Föreläsning 1

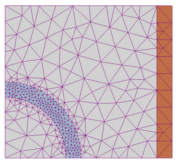
- Introduktion till FEM
- Repetition av Linjär algebra

UNDVIK ATT FUSKA.

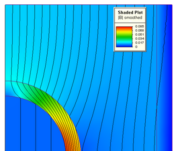
Vad är FEM?

Finita elementmetoden

Finita Elementmetoden (FEM) är en numerisk metod för att lösa partiella differentialekvationer med hjälp av datorer. Sedan 1980-talet har FEM fått mycket bred användning inom vetenskap och teknologi eftersom den tillåter att mycket komplexa tekniska problem kan analyseras i detalj. Inom t.ex. mekanisk konstruktion används FEM bland annat för hållfasthetsanalys. FEM är integrerat i moderna CAD-system vilket tillåter konstruktörer att snabbt och realistiskt kontrollera hållfastheten på detaljer som ännu inte existerar annat än som datormodeller. Vid design av elektriska maskiner kan FEM användas för att beräkna elektriska fält i maskinen som i sin tur kan användas för att beräkna hur stora energiförlusterna kommer att bli.[1][2]

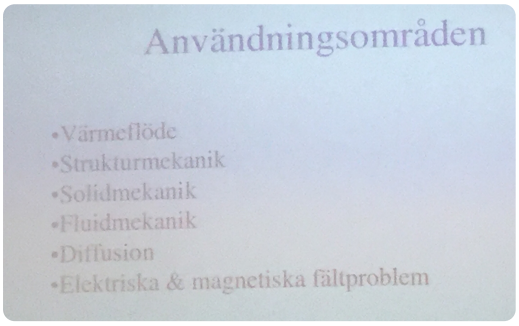


Ett exempel på ett beräkningsnät (i dagligt tal kallat en mesh) som kan användas för analys med finita elementmetoden. Man har här försökt modellera ett rör i ett magnetfält. De olika färgerna illustrerar att materialen är olika.



Vid lösandet av partiella differentialekvationer är den huvudsakliga utmaningen att skapa en ekvation som approximerar den partiella differentialekvationen men som är numeriskt stabil, vilket betyder att fel i indata inte förstoras så att resultatet blir oanvändbart. Det finns flera sätt att göra detta och finita elementmetoden är bra för att lösa partiella differentialekvationer på problem med komplexa ytor, exempelvis bilar, eller när vissa delar av området kräver större noggrannhet än andra. Vid väderprognoser är det viktigare att ha korrekt prognos över land än till havs, vilket är möjligt med finita elementmetoden.

Innehåll

Metoden i korthet

Vi löser PDE:er med en generell approximativ metod som går ut på att dela upp objektet i ett ändligt antal bitar (noder).