

שאלון סגור

שאלון מבחן בקורס: שימושי מחשב במתמטיקה
מספר הקורס : 88-151-06 , 88-151-11
מרצה : מר' עידן אלטר
סמסטר קיץ תשע"ז. מועד א'
משך המבחן : שלוש שעות

אסור כל חומר עזר.

יש לענות על כל השאלות בגוף טופס המבחן בלבד.
יש להגיש את טופס המבחן בסיום המבחן.

בשאלות בהן יש להשלים את החסר – השורות בהן יש להשלים תוכן מסומנות ב%. אין להוסיף תוכן מלבד במקומות המסומנים ב_____.

ניתן להשתמש במחברות טיוטה.
נא לכתוב באופן ברור ומסודר.

1. בשאלה זו נכתוב פונקציה המקבלת וקטור a - וקטור מקדמים של פולינום $P(x)$, ומספר טבעי n . הפונקציה תחזיר כפלט את וקטור המקדמים של $P(x)^n$, נעשה זאת בשתי דרכים שונות. בכל סעיף יש להשלים את החסר.

א.

```
function pn=power(a,n)
rn=[];
r=_____ (a); %
for i=1:n
    rn=[____, ____]; %
end
pn=poly(rn);
```

ב.

```
function pn=power(a,n)
pn=1;
for i=1:n
    pn=_____ (a,pn); %
end
```

2. בשאלה זו נצייר גרפים בעזרת מטלב.

א. יש לצייר גרף של הפונקציה $f(x, y) = \sin(x) \cdot \sin(y)$ בתחום $[0, 5] \times [0, 5]$. יש להשתמש ב-5 שורות קוד לכל היותר.

ב. יש לצייר את העקום $\gamma(t) = (\sin(t), \ln(t), e^t)$ בתחום $t \in [1, 3]$.

ג. יש לדגום 1000 משתנים מקריים מהתפלגות אחידה $U[1, 4]$ ולצייר היסטוגרמה מנורמלת שלהם: גובה מלבן מסוים יהיה אחוז הדגימות שנמצאות בתוך הקטע המתאים. השלימו את החסר בקוד הבא

```
U=rand(1000,1);  
U=_____;%  
[a,b]=hist(U,10);  
_____=_____%  
bar(____,____)%
```

3. הסבירו מה עושה הפונקציה הבאה. מהי הפקודה במטלב המבצעת אותו הדבר?

```
function [aa,bb]=AAA(x,y)
syms a b
L=sum((y.^2-a*x-b).^2);
[aa,bb]=solve(diff(L,a)==0,diff(L,b)==0,[a,b])
```

תשובה:

4. בשאלה זו נכתוב פונקציה רקורסיבית המיישמת את שיטת החציה. הפונקציה תקבל שם של פונקציה 'f' ובנוסף תקבל בנוסף שני ערכי x: left, right ותבצע את חיפוש האפס של f בקטע [left, right]. הפרמטרים yl, yr הם ערכי הפונקציה בקצה השמאלי והקצה הימני של הקטע. הפונקציה תקבל בנוסף פרמטר בשם tol שיקבע חסם לשגיאה בקירוב לפתרון.

תזכורת: שיטת החציה היא שיטה למציאת ערך x כך ש $f(x) = 0$, השיטה מתחילה עם קטע $[a, b]$ כך שה

$f(a)f(b) < 0$, מחשבת את ערך f בנקודת האמצע של הקטע $c = \frac{a+b}{2}$ וחוזרת על התהליך עם אחד הקטעים

$[a, c]$ או $[c, b]$ כאשר הקטע הנבחר הוא זה שהסימן של ערכי f בקצוותיו הפוך (+ לעומת -).

א. השלימו את החסר בקוד המצורף.

ב. הסבירו מהי "פעולה בסיסית" שהמחשב מבצע, חשבו את מספר הפעולות הבסיסיות שכל שורה בקוד מבצעת (כתבו אותו אחרי סימן ה%), כתבו נוסחת נסיגה לסיבוכיות הזמן של הפונקציה ופתרו את נוסחת הנסיגה. הניחו שאורך הקלט הוא n. אין להשתמש בסימוני לנדאו (O גדול).

```
function sol=bisect(f, left, yl, right, yr, tol)
if _____ %
    error('Bisection method will not converge') %
else
    sol=(left+right)/2; %
    ysol=_____ ; %
    if _____ tol %
        _____ %
        right=_____ ; %
        yr=_____ ; %
        sol=_____ ; %
        _____ %
        left=_____ ; %
        yl=_____ ; %
        sol=_____ ; %
    end
end
end
end
```

5. בשאלה זו נכתוב פונקציה localmax הקולטת מטריצה A של מספרים ממשיים ומחזירה את האינדקסים של כל נקודות המקסימום המקומיות שבה. נקודת מקסימום מקומית היא נקודה שהערך שבה גדול (או שווה) מכל הערכים סביבה (כולל האלכסון – 8 ערכים שמקיפים נקודה יחידה). למשל, במטריצה A הבאה הקפנו בעיגול את כל נקודות המקסימום המקומיות

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & \textcircled{10} & 3 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \\ -1 & \textcircled{5} & 4 & 1 \\ \textcircled{5} & 3 & 2 & \textcircled{10} \end{bmatrix}$$

ופלט הקריאה לפונקציה יהיה:

```
>> [row,col]=localmax(A)
```

```
row =          col =
     1          3
     3          2
     4          1
     4          4
```

השלימו את החסר בקוד הבא.

```

function [row,col]=localmax(A)
row=[];
col=[];
[m,n]=size(A);
padrow=-inf*ones(1,n+2);
padcol=-inf*ones(m,1);
B=[padrow ; padcol , _____, padcol ; padrow]; %
for i=2:_____ %
    for j=2:_____ %
        left=i-1;
        up=j-1;
        adjacent=B( _____ ); %
        if _____ %
            row=[ _____ ]; %
            col=[ _____ ]; %
        end
    end
end
end
end

```

בהצלחה!