PM inför Tentamen 021025: Huvudmoment

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. (väteatomen) (egenv. för elliptisk/tidsberoende hyperbolisk)

Fundamentala aspekter:

1. Härledning från grundläggande mekanik/fysik: divergenssatsen, Fouriers lag etc
2. Stabilitetsuppskattning av lösn. u i termer av data: typiskt via mult. med u eller $\dot{u}$, integrering och användn av Cauchy's olikhet samt $2ab \leq a^2 + b^2$. Tillämpn: Poisson, konvektion-diffusion-reaktion, värmeledn.ekv, vågekv., Navier-Stokes ekv.
3. Spec. stabilitet av väteatomen (Problem 20.14 i CDE), dvs att Rayleighkvoten inte kan bli hur liten som helst.
4. Bevis av existens av lösn. fr Poisson's ekv via energiminimering: minimerande följd, Cauchy-följd, konvergens, existens.
5. Fundamental-lösningar för Poisson, Helmholz och värmeledn.ekv.

Numeriska metoder: Galerkin/Fem

1. Formulering av Fem för Poisson, värme, våg, konv/diff/reaktion, stationärt o tidsberoende.
2. A priori feluppskattning i energinorm för Poisson.
3. A priori feluppskattning fr strömlinjediffussionsmetod för konvektionsreaktionsproblem.
4. A posteriori feluppskattn. i energinorm för Poisson.
5. Interpolationsuppskattn. för styckvis linjär approximation. (resultat)

6. Stabilitesuppskattn. för diskreta problemet, typiskt via mult. med diskreta lösn. själv.

7. Styvhetsmatris för Poisson-problem med kombination av Dirichlet-Neumann-Robin randvillkor.