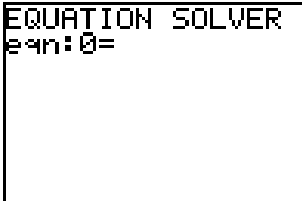


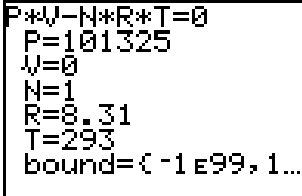
Løse en ligning med en ubekendt

Dette foregår med TI-83's EQUATION SOLVER, som vælges fra *MATH*-menuen.

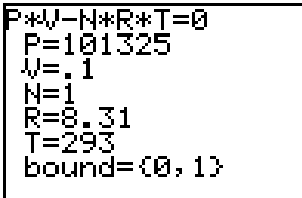
1. EQUATION SOLVER startes via *MATH* → 0: Solver ...
2. Er den tom, ser skærmen sådan ud:

- 

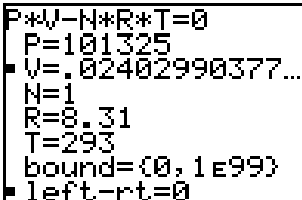
og ellers ser den f.eks. sådan ud:

- 

- Her kan man slette ligningen ved at flytte markøren med \blacktriangle og trykke på *CLEAR*
3. Ligningen indtastes:
 - Indtast ligningen, idet man skal huske, at ligningen skal være af typen $0 = f(x)$.
 - Har man en ligning af typen $f(x) = g(x)$, omformes den til $0 = f(x) - g(x)$.
 - Eksemplet ovenfor er idealgasligningen ($p \cdot V = n \cdot R \cdot T$) indtastet på denne måde.
 - Man kan kun bruge store bogstaver til variable, idet regnemaskinens registre bruges til formålet..
 - Afslut med et tryk på *ENTER*.
 4. Kendte konstanter gives værdi. Ovenfor vil jeg finde V , når jeg kender de 4 andre størrelser.
 5. bound skal man normalt ikke gøre noget ved, men man kan f.eks. indsætte definitionsmængden for den pågældende variable. I eksemplet ovenfor kunne jeg vælge $\text{bound} = \{0, 1\}$, idet jeg ved at rumfanget skal være positivt, og at det ikke er over 1 m^3 .
 6. Indtast et gæt for den ukendte. Jeg vælger 0.1, idet jeg gætter på, at gasmængden fylder 100 L eller $0,1 \text{ m}^3$. Skærmen ser nu sådan ud:

- 

7. Idet markøren står og blinker ud for den ubekendte, foretages løsningen ved at trykke *ALPHA SOLVE*. Herefter ser skærmen sådan ud:

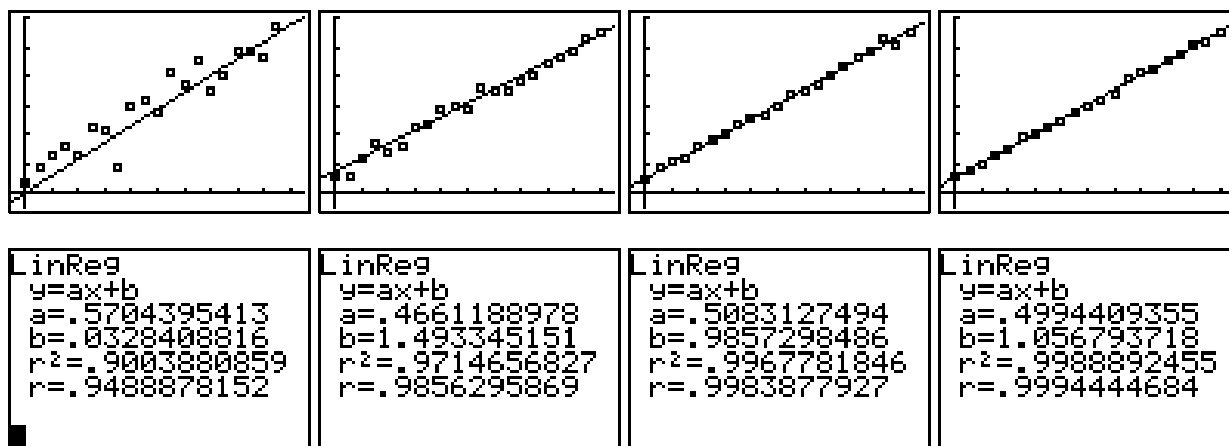
- 

8. Det kan nu konkluderes, at 1 mol af en ideal gas ved trykket 101,325 kPa og temperaturen 293 K fylder 24,0 L. Antallet af betydende cifre skyldes, at vi kun anvender 3 betydende cifre i gaskonstanten.

□

Datasæt af formen (x, y)

- Vælg *STAT* → *EDIT* og indtast datasættet i de to første lister, som kan hedde x og y, eller hvad der nu passer til problemet. Man kan også bruge L1 til L6 fra tastaturet.
- Man kan transformere en liste ved at oprette nye lister, hvor indholdet beregnes ud fra eksisterende lister.
 - Giv listen en navn i listeeditoren (*STAT* → *EDIT*)
 - Skriv udtrykket, hvor en eller flere af de eksisterende lister indgår. De kan hentes via *2nd LIST* → *NAMES*. L1 til L6 hentes direkte fra tastaturet. Hvis udtrykket starter og slutter med ", vil udtrykket blive genberegnet hver gang indholdet af en af de andre lister ændres (som i et regneark). Ellers beregnes listen en gang for alle.
- Vælg *STAT* → *CALC* og herefter en af følgende:
 - 4: *LinReg(ax+b)*
 - 5: *QuadReg*
 - 0: *ExpReg*
 - A: *PwrReg*
- vælg navnene på listerne f.eks. $\text{LinReg}(ax+b)$ $LX, LY, Y1$ og tryk på enter. Listerne kan findes i *2nd LIST* → *NAMES*. y_1 findes i *VAR*S → *Y-VARS* → *1: Function* → *1: y1*.
- Aflæs nu a, b og r^2 . Som det ses af ned enstående grafer bør vi forlange, at r^2 skal være større end ca. 0,98 før der er god overensstemmelse. Vi vil helst ikke acceptere værdier under 0,95, men vil generelt være tilfredse med værdier over 0,99. Se neden for.
- Man kan få fat i de forskellige statistikvariable ved at hente dem i *VAR*S → *Statistics* → *EQ*.
- Ved *ExpReg* og *PwrReg* benytter regnemaskinen følgende transformationer
 - $y = a \cdot b^x \Leftrightarrow \ln(y) = \ln(a) + \ln(b) \cdot x$
 - $y = a \cdot x^b \Leftrightarrow \ln(y) = \ln(a) + b \cdot \ln(x)$
 - hvorefter der foretages lineær regression på de transformerede udtryk. Ud fra disse bestemmes a, b og r^2 .
- Ved *QuadReg* bestemmes i stedet R^2 .
- De fire nedenstående grafer viser alle en graf for $y = 0,5 \cdot x + 1$, men med forskellig måleusikkerhed. Benyt dem til at vurdere betydningen af r^2 .



- I *2nd STAT PLOT* vælger man de lister, der skal med i plottet af måledata.
- Hvis man gerne vil lave plot med logaritmiske akser, skal man først beregne en liste med logaritmen til den ønskede liste. Herefter bruges *LinReg (ax+b)* til bestemmelse af bedste rette linje.

Funktioner

Husk at dokumentere alle valgte værdier i besvarelsen, som I er vant til fra matematik.

Er der tegnet flere grafer, kan den korrekte funktion vælges med \blacktriangle og \blacktriangledown , efter at den ønskede beregningsform er valgt. Resultatet af beregningerne kan bagefter findes i variablene x og y .

1. tegne grafen for en funktion i et fornuftigt vindue ud fra en forskrift
 - Tryk på $Y=$ og indtast funktionsudtrykket i f.eks. y_1
 - Tryk på *GRAPH*
 - Vælg vinduet i *WINDOW* eller brug *ZOOM*.
2. finde nulpunkter
 - Tegn grafen (se ovenfor)
 - Tryk *2nd CALC*
 - Vælg 2: *zero*
 - Flyt markøren (\blacktriangleleft og \blacktriangleright) eller indtast værdi for venstre grænse. Tryk *ENTER*
 - Flyt markøren (\blacktriangleleft og \blacktriangleright) eller indtast værdi for højre grænse. Tryk *ENTER*
 - Flyt markøren (\blacktriangleleft og \blacktriangleright) eller indtast værdi for gæt på løsning. Tryk *ENTER*
 - Aflæs x -værdien og tjek nøjagtigheden ved at sammenligne y -værdien med y -skalaen.
 - Nulpunkter kan også beregnes direkte med *CATALOG* \rightarrow *solve*(, der bruse sådan:
 - *solve*(udtryk, variabel, gæt, {nedre grænse, øvre grænse})
3. finde areal af område mellem graf og 1. akse
 - Tegn grafen (se ovenfor)
 - Tryk *2nd CALC*
 - Vælg 7: $\int f(x)dx$
 - Flyt markøren (\blacktriangleleft og \blacktriangleright) eller indtast værdi for nedre grænse. Tryk *ENTER*
 - Flyt markøren (\blacktriangleleft og \blacktriangleright) eller indtast værdi for øvre grænse. Tryk *ENTER*
 - Aflæs arealet. Husk, at det regnes med fortegn, så arealer over akse anføres positive og arealer under akse anføres negative.
 - Arealet kan også findes med *MATH* \rightarrow *MATH* \rightarrow 9: *fnInt*, hvor *fnInt* bruges sådan:
 - *fnInt*(udtryk, variabel, nedre grænse, øvre grænse)
4. finde ekstremumpunkter og -værdier
 - Tegn grafen (se ovenfor)
 - Tryk *2nd CALC*
 - Vælg 3: *minimum* (eller 4: *maximum*)
 - Flyt markøren (\blacktriangleleft og \blacktriangleright) eller indtast værdi for venstre grænse. Tryk *ENTER*
 - Flyt markøren (\blacktriangleleft og \blacktriangleright) eller indtast værdi for højre grænse. Tryk *ENTER*
 - Flyt markøren (\blacktriangleleft og \blacktriangleright) eller indtast værdi for gæt på løsning. Tryk *ENTER*
 - Aflæs x -værdien og y -værdien.
 - Ekstremumsværdier kan også findes med *MATH* \rightarrow *MATH* \rightarrow 6: *fMin* (eller *MATH* \rightarrow *MATH* \rightarrow 6: *fMax*), hvor *fMin* bruges sådan (tilsvarende for *fMax*):
 - *fMin*(udtryk, variabel, nedre grænse, øvre grænse)
5. bestemme tangenthældninger
 - Tegn grafen (se ovenfor)
 - Tryk *2nd CALC* (Tegning af tangent: *2nd DRAW*)
 - Vælg 6: *dy/dx* (Tegning af tangent: 5: *Tangent*(\circ)
 - Flyt markøren (\blacktriangleleft og \blacktriangleright) eller indtast værdi for x -værdi. Tryk *ENTER*
 - Aflæs tangenthældning.
 - Tangenthældninger kan også findes med *MATH* \rightarrow *MATH* \rightarrow 8: *nDeriv*, hvor *nDeriv* bruges sådan:
 - *nDeriv*(udtryk, variabel, værdi). Værdi er stedet, hvor differentialkvotienten beregnes.
6. finde skæringspunkter mellem to grafer
 - Tegn grafen (se ovenfor), idet den anden funktion f.eks. indtastes i y_2
 - Tryk *2nd CALC*
 - Vælg 5: *intersect*
 - Flyt markøren (\blacktriangle og \blacktriangledown) for valg af første funktion. Tryk *ENTER*
 - Flyt markøren (\blacktriangle og \blacktriangledown) for valg af anden funktion. Tryk *ENTER*
 - Flyt markøren (\blacktriangleleft og \blacktriangleright) eller indtast værdi for gæt på løsning. Tryk *ENTER*
 - Aflæs x -værdien og y -værdien.