

DATORÖVNING 1 — FUNKTIONSGALLERI

Allmänt. Dokumentera ditt arbete i ett pdf-dokument. Spara detta så att du kan läsa på inför tentamen. Detta ger träning i att skriva matematik. Det är viktigt i sig. Men du ska se att skrivandet också hjälper dig att lära matematik. Detta är ännu viktigare. När man arbetar med att förbättra resonemanget och texten ökar man samtidigt förståelsen.

Datorövningarna examineras endast vid tentamen. Detta sker genom ett flertal frågor av typen: “Hur gjorde du det och det i Datorövning 3?” “Skissa den graf som du gjorde då.” “Vad är syftet med denna beräkning?”

Samarbete uppmuntras, men detta är inget grupparbete. Varje student måste göra sina egna datorprogram och sina egna dokument. Den som inte har full kontroll över detta klarar inte examinationen. I tentamenssalen är du ensam!

Mål.

Att lära känna de enklaste, grundläggande, funktionerna.

Att lära hur man presenterar matematiska resultat grafiskt i MS-word- och pdf-dokument.

Litteratur. Adams, kap. P.2–7. Jönsson, kap. 1–5.

Instruktioner. Plotta de nämnda funktionerna, en figur för varje deluppgift. Lägg in figuren tillsammans med en kort beskrivande text i ett word-dokument. Exportera slutligen word-dokumentet till pdf-format. Det görs med ‘print’ och skrivare ‘PDF995’. Slutprodukten skall alltså vara pdf. Visa upp för din lärare som prickar av att du gjort övningen.

Välj plottningsintervall och skalor på x, y -axlarna så att figuren blir bra. Se sidan 26–27 i Adams. Vissa funktioner har parametrar, $a, b, c, \dots$. Plotta då i en figur flera grafer med lämpligt valda parametervärden.

Använd “label”, “title”, “legend”, olika färg och linjetyp så att figuren blir informativ.

Skapa en ny filkatalog (“directory”) **studio-1** för denna övning. Arbeta med en script-fil som innehåller kommandon av typen:

```
A=0; B=1;
x=linspace(A,B);
y1=f(x);
y2=g(x);
plot(x, y1, x, y2)
legend('y=f(x)', 'y=g(x)')
```

Spara figuren i MATLABS eget format **.fig** så att du kan öppna den igen. Spara den till slut i **.eps** format (“encapsulated postscript”) eller **.png** så att du kan importera den till word. Man kan också göra detta med “copy and paste”. Dessa två metoder verkar ge bäst resultat. Skriv också ett kort avsnitt i ditt textdokument om hur du gjorde plottarna, t ex, genom att klippa in MATLAB-kod. Spara alla filer i katalogen **studio-1** för framtida bruk. (Det räcker inte att din kompis har filerna.)

Demonstration. Läraren börjar med att demonstrera $y = \frac{\sin(ax)}{x}$ ($a > 0$).

Uppgifter.

1. Linjär funktion.

$$y = ax + b$$

Strängt talat kallas denna “affin funktion”. En linjär funktion är av formen $y = ax$ (rät linje genom origo). Men vi säger ofta lite slarvigt att $y = ax + b$ är en linjär funktion eftersom grafen är en rät linje. Vi ska återkomma till begreppet “linjär funktion” (eller “linjär operator”) ofta i mattekurserna.

2. Kvadratisk funktion. En allmän kvadratisk funktion $y = Ax^2 + Bx + C$ kan skrivas på formen (kvadratkomplettering, Adams sid 41)

$$y = b(x - a)^2 + c$$

Skriv ned denna omskrivning i ditt dokument och plotta sedan för väl valda värden på a, b, c .

3. Monom. Monom är de enkla funktioner som bygger upp polynom.

$$y = x^n, \quad n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

4. Några rationella funktioner.

$$y = \frac{1}{x}$$

$$y = \frac{1}{x - a}$$

$$y = \frac{2 - x}{x - 1}$$

$$y = \frac{1}{x^2}$$

$$y = \frac{a}{x^2 + a} \quad (a > 0)$$

5. Kvadratroten.

$$y = \sqrt{x}$$

$$y = b + \sqrt{x - a}$$

$$y = \sqrt{1 - x^2}$$

6. Naturliga logaritmen. (Adams 3.2)

$$y = \ln(x)$$

$$y = \ln(|x|)$$

Obs: att naturliga logaritmen skrivs `log(x)` i MATLAB (liksom i de flesta engelskspråkiga böcker, dock ej i Adams).

7. Exponentialfunktionen. (Adams 3.2)

$$y = \exp(ax) \quad (\text{obs: } a > 0, \ a = 0, \ a < 0)$$

8. Trigonometriska funktioner.

$$y = \sin(x)$$

$$y = \cos(x)$$

$$y = \tan(x)$$

$$y = \cot(x)$$

$$y = A \sin(k(x - a)) \quad (A > 0, \ k > 0)$$

Vad kallas A, a och k ? (Adams sid 204)

9. Potensfunktion.

$$y = x^a \quad (a = 0, \ \frac{1}{2}, \ \frac{1}{3}, \ 1, \ \frac{3}{2}, \ 2)$$

10. Styckvis definierad funktion.

$$y = |x|$$

$$y = \text{sgn}(x)$$

Hitta eventuellt på någon mer.

/stig