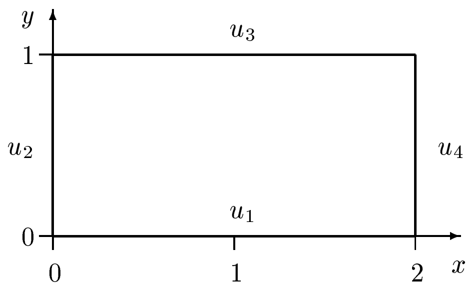
Chalmers Tekniska Högskola
Matematik

M2Na - ht 98

Konstruktionsövning 5. Partiella differentialekvationer

Uppgift 1. Vi skall se på värmeledning i en platta.



Temperaturen i plattan vid stationärt tillstånd beskrivs av ekvationen

$$u_{xx} + u_{yy} = 0$$

och för temperaturen längs sidorna på plattan gäller i vårt fall $u_1 = u_3 = 20\,^\circ\mathrm{C}$ och $u_2 = u_4 = 100\,^\circ\mathrm{C}$.

Gör en likformig indelning av området. Ersätt derivatorna med differenskvoter och lös det uppkomna linjära ekvationssystemet i MATLAB. Rita nivåkurvor, med *contour*, som visar lika temperatur (isotermer). Använd även *mesh* för att rita upp funktionsytan.

Uppgift 2. Denna uppgift är frivillig, men den kan vara nyttig inför tentan. Vi skall se hur temperaturen förändras med tiden. Temperaturen beskrivs nu av värmeledningsekvationen som lyder

$$u_t = \alpha(u_{xx} + u_{yy})$$

där α är den termiska diffusiviteten. Låt begynnelsetemperaturen vara $u = u_0 = 20\,^\circ\mathrm{C}$, vid $t = 0$, i plattan och tag $\alpha = 0.6$. Randvillkoren är de samma som i uppgift 1.

Diskretisera på liknande sätt som i uppgift 1 och lös det uppkomna systemet av ordinära differentialekvationer med *ode45* i MATLAB. Tidsintervallet av intresse är $0 \leq t \leq 1$. Rita upp temperaturen med *contour* vid några lämpliga tidpunkter. Börja med ett grovt nät annars blir körtiderna långa och datamängderna stora.