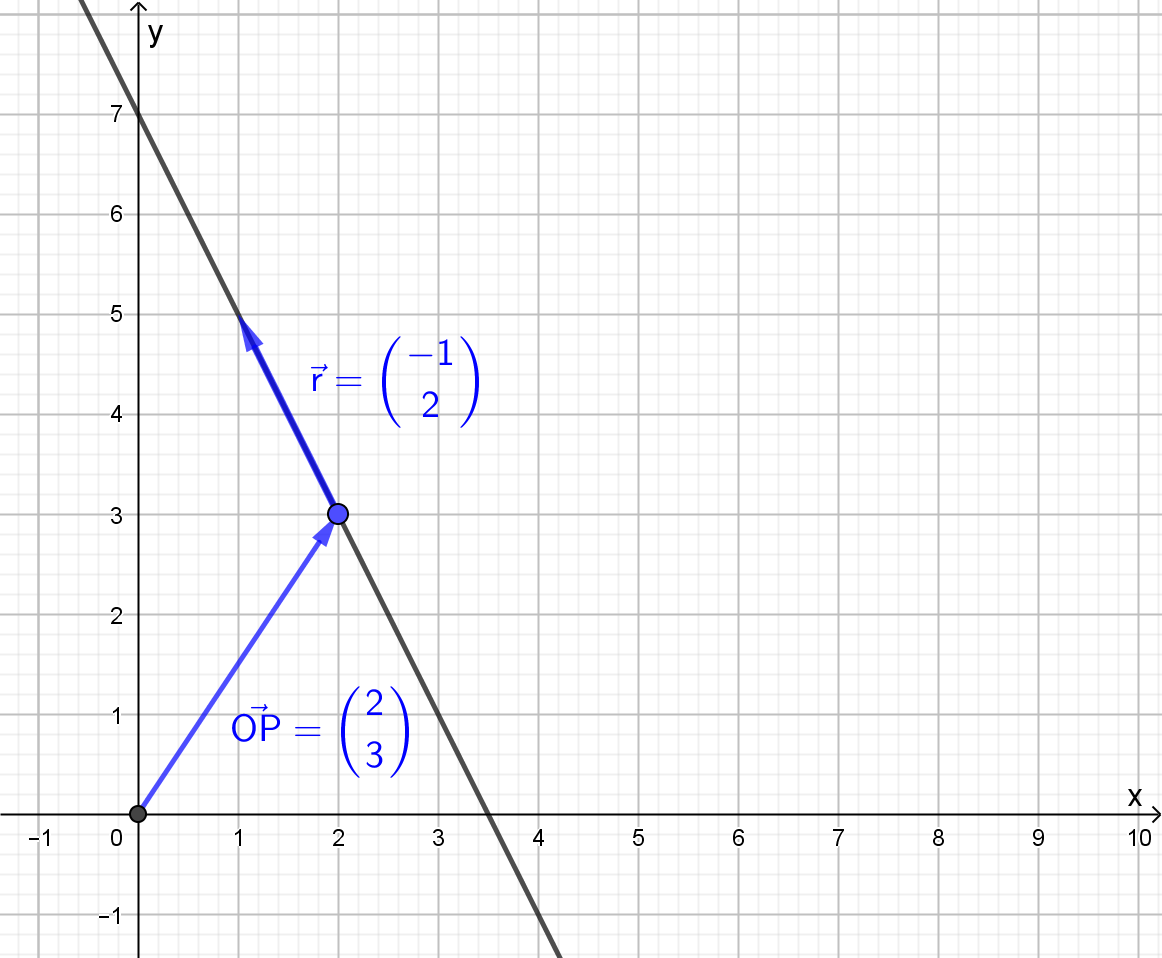
# Vektorfunktioner

Nedenfor ses en linjes parameterfremstilling:



betyder er indeholdt i de reelle tal.  
Her beskriver en stedvektor de forskellige  
punkter på linjen som fås ved at variere  
parameteren over de reelle tal.

Denne måde at beskrive en mængde   
punkter på kan generaliseres til at omfatte  
meget andet end linjer. Idet stedvektoren  
ovenfor kan ses som en funktion af ,   
kalder vi den for en *vektorfunktion* og  
noterer den således:

Funktionsværdien når f.eks. bliver da

og beskriver det punkt hvor linjen skærer -aksen. Mængden af punkter som en vektorfunktion beskriver kaldes en *banekurve* (eller parameterkurve) idet de fremkommer ved at variere parameteren . Vektorfunktionen ovenfor kan omskrives til

Hvor vi kan se at funktionen beskriver -koordinaten og funktionen beskriver -koordinaten. Funktionerne og kaldes generelt for vektorfunktionens *koordinatfunktioner*, og bringer os frem til den generelle definition af en vektorfunktion:

og er to almindelige funktioner.

### GeoGebra

Vektorfunktionen ovenfor defineres således i GeoGebra:

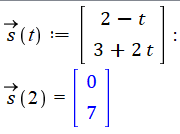


Og banekurven bliver automatisk tegnet:

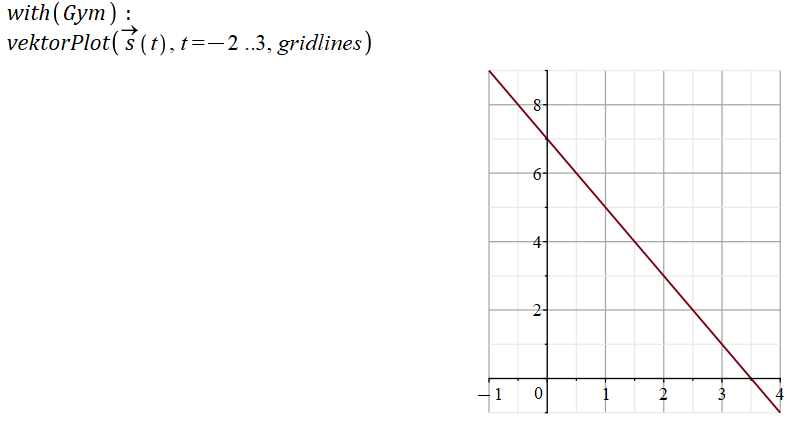
### 

### Maple

Vektorfunktionen ovenfor defineres således i Maple:



Og banekurven tegnes således:



Bemærk at man er nødt til at angive et endeligt interval når man tegner banekurven.

### Opgave 1

Vi vil undersøge vektorfunktionen nedenfor i hånden og GeoGebra.

1. Beregn i hånden , og . Hvad fortæller det om banekurven?
2. Tegn i GeoGebra banekurven for vektorfunktionen og kontrollér hvad I fandt ud af ovenfor.
3. Beskriv hvilken vej banekurven gennemløbes når vokser.

Dette kaldes banekurvens *gennemløbsretning.*

1. Bestem i GeoGebra banekurvens skæringspunkter med koordinatsystemets akser.
2. Bestem i hånden banekurvens skæringspunkter med -aksen.  
   *Tip: start med at bestemme så , og brug så -værdierne til at…*
3. Bestem i hånden banekurvens skæringspunkter med -aksen.

### Opgave 2

En vektorfunktion er givet ved

1. Bestem i hånden banekurvens skæringspunkter med koordinatsystemets akser.
2. Undersøg i hånden og GeoGebra om banekurven går gennem punktet .
3. (Valgfri) Prøv at bestemme i Maple. Hvad fortæller resultatet?

### Opgave 3

En vektorfunktion er givet ved

1. Tegn banekurven for vektorfunktionen i GeoGebra.

Punktet er det man kalder et *dobbeltpunkt* for banekurven idet der findes to forskellige   
-værdier som giver dette punkt.

1. Bestem de to -værdier i Maple.  
   *Tip: hvad gælder der om koordinatfunktionerne i dette punkt?*
2. Illustrér på banekurven hvilken retning den gennemløbes når varierer fra til .
3. Aflæs koordinaterne til de resterende dobbeltpunkter i GeoGebra.
4. (Valgfri) Bestem koordinaterne til de resterende dobbeltpunkter i Maple.  
   *Tip: og*

### Opgave 4 (løs opgaven i Maple)

