

המחלקה להנדסת תכנה

20/02/2020  
9:00 – 12:00

## אנליזה נומרית

### מועד ב

ד"ר אלכסנדר צ'ורקין  
תש"ף סמסטר א'

#### חומר עזר : נא סמן במשבצת המתאימה את המתאים

\* ניתן להשתמש בכל מחשבון \_\_\_\_\_  
 \* V לא ניתן להשתמש במחשבון Casio FX-991EX \_\_\_\_\_  
 \* לא ניתן להשתמש במחשבון \_\_\_\_\_

\* V לא ניתן להשתמש בחומר עזר \_\_\_\_\_  
 \* מותר שימוש בדף נוסחאות, כמפורט: \_\_\_\_\_  
 \* הבחינה בחומר פתוח – מותר להשתמש בכל חומר עזר מודפס או כתוב \_\_\_\_\_

#### הערות

יש לענות על כל השאלות במקומות המיועדים ע"ג טופס השאלון בלבד \_\_\_\_\_  
 יש להחזיר את השאלון ביחד עם הכריכה/מחברת. \_\_\_\_\_

אחר:

\_\_\_\_\_.1  
 \_\_\_\_\_.2  
 \_\_\_\_\_.3

השאלון מכיל 3\_ עמודים (כולל עמוד זה).

בהצלחה !

=====

### שאלה 1 (20 נקודות)

א. (16 נק') המירו את המספרים הבאים בבסיס 10 לבסיס בינארי

a. 9.75

b. 0.1

ב. (4 נק') עבור איזה מספרים מסעיף א' לא נקבל שום שגיאה אם נייצג אותם בייצוג של single? הסבירו.

### שאלה 2 (20 נקודות)

נתונה פונקציה  $f(x) = x^5 + x^4 - 3$

א. (10 נק') הוכיחו של- $f$  יש שורש יחיד ב-[1,2].

ב. (10 נק') כמה צעדים צריך להריץ שיטת חצייה (bisection method) כדי לקבל קירוב לשורש (מסעיף א'), כך ששגיאה תהיה קטנה מ- $10^{-100}$ ?

### שאלה 3 (20 נקודות)

יהי  $P_3(x)$  פולינום אינטרפולציה של הנקודות:

x	-2	-1	1	2
f(x)	-97	-24	8	51

א. (18 נק') מצאו את  $P_3(x)$  לפי שיטת Lagrange approximation. יש לרשום את

$$\sum_{i=0}^n a_i x^i$$

הפולינום בצורה סטנדרטית:

ב. (2 נק') חשבו את  $P_3(0)$

תזכורת:

$$P_n(x) = \sum_{i=0}^n y_i L_i(x) = \sum_{i=0}^n y_i \prod_{j=0, j \neq i}^n \frac{x - x_j}{x_i - x_j}$$

### שאלה 4 (20 נקודות)

נתונה מערכת של משוואות לינאריות:

$$\begin{cases} x + 3y = -1 \\ 3x + 4y + 3z = 11 \\ 5y + 2z = 1 \end{cases}$$

א. (6 נק') רשמו את המערכת בצורה מטריציונית  $Ax=b$  ופתרו אותה ע"י שיטה של Gaussian elimination.

ב. (6 נק') מצאו פירוק  $LU$  עבור המטריצה  $A$  ופתרו את המערכת בעזרת מטריצות  $L$  ו- $U$ .

ג. (4 נק') חשבו את הדטרמיננטה של המטריצה ע"י שימוש בסעיף ב'.

ד. (4 נק') נתון:

$$A^{-1} = \frac{1}{25} \begin{pmatrix} 7 & 6 & -9 \\ 6 & -2 & 3 \\ -15 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

מצאו את  $cond(A)$  (יש להשתמש בנורמה  $p_1$ ).

### שאלה 5 (20 נקודות)

השתמשו בשיטה Differentiation via interpolation על מנת לפתח את נוסחת קירוב עבור נגזרת הראשונה first order backward difference:

$$f'(x) \approx D^{-h}(f) = \frac{f(x) - f(x-h)}{h},$$

תזכורת:

$$f'(x_k) = \sum_{j=0}^n f(x_j) l'_j(x_k) + \frac{1}{(n+1)!} f^{(n+1)}(\xi_{x_k}) \prod_{\substack{j=0 \\ j \neq k}}^n (x_k - x_j).$$