

### תרגיל בית מספר 3

**קבוצת המחלקות שתפתחו במשימה זו יכולה לשמש חלק משמעותי מפרויקט הגמר!!!**

בתרגיל זה תתרגלו ירושה ופולימורפיזם.

בתרגיל זה תתבקשו להגדיר ולממש מחלקות שמייצגות צורות גיאומטריות במישור. יש להכריז על המחלקות בקבצי h מתאימים ולממש אותן בקבצי cpp מתאימים, בהתאם למה שנלמד בהרצאות ובתרגולים.

יש להגדיר את המחלקות הבאות: **Figure2D, Point, Segment, Circle, Rectangle, Square**, שמייצגות ריבוע, מלבן, מעגל, קטע, נקודה וצורה דו-ממדית, בהתאמה. חלק מהמחלקות יכולות להיות אבסטרקטיות.

התחילו עם הצהרת המחלקה הבאה

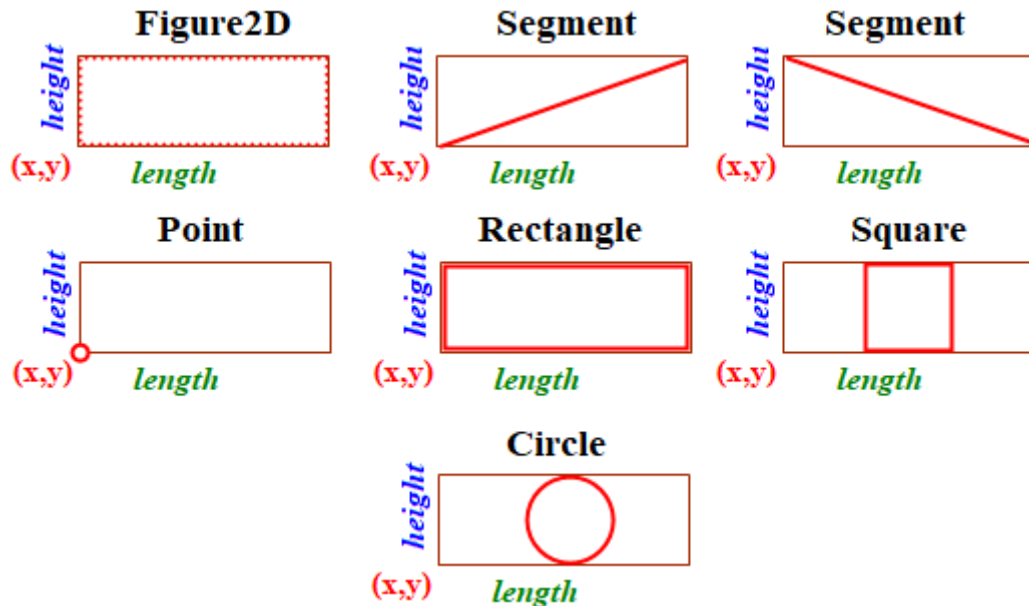
```
// מחלקת הבסיס
#include <math.h>
class Figure2D{
private:
    double x;
    double y;
    double length;
    double height;
    char *name=NULL; // =NULL Needed for compiler of the testing engine
public:
    Figure2D(double l, double h, double x = 0, double y = 0);
    Figure2D( Figure2D &f);
    Figure2D();
    virtual ~Figure2D();
    const Figure2D &operator=(Figure2D &d);
    void setName(char *);
    double getX();
    double getY();
    double getLength();
    double getHeight();
    const char *getName();
    double Area();
    double Perimeter();
    void Shift(double dx, double dy);
    void MoveTo(double newX, double newY);
    void Resize(double newL, double newH);
    void Scale(double kx, double ky);
    bool isInside(Figure2D *P); // Point(P->getX(),P->getY()) lies inside the figure
    void print();
    ostream &operator<<(ostream &o, Figure2D &d);
};
```

בחלק מההצהרות הנ"ל של הפונקציות/מטודות של המחלקה Figure2D עליכם

להוסיף virtual, friend, const במקומות המתאימים. שימו לב שעל הפלט של תכנית main שנמצאת בקובץ Main.cpp להיות זהה בדיוק לתוכן הקובץ results.txt. הקבצים Main.cpp ו-results.txt מצורפים למטלה

במודל !

להלן מספר ציורים להמחשה כיצד ניתן לממש את הצורות השונות בתכנית שלכם.



בתמונה השמאלית העליונה, מוצג מלבן. המלבן הזה ניתן לתיאור על ידי נקודה  $(x,y)$  שמצינת את הנקודה בפינה השמאלית התחתונה של המלבן, ושני ערכים,  $length$  שמצין כמה יש לזוז ימינה מהנקודה, ו- $height$  שמצין כמה יש לזוז למעלה. אם מתחילים מהנקודה  $(x,y)$  זזים ימינה  $length$  וזזים למעלה  $height$  מגיעים לנקודה הימנית העליונה של המלבן. שתי הנקודות האלה, השמאלית התחתונה והימנית העליונה מגדירות את המלבן באופן חד משמעי. שימו לב שניתן להניח שהערכים של  $length$  ו- $height$  הם תמיד חיוביים.

כדי להגדיר קטע, מגדירים את המלבן החוסם את הקטע, ואז להגדרת הקטע יש שתי אפשרויות: או שהוא מתואר על ידי האלכסון שמתחיל בפינה השמאלית התחתונה ומסתיים בפינה הימנית העליונה, או שהוא מתואר על ידי האלכסון שמתחיל בפינה השמאלית העליונה ומסתיים בפינה הימנית התחתונה. כדי להבחין בין שתי אפשרויות אלה, ניתן למשל להוסיף למחלקה קטע, שדה נוסף בעל ערך `true` או `false` שמצין איזה מבין שתי האפשרויות מתקיימת עבור הקטע הזה.

ערך של  $\pi$  אפשר לקבל בדרכים שונות:

1. להשתמש בקבוע `M_PI`

2. להשתמש בביטוי `atan(1)*4`

3. לכתוב `3.1415926535897931`

תשתמשו באופציה 3 כדי לקבל את התוצאה שתואמת לבדיקה האוטומטית.

כדי להגדיר ריבוע, מגדירים את המלבן החוסם את הריבוע, בצורה שתוארה קודם, על ידי נקודה ושני ערכים  $length$  ו- $height$  והריבוע מוגדר להיות כריבוע שנמצע במרכז של המלבן החוסם אותו.

כדי להגדיר עיגול, מגדירים את המלבן החוסם את העיגול, בצורה שתוארה קודם, והעיגול מוגדר להיות כעיגול שנמצא במרכז של המלבן החוסם אותו.

נקודה ניתנת להגדרה על ידי המלבן החוסם אותה, ובמקרה זה הנקודה הנבחרת היא זו שבפינה השמאלית התחתונה.

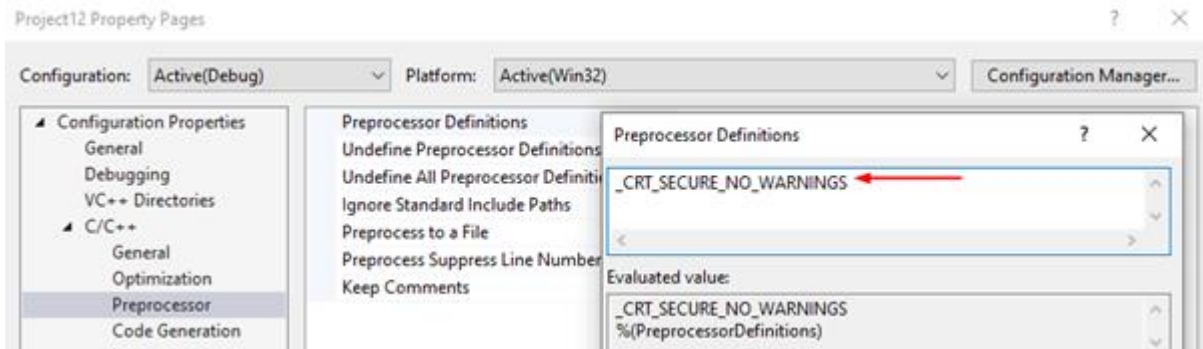
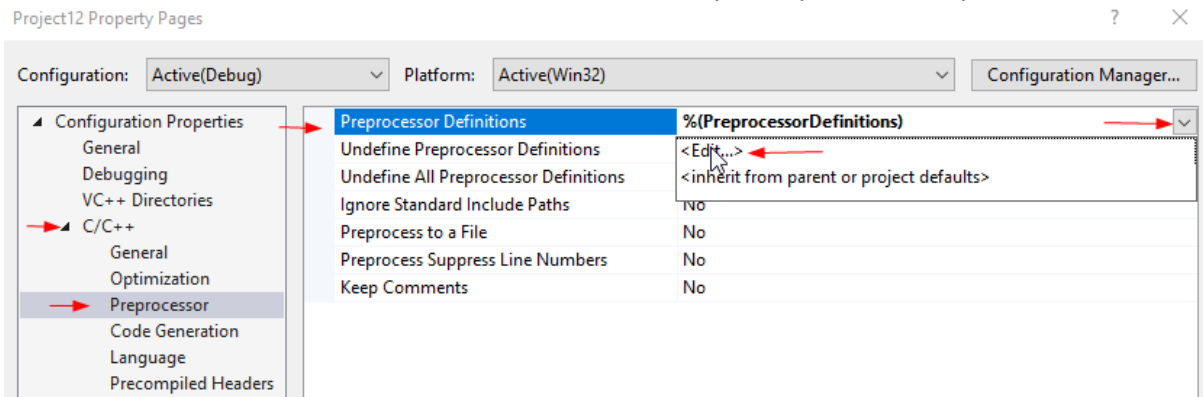
חשבו אילו מהם יחסי הירושה בין המחלקות, אילו מחלקות אבסטרקטיות? יש יותר מתשובה נכונה אחת, אך אין זה אומר שאין תשובות שגויות.

אסור להשתמש במחלקה **string** לעבודה מוכרת בפונקציות שעובדות על מחרוזות כמו **strcpy**, ניתן לבצע את ההגדרות הבאות:

לחצו על Alt-F7 או לחצו לחיצה ימנית על סייר הפתרונות (Solution Explorer) ובחרו "מאפיינים" ("Properties")  
תצורות: כל התצורות  
לחצו על השורה C/C++  
לחצו על השורה הגדרות קדם מעבד (Preprocessor) כדי להפעיל את העורך שלה  
בחרו ערוך...  
העתיקו את

`_CRT_SECURE_NO_WARNINGS`

לתיבה הלבנה הגדרות קדם-מעבד בחלקה העליון.



שימו לב, שגם בתרגיל זה כמו בתרגילים הקודמים עליכם להגיש למודול קובץ zip אחד בלבד, שמכיל את כל קבצי ה- h וה- cpp של המחלקות שכתבתם. אסור שקובץ ה- zip הזה יכיל קבצים נוספים, ולכן אין לכלול בקובץ זה קובץ ו.אין לכלול בו את קובץ ה- Main.cpp שלכם. אם מגישים 2 שותפים מספיק שאחד מהשותפים מגיש קובץ zip אחד בלבד. צורת קידוד השם של הקובץ zip היא בדומה בתרגילים הקודמים, לדוגמה

1\_HW3\_123456789\_123123123

גם בתרגיל זה, כמו בתרגילים הקודמים התכנית שלכם תיבדק על ידי תכנית בדיקה אוטומטית, ולכן עליכם לבדוק אותה במערכת הבדיקה [כאן](#) לפני הגשת התרגיל.

**בהצלחה!**