0.0282
10000	0.419

GC ↕

Time	Space
10	0.0
100	0.0
1000	0.0279
10000	0.99977

- . א. ממש בפיטון מחלקה `shape` שתומכת בצורה גיאומטרית. לצורה גיאומטרית יש לפחות פרמטר אחד של אורך (צלע / רדיוס וכו').
- . ב. ממש 2 מחלקות שיורשות מ `shape` : מעגל ומלול.
- . ג. צור מחלקה לאליפסה שיורשת ממעגל.
- . ד. צור מחלקות של מושולש, מרובע ומוקומש שיורשות ממלול.
- . ה. צור מחלקות: משולש שווה צלעות ומשולש שווה שוקיים שיורשות ממשולש
- . ו. צור מחלקות: ריבוע, מעוין, דלתון וטרפז שיורשות ממרובע.

. ז. הוסף מחלקה של מזול של צלעותינו שווה. איך תמוך מילוקה זו? מי היא תירש? עליה להוריש למשולש שווה צלעות ומרובע.

. ח. בברור כל צורה ניתנת להחשב את שטחה ויקפה ולדפס את תכונות הצורה כלומר, שם הצורה, אורך הצלעות / הרדיוס, היקף שטחן.

ממש את הקוד כך שתונצט תוכנת החושה באופן מיטבי, כולל הורשה מרובה.

```
import math
from abc import ABC, abstractmethod

class Shape(ABC):
    @abstractmethod
    def perimeter(self):
        pass

    @abstractmethod
    def area(self):
        pass

    def print_info(self):
        print("Shape:", type(self).__name__)
        print("Perimeter:", self.perimeter())
        print("Area:", self.area())

class Circle(Shape):
    def __init__(self, radius):
        self.radius = radius

    def area(self):
        return math.pi * self.radius**2

    def perimeter(self):
        return 2 * math.pi * self.radius

    def print_info(self):
        super().print_info()
        print("Radius:", self.radius)
```

```
class Polygonal(Shape):
    def __init__(self, lengths):
        self.lengths = lengths

    def perimeter(self):
        return sum(self.lengths)

    @abstractmethod
    def area(self):
        pass

    def print_info(self):
        super().print_info()
        print("Side Lengths:", self.lengths)

class Triangle(Polygonal):
    def __init__(self, side1, side2, base):
        super().__init__([side1, side2, base])

    def area(self):
        a, b, c = self.lengths
        return self.areaByHeronFormula(a, b, c)

    @staticmethod
    def areaByHeronFormula(a, b, c):
        s = (a + b + c) / 2
        return (s * (s - a) * (s - b) * (s - c)) ** 0.5

class Quadrangle(Polygonal):
    def __init__(self, side1, side2, side3, side4):
        super().__init__([side1, side2, side3, side4])

class Square(Quadrangle):
    def __init__(self, length):
        super().__init__(length, length, length, length)

    def area(self):
        return self.lengths[0] ** 2
```

```
class Rhombus(Quadrangle):
    def __init__(self, length, diagonalH, diagonalV):
        super().__init__(length, length, length, length)
        self.diagonalH = diagonalH
        self.diagonalV = diagonalV

    def area(self):
        return 0.5 * self.diagonalH * self.diagonalV

    def print_info(self):
        super().print_info()
        print("DiagonalH:", self.diagonalH)
        print("DiagonalV:", self.diagonalV)

class Kite(Quadrangle):
    def __init__(self, length1, length2, diagonalH, diagonalV):
        super().__init__(length1, length1, length2, length2)
        self.diagonalH = diagonalH
        self.diagonalV = diagonalV

    def area(self):
        return 0.5 * self.diagonalH * self.diagonalV

    def print_info(self):
        super().print_info()
        print("DiagonalH:", self.diagonalH)
        print("DiagonalV:", self.diagonalV)

class Trapeze(Quadrangle):
    def __init__(self, side1, side2, base1, base2, height):
        super().__init__(side1, side2, base1, base2)
        self.side1 = side1
        self.side2 = side2
        self.base1 = base1
        self.base2 = base2
        self.height = height

    def area(self):
        return 0.5 * (self.base1 + self.base2) * self.height

    def print_info(self):
        super().print_info()
        print("Height:", self.height)
```

```
class Pentagon(Polygonal):
    def __init__(self, side1, side2, side3, side4, side5):
        super().__init__([side1, side2, side3, side4, side5])

    @abstractmethod
    def area(self):
        pass

class RegularPolygon(Polygonal):
    def __init__(self, sidesNumber, length):
        super().__init__([length] * sidesNumber)
        self.sidesNumber = sidesNumber
        self.length = length

    @abstractmethod
    def area(self):
        pass

class EquilateralTriangleFromRegularPolygon(RegularPolygon):
    def __init__(self, length):
        super().__init__(3, length)

    def area(self):
        return Triangle.areaByHeronFormula(self.length, self.length, self.length)

class SquareFromRegularPolygon(RegularPolygon):
    def __init__(self, length):
        super().__init__(4, length)

    def area(self):
        return self.length ** 2
```

```
## Tests!
```

```
# Create a Circle with radius 5
circle = Circle(5)
circle.print_info()

# Create a Triangle with sides 3, 4, and 5
triangle = Triangle(3, 4, 5)
triangle.print_info()

# Create a Square with side length 6
square = Square(6)
square.print_info()

# Create a Rhombus with side length 4 and diagonals 6 and 8
rhombus = Rhombus(4, 6, 8)
rhombus.print_info()

# Create a Kite with side lengths 3, 3, 5, and 5 and diagonals 6 and 8
kite = Kite(3, 5, 6, 8)
kite.print_info()

# Create a Trapeze with side lengths 3, 4, bases 6 and 8, and height 5
trapeze = Trapeze(3, 4, 6, 8, 5)
trapeze.print_info()

# Create an Equilateral Triangle from Regular Polygon with side length 7
equilateral_triangle = EquilateralTriangleFromRegularPolygon(7)
equilateral_triangle.print_info()

# Create a Square from Regular Polygon with side length 8
square_from_regular_polygon = SquareFromRegularPolygon(8)
square_from_regular_polygon.print_info()
```

```
> /opt/homebrew/bin/python3 "/Users/itay884/Desktop/Programming Languages/Classes.py"
```

```
Shape: Circle
Perimeter: 31.41592653589793
Area: 78.53981633974483
Radius: 5
Shape: Triangle
Perimeter: 12
Area: 6.0
Side Lengths: [3, 4, 5]
Shape: Square
Perimeter: 24
Area: 36
Side Lengths: [6, 6, 6, 6]
Shape: Rhombus
Perimeter: 16
Area: 24.0
Side Lengths: [4, 4, 4, 4]
DiagonalLH: 6
DiagonalLV: 8
Shape: Kite
Perimeter: 16
Area: 24.0
Side Lengths: [3, 3, 5, 5]
DiagonalLH: 6
DiagonalLV: 8
Shape: Trapeze
Perimeter: 21
Area: 35.0
Side Lengths: [3, 4, 6, 8]
Height: 5
Shape: EquilateralTriangleFromRegularPolygon
Perimeter: 21
Area: 21.21762239271875
Side Lengths: [7, 7, 7]
Shape: SquareFromRegularPolygon
Perimeter: 32
Area: 64
Side Lengths: [8, 8, 8, 8]
```

- ממש את התכנית כך שתכלול מספר מינימלי של פונקציות. בכמה פונקציות השתמשת?
- ממש את התכנית כך שתכלול מספר מינימלי של שורות קוד. כמה שורות קוד כוללת התכנית? (אין לספור שורות ריקות).
- האם יש הבדל בין התכנית עם מספר מינימלי של שורות קוד לבין התכנית עם מספר מינימלי של פונקציות? אם כן – מהו הבדלים? אם לא – הסבר.
- האם ניתן להפוך את אחת הפונקציות לפונקציה סטטית? אם כן – הדגס. אם לא – הסבר.

Questions & Answers

– How many functions in minimal functions?

15 functions.

– How many functions in minimal lines of code without empty lines?

17 functions, 98 lines

– There's a difference between a program with minimal lines of codes than a minimal number of functions?

Yes, minimal number of functions – Many lines of code. Less lines – more functions.

the less functions you use the more lines of code you will have!

– Can we convert one of the functions to Static?

Yes, we converted areaByHeronFormula into a static method!

Questions & Answers

ג. הוסף מחלוקת של מצולע שכל צלעותיו שוות. היכן תמוקם מחלוקת זו? מי היא תירש? עליה להוריש למשולש שווה צלעות וריבוע.
 ח. עברו כל צורה ניתן יהיה לחשב את שטחה והיקפה ולהדפיס את תוכנות הצורה כלומר, שם הצורה, אורך הצלעות / הרדיוס, היקף ושטח.

מממש את הקוד כך שתונצט תוכנת ההורשה באופן מיטבי, כולל הורשה מרובה.

- ממש את התכנית כך שתכלול מספר מינימלי של פונקציות. בכמה פונקציות השתמשת?
- ממש את התכנית כך שתכלול מספר מינימלי של שורות קוד. כמה שורות קוד כוללת התכנית? (אין לספור שורות ריקות).
- האם יש הבדל בין התכנית עם מספר מינימלי של שורות קוד לבין התכנית עם מספר מינימלי של פונקציות? אם כן – מה ההבדלים? אם לא – הסבר.
- האם ניתן להפוך את אחת הפונקציות לפונקציה סטאטית? אם כן – הדגם. אם לא – הסבר.

(9) נתון קטע הקוד הבא:

```
# 1
#####
class A:
    global a
    print("class A : ",a)
    a = 2
    def __init__(self):
        self.a = 2
        print("class A:: init ", a)
    def thefunc(self):
        a = 3
        print("class A:: thefunc ",a)
class B(A):
    A.a = 4
    def __init__(self):
        self.a = 28
class C(B):
# 2
#####
    print(a)
    def __init__(self):
        j=super()
        print(j.a)
#4
#####
    print(p.a)
    def thefunc(self):
        print(B.a)
class D(C,B):
    a = 4
    def __init__(self):
        global a
# 3
```

```
#####
# 5
#####
a1 = A()
b = B()
c = C()
d = D()
a1.thefunc()
b.thefunc()
d.thefunc()
```

בקוד מסומנות 5 שורות בהערה (שורות 1-5).

במידת הצורך, השלם את השורות, כך שהתכנית תעבור ותוציא את הפלט הבא:

```
class A : 1
2
class A:: init 7
4
class A:: init 7
2
class A:: thefunc 3
class A:: thefunc 3
4
```

(באם בשורה מסומנת אין צורך להשלים קוד - הסבר מדוע).

10. א. ב JAVA יש INTERFACE. כיצד ניתן למש用量 ?

ב פיתון ? הדגם

**ב. ב פיתון יש הורשה מרובה. (בעיית הילום). כיצד ניתן למש用量 הורשה
מרובה ב JAVA ? הדגם**

(9)

```
a=1
class A:
    global a
    print("class A : ",a)
    a = 2
    def __init__(self):
        self.a = 2
        print("class A:: init ", a)
    def thefunc(self):
        a = 3
        print("class A:: thefunc ",a)
class B(A):
    A.a = 4
    def __init__(self):
        self.a = 28
class C(B):
    # 2
    ##### No Additional Code needed
    print(a)
    def __init__(self):
        j=super()
        print(j.a)
        p=A()
        print(p.a)
    def thefunc(self):
        print(B.a)
class D(C,B):
    a = 4
    def __init__(self):
        global a
    # 3
    ##### No Additional Code needed
a=7
a1 = A()
b = B()
c = C()
d = D()
a1.thefunc()
b.thefunc()
d.thefunc()
```

```
PS C:\Private\Studies\python> .\example9.py
class A : 1
2
class A:: init 7
4
class A:: init 7
2
class A:: thefunc 3
class A:: thefunc 3
4
PS C:\Private\Studies\python> █
```

(K) (10)

In Python you can implement an interface using abstract base classes (ABC) provided by the abc module.

Example

```
import math
from abc import ABC, abstractmethod

class Shape(ABC):
    @abstractmethod
    def perimeter(self):
        pass

    @abstractmethod
    def area(self):
        pass
```

Java provides a way to achieve multiple-inheritance-like functionality through the use of Interfaces.

Example:

```
interface WaterVehicle {
    void sail();
}

interface LandVehicle {
    void drive();
}

// This class implements both interfaces, achieving multiple inheritance-like behavior.
class AmphibiousVehicle implements WaterVehicle, LandVehicle {
    public void sail() {
        System.out.println("Sailing on water.");
    }

    public void drive() {
        System.out.println("Driving on land.");
    }
}
```