

1. (25%)

א. (17%) משפט ניוטון ומסקנות על אי-שוויונים לשורשים ממשיים של פולינום (כולל הוכחה).

ב. (8%) למצא את חסמים לשורשים ממשיים של הפולינום הנתון בשימוש במשפט ניוטון:

$$f(x) = 100x^4 + 135x^3 + 38x^2 + 35x + 2$$

. (25%)

א. (16%) שיטת עקובי לפתרון של מערכת משוואות אלגבריות ליניאריות (פיתוח למערכת 3 על 3).

ב. (9%) פתור את המערכת הנתונה בשיטת עקובי

$$\begin{cases} 8x - 2y + 4z = 5 \\ -x + 9y - 2z = 3 \\ x + y - 10z = -4 \end{cases}$$

$$w = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}, \quad \|w_{n+1} - w_n\| \leq 0.5 \quad \text{הקריטריון ההפסקה}$$

$$w_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \|w\| \quad \text{נורמה אויכלידית של } w$$

3. (25%)

א. (17%) שיטת אוילר מתוקנת I לפתרון של בעיית קושי למשוואה דיפרנציאלית רגילה מסדר ראשון: פיתוח גאומטרי ואנליטי, שגיאה של השיטה (כולל הוכחה).

ב. (8%) פתור את בעיית קושי הבאה למשוואה דיפרנציאלית בשימוש בשיטת אוילר

מתוקנת I בקטע  $[0,1]$  עם הצעד  $h = 0.2$

$$y' = (x+1)y, \quad y(0) = 2$$

.4

(25%) שיטת הפרשים סופיים : פיתוח למשוואת גלים במיתר סופי, מציאת השורה השניה (אחת משתי דרכים) .

מבחן סוף הסמסטר (מועד א) תאריך הבחינה: 09.02.2018

1. (25%)

א. (16%) שיטת זאידל לפתרון של מערכת משוואות אלגבריות ליניאריות (פיתוח למערכת 3 על 3).

ב. (9%) פתור את המערכת הבאה בשמוש בשיטת זאידל

$$\begin{cases} 8x - 2y + 4z = 5 \\ -x + 9y - 2z = 3 \\ x + y - 10z = -4 \end{cases}$$

$$w = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}, \quad \|w_{n+1} - w_n\| \leq 0.5 \quad \text{הקריטריון ההפסקה}$$

$$w_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \|w\| \quad \text{נורמה אויסקלידית של } w$$

2. (25%)

א. (17%) שיטת המיתר לפתרון של משוואה לא ליניארית: פיתוח גיאומטרי ואנליטי, שגיאה של השיטה (כולל הוכחה).

ב. (8%) פתור המשוואה הבאה בשמוש בשיטת המיתר

$$|x_{n+1} - x_n| \leq 0.01 \text{ הקריטריון ההפסקה}$$

$$x^3 + x - 32 = 0$$

3. (25%)

א. (17%) שיטת אוילר מתוקנת II לפתרון של בעית קושי למשוואה דיפרנציאלית רגילה מסדר ראשון : פיתוח גאומטרי ואנליטי, שגיאה של השיטה (כולל הוכחה).  
ב. (8%) פתור בעית קושי הבאה למשוואה דיפרנציאלית בשימוש בשיטת אוילר מתוקנת

$$h = 0.2 \text{ עם צעד } [0,1] \text{ בקטע II}$$

$$y' = (x+1)y, \quad y(0) = 2$$

(25%) .

שיטת הפרשים סופיים : פיתוח למשוואת חום במוט סופי,  $\sigma$  אופטימלית (ללא פיתוח).

מבחן סוף הסמסטר (מועד ב) תאריך הבחינה: 16.08.2017

1. (25%)

א. (17%) שיטת ניוטון לפתרון של משוואה לא ליניארית: פיתוח גאומטרי ואנליטי, סדר ושגיאה של השיטה (כולל הוכחה).  
ב. (8%) לפתור את המשוואה הבאה בשימוש בשיטת ניוטון:

$$|x_{n+1} - x_n| \leq 0.05 \text{ הקריטריון ההפסקה}$$

$$\cos(x) = 2x - 1$$

2. (25%)

א. (16%) שיטת יעקובי לפתרון של מערכת משוואות אלגבריות ליניאריות (פיתוח למערכת 3 על 3 כולל בדיקת התנאים של ההתכנסות).  
ב. (9%) לפתור את המערכת הבאה בשימוש בשיטת יעקובי :

$$\begin{cases} 12x - y + 3z = 14 \\ 4x - 9y - 2z = -7 \\ x - 4y + 12z = 9 \end{cases}$$

$$v = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}, \quad \text{הקריטריון ההפסקה } \|v_{n+1} - v_n\| \leq 0.6$$

$$v_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \|v\| \text{ נורמה איקלידית של } v$$

**3. (25%)**

**א.** (17%) שיטת אוילר מתוקנת I לפתרון של בעיית קושי למשוואה דיפרנציאלית רגילה מסדר ראשון : פיתוח גאומטרי ואנליטי, שגיאה של השיטה (כולל הוכחה).  
**ב.** (8%) פתור בעיית קושי הבאה למשוואה דיפרנציאלית בשימוש בשיטת אוילר מתוקנת I בקטע  $[0,1]$  עם צעד  $h = 0.2$

$$y' = xy^2, \quad y(0) = 1$$

.4

(25%) שיטת הפרשים סופיים : פיתוח למשוואת גלים במיתר סופי, מציאת השורה השנייה (אחת משתי דרכים).

מבחן סוף הסמסטר (מועד א) תאריך הבחינה: 30.07.2017

**1.**

**א.** (17%) שיטת המיתר לפתרון של משוואה לא ליניארית: פיתוח גאומטרי ואנליטי, סדר ושגיאה של השיטה (כולל הוכחה).  
**ב.** (8%) לפתור המשוואה הבאה בשימוש בשיטת המיתר.  
הקריטריון ההפסקה  $|x_{n+1} - x_n| \leq 0.01$

$$\ln(x^{12}) = 3\sqrt{2-x}$$

- א. (16%) שיטת Cholesky לפתרון של מערכת משוואות אלגבריות ליניאריות (פיתוח למערכת 3 על 3).
- ב. (9%) לפתור המערכת הבאה בשיטת Cholesky

$$\begin{cases} 5x - y + 2z = 6 \\ -x + 9y + z = 9 \\ 2x + y + 8z = 11 \end{cases}$$

3.

- א. (17%) שיטת הטרפז לחישוב נומרית של אינטגרל מסוים: פיתוח גיאומטרי ואנליטי, שגיאה (כולל הוכחה, מציאת K בדוגמה  $y=x^2$ ).
- ב. (8%) לחשב האינטגרל הבה בשיטת הטרפז

$$I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx,$$

$$h = \frac{\pi}{10}$$

4.

- (25%) שיטת הפרשים סופיים : פיתוח למשוואת חום במוט סופי,  $\sigma$  אופטימלית (ללא פיתוח).