

## Projekt 3.2 Brug af Maple i undersøgelsen af tredjegradspolynomier

Når et tredjegradspolynomium undersøges sammen med de tilhørende andengrads- og førstegradspolynomier, opdager man hvilken betydning koefficienterne har for det grafiske forløb. Man bliver i stand til ud fra forskriften at foretage en skitse af grafen, af hvordan den skærer 2. akse, af hvor nulpunkterne og evt maks og min ligger.

Projektet rummer en vejledning i, hvordan man i **Maple** kan anvende *Explore* i undersøgelsen af grafiske forløb af en eller flere funktioner.

Du kan hente det aktive Maple-dokument [her](#).

Nedenfor og på de næste sider er gengivet en (inaktiv) kopi af mapledokumentet, som brugere af andre værktøjsprogrammer kan anvende som inspiration.

### Generelle anbefalinger

**Definer grafrummet i plotudtrykket** (fx. med view), ellers flytter koordinatsystemet sig blot og vi kan ikke se hvad ændringer betyder, fx med store og små tal som parametre.

**Tag parametrene med ind i explore udtrykket**, så bevares ændringer ved genberegning, dvs parameters = [..]

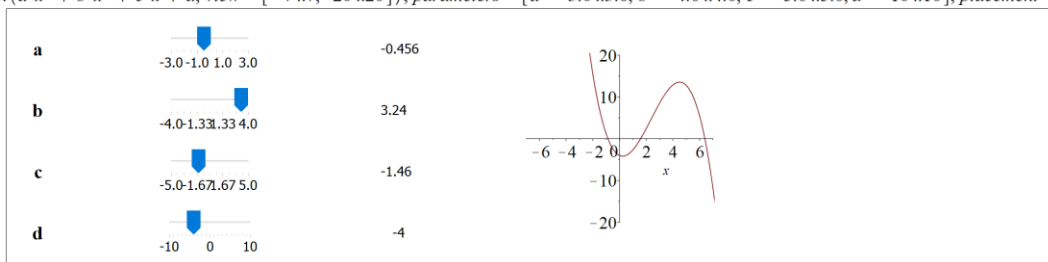
**Definer parametrene med mindst et kommatil**: -3.0, så kører skyderne med flere decimaler.

**Er 0 ikke med i definitionsmængden (fx med potensfunktioner eller logaritmefunktioner)**, så skriv 0.0, så kører skyderen i det åbne interval, fra 0 (eller til 0), men fraregnet 0.

Man kan vælge hvor man vil have sine skydere i det endelige grafbillede ved brug af placement

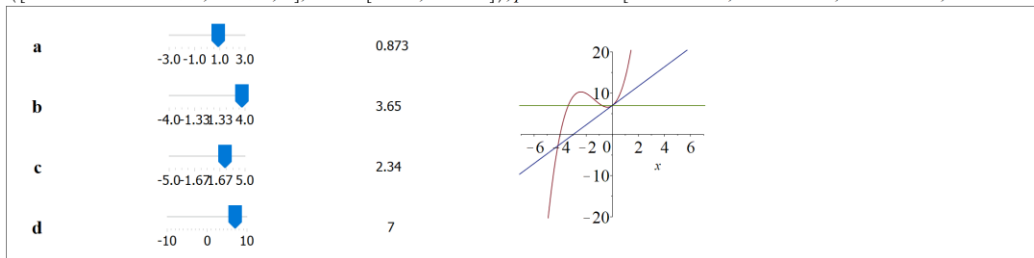
Man kan få et større billede end default ved brug af size

**Eksempel 1.** `Explore(plot(a*x^3 + b*x^2 + c*x + d, view = [-7..7, -20..20]), parameters = [a = -3.0..3.0, b = -4.0..4.0, c = -5.0..5.0, d = -10..10], placement = left)`

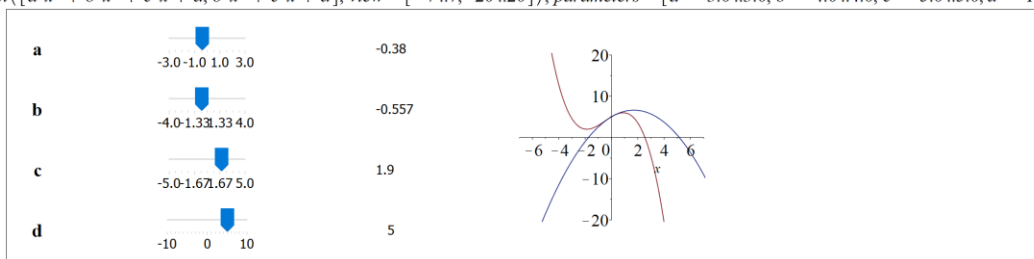


Man kan tage flere funktioner med i plottet. Husk altid at anvende kantede parentser, når der er flere funktioner, eller andre ting, der hører sammen, som ved view eller size, eller andre eksempler som I kan se i eksempel 5.

**Eksempel 2:**  $\text{Explore}(\text{plot}([a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d, c \cdot x + d], \text{view} = [-7 \dots 7, -20 \dots 20]), \text{parameters} = [a = -3.0 \dots 3.0, b = -4.0 \dots 4.0, c = -5.0 \dots 5.0, d = -10 \dots 10], \text{placement} = \text{left})$



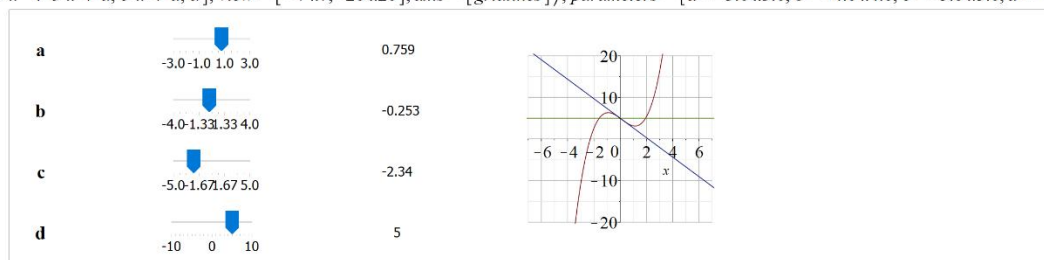
**Eksempel 3:**  $\text{Explore}(\text{plot}([a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d, b \cdot x^2 + c \cdot x + d], \text{view} = [-7 \dots 7, -20 \dots 20]), \text{parameters} = [a = -3.0 \dots 3.0, b = -4.0 \dots 4.0, c = -5.0 \dots 5.0, d = -10 \dots 10], \text{placement} = \text{left})$



Man kan lægge et grid ind, for bedre at aflæse, hvis man ønsker det:

**Eksempel 4:**

$\text{Explore}(\text{plot}([a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d, c \cdot x + d], \text{view} = [-7 \dots 7, -20 \dots 20], \text{axis} = [\text{gridlines}]), \text{parameters} = [a = -3.0 \dots 3.0, b = -4.0 \dots 4.0, c = -5.0 \dots 5.0, d = -10 \dots 10], \text{placement} = \text{left})$

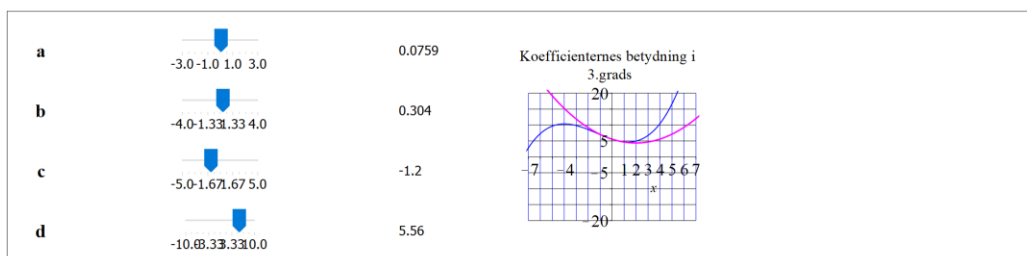


Man kan også her udnytte alle de forskellige faciliteter vedr graftegning

Man kan også her udnytte alle de forskellige faciliteter vedr graftegning

**Eksempel 5:**

$\text{Explore}(\text{plot}([a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d, b \cdot x^2 + c \cdot x + d], \text{color} = [\text{blue}, \text{magenta}], \text{thickness} = [2, 3], \text{title} = \text{"Koefficienternes betydning i 3.grads"}, \text{titlefont} = [\text{arial}, 25], \text{axis}_1 = [\text{gridlines} = [\text{spacing}(1), \text{color} = \text{blue}]], \text{axis}_2 = [\text{gridlines} = [\text{spacing}(5), \text{color} = \text{black}]], \text{tickmarks} = [\text{default}, \text{spacing}(5)], \text{view} = [-7 \dots 7, -20 \dots 20]), \text{parameters} = [a = -3.0 \dots 3.0, b = -4.0 \dots 4.0, c = -5.0 \dots 5.0, d = -10.0 \dots 10.0], \text{placement} = \text{left})$



Vil man også sætte betegnelser på akserne, kan det gøres ved inde i alle plot-betingelserne at tilføje:

$\text{labels} = [\text{"uafhængig"}, \text{"afhængig"}], \text{labelfont} = [\text{helvetica}, 15], \text{labeldirections} = [\text{horizontal}, \text{vertical}],$   
 hvor man i "." skriver det ønskede.