PM inför Tentamen PDE F2

Fundamentala partiella differentialekvationer:

1. Poisson's ekv. (elliptisk)
2. Värmeledningsekv. tidsberoende (parabolisk)
3. Vågekv. tidsberoende (hyperbolisk)
4. Vågekv. tidsharmonisk (elliptisk)
5. Konvektion-diffusion-reaktionsekv. stationär/tidsberoende (blandad typ)
6. Navier-Stokes inkompressibel (blandad typ)
7. * Schrödingerekv. för väteatomen (egenv. för elliptisk/tidsberoende hyperbolisk)

Fundamentala aspekter:

1. Härledning från grundläggande mekanik/fysik: divergenssatsen, Fouriers lag etc.
2. Bevis av stabilitetsuppskattning av lösn. u i termer av data: typiskt via mult. med u eller $\dot{u}$, integrering och användn av Cauchy's olikhet samt $2ab \leq a^2 + b^2$.
3. * Bevis av stabilitet av väteatomen (CDE 20).

Numeriska metoder: Galerkin/Finita element

1. Formulering av Galerkin/Fem för Poisson, värme, våg, konv-diff-reaktion (inkl strömlinjediffusionsmetoden), stationärt o tidsberoende. Stabilitetsuppskattningar av diskret lösning i termer av data.
2. Bevis av priori feluppskattning i energinorm för Poisson.
3. Bevis av a priori feluppskattning i L_2-norm för Poisson med dualitet.
4. Bevis av posteriori feluppskattn. i energinorm för Poisson.
5. Interpolationsuppskattn. för styckvis linjär approximation. (resultat)
6. Bevis av a posteriori feluppskattn. för cG(1) och dG(0) för dynamiskt system med stabilitetsfaktorer via lösning av dualproblem. Teoretisk uppskattning av stabilitetsfaktorerna $S_c(T)$ och $S_d(T)$ för problem av formen $\dot{u} + Au = f$ med A konstant $d \times d$-matris i fallen (a) A symmetrisk, positivt semidefinit (parabolisk), (b) A antisymmetrisk (hyperbolisk), (c) A allmän matris.

7. Bevis av konstans av totala energin för cG(1) fr Hamiltonskt system som vågekvationen.
8. Bevis av energiuppskattning för inkompressibel Navier-Stokes (via mult. med hastigheten u).