

שימושי מחשב

תרגיל בית מס 3

תאריך הגשה: 27/04/2012

הערה: יש לכלול בפתרונות המוגשים גם פלט גרפי (אם קיים).
תנו כותרות לגרפים ולצירים וכן מקרא (legend).
תנו לגרפים צבעים וצורות כרצונכם.

1. כתבו פונקציות לחשב את הסכומים

$$f_1(N) = \sum_{i=1}^N \frac{1}{i}, \quad f_2(N) = \sum_{i=1}^N \sin^2 i$$

כאשר N הוא נתון. ציירו גרפים של שתי הפונקציות עבור N בתחום 10 עד 1000.

2. כתבו פונקציה אשר בהנתן רשימה של נקודות עם משקלות (x_i, y_i, z_i) קואורדינטות m_i (משקלות), מהצורה

$$\begin{bmatrix} m_1 & x_1 & y_1 & z_1 \\ m_2 & x_2 & y_2 & z_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ m_n & x_n & y_n & z_n \end{bmatrix}$$

מוצאת גם את "משקל הכובד", כלומר הוקטור

$$v = \left[\sum_{i=1}^n m_i x_i, \sum_{i=1}^n m_i y_i, \sum_{i=1}^n m_i z_i \right]$$

וגם את "טנזור האינרציה", כלומר המטריצה

$$I = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n m_i x_i^2 & \sum_{i=1}^n m_i x_i y_i & \sum_{i=1}^n m_i x_i z_i \\ \sum_{i=1}^n m_i y_i x_i & \sum_{i=1}^n m_i y_i^2 & \sum_{i=1}^n m_i y_i z_i \\ \sum_{i=1}^n m_i z_i x_i & \sum_{i=1}^n m_i z_i y_i & \sum_{i=1}^n m_i z_i^2 \end{bmatrix}$$

3. עבור כל סעיף השתמשו בפקודת plot ליצירת הגרפים עבור האינטרוול הנתון בהתאם להוראות.

א. $u(\alpha) = \cos 4\alpha + \sin 6\alpha, \quad v(\alpha) = -2 \sin 4\alpha + 3 \cos 6\alpha \quad [0, 4\pi]$

באותה מערכת צירים ללא שימוש ב hold.

ב. $g(x) = x e^{-5x}, \quad h(x) = e^{-5x} (1 - 5x) \quad [0, 2]$

באותה מערכת צירים ע"י שימוש ב hold

ג. $m(\beta) = \sin 3\beta \cos 2\beta, \quad n(\beta) = \frac{1}{2} \cos \beta + \frac{5}{2} \cos 5\beta \quad [0, 4\pi]$

בשתי מערכות צירים נפרדות ע"י שימוש ב subplot

ד. $f(t) = (1 + 2 \sin t) \cos t, \quad g(t) = (1 + 2 \sin t) \sin t \quad [0, 2\pi]$

באותה מערכת צירים ע"י שימוש ב plotyy

4. בתרגיל זה x ו- y מבטאים ע"י הפרמטר t המוגדר באינטרוול $[0, 2\pi]$ באופן הבא:

$$x = a \cos(\alpha t)$$

$$y = b \sin(\beta t)$$

- א. הציבו ערכים עבור a, b, α, β וציירו אליפסה. על האליפסה להיות מוצגת בפרופורציות הנכונות, כך שציר הסימטריה הארוך יהיה אכן ארוך יותר מהקצר פי השיעור שקבעתם (ע"י שימוש נכון בפרמטר axis).
- ב. ללא שינוי של ערכי a, b, α, β הציגו את האליפסה מהסעיף הקודם כעיגול (סימטרי). (שוב שימוש ב axis)
- ג. בעזרת שימוש בפקודה comet (קיראו עליה ב help והשתמשו בה במקום plot) ציירו 'חלקיק' הנע סביב הנקודה $(0,0)$ במעגל שקוטרו 1, כנגד כיוון השעון, כאשר נקודת ההתחלה היא $(0,1)$ ו- x ו- y מייצגים את מיקום החלקיק ו- t את הזמן).
- (כמובן שהפעם יש לשנות את a, b, α, β לערכים המתאימים).
- ד. כעת התאימו את a, b, α, β כך שנקודת ההתחלה תהיה ב $(0,-1)$ והחלקיק ינוע עם כיוון השעון במהירות כפולה.