

זמן המבחן: שעתיים.

מותר להשתמש בכל חומר עזר ובמחשב כיס.

בחלק א' (60% של הציון) יש לענות על כל השאלות. ניקוד כל השאלות בחלק שווה.

בחלק ב' (40% של הציון) יש לענות על 2 מתוך 3 השאלות. ניקוד כל השאלות בחלק שווה. יש לנמק היטב כל תשובה.

חלק א'

1. כתוב את הפקודות המתאימות ב-Matlab לשרטט את המשולש עם קודקודים ב- $(1, 2, 0)$, $(2, 0, 1)$, $(0, 1, 2)$ ולחשב את השטח שלו.

2. כתוב את הפקודות המתאימות ב-Maple לפתור את המערכת הלינארית

$$\begin{pmatrix} 1 & -7 & 2 \\ 2 & 0 & 4 \\ -5 & 3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

איך ניתן לדעת האם הפתרון הוא יחיד?

3. כתוב פונקציה ב-Matlab אשר, בהנתן x , מחשבת את הערך העצמי הגדול ביותר של המטריצה

$$\begin{pmatrix} 1 & -7 & 2 \\ -7 & x & 4 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

(ניתן להניח שהערכים העצמיים הם ממשיים).

4. כתוב את הפקודות המתאימות ב-Matlab לחשב את האנטגרל

$$\int \int_D \cos(x \sin y) \, dx dy$$

כאשר D הוא התחום $\{(x, y) \mid 0 \leq y \leq \pi, |x| < y\}$.

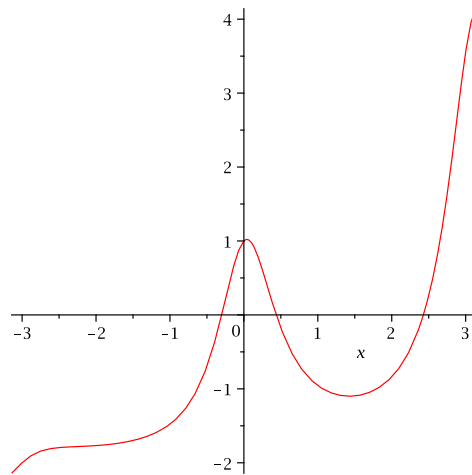
5. כתוב פונקציה ב-Matlab אשר, בהנתן מספר חיובי p , מוצאת את הערך המקסימלי של הפונקציה

$$f(x) = \frac{x + 3}{1 + 4 \sin^2 x + px^2}$$

6. בעמוד הבא מופיע שרטוט של הגרף של הפונקציה

$$f(x) = \frac{x + 3}{1 + 4 \sin^2 x} - 2$$

בקטע $-\pi \leq x \leq \pi$. כתוב את הפקודות המתאימות ב-Maple למצוא ל-20 ספרות דיוק את השורשים ואת הנקודות הקריטיות של $f(x)$. יש לחשב גם את הערכים של f בנקודות הקריטיות.



חלק ב'

1. (א) כתוב את הפקודות שהיית משתמש ב- Maple למצוא קבועים a, b, c כך שהפונקציה

$$f(x) = \begin{cases} e^{-\frac{1}{2}x} & 0 \leq x \leq 4 \\ \frac{1}{a+bx^2+cx^4} & x > 4 \end{cases}$$

וגם $f'(x)$ וגם $f''(x)$ הן רציפות ב- $x = 4$.

(ב) כתוב פרוצדורה אשר מקבלת כקלט ביטוי z שהוא תלוי על x , ומספר חיובי p , ומוצאת קבועים a, b, c כך שהפונקציה

$$f(x) = \begin{cases} z & 0 \leq x \leq p \\ \frac{1}{a+bx^2+cx^4} & x > p \end{cases}$$

וגם $f'(x)$ וגם $f''(x)$ הן רציפות ב- $x = p$.

(ג) האם, לדעתך, הפרוצדורה תמיד תצליח? על מה זה תלוי?

2. (א) כתוב פונקציה ב- Matlab אשר מקבלת כקלט פולינום $p(x)$ (בצורה של ווקטור, כרגיל), ושני מספרים ממשיים a, b עם $a < b$, ומחשבת את

$$\int_a^b p(x) dx$$

אין להשתמש לא בפקודה quad ולא בפקודה polyval.

(ב) אם, עבור שני פולינומים $p(x), q(x)$, יש לפחות שתי נקודות x שבהן $p(x) = q(x)$, אזי מגדירים את השטח בין p ל- q להיות

$$\int_{x_-}^{x_+} |p(x) - q(x)| dx$$

כאשר x_- הוא הערך המינימלי של x שבו $p(x) = q(x)$, ו- x_+ הוא הערך המקסימלי של x שבו $p(x) = q(x)$. כתוב פונקציה ב- Matlab לחשב את השטח בין שני פולינומים. ניתן להניח שהשטח מוגדר, כלומר שיש לפחות שתי נקודות x שבהן $p(x) = q(x)$, אבל אין להשתמש בפקודה quad.

3. נתונות ב- Maple שתי קבוצות של נקודות, $P = \{P_1, \dots, P_n\}$ ו- $Q = \{Q_1, \dots, Q_m\}$, בצורה של קבוצות של רשימות

$$P = \{[x_1, y_1], [x_2, y_2], \dots, [x_n, y_n]\}$$

-1

$$Q = \{[X_1, Y_1], [X_2, Y_2], \dots, [X_m, Y_m]\}$$

כתוב פקודות ב- Maple

- (א) למצוא את הנקודה ב- P ואת הנקודה ב- Q אשר יש ביניהם מרחק מקסימלי.
- (ב) למצוא את הנקודה ב- P ואת הנקודה ב- Q אשר יש ביניהם מרחק מינימלי.
- (ג) לצייר על גרף את כל הנקודות, עם צבעים שונים לנקודות של P ולנקודות של Q , ולחבר בין הזוגות שמצאת בסעיפים א' ו-ב' בקווים ישרים.