Bihang A Laborationer

Lab 1

Starta Maple enligt anvisningarna för din dator, se kapitel 2.

På skärmen ser du tecknet > längst till vänster. Här skriver du dina Maplekommandon. Skriv in följande kommandon (observera att Maplekommandon alltid avslutas med semikolon) och notera Maples utmatning efter varje kommando.

Först några numeriska beräkningar. Maple räknar exakt med bråk och förenklar automatiskt.

>5/13+12/27;

Resultat kan också lagras i variabler.

>a:=7/17; >3*a+4;

Beräkna nu 4!4! .

>4!^4!;

För att få reda på hur π ser ut med hundra siffror kan man använda kommandot evalf som ger en flyttalsapproximation med önskad noggrannhet. Ta först reda på hur evalf fungerar med hjälpkommandot frågetecken.

>?evalf

>evalf(Pi,100);

I symboliska beräkningar kan man räkna med obekanta variabler, som x här:

```
>u:=exp(x)-2*x^{3}-5;
```

Nu har variabeln u tilldelats ett värde. I varje beräkning där u ingår kommer u att evalueras till detta värde.

>2*u;

Däremot har inte x tilldelats något värde. Om variabeln x förekommer i ett uttryck evalueras den till symbolen x. I ett traditionellt programmeringsspråk som t ex Pascal skulle det vara fel att använda en variabel som inte har fått ett värde, men i Maple vill man ofta räkna symboliskt; man vill ha symboliska uttryck (formler) istället för tal som svar.

Om du nu ger x ett värde så kommer alla uttryck som innehåller x att förändras.

>x:=2;

>2*u;

Nu ska du prova derivering.

>diff(sin(t),t);

>diff(u,x);

Att det blir fel här beror på att x evalueras till värdet 2, och man kan ju inte derivera med avseende på 2. En speciell tilldelningssats krävs för att återge variabeln x dess symbolvärde. I högerledet står variabelns namn omgivet av vanliga apostrofer.

>x:='x';

Det finns flera apostrofer på tangentbordet. Om du skrivit rätt kommer Maple att svara med x := x.

Nu har x blivit symbolen x igen. Gör ett nytt försök att derivera. Lagra resultatet i d.

>d:=diff(u,x);

Utnyttja det för att beräkna andraderivatan.

>d2:=diff(d,x);

Andraderivatan som beräknades ovan sparades i variabeln d2 så att man ska kunna använda den senare utan att behöva skriva om kommandot.

Uttrycket u ska integreras också. Om du vill veta mer om int kan du anropa hjälpfunktionen med kommandot ?int. Skriv sedan

>int(u,x);

Hur reagerar Maple inför något som inte går att integrera? Försök att integrera $\frac{1}{u}$ >int(1/u,x);

Det är lätt att rita en graf över u.

>plot(u, x=-3..3);

Vill man rita upp två uttryck i samma graf sätter man klamrar runt dem.

>plot({u,d2}, x=-3..3);

Både u och d2 är uttryck, men man kan också definiera funktioner i Maple. >f:=x->exp(x)-2*x^3-5;

Man kan nu t ex beräkna funktionens värde i punkten x=0.

>f(0);

Ekvationslösningskommadot solve tar två parametrar, ekvationen som ska lösas och variabeln den ska lösas med avseende på. Prova att lösa en andragradsekvation med solve.

>solve(x^2-5*x-7=0,x);

Med evalf kan du få numeriska värden på rötterna.

>evalf(%);

Procenttecken betecknar alltså det senast beräknade resultatet. Det kan vara praktiskt ibland, men är samtidigt farligt: Om går upp med musen och utför ett kommando som står tidigare i huvudfönstret blir resultatet av detta det senast beräknade. Procenttecken betecknar alltså inte alltid resultatet på raden ovanför.

Rita nu upp grafen för funktionen i ett lämpligt intervall, t ex [-5..10], så att bägge rötterna syns.

>plot(x^2-5*x-7,x=-5..10);

Eftersom Maple räknar symboliskt är det lika enkelt att lösa en generell andragradsekvation.

>solve(x^2+p*x+m=0,x);

Rita nu upp grafen för följande fjärdegradspolynom

>plot(x^4-12*x^2+16,x=-5..5);

Intervallet i y-led kan också justeras

>plot(x⁴-12*x²+16,x=-5..5,y=-20..20);

Lös ekvationen.

>solve(x^4-12*x^2+16=0,x);

Som du ser ger solve fyra rötter som svar. Lagrar man svaret i en variabel så kan man med hakparenteser plocka ut ett värde i taget.

>s:=solve(x^4-12*x^2+16=0,x);

>s[1]; s[2]; s[3]; s[4];

Multiplicera ihop rötterna

>s[1]*s[2]*s[3]*s[4];

och utför multiplikationerna. Resultatet bör bli konstanttermen i fjärdegradspolynomet.

>expand(%);

Om man vill lösa ett ekvationssystem måste både systemet och variabellistan omslutas av klamrar.

```
>solve({5*x+y=2,x-y=1/3},{x,y});
```

Om ekvationerna innehåller decimaltal görs lösningen om till decimaltalsform.

>solve({x+y=3.2,x/7-z=0,x+y+z=sqrt(5)},{x,y,z});

```
_____
```

En tredimensionell yta i rummet kan ritas upp med plot3d.

>plot3d(y^4-x^2 , x=-4..4, y=-4..4);

Prova att vrida på grafen, se kapitel 11, sidan 23 i häftet för instruktioner.

Nu är det dags att spara allt du gjort hittills, och det kan du göra på tre olika sätt:

a. Välj **Save** i **File**-menyn och ge filen namnet lab1.mws så sparas alla kommandon du skrivit.

Filen lab1.mws sparas på Mapleformat, som bara Maple kan läsa. Försök *inte* skriva ut filen på skrivaren. Nästa gång du kör Maple kan du läsa in filen genom att välja **Open** i **File**-menyn.

- b. Spara som en textfil genom att välja **Export as Text** i **File**-menyn och ge filen namnet lab1.txt. Nu är alla kommandon och resultat sparade som text. Filen kan läsas in igen med **Open** i **File**-menyn.
- c. Om skrivaren är ledig kan du prova att skriva ut ditt arbetsblad på papper genom att välja alternativet **Print** i **File**-menyn.

Avsluta Maple genom att välja nedersta alternativet i **File**-menyn (**Exit/Quit**) eller på textterminal genom att skriva

>quit;