VisiRegn ideer 2

Navneregning

Inge B. Larsen
ibl@dpu.dk
INFA juli 2001

Indhold:

Aktivitet	Emne	Klassetrin	Side
	Vejledning til Navneregning		2-5
	Elevaktiviteter til Navneregning		
2.1	Værdifulde navne	M-Æ	6- 9
2.2	Indkøb	M-Æ	10-12
2.3	Ugepenge	M-Æ	13-15
2.4	Temperatur	M-Æ	16

Angivelsen af klassetrin må naturligvis tages med en del forbehold.
B: Begyndertrinnet 1.-3. klasse
M: Mellemtrinnet 3.-7. klasse
Æ: Ældste klassetrin 7.-10. klasse

Her tages det vigtige skridt fra at bruge VisiRegn blot som lommeregner og til at anvende navne (variable), der giver mulighed for at opbygge modeller med inddata og uddata, og med mulighed for at opsamle data fra modellen og afbilde data grafisk. Dette åbner for enkel løsning (ved hjælp af gættemetoden) af problemer, der før har været uden for rækkevidde.

I aktivitet 2.1 'Værdifulde navne' gives en introduktion til opbygning af modeller og til opsamling i tabel af data fra modellen. I de tre sidste aktiviteter arbejdes med situationer, der beskrives ved lineære modeller/funktioner, og med hvordan tabeldata fra disse kan afbildes som xy-punkter.

Kendskab til VisiRegn

Aktiviteterne forudsætter, at eleverne har/får kendskab til følgende i VisiRegn:

1. At navne anbragt i Navne kolonnen har den værdi, som findes i samme linies Værdi kolonne. (Klik i VisiRegns indbyggede vejledning på Navn under overskriften 'Arkets fire kolonner').

1. At man selv bestemmer, hvor mange decimaler værdierne skal vises med. (Klik i VisiRegns indbyggede vejledning på Værdi under overskriften 'Arkets fire kolonner').

2. At man kan T-mærke navne og dermed få deres værdier opsamlet i en tabel. At man ikke selv kan skrive i tabelområdet, men at dette styres fra modellen, men at man dog kan slette linier i tabellen og også helt rense tabellen væk. (Klik i VisiRegns indbyggede vejledning på overskriften Tabel.)
   NB! Bemærk, at de punkter, der afsættes som xy-punkter, er afsat ud fra de tal, man ser i tabellen. Det er derfor vigtigt at overveje, hvor mange decimaler de T-mærkede værdier i modellen skal vises med. (Dette vil forhåbentlig henad vejen blive rettet i VisiRegn).

3. At man kan afbilde data fra tabellen i xy-punkter og eventuelt få punkterne forbundet med rette linier. (Klik i VisiRegns indbyggede vejledning på overskriften Grafik ud fra værdier i tabel under overskriften 'Grafik'.)

Værdifulde navne **Aktivitet 2.1**

Opgaverne 1)-3) beskæftiger sig med omsætning af timer til minutter og sekunder. Der lægges op til, at det er en god ide at bygge sig en model, hvis man skal foretage de samme udregninger mange gange blot med forskellige tal. I opgave 1 tænkes VisiRegn kun anvendt som lommeregner. Bygningen af modellen beskrives i detaljer i opgave 2, og modellen skal så udbygges i opgave 3.

Navne
Det springende punkt her er navnenes rolle. Navnene er ikke blot værdifulde, fordi de minder os om, hvad det er for et problem, vi beskæftiger os med. De er også i en anden forstand værdifulde, idet de er tillagt den værdi, som står i deres linie. Indsætter man et sådant navn i et

udtryk, så vil det ved beregningen blive erstattet med sin værdi. Navnene i et udtryk er altså pladsholdere for tal, eller om man vil dynamiske variable. Dynamiske, fordi beregninger foretages automatisk, når der ændres i inddata eller i modellens opbygning.

Opgaverne 4)-5) forudsætter kendskab til omkreds og areal af henholdsvis rektangel og cirkel. I opgave 4 har man to inddata: siderne a og b, og to uddata: omkreds og areal. Altså en model, der strukturmæssigt går ud over skolens gængse funktioner af en variabel.
I opgave 5 introduceres opsamling i tabel af tal fra modellen, og denne skal så anvendes i forbindelse med gættemetoden til løsning af det sidste spørgsmål. Der bliver kun bedt om svaret (5,6 m) angivet med 1 decimal, men det ville være oplagt at bede de hurtigste om at bestemme resultatet mere nøjagtigt fx med 2 decimaler (5,64 m). Man kan også løse spørgsmålet ved selv at regne baglæns eller løse ligning. Der vil jo gælde, at 100=ð*r^2, så VisiRegn kan finde radius vha. udtrykket: kvr(100/pi). Men gættemetoden er ulige meget nemmere at anvende, når man har opbygget sin VisiRegn model.
Med disse opgaver kunne eleverne starte opbygningen af deres egen dynamiske formelsamling. Dynamisk, fordi man ikke blot har formlerne stående i arket, men man kan også umiddelbart få beregnet værdier ved hjælp af formlerne. Opbygningen af en dynamisk formelsamling kræver så, at man ved, hvordan man gemmer og åbner VisiRegn-ark.

Gættemetoden
I opgave 5 introduceres gættemetoden, hvor man ved hjælp af en opbygget model gætter sig frem til løsningen på et problem, der ellers ville have krævet tilbageregning eller opstilling og løsning af ligninger. Opgaver, der kræver, at man regner 'baglæns', volder som regel besvær. Dette kan man undgå med et regneprogram til rådighed. Her opstiller man blot en model, der regner 'fremad' og bruger så gættemetoden. Dette betyder også, at problemstillinger, der førhen lå uden for, hvad man kunne beskæftige sig med i folkeskolens matematikundervisning, nu er kommet inden for rækkevidde.
Bemærk, at gættemetoden forudsætter en intuitiv form for forståelse af den sammenhæng, der er i modellen – er ens gæt helt tilfældige, er metoden ikke anvendelig. De indhøstede resultater i tabellen skulle gerne lede en stadig nærmere til en løsning.
Bemærk endvidere, at man ved gættemetoden selv fastsætter, hvor nøjagtigt (antallet af decimaler) svaret skal være.

Opgave 6) giver endnu et eksempel på en situation, hvor det kan være nyttigt at opbygge en model - her for en opskrift. Ved hjælp af modellen er det hurtigt at få opskriften tilpasset til det antal boller, man ønsker, og ligeledes lader problemer som det sidste sig enkelt løse ved hjælp af gættemetoden.

Indkøb

Aktivitet 2.2

Opgave 1) Forståelsen af, at en model opbygges med navne (variable), er vigtig. Det kan eventuelt tydeliggøres ved i opgave 1) først at give *betal* udtrykket 3.75*7 og dernæst overveje, hvad der nu skal gøres ved dette udtryk, hvis man ændrer udtryksværdien for *antal* til fx 8. Det er jo besværligt, hvis man skal ned og rette i udtrykket for *betal*, hver gang man har et nyt antal, men det kan heldigvis undgås, ved at man lader udtrykket for *betal* være *3.75*antal* . Når dette skal beregnes erstatter VisiRegn navnet *antal* med den værdi, man har givet det ovenfor.

Inddata og uddata for en model
En model skal kunne fodres med inddata og så 'automatisk' levere os uddata. Sagt på en anden måde: inddata er de tal, vi kender, og uddata er de tal, vi ønsker at kende og som afhænger af inddata. Modellen beskriver den sammenhæng/afhængighed, der er mellem inddata og uddata.

Opgaverne 2)-4) giver en blid indgang til at opsamle inddata og uddata i en tabel og at afbilde tabellens data i xy-punkter. Her er det vigtigt at bemærke korrespondancen mellem modellen i arket og tabellen og grafen. Brug af modellen afspejles straks i tabellen og grafen. Ligeledes vil fjernelse af linier i tabellen straks blive reflekteret i grafen.

Opgave 5) lægger op til brug af gættemetoden: man prøver med forskellige antal, indtil man har det største antal, man kan have uden at skulle betale mere end 31,25 kr. Af tabellen ses let at 8 pærer giver under 31.25 kr., mens 9 pærer giver mere end dette beløb. Bemærk i øvrigt, at dersom man i stedet for at bruge modellen og gættemetoden 'regner baglæns' og finder antallet som 31.25/3.75 , så bliver resultatet 8.3333… hvilket må give anledning til yderligere overvejelser, da man jo ikke kan købe 8.333.. pærer. Bruger man gættemetoden, vil man naturligvis ikke gætte på brøkdele af en pære.

Opgave 6) retter opmærksomheden mod at xy-punkterne ligger på en kurve, og at denne som i så mange andre tilfælde er en ret linie.

Opgave 9) skal modellen udbygges med betal2 som fx kan få udtrykket betal+12 eller udtrykket 3.75*antal+12 . Det første udtryk er den enkleste viderebygning på modellen. Til gengæld er det måske nemmere at se den lineære model i det andet udtryk.

Opgaverne 15)-16) forudsætter kendskab til hældningstallet for en ret linie.

Ugepenge

Aktivitet 2.3

Her arbejdes videre med to lineære modeller og sammenligning af disse ved hjælp af deres afbildning i et koordinatsystem.

Temperatur

Aktivitet 2.4

Endnu et eksempel på en lineær model.

Om temperaturmåling:
I første halvdel af 1700-tallet var der tre forsøg af henholdsvis svenskeren Celsius, polakken Fahrenheit og franskmanden Réamur på at frembringe en standardskala for temperaturmåling. På det tidspunkt var det ca. 100 år siden, at det første primitive termometer blev konstrueret, men man havde endnu ikke en almindeligt anerkendt skala, der kunne gøre det muligt for videnskabsmænd at sammenligne deres temperaturmålinger.

Ved fastlæggelsen af de 3 skalaer gik man ud fra afstanden mellem vandets frysepunkt og vandets kogepunkt. Denne afstand delte Celsius i 100, Fahrenheit i 180 og Réamur i 80 lige store afsnit (grader). Både Celsius og Réamur satte vandets frysepunkt til 0 grader, mens Fahrenheit satte det til 32 grader, således at vandets kogepunkt på hans skala er 212 grader.

Ved omregning mellem de 3 temperaturskalaer kan således benyttes følgende:

x grader Celsius	=	$(4/5)\cdot x$	grader Réamur
	=	$(9/5)\cdot x + 32$	grader Fahrenheit
x grader Réamur	=	$(5/4)\cdot x$	grader Celsius
	=	$(9/4)\cdot x + 32$	grader Fahrenheit
x grader Fahrenheit	=	$(5/9)\cdot(x - 32)$	grader Celsius
	=	$(4/9)\cdot(x - 32)$	grader Réamur

I Danmark måler man i Celsius-grader, men i de fleste engelsktalende lande måler man i Fahrenheit-grader. Rejser man til et sådant land kan det være nyttigt at have en tabel over omsætningen mellem de to skalaer.

1) **Brug VisiRegn til at bestemme følgende:**
   (a) 17 timer har ________ min.
   (b) 24 timer har ________ min.
   (c) 33 timer har ________ min.

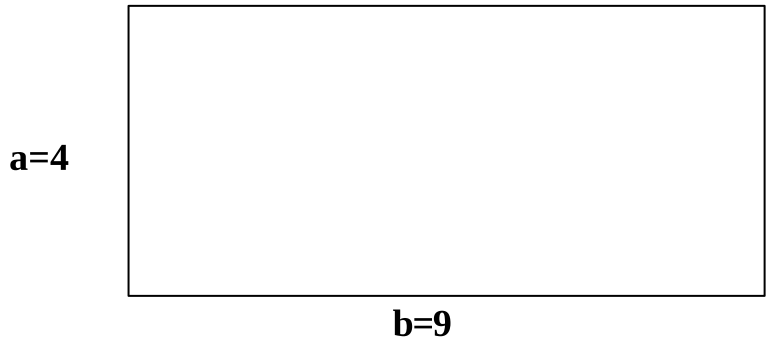
2) **Hvis man, som i opgave 1), har brug for mange gange at foretage de samme beregninger blot med forskellige tal, så er det en god idé, at udforme en model i VisiRegn.**
   Det vi kender i opgave 1) er et antal timer, og det vi ønsker at finde er det tilsvarende antal minutter. Vi kan sætte følgende VisiRegn model op:

	Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
A1	timer	17	17	timer
A2	minutter	timer*60	1020	minut.

Bemærk, at i udtrykket i linie A2 er der brugt navnet *timer*, som er givet i linie A1. Vi ville naturligvis have fået samme resultat, hvis vi havde skrevet udtrykket som 17*60 , men fidusen er, at for at løse spørgsmål (b) i opgave 1) behøver vi nu blot i linie A1 at erstatte 17 med 24 og så aflæse resultatet i linie A2.
Antallet af timer, som vi fodrer modellen med, kaldes for modellens *inddata* , og det tilsvarende antal minutter, som modellen automatisk leverer os, kaldes modellens *uddata*.

Når man skal opbygge en model til at løse et problem, skal man gøre sig klart:
(a) **Hvad er inddata? (m.a.o. hvilke størrelser kender jeg)**
(b) **Hvad er uddata? (m.a.o. hvad er det jeg ønsker at finde)**
(c) **Hvilke beregninger skal jeg foretage på inddata for at få uddata?**

3) **Udbyg modellen med en linie mere, så man som uddata får ikke blot, hvor mange minutter, der er, men også hvor mange sekunder. (Hvad skal man gøre ved minutterne for at få dem i sekunder?)**
   (a) 17 timer har ________ sek.
   (b) 24 timer har ________ sek.
   (c) 33 timer har ________ sek.

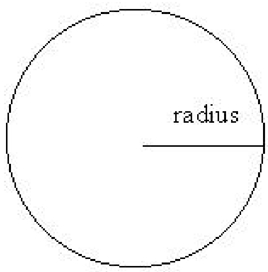


4) **De to sider a og b i rektanglet ovenfor er henholdsvis 4 cm og 9 cm. Man skal bestemme rektanglets omkreds og dets areal.**
Vi vil opbygge en model, sådan at vi hurtigt kan finde svarene ikke blot for rektanglet ovenfor, men for ethvert rektangel, hvis sider vi kender.
Hvad er modellens inddata: ______________________
Hvad er modellens uddata: ______________________
Udform modellen i VisiRegn. Dette kan bruges som start på modellen:

	Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
A1		"Rektangel med siderne a og b.		
A2	a	4	4	cm
A3	b	9	9	cm
A4	omkreds			
A5	areal			

Fyld skemaet nedenfor ud ved brug af modellen:

a (i cm)	b (i cm)	Omkreds (i cm)	Areal (i cm^2)
4	9		
23	65		
6.5	11.9		
34.4	59.8		



5) **En cirkel med radius r har**
Omkreds = $2\cdot\pi r$ og Areal = $\pi\cdot r^2$
Udform i VisiRegn en model, der for enhver cirkel givet ved dens radius finder cirklens omkreds og areal.

	Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
A1		"Cirkel med radius r.		
A2	r	4	4.00	m
A3	omkreds			
A4	areal			

Tallet p (pi) er indbygget i VisiRegn, med så stor nøjagtighed som VisiRegn kan klare. Brug VisiRegns pi i udtrykkene for omkreds og areal.

Med modellen kan man nu nemt finde omkreds og areal for forskellige størrelser af radius, og man behøver ikke selv at huske resultaterne. VisiRegn kan sættes til at opsamle resultaterne i en tabel. Det sker ved at T-mærke de navne, man vil have med i tabellen:

T-mærk de 3 navne: r, omkreds og areal ved at klikke i T- kolonnen helt ude til venstre for navnet.
Find omkreds og areal for cirkler med radius 3 m, 16 m, 7.45 m og 21.25 m:

T	*		Navn	Udtryk	Værdi	Enhed	r	omkreds	areal
		A1		"Cirkel med radius r			3.00	18.85	28.27
T		A2	r	21.25	21.25	m	16.00	100.53	804.25
T		A3	omkreds	2*PI*r	133.52	m	7.45	46.81	174.37
T		A4	areal	PI*r^2	1418.63	m^2	21.25	133.52	1418.63

Hvad skal radius (angivet med 1 decimal) være for at arealet kommer så tæt på 100 m^2 som muligt uden at overstige 100 m^2? ____ (Prøv dig frem!)

6) Henrik bager grovboller til en fødselsdag.
Opskriften siger, at til 12 grovboller skal der bruges:

180 g hvedemel
90 g fuldkornsrugmel
90 g sigtemel
30 g gær
20 g honning
10 g sesamfrø
2 dl lunkent vand
lidt salt

Henrik vil lave 18 grovboller, så han må omregne alle mængderne ovenfor. Vil han en anden dag bage 25 grovboller, så han skal han igen til at omregne alle mængderne.

Henrik beslutter sig til at lægge opskriften ind som en model i VisiRegn, sådan at han blot behøver at angive, hvor mange grovboller der skal bages, så vil han straks nedenfor kunne se den omregnede opskrift.

Her er nedenfor vist begyndelsen til modellen.
Hvordan vil du forklare udtrykket i linie A3?
Indsæt de manglende udtryk. (Kontrollér værdierne)

(a) Hvad er modellens inddata: __________
(b) Hvad er modellens uddata: ________________________________

Find opskriften for 18 grovboller.

	Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
A1		"Opskrift på Grovboller		
A2	antal	12	12	boller
A3	hvedemel	180/12*antal	180	g
A4	rugmel			g
A5	sigtemel			g
A6	gær			g
A7	honning			g
A8	sesam			g
A9	vand			dl
A10		"Husk lidt salt!		

(d) En dag vil Henrik bage rigtig mange grovboller. Af sigtemel har han kun 250 g, men af alt det øvrige har han rigeligt. Hvor mange grovboller kan han bage? ______ (Prøv dig frem!)

Jens køber pærer. En pære koster 3,75 kr.

1) Udform en VisiRegn model, der som inddata har antal pærer, som Jens køber, og som uddata har, hvad han så skal betale.
(Vis kr. med 2 decimaler)

T	*		Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
		A1		"3,75 kr. for 1 pære.		
		A2		"Der købes:		
		A3	antal	7	7	pærer
		A4	betal			kr.
		A5				

2) Lav en tabel, der fra modellen samler værdierne for *antal* og *betal* op.
(T-mærk *antal* og *betal*, og prøv så i arket at sætte *antal* til fx 0, 1, 2, 3 og 4)

3) Afbild tabellens værdier i et koordinatsystem.
(Vælg *Grafik/Fra tabel/xy-punkter* (eller skyd genvej med *F5*-tasten), så vil *antal* afsættes ud ad den vandrette akse og *betal* ud ad den lodrette akse).

4) Prøv nu at øge tabellen ved i arket at taste flere værdier for *antal* ind, og se hvordan også koordinatsystemet ændres. Prøv også at afmærke nogle linier i tabellen og fjerne dem med *Delete* tasten.

5) Jens har 31,25 kr. med. Hvor mange pærer kan han købe? _____pærer

6) Hvilken slags kurve ligger xy-punkterne på? ___________________

Man kan få punkterne forbundet med rette liniestykker ved at højreklikke på grafen og så klikke på 'Forbind punkterne'. På tilsvarende måde kan liniestykkerne fjernes igen.

7) Prøv at forbinde punkterne med rette liniestykker.

8) Man taler om xy-punkter.
Hvilket navn har vi i modellen givet til x: ___________
Hvilket navn har vi i modellen givet til y: ____________

9) Klik på T i øverste venstre hjørne. Derved fjernes alle T-mærkninger af navne og tabel og graf renses.

Næste dag bliver Jens sendt ned for at købe flere af de gode pærer (prisen er ikke ændret), men desuden skal han købe et vaskepulver til 12 kr.

T	*		Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
		A1		"3,75 kr. for 1 pære.		
		A2		"Der købes:		
		A3	antal	2	2	pærer
		A4	betal	3.75*antal	7.50	kr.
		A5	betal2			kr.
		A6				

Føj en linje til modellen, sådan at den også kan angive, hvad Jens skal betale i alt den næste dag, når han køber et antal pærer. Husk også at vise værdien for *betal2* med 2 decimaler.

10) Lav en tabel, der fra modellen samler værdierne for *antal*, *betal* og *betal2* op, og prøv så i arket at sætte *antal* til fx 0, 1, 2, 3 og 4.

11) Afbild tabellens værdier i et koordinatsystem.
(Vælg *Grafik/Fra tabel/xy-punkter* (eller skyd genvej med *F5*-tasten), så vil *antal* afsættes ud ad den vandrette akse og *betal* og *betal2* ud ad den lodrette akse).

12) Hvilken kurve ligger punkterne for *betal2* på? ______________

13) Hvordan ligger kurven for *betal2* i forhold til kurven for *betal*? ________

14) Hvor mange pærer kan Jens købe den anden dag, hvis han har 40 kr. med? ____________pærer

15) Bestem for den rette linie for *betal*:
hældningstal: ________ og
skæring med den lodrette akse: __________

16) Bestem for den rette linie for *betal2*:
hældningstal: ________ og
skæring med den lodrette akse: __________

Pia har 500 kr. og Per har 900 kr.
Pia beslutter at lade sit beløb vokse med 15 kr. hver uge.

1) Hvor mange kr. har Pia efter 2 uger? ___________kr.

2) Udform VisiRegn modellen nedenfor. Inddata er antallet af uger, der er gået. Hver gang der indtastes et antal uger i linie A3, skal udtrykket i linie A4 udregne, hvor mange kroner Pia har.

T	*		Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
		A1		"Ugepenge.		
		A2		"Antal uger:		
		A3	uger	5	5	uger
		A4	Piahar			kr.
		A5				

3) Hvor mange kroner har Pia efter 37 uger? ____________ kr.

4) Efter hvor mange uger har Pia nået 1000 kr.? _________uger

5) Hvor mange kroner har Pia efter 0 uger? ____________ kr.

6) Lav en tabel over *uger* og *Piahar.* Prøv fx værdierne 0, 1, 2, 3 og 4 for uger.

7) Afbild tabellens værdier som xy-punkter.

8) Hvilket navn er afsat ud ad den vandrette akse: _________
Hvilket navn er afsat ud ad den lodrette akse: __________

9) Prøv nu at øge tabellen ved at taste flere værdier for uger ind, og se hvordan koordinatsystemet ændres, så også disse punkter kan afsættes.

10) Hvilken slags kurve ligger xy-punkterne på? ________________

11) Klik på T i øverste venstre hjørne, derved renses tabellen og dens tilhørende graf.

Per beslutter modsat. Han vil af sine 900 kr. hver uge bruge 7 kr. til slik.

12) Hvor mange kr. har Per efter 2 uger? ___________kr.

13) Føj en linie til modellen, sådan at man også får beregnet, hvor mange kroner Per har efter det angivne antal uger.

T	*		Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
		A1		"Ugepenge.		
		A2		"Antal uger:		
		A3	uger	5	5	uger
		A4	Piahar	500+uger*15	575.00	kr.
		A5	Perhar			kr.
		A6				

14) Hvor mange kroner har Per efter 12 uger? ____________ kr.

15) Efter hvor mange uger har Per under 500 kr.? _________uger

16) Hvor mange kroner har Per efter 0 uger? ____________ kr.

17) Lav tabel over uger og Perhar med ugeværdierne 0, 1, 2, 3 og 4.

18) Afbild tabellens værdier som xy-punkter.

19) Hvilken slags kurve ligger xy-punkterne på? _______________________

20) Klik nu også T ud for *Piahar,* så der gøres klar til ny tabel med *uger* og både *Piahar* og *Perhar,* og prøv med værdierne 0, 1, 2, 3, og 4 for *uger*.

21) Afbild tabellens værdier som xy-punkter.

22) Hvor mange uger skal der gå, før Pia har flere kroner end Per? ____uger (Prøv med forskellige værdier for *uger* og kig på tabel og graf)

23) Bestem for den rette linie for *Piahar*:
hældningstal: ________ og
skæring med den lodrette akse: _________

24) Bestem for den rette linie for *Perhar*:
hældningstal: ________ og
skæring med den lodrette akse: _________

I USA angiver man temperaturen i Fahrenheit grader. Hvis man får at vide, at temperaturen er 50 grader Fahrenheit, så kan man omsætte dette til vores egne Celsius grader på denne måde:
Træk først 32 fra (så har man 50-32=18)
Gang dernæst med 5 og del med 9 (så har man 18*5/9=10)
Altså er 50 F-grader lig med 10 C-grader.

1) **Udform en VisiRegn model, der som inddata har en temperatur givet i Fahrenheit grader og som uddata har temperaturen angivet i Celsius grader.**

T	*		Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
		A1		"Omsætning		
		A2		"fra Fahrenheit grader		
		A3		"til Celsius grader:		
		A4	Fgrad	50	50	F
		A5	Cgrad			C

2) **Lav en tabel over *Fgrad* og *Cgrad.***

3) **Afbild tabellens værdier som xy-punkter.**

4) **Hvilken slags kurve ligger xy-punkterne på? ___________________**

5) **Hvor mange C-grader er 61 F-grader? ______C-grader**

6) **Hvad er vandets kogepunkt angivet i Fahrenheit grader? ______F-grader**

7) **Bestem for den rette linie for *Cgrad*:**
hældningstal: ________ og
skæring med den lodrette akse: _________