

88902 – שיטות נומריות מתקדמות

הקדמה

1. פתרון משוואות: משוואות לינאריות, ריבועים מינימאליים, Newton-Raphson, שיטות נק' שבת.

משוואות דיפרנציאליות רגילות

2. אינטגרציה נומרית.
3. מד"ר עם תנאי התחלה: explicit methods. אוילר, שגיאות – truncation, roundoff, סדר הדיוק, RK, midpoint, Multistep methods, Implicit methods, Variable step size.
4. יציבות: דוגמה: אוילר. יציבות לינארית. A-stable methods.
5. שיטות גאומטריות: חוקי ניוטון, משוואות האמילטון. חוקי שימור, סימטריות, משפט נטר. היפוך בזמן וסימפלקטיות של הדינמיקה ההאמילטוניאנית. שיטות סימטריות וסימפלקטיות: אוילר סימפלקטי ו Verlet – leap frog ו velocity Verlet.

משוואת דיפרנציאליות חלקיות

6. משוואת פואסון (elliptic): הפרשים סופיים.
7. משוואת פואסון: אלמנטים סופיים.
8. משוואת פואסון: פתרון מערכות לינאריות דלילות.
9. משוואת פואסון: Multigrid, שיטות ספקטרליות (אם יהיה זמן).
10. משוואת החום (parabolic): תכונות, דרגה, יציבות והתכנסות – משפט Lax.
11. משוואת החום: שיטות נומריות.
12. משוואות היפרבוליות (hyperbolic): משוואות היסע (advection) ומשוואת הגלים. שיטות נומריות.
13. חוקי שימור וגלי הלם (בום על קולי) - Burgers equation (אם יהיה זמן).

בבליוגרפיה

1. Arieh Iserles: A first course in the numerical analysis of differential equations
2. Vetterling, Press, Teukolsky and Flannery: Numerical Recipes
3. Leimkuhler and Reich: Simulating Hamiltonian dynamics
4. John P. Boyd: Chebyshev and Fourier spectral methods
5. Briggs, Henson and McCormick, A multigrid tutorial
6. Heinz-Otto Kreiss: Numerical methods for solving time-dependent problems for partial differential equations

ל 9 א

(אין) (אין) ג' 9 א