

DEMO brikkerne til
regning & matematik

grafer og funktioner

trin 2

preben bernitt

Køb hele hæftet og få Hjælp på www.bernitt-matematik.dk eller lån gratis på www.eReolen.dk DEMO

brikkerne

til
regning & matematik
grafer og funktioner, trin 2

ISBN: 978-87-92488-12-1

1. Udgave som E-bog

© 2003 by bernitt-matematik.dk

Kopiering er kun tilladt efter aftale med bernitt-matematik.dk.

Læs nærmere om dette på

www.bernitt-matematik.dk

eller kontakt nedenstående adresse.

bernitt-matematik.dk

mail@bernitt-matematik.dk

Fjordvej 6

4300 Holbæk

DEMO Køb brikkerne og få Hjælp på www.bernitt-matematik.dk eller låne gratis på www.eReolen.dk DEMO

Til den, der skal bruge hæftet

Dette hæfte er lavet til den, der kender til koordinatsystemer og til at tegne grafer. Det kan man have prøvet ved at arbejde med hæftet: Koordinatsystem, grafer og funktioner 1. På side 28 kan man læse om de begreber og regler, der er gennemgået i det hæfte.

I dette hæfte kommer man først til at arbejde med forskellige typer af grafer og man lærer nogle fagudtryk at kende. Til sidst i hæftet ser man hvordan grafer kan bruges praktisk til at beskrive sammenhænge.

Med eksempler og forklaringer vises, hvorledes man tegner grafer. Derefter er der opgaver, hvor man selv skal tegne.

Fra side 26 er der en facitliste til opgaverne, så man selv kan se, om man laver opgaverne rigtigt.

Fra side 37 er de regler, som arbejdet med hæftet indøver. Siderne kan også bruges som en indholdsfortegnelse til hæftet, fordi der ved hver regel er en henvisning til, hvor i hæftet man kan læse mere.

DEMO Køb hele hæftet og få Hjælp på www.bermitt-matematik.dk eller låne gratis på www.eReolen.dk DEMO

Lineære funktioner

Eksempel 1:

Du skal tegne følgende funktions graf i et koordinatsystem:

El-forbrug i Kilowatttimer: x

Prisen for forbruget: $f(x)$

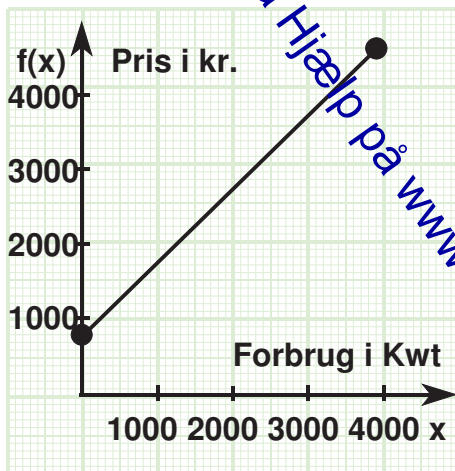
$$f(x) = 0,985x + 750 \text{ for } x \in [0; 4000]$$

Du udregner nogle eksempler på sammenhængen:

$$f(0) = 0,985 \cdot 0 + 750 = 750$$

$$f(4000) = 0,985 \cdot 4000 + 750 = 4690$$

Du afmærker disse i et koordinatsystem og tegner grafen:



Forklaring:

Udtrykket $f(x) = 0,985x + 750$ læses sådan:

"f af x er lig med 0,985x plus 750" og oversættes til:

"funktionsværdien for et tal x findes ved at udregne $0,985x + 750$ ".

Bag funktionsforskriften skrives for hvilke tal x funktionen er defineret.

Udtrykket $x \in [0 ; 4000]$ læses sådan:

"x skal være indeholdt i intervallet fra og med 0 til 4.000".

Er funktionen kun defineret indenfor et bestemt interval vises dette ved at lade grafens endepunkter markeret med en åben eller lukket bolle afhængig af om den x-værdi, der er grænsen er med eller ej.

1 Følgende sammenhæng gælder mellem, hvor meget vand du bruger på et år og prisen.

Vandforbrug i m^3 : x

Pris i kr.: $f(x)$

$$f(x) = 22x + 500$$

- Tegn et koordinatsystem og tegn funktionens graf for $x \in [0; 300]$.
- Brug grafen til at finde, hvad et forbrug på $150 m^3$ vil koste.

2 Prisen for at du bruger mobiltelefon i en måned kan beregnes med forskriften herunder:

Taletid i minutter: x

Pris i kr.: $f(x)$

$$f(x) = 0,25x + 125$$

- Tegn funktionens graf for $x \in [0; 1.000]$.
- Brug grafen til at finde, hvor lang tid du kan tale om måneden hvis din udgift ikke må overstige 250 kr.

3 Vandforbruget i dit hus afhænger af udetemperaturen. Du har fundet ud af at sammenhængen er sådan:

Udetemperatur: x

Olieforbrug i liter: $f(x)$

$$f(x) = -0,5x + 30$$

- Tegn funktionens graf for $x \in [-10; 20]$
- Brug grafen til at finde olieforbruget en dag hvor temperaturen var 10° .

4 Prisen for leje af en bil en dag af et bestemt udlejningsselskab kunne beregnes sådan:

Antal kørte km. x

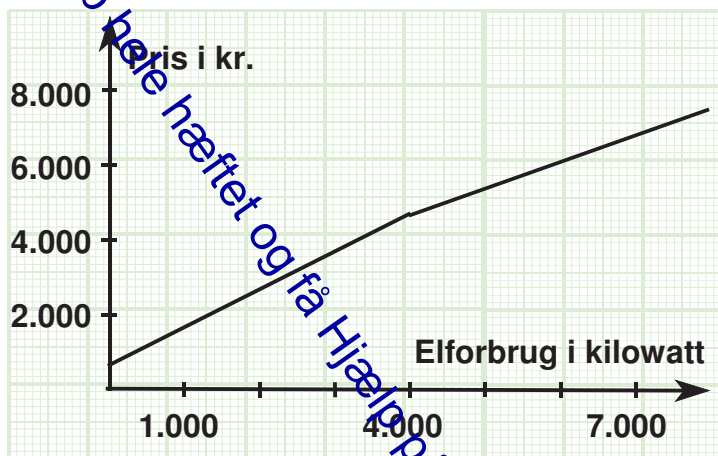
Pris i kr.: $f(x)$

$$f(x) = 1,5x + 200 \text{ for } x \in [0; 500]$$

- Tegn funktionens graf.
- Brug grafen til at finde, hvad det vil koste at køre 300 km.

Eksempel 2:

Dit el-selskab har oplyst, at man skal betale 750 kr. i målerafgift pr. år, 0,985 kr. pr. kilowatttime man forbruger op til 4.000 kilowatttimer og for forbrug over dette 0,74 kr. Vist i et koordinatsystem ser det sådan ud.



Forklaring:

Grafen har et knæk over 4.000 watt fordi stigningstallet herefter bliver lavere. Man kalder sådan en funktion for en stykkevis lineær funktion.

1 For leje af en bil skal du betale således:

Grundleje: 400 kr. pr. dag.

De første 100 km du kører er gratis. For de næste 100 km skal du betale 2 kr. pr km og derefter skal du betale 0,5 kr. pr km.

- Tegn grafen for sammenhængen mellem prisen og det kørte antal km.
- Brug grafen til at finde, hvad det vil koste at leje bilen, hvis du kører 245 km.
- Brug også grafen til at finde, hvor langt du kan køre hvis prisen ikke må overstige 650 kr.

2 En papirvare grossist tilbyder dig pakker med kopipapir til følgende priser:

Første 10 pakker: 20,- kr. pr. pakke
Følgende pakker: 15,- kr. pr. pakke.

- Tegn en graf, der viser sammenhængen mellem antal pakker du køber og den samlede pris.
- Brug grafen til at finde, hvad du skal betale for 35 pakker.

3 Et teleselskab tilbyder dig valget mellem to abonnementsordninger for mobiltelefon:

100 kr. pr. måned i abonnement med 60 minutters fri taletid pr. måned og derefter 25 øre pr. minut.
eller:

0 kr. pr. måned i abonnement og 50 øre pr. minut taletid.

- Vis de to muligheder i samme koordinatsystem.
- Brug graferne til at afgøre, hvor meget man skal bruge sin mobiltelefon for at den første ordning bedst kan betale sig.

4 Du vil illustrere hvordan statsskatten afhænger af den indkomst man har. På din slutopgørelse kan du læse følgende:

Af de første 32.000 kr. betales ikke statsskat.

Fra 32.001 kr. til 135.600 betales 9%.

Fra 135.601 til 239.000 betales 15%

Over 239.000 betales 28%

- Tegn grafen for hvor meget der skal betales i statsskat.
- Brug grafen til at finde statsskatten for en indkomst på 175.000 kr.

5 Dit firma vil købe reklamekuglepenne til udlevering til kunder. Du indhenter følgende tilbud fra et reklamebureau:

Mindste køb: 50 stk.

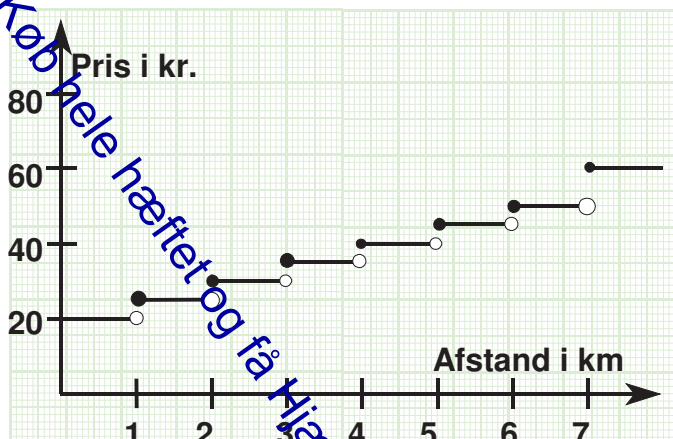
Op til 100 penne: 3,50 kr. pr. stk.

100 penne og derover 3,00 kr. pr. stk.

- Tegn grafen og brug den til at finde hvad 450 penne vil koste.

Eksempel 3:

Du ved at prisen for en tur med taxi beregnes ved at betale 20 kr. i startgebyr og derefter 5 kr. for hver km, der køres. I et koordinatsystem ser det således ud:



Forklaring:

Da man i eksemplet skal betale det samme for en tur på fx 1,3 km som en tur på 1,5 km kommer grafen til at bestå af vandrette liniestykker.

Liniestykkernes endepunkter er markeret med lukkede og åbne boller. De viser om selve endepunktet hører med til liniestykket. Har man f. eks. kørt præcis 3 km er det liniestykket ud for prisen 35 kr., der gælder.

1 I 1997 har PostDanmark følgende takster for brevporto:

0 g - 20 g:	3,75 kr.
21 g - 100 g:	5,00 kr.
101 g - 250 g:	8,75 kr.
251 g - 500 g:	15,00 kr.

- Vis taksterne i et koordinatsystem.

- 2 DSB har inddelt landet i takstzoner. Biletprisen beregnes ud fra hvor mange takstzoner man kører igennem.

Pris for enkeltbillet ved fjernrejser:

35 - 39 zoner:	208,00 kr.
40 - 45 zoner:	220,00 kr.
46 - 50 zoner:	234,00 kr.
51 - 55 zoner:	240,00 kr.
over 56 zoner:	252,00 kr.

- Vis taksterne i et koordinatsystem.

- 3 Din bank tilbyder forskellige rentesatser på din opsparing afhængig af hvor meget du har stående på kontoen.

0 kr. - 20.000 kr.:	2½%
20.000 kr. - 100.000 kr.:	4%
100.000 kr. - :	6%

- Vis tallene i et koordinatsystem.

Den overenskomst, du er aflønnet efter har følgende regler for betaling af overarbejde:

"Overarbejde er arbejde inden kl. 8.00 og efter kl. 16.00. Ved overarbejde gives en timeløn på kr. 138,00 for hver påbegyndt time."

Din normale timeløn er 92 kr. for hver påbegyndt time.

- Du skal illustrere din løn i et koordinatsystem. Afsæt klokkeslæt fra 6.00 til 18.00 på 1. akse og lønnen på 2. akse

- 5 Et rejsebureau tilbyder følgende priser for en grupperejse til London:

5 - 10 personer:	1295,- kr. pr. person.
11 - 20 personer:	1195,- kr. pr. person.
21 - personer:	1095,- kr. pr. person.

- Vis tilbudene i et koordinatsystem.

Om funktioner på side 36

Parabler

Eksempel 1:

Du har fået oplyst følgende funktion beskriver den bane en kugle vil følge, hvis den kastes skråt ud fra 1 meters højde:

Vandret afstand fra kastested: x

Højde over jorden: $f(x)$

$$f(x) = -x^2 + 4x + 1$$

Du udregner nogle støttepunkter og afmærker dem i et koordinatsystem:

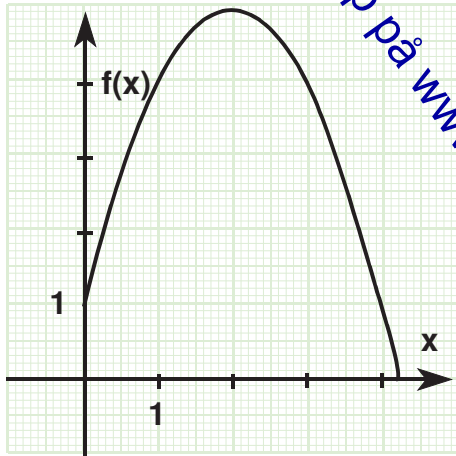
$$f(0) = 0^2 + 4 \cdot 0 + 1 = 1$$

$$f(1) = -1^2 + 4 \cdot 1 + 1 = 4$$

$$f(2) = -2^2 + 4 \cdot 2 + 1 = 5$$

$$f(3) = -3^2 + 4 \cdot 3 + 1 = 4$$

$$f(4) = -4^2 + 4 \cdot 4 + 1 = 1$$



Forklaring:

Funktioner hvor der indgår et led med x^2 kaldes 2. grads funktioner. Deres grafer kaldes for parabler.

Parabler er karakteristiske ved:

- at have to ben, der bliver stejlere og stejlere.
- at være symmetrisk omkring en linie tegnet gennem parablens vendepunkt.

Man kan tegne parabler ved at udregne nogle støttepunkter. Så snart man har fundet det ene bens forløb og vendepunktet kan man tegne parablen ved at spejle benet i symmetri-linien.