

הפקולטה למדעי הטבע - המחלקה למדעי המחשב ומתמטיקה

סמסטר ב', מועד ב', 21.07.15

מחלקה: מדעי המחשב ומתמטיקה

מרצה: גב' אליזבת איצקוביץ

שם הקורס: מבוא לחישוב

מס' הקורס: 7015710

משך הבחינה: 3 שעות

חל איסור על שימוש בכל חומר עזר.

הנחיות כלליות:

- המבחן ייבדק בצורה אוטומטית ע"י תוכנת מחשב שתשתמש בשמות המוזכרים להלן.
- יש לדחוס את כל קבצי java בקובץ אחד. שם הקובץ – מספר תעודת זהות, סוג הקובץ - rar או zip.
- שפת תכנות – java.
- במבחן 6 שאלות, יש לפתור 5 שאלות, ויש שתי שאלות חובה. כל שאלה 20 נקודות.

הנחיות לתכנות:

(1) לפני תחילת העבודה עושים restart למחשב.

(2) את workspace של java יש לפתוח בדיסק D: שלא נמחק ב-restart:

בתוך Eclipse:

File -> Switch Workspace -> Other -> Browse ->

בוחרים בדיסק D:

Where "D:\ workspace" should be your default workspace!

את תבנית הפרויקט יש להוריד מ"מתזמן מבחנים"

- אין להגדיר חבילות (package), יש לעבוד ב-default package.
- שם הפרויקט: ExamSbMa_2015.
- לפתרון של כל שאלה צריך להשתמש במחלקה נפרדת.
- את קובץ הפרויקט ואת השאלון ניתן להוריד מ"מתזמן מבחנים".

הפונקציות צריכות להיות יעילות ככל האפשר!

המבחן שלא יעמוד בדרשות אלו לא יזכה בנקודות!

שאלה 1

יש לכתוב מחלקה בשם **Question1**.

בתוך המחלקה יש לכתוב פונקציה סטטית שמחשבת סכום של n איברים של התור הבא:

$$sum(n) = \frac{1}{1*2} + \frac{1}{2*3} + \dots + \frac{1}{n*(n+1)}, n = 1, 2, 3, \dots$$

```
public static double seriesSum(int n)
```

דוגמה: $sum(1)=0.5$, $sum(2)=0.666\dots$, $sum(3)=0.75$

שאלה 2

מטריצה נקרת "ממוינת שורות" אם בכל שורה האיברים ממוינים בסדר עולה. מטריצה נקרת "ממוינת עמודות" אם בכל עמודה האיברים ממוינים בסדר עולה. מטריצה נקרת "ממוינת לחלוטין", אם בכל שורה ובכל עמודה האיברים ממוינים בסדר עולה.

יש לכתוב מחלקה בשם **Question2**.

בתוך המחלקה יש לכתוב פונקציה סטטית בוליאנית שמקבלת מטריצה לא בהכרח ריבועית של מספרים שלמים ובודקת האם "ממוינת לחלוטין". כאשר המטריצה "ממוינת לחלוטין", הפונקציה מחזירה **true**, אחרת היא מחזירה **false**.

```
public static boolean absoluteSorted(int[][] mat)
```

דוגמה: קלט: $\begin{pmatrix} -5 & 0 & 5 \\ -2 & 9 & 12 \\ 9 & 10 & 20 \\ 41 & 55 & 101 \end{pmatrix}$ פלט: **true**, קלט: $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 7 \\ 0 & 5 & 4 \\ 8 & 2 & 6 \end{pmatrix}$ פלט: **false**.

שאלה 3

סדרת פיבונאצ'י היא הסדרה ששני איבריה הראשונים הם 1, 1 וכל איבר לאחר מכן שווה לסכום שני קודמיו. בניסוח פורמלי יותר, הגדרה רקורסיבית של הסדרה ניתנת על ידי תנאי ההתחלה $F_1=F_2=1$, ונוסחת הנסיגה $F_n=F_{n-1}+F_{n-2}$. אברי הסדרה נקראים מספרי **פיבונאצ'י**.

יש לכתוב מחלקה בשם **Question3**.

בתוך המחלקה יש לכתוב פונקציה סטטית שמקבלת מספר שלם גדול או שווה ל: 2 ($n \geq 2$) ומחזירה מספר של מספרי פיבונאצ'י **ראשוניים** הנמצאים בתוך n מספרי פיבונאצ'י **ראשוניים**: (מספר 1 לפי הגדרתו המתמטית הוא לא ראשוני ולא פריק)

```
public static int firstPrimesInFibonacci(int n)
```

דוגמה: קלט: $n=7$, שבעה המספרים הראשונים של סדרת פיבונאצ'י הם: **1,1,2,3,5,8,13**

ומספר המספרים הראשוניים הוא (ערך שהפונקציה צריכה להחזיר אותו) **4**.

שאלה 4

יש לכתוב מחלקה בשם **Question4**.

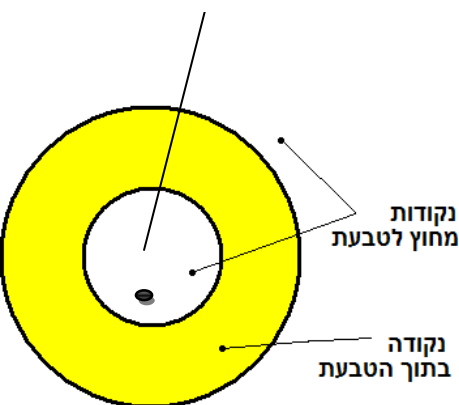
בתוך המחלקה יש לכתוב פונקציה סטטית שמקבלת שתי מחרוזות $s1$, $s2$ ומחזירה מספר מופעים של מחרוזת $s2$ בתוך מחרוזת $s1$.

```
public static int numberApearance(String s1, String s2)
```

דוגמה: קלט: $s1 = \text{"to be or not to be"}$, $s2 = \text{"be"}$, פלט: 2.

דוגמה: קלט: $s1 = \text{"abcdabcdxtbabc"}$, $s2 = \text{"abc"}$, פלט: 3.

נקודת מרכז הטבעת



שאלה 5 שאלת חובה.

בשאלה זו נבנה מחלקה שמייצגת טבעת במישור, לטבעת יש נקודת מרכז וסביבה יש מעגל פנימי וחיצוני (ראה תמונה). במילים אחרות הטבעת מיוצגת ע"י שלושה משתני עצם: p - נקודת מרכז הטבעת, רדיוס של המעגל החיצוני – $r1$ ורדיוס של המעגל הפנימי ($r2$).

(א) יש להגדיר מחלקה בשם **Ring** ומשתני העצם שלה.

(ב) יש לכתוב **בנאי** המחלקה שמקבל את ערכים המאתחלים את משתני העצם של המחלקה.

(ג) יש לכתוב את **בנאי המעתיק** של המחלקה.

(ג) יש לכתוב מתודה שבודקת האם נקודה נמצאת בתוך הטבעת:

```
public boolean isIn(Point p) {...}
```

(ד) שתי טבעות שוות, כאשר המרכזים נמצאים באותה נקודה, רדיוסים של המעגלים החיצוניים שווים אחד לשני, ורדיוסים של המעגלים הפנימיים גם שווים אחד לשני.

```
public boolean equals((Ring other)
```

הדרכה: יש להשתמש במחלקת Point המצורפת למבחן.

שאלה 6 שאלת חובה.

יש לכתוב מחלקה המייצגת אוסף של טבעות משאלה 5 בשם `RingCollection`.

(א) יש לכתוב את הגדרת המחלקה ואת **הבנאי** שלה ללא ארגומנטים.

(ב) יש לכתוב **בנאי מעתיק** של המחלקה.

(ג) יש לכתוב מתודה שבודקת האם טבעת נמצאת בתוך האוסף, במקרה והטבעת נמצאת הפונקציה מחזירה את מיקום הטבעת, אחרת היא מחזירה -1.

```
public int contains(Ring t)
```

(ד) יש לכתוב מתודה שמוסיפה טבעת לאוסף הטבעות רק במקרה שטבעת כזאת לא נמצאת באוסף:

```
public void addDifferent(Ring t)
```

(ה) יש לכתוב מתודה שמשנה את גודל המערך שמכיל את הטבעות:

```
private void resize()
```

(ו) יש לכתוב מתודה שמוחקת מהאוסף את הטבעות לפי המיקום שלה:

```
public void remove(int index)
```

בהצלחה!