

סדנא ב- C++ – 150018

תרגיל בית מספר 1

תכנות מונחה עצמים

שים/י לב:

- א. הקפד/י על קריאות התכנית ועל עימוד (Indentation).
- ב. הקפד/י לבצע בדיוק את הנדרש בכל שאלה.
- ג. בכל אחת מהשאלות יש להגדיר פונקציות במידת הצורך עבור קריאות התכנית.
- ד. יש להגיש את התרגיל על פי ההנחיות להגשת תרגילים (המופיע באתר הקורס) וביניהם:
השתמש/י בשמות משמעותיים עבור המשתנים.
יש לתעד את התכנית גם עבור פונקציות אותם הנך מגדיר/ה וכן על תנאים ולולאות וקטעי קוד מורכבים ובנוסף, **דוגמת הרצה לכל תכנית בסוף הקובץ!**
הגשה יחידנית - אין להגיש בזוגות.

הערה חשובה: לכל תרגיל בית מוגדר שבוע אחד בלבד להגשה, אלא אם כן קיבלת הוראה אחרת מהמרצה שלך. תיבות ההגשה הפתוחות לא מהוות היתר להגשה באיחור.

שאלה מס' 1:

- הגדרי/י מחלקה עבור המספרים הרציונליים.
המחלקה תכלול את השדות הבאים:
- מונה
 - מכנה
- וכן את המתודות הבאות:
- עבור כל שדה:
 - מתודת הצבה (set). במכנה אין להציב 0, לכן במידה והפרמטר שמתקבל הוא 0 הפונקציה setDenominator() תציב 1.
 - מתודה המחזירה את ערכו (get).
 - מתודה להדפסת השבר הרציונאלי. ההדפסה תהיה בפורמט: מונה/מכנה (לדוגמא $1/2$, $3/4$, $54/56$ וכו') עפ"י הערכים המקוריים לא לאחר צמצום.
 - מתודה בוליאנית equal המשווה בין שני מספרים רציונאליים ובודקת האם הם שווים. יש לדאוג גם למקרים בהם קיים מכנה ו/או מונה שלילי.
 - מתודת עזר לצמצום השבר (**private**). כותרת המתודה: Rational reduction();
 - מתודה add המחברת בין שני מספרים רציונליים ומחזירה מספר רציונלי מצומצם המהווה את סכומם.
- השתמש/י במחלקה שיצרת וכתוב/י תכנית ראשית אשר תקלוט מהמשתמש שני מספרים רציונאליים (enter two rational numbers:) בפורמט של מונה/מכנה. על התכנית להדפיס כפלט:

- את סכום שני המספרים הרציונליים

ובנוסף:

- "the two numbers are equal" - במידה ושני המספרים שווים
- במידה ושני המספרים שונים –
 - "the two numbers are different"
 - ואת המספרים (לפני הצמצום!).

דוגמאות להרצת התכנית:

```
enter two rational numbers:
1/2 3/6
1/2 + 3/6 = 1/1
The two numbers are equal
```

```
enter two rational numbers:
1/2 2/6
1/2 + 2/6 = 5/6
The two numbers are different
1/2 2/6
```

יש להשתמש ב-main המצורף עבור הרצת התכנית:

```
#include "Rational.h"
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int numerator, denominator;
    char tav;
    cout << "enter two rational numbers:" << endl;
    cin >> numerator >> tav >> denominator;
    Rational r1;
    r1.setNumerator(numerator);
    r1.setDenominator(denominator);
    cin >> numerator >> tav >> denominator;
    Rational r2;
    r2.setNumerator(numerator);
    r2.setDenominator(denominator);
    Rational ans = r1.add(r2);
    r1.print();
    cout << "+ ";
    r2.print();
    cout << "= ";
    ans.print();
    cout << endl;
    if (r1.equal(r2))
        cout << "The two numbers are equal" << endl;
    else
    {
        cout << "The two numbers are different" << endl;
        r1.print();
        r2.print();
        cout << endl;
    }
    return 0;
}
```

שאלה מס' 2:

הגדר/י מחלקה אשר תייצג נתוני עובד בעמותת "לתת מהלב" לצורך חישוב משכורתו. המחלקה תכלול את השדות הבאים:

- מספר זהות (int).
- שם – עד 20 תווים (מערך סטטי) char name[21];
- שכר לשעה (float)
- מספר השעות שעבד (int).
- הסכום שהצליח להכניס לעמותה (float).

וכן את המתודות הבאות:

- עבור כל שדה:
 - מתודת הצבה (set).
 - מתודה המחזירה את ערכו (get).
- מתודה לחישוב המשכורת. חישוב המשכורת יבוצע בצורה הבאה:
מספר שעות * שכר לשעה + אחוזים מהסכום שהצליח להכניס לעמותה
האחוזים יחושבו באופן הבא:

סכום ההכנסה :	אחוזים עבור המשכורת:
עד 1000 שקלים (כולל)	10%
מ-1000 שקלים עד 2000 שקלים (כולל)	15%
מ-2000 שקלים עד 4000 שקלים (כולל)	20%
מ-4000 שקלים עד 5000 שקלים (כולל)	30%
מ-5000 שקלים ומעלה	40%

לדוגמא: עובד שהכניס לעמותה 4500 שקלים, חלק האחוזים במשכורתו יחושב כך:
 $1000 \cdot 0.1 + 1000 \cdot 0.15 + 2000 \cdot 0.2 + 500 \cdot 0.3 = 800$
 כלומר, בנוסף למשכורתו הבסיסית של מספר השעות בתעריף לשעה ירוויח עובד זה עוד 800 שקלים

כתוב/י תכנית ראשית אשר תקלוט פרטי עובדים עד להקשת ת.ז. 0. עבור כל עובד יקלטו הנתונים הבאים, לפי הסדר: מספר זהות, שם, שכר לשעה, שעות עבודה, הסכום שהצליח להכניס לעמותה. (ניתן להניח שקיים לפחות עובד אחד).

על התכנית להדפיס:

- את מספר הזהות ושמו של העובד שהכניס הכי פחות כסף לעמותה.
- את מספר הזהות ושמו של העובד שקיבל את המשכורת הגבוהה ביותר.

שים לב:

- במקרה של קלט לא תקין, התכנית תדפיס ERROR ותמשיך לקלוט את נתוני העובד הבא באופן בו התכנית תקלוט תחילה את כל הנתונים של העובד ואז תבדוק את תקינותם.
- להגבלות הרלוונטיות בכל שדה.
- בתכנית הראשית אין להקצות מערך של עובדים.

דוגמאות להרצת התכנית:

enter details, to end enter 0:

123456789 moshe 50 40 2000

135792468 rivka 120 55 3450

97531246 sara 35 100 5632

0

minimum sum: 2000 moshe 123456789

highest salary: 7140 rivka 135792468

enter details, to end enter 0:

111111111 doron 35 120 6000

222222222 tal 50 55 1400

444444444 levi 45 -4 100

ERROR

333333333 naomi 30 120 800

0

minimum sum: 800 naomi 333333333

highest salary : 5550 doron 111111111

שאלה מס' 3:

הגדר/י מחלקה עבור ייצוג מעגל במישור (יש להגדיר מחלקת עזר Point עבור ייצוג נקודה).
המחלקה (של המעגל) תכלול את השדות הבאים:

- נקודת המרכז
- הרדיוס.

וכן את המתודות הבאות:

- הצבה ואחזור (get/set) לכל שדה.
- חישוב שטח המעגל.
- היקף המעגל (חישוב היקף ושטח המעגל יהיה לפי $PI=3.14$).
- מתודה המקבלת נקודה במישור ובודקת האם הנקודה נמצאת על המעגל (תחזיר 0), בתוך המעגל (תחזיר -1) או מחוץ למעגל (תחזיר 1).

כתוב/י תכנית ראשית אשר תקלוט פרטים של שלושה מעגלים. התכנית תדפיס עבור כל מעגל את ההיקף ואת השטח. (למעגל הראשון נקרא A, לשני B ולשלישי C).

לאחר מכן התכנית תקלוט מספר לא ידוע מראש של נקודות במישור. סוף הקלט יסומן כראשית הצירים (0,0). עבור כל מעגל, התכנית תחשב ותדפיס את מספר הנקודות הנמצאות על או בתוך המעגל (לא כולל ראשית הצירים).

דוגמא להרצת התכנית:

```
enter the center point and radius of 3 circles:
(0,0) 3
(1,1) 2
(5,5) 2
perimeter:  A: 18.84    B: 12.56    C: 12.56
area:  A: 28.26    B: 12.56    C: 12.56
enter points until (0,0):
(0,1)
(1,0)
(0,4)
(0,0)
num of points in circle:  A:2    B:2    C:0
```

יש להשתמש בקבצי ה-header הבאים עבור הרצת התכנית:
קובץ Point.h:

```
#pragma once
class Point
{
private:
    int x;
    int y;
public:
    void setX(int myX);
    void setY(int myY);
    int getX();
    int getY();
};
```

קובץ Circle.h:

```
#pragma once
#include "Point.h"
class Circle
{
private:
    Point center;
    int radius;
public:
    void setCenter(int x, int y);
    void setRadius(int myRadius);
    Point getCenter();
    int getRadius();
    float area();
    float perimeter();
    int onInOut(Point p);
};
```

בהצלחה רבה!!