שימושי מחשב

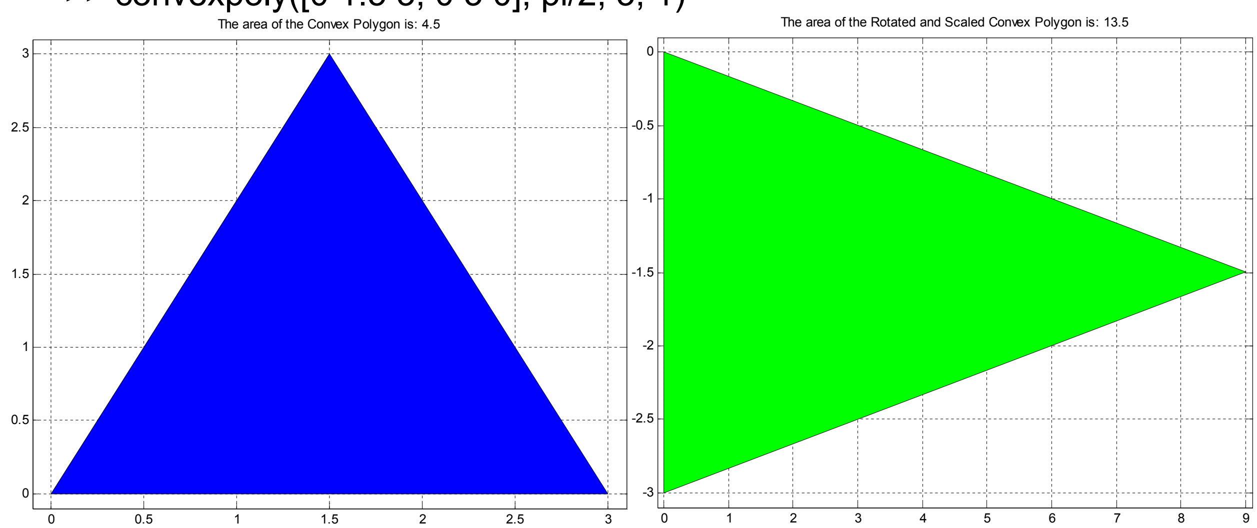
תרגיל בית מס' 5

- פתרון העבודה צריך להיות מקורי. כדאי להתיעץ אחד עם השני כיצד יש לגשת לפתרון התרגיל, אבל כל אחד צריך לפתור את התרגיל לבד. עבור עבודות דומות תהיה פגיעה בציון. עבודות זהות יקבלו ניקוד 0. לא יהיה בירור מי עשה את העבודה ולמה העבודות דומות.
- עבור כל השאלות בהן יש הגדרה מפורשת של מטריצה/וקטור, התוכנות שלכם צריכות להיות כתובות באופן כזה שיעבדו גם אם המטריצה תהיה בגודל אחר עם איברים אחרים.

1. נתון בסיס $A=\{u_1,u_2,\ldots,u_m\}$ של תת-מרחב לא ריק W של $\mathbb{R}^n$. כיתבו פונקציה למציאת בסיס אורתונורמלי $V=\{v_1,v_2,\ldots,v_m\}$ של W בעזרת תהליך גרם-שמידט. הקלט/פלט של הפונקציה הם וקטורי הבסיס השמורים בתוך עמודות של מטריצות A ו- N ($function\ N\ =\ GS(A)$). יש לוודא שאכן קיבלתם בסיס אורתונורמלי. שרטטו את זמן החישוב כפונקציה של גודל של מטריצה A. מהי הסיבוכיות של החישוב?

2. כתבו פונקציה הקולטת מטריצה של 2 שורות ומספר עמודות לא ידוע מראש. המטריצה מכילה סדרת קואורדינטות שמגדירה מצולע קמור (אין צורך לבדוק את הקלט). בנוסף לכך קולטת הפונקציה **זווית ברדיאנים** (ang) **ושני מספרים חיוביים** $scale_x, scale_y$. הפונקציה צריכה להחזיר את שטח המצולע ולשרטט את המצולע המקורי. כמו כן יש לשרטט (באיור נוסף) את המצולע **המסובב בכיוון השעון** בזווית שנקלט, כך שקני מידה משתנים בהתאם ל $scale_x, scale_y$.
יש להסביר את החישוב של השטח.
<u>הערה</u>: במצולע קמור, לכל שתי נקודות במצולע, הקטע המחבר אותן נמצא בתוך המצולע; בפרט, כל האלכסונים של המצולע עוברים בתוכו.
<u>דוגמא</u>:

```
>> convexpoly([0 1.5 3; 0 3 0], pi/2, 3, 1)
```



3. M היא מטריצה מגודל $(n-1)\times(n-1)$

$$M = n^2 \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & & & & 0 \\ 0 & 1 & -2 & \ddots & & & 0 \\ \vdots & & \ddots & \ddots & \ddots & & \vdots \\ 0 & & & \ddots & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & & & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

שרטטו את גרף ההתפתחות של שלושת הערכים העצמיים הגדולים ביותר של M כפונקציה של n (עבור n-ים עד 200). אם משנים את האיבר האחרון של המטריצה (כלומר האיבר $(n-1, n-1)$) מ- -2 ל- -1. איך זה משפיע על הערכים העצמיים האלה.

בהצלחה!