

Prosjektideer til MAT2000

Fredrik Meyer

1. Gröbner-baser.

Dette forslaget krever at du har hatt Grupper og Ringer-kurset. Gröbner-baser er en polynom-ring-analog for basis for et vektorrom, og gjør at en kan regne ut mye. Spesielt er det en sikker måte på å regne ut alle løsninger til et system av polynomer. Én retning kan være å implementere dette i et dataprogram hvor inputen er noen polynomer, og outputen er løsningsmengden som en liste av punkter.

Er du for eksempel også interessert i algebraisk geometri, har disse mange anvendelser der: for eksempel kan disse brukes til å regne ut idealene til projeksjoner, osv.

2. Innføring i Macaulay2.

Denne krever nok at du har tatt Kommutativ Algebra-kurset. Skriv en liten innføring i **Macaulay2** (eller et annet data-algebra-program) som kan dekke vanlige problemer i kommutativ algebra og algebraisk geometri (hvordan regne ut Tor/Ext/singulariteter, resolusjoner, osv). Du må selvsagt lære disse ordene underveis.

Det går også an å bytte ut ordet **Macaulay2** med SAGE, og skrive om hvordan om for eksempel gruppeteori.

3. Knuteteori.

Velger du dette, kan jeg hjelpe deg å finne litteratur og gi tips om hvordan skrive matematikk. Du kan skrive om invarianter av knuter og hvordan man regner ut disse (f.eks Reidemeister-bevegelsene, Jones-polynomet, etc).

Det er også en morsom kobling mellom knuteteori og algebraisk geometri: tar du den algebraiske kurven $\{x^2 + y^3 = 0\}$ i \mathbb{C}^{21} , og snitter denne med en liten 3-sfære $|x|^2 + |y|^2 = \epsilon$, vil man få en ikke-triviell knute.

En oppgave kan være å vise og *forstå* dette.

¹Eller den punkterte Riemann-flaten, om du vil.