

Ligninger med Mathcad


for standardforsøget for B-niveau

Udgave 1.02

- Eksemplerne viser hvordan man kan finde frem til facit.
- Eksemplerne viser **ikke** hvordan besvarelsen kan formuleres.
- Der forudsættes et vist kendskab til Mathcad.

Udg. 1.02, 13/2-04
Udg. 1.01, 13/1-04
Udg. 1.00, 27/12-03

Karsten Juul

Lighedstegnet i en ligning der skal løses, skal være det fede lighedstegn. Dette skrives ved at taste Ctrl+plus eller ved at vælge det på boolesk-paletten, som fås frem ved at klikke på  som er på matematikpaletten.

Løsning af ligningen

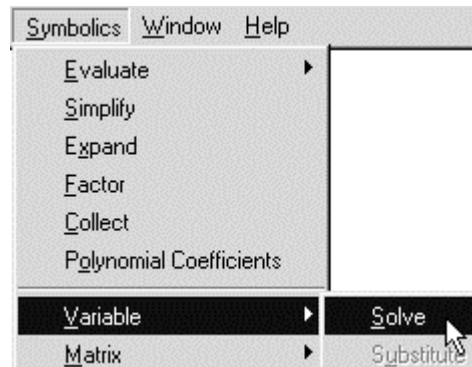
$$\cos(C) = \frac{3.5^2 + 4.3^2 - 2.5^2}{2 \cdot 3.5 \cdot 4.3}$$

Skrives brøkstreg efter at tæller er skrevet, skal de blå streger markere hele tæller før brøkstregen skrives. Udvid markering ved at taste mellemrum.

for at bestemme en vinkel i en trekant.

Bestem løsningen i $[0^\circ; 180^\circ]$ sådan:

- 1) Klik på C i ligningen.
- 2) Vælg Symbolics/Variable/Solve. →



Få løsningen omskrevet til gradtal sådan:

- 1) Tast = (dvs. sædv. = på tastatur).
- 2) Skriv deg i det sorte felt til højre:

$$.62044251113299773376 = 35.549 \text{ deg}$$

I stedet for deg kan bruges $^\circ$, som tages alt+0176, hvis man først har tastet $^\circ := \text{deg}$

Løsning af ligningen

$$\frac{6.3}{\sin(B)} = \frac{7.2}{\sin(82\text{deg})}$$

Fjern ikke gangetegnet før deg . Gangetegnet skrives automatisk og ses kun når der er klikket i ligningen.

for at bestemme en vinkel i en trekant.

Bestem løsningen i $[0^\circ; 90^\circ]$ sådan:

- 1) Klik på B i ligningen.
- 2) Vælg Symbolics/Variable/Solve.

Få løsningen omskrevet til gradtal sådan:

- 1) Tast = .
- 2) Skriv deg i det sorte felt til højre:

$$\text{asin}(.87500000000000000000 \cdot \sin(82 \cdot \text{deg})) = 60.053 \text{ deg}$$

Bestem løsningen i $[90^\circ; 180^\circ]$ sådan:

- 1) Skriv 180deg – .
- 2) Kopiér den første løsning ind efter 180deg – .
- 3) Tast = .
- 4) Skriv deg i det sorte felt til højre:

$$180\text{deg} - \text{asin}(.87500000000000000000 \cdot \sin(82 \cdot \text{deg})) = 119.947 \text{ deg}$$

Løsning af ligningen

$$\frac{a}{\sin(65\text{deg})} = \frac{4.9}{\sin(74\text{deg})}$$

for at bestemme en side i en trekant.

Bestem løsningen sådan:

- 1) Klik på a i ligningen.
- 2) Vælg Symbolics/Variable/Solve.
- 3) Tast = .

$$4.90000000000000000000 \cdot \frac{\sin(65 \cdot \text{deg})}{\sin(74 \cdot \text{deg})} = 4.62$$

Løsning af ligningen

$$32.6\text{deg} + v + 73.1\text{deg} = 180\text{deg}$$

for at bestemme en vinkel i en trekant.

Bestem løsningen sådan:

- 1) Klik på v i ligningen.
- 2) Vælg Symbolics/Variable/Solve.

$$74.300000000000000000 \cdot \text{deg}$$

Løsning af ligningen

$$x^2 - 8 \cdot x + 10 = 0$$

Bestem løsningerne sådan:

- 1) Klik på x i ligningen.
- 2) Vælg Symbolics/Variable/Solve.
- 3) Tast evt. = .

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 4 + 6\sqrt{2} \\ 1 \\ 4 - 6\sqrt{2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6.449 \\ 1.551 \end{pmatrix}$$

Det ses at løsningerne er $4 \pm \sqrt{6}$.

Begrund at der ikke er flere løsninger:

Der er ikke flere løsninger da en andengradsligning ikke kan have mere end to løsninger.

Løsning af ligningen

$$2.86 \cdot 0.958^x = 1.31$$

Bestem løsningerne sådan:

- 1) Klik på x i ligningen.
- 2) Vælg Symbolics/Variable/Solve.

$$18.197155956798804931$$

Begrund at der ikke er flere løsninger:

Der kan ikke være flere løsninger for ligningens venstreside er aftagende da den er på formen $b \cdot a^x$ med $b > 0$ og $0 < a < 1$.

Løsning af ligningen

$$\log(51) = 8.5 \cdot k - 2.5$$

Bestem løsningerne sådan:

- 1) Klik på k i ligningen.
- 2) Vælg Symbolics/Variable/Solve.

$$.49500825601152192539$$

Begrund at der ikke er flere løsninger:

Der kan ikke være flere løsninger da en førstegradsligning ikke kan have mere end én løsning.

Løsning af ligningen

$$5 \cdot x - \frac{1}{10} \cdot x^3 = 10$$

Bestem løsningerne sådan:

- 1) Klik på x i ligningen.
- 2) Vælg Symbolics/Variable/Solve. Der fremkommer et kæmpestort udtryk.
- 3) Klik i det kæmpestore udtryk og tast = .

$$\dots = \begin{pmatrix} 5.696 \\ -7.914 \\ 2.218 \end{pmatrix}$$

Man kan kopiere højresiden med de tre decimaltal og derefter slette det kæmpestore udtryk.

Begrund at der ikke er flere løsninger:

Der kan ikke være flere løsninger da en tredjegrads-ligning ikke kan have mere end tre løsninger.

Løsning af ligningen

$$\frac{170}{1 + 24 \cdot e^{-0.2 \cdot t}} = 3 \cdot e^{0.2 \cdot t}$$

for at besvare spørgsmålet "Bestem det tidspunkt t hvor de to størrelser er lige store".

Bestem løsningerne sådan:

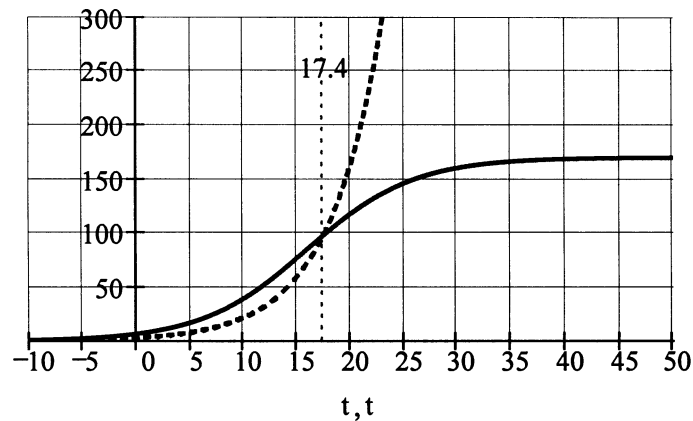
- 1) Klik på t i ligningen.
- 2) Vælg Symbolics/Variable/Solve.

17.431775950012311141

Resultatet kan underbygges sådan:

- 1) Graferne for de to størrelser tegnes i samme koordinatsystem.
- 2) Der vælges et passende udsnit.
- 3) Løsningen markeres (fx ved at sætte hak ved Show Markers for x-aksen og skrive 17.4 i et af de fremkomne sorte felter).

$$\frac{170}{1 + 24 \cdot e^{-0.2 \cdot t}}$$
$$3 \cdot e^{0.2 \cdot t}$$



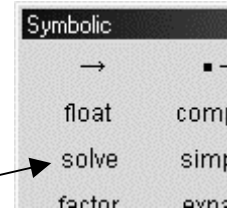
Løsning af ligningssystemet

$$\begin{cases} k \cdot 3 \cdot 4^2 + c = 12 \\ k \cdot 3 \cdot 4^6 + c = 740 \end{cases}$$


for at bestemme k og c i forskriften $f(x) = k \cdot 3 \cdot 4^x + c$.

Tast ligningssystemet sådan:

- 1) Klik på $\begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix}$ på matriks-paletten og vælg 2 rækker og 1 søjle.
- 2) Tast ligningerne i hver sin af de to sorte felter.



Løs ligningssystemet sådan:

- 1) Klik i en af ligningerne.
- 2) Klik på solve på symbolsk-paletten (ikke i symbolsk-menuen). Symbolsk-paletten fås frem ved at klikke på ikonen  som er på matematikpaletten.
- 3) Skriv k, c i det sorte felt.

$$\begin{cases} k \cdot 3 \cdot 4^2 + c = 12 \\ k \cdot 3 \cdot 4^6 + c = 740 \end{cases} \text{ solve, } k, c \rightarrow (0.47481014... \quad 6.51119475...)$$

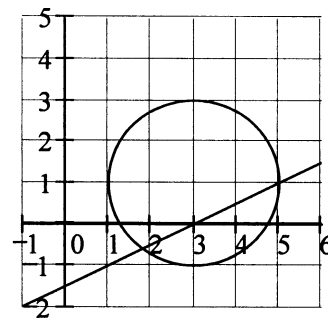
Det ses at $k = 0.4748...$ og $c = 6.511...$.

To ikke-proportionale lineære ligninger med to ubekendte kan ikke have mere end ét talpar som løsning.

Løsning af ligningssystemet

$$\begin{cases} x - 2 \cdot y = 3 \\ (x - 3)^2 + (y - 1)^2 = 4 \end{cases}$$

for at bestemme de to skæringspunkter mellem en linje og en cirkel.



Tast ligningssystemet sådan:

- 1) Klik på $\begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix}$ på matriks-paletten og vælg 2 rækker og 1 søjle.
- 2) Tast ligningerne i hver sin af de to sorte felter.

Det gør ikke noget at parenteser bliver kantede.

Løs ligningssystemet sådan:

Klik i en af ligningerne, klik på solve på symbolsk-paletten, og skriv x, y i det sorte felt.

$$\begin{cases} x - 2 \cdot y = 3 \\ (x - 3)^2 + (y - 1)^2 = 4 \end{cases} \text{ solve, } x, y \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{9}{5} & -\frac{3}{5} \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$$

Det ses at skæringspunkterne er $(\frac{9}{5}, -\frac{3}{5})$ og $(5, 1)$.