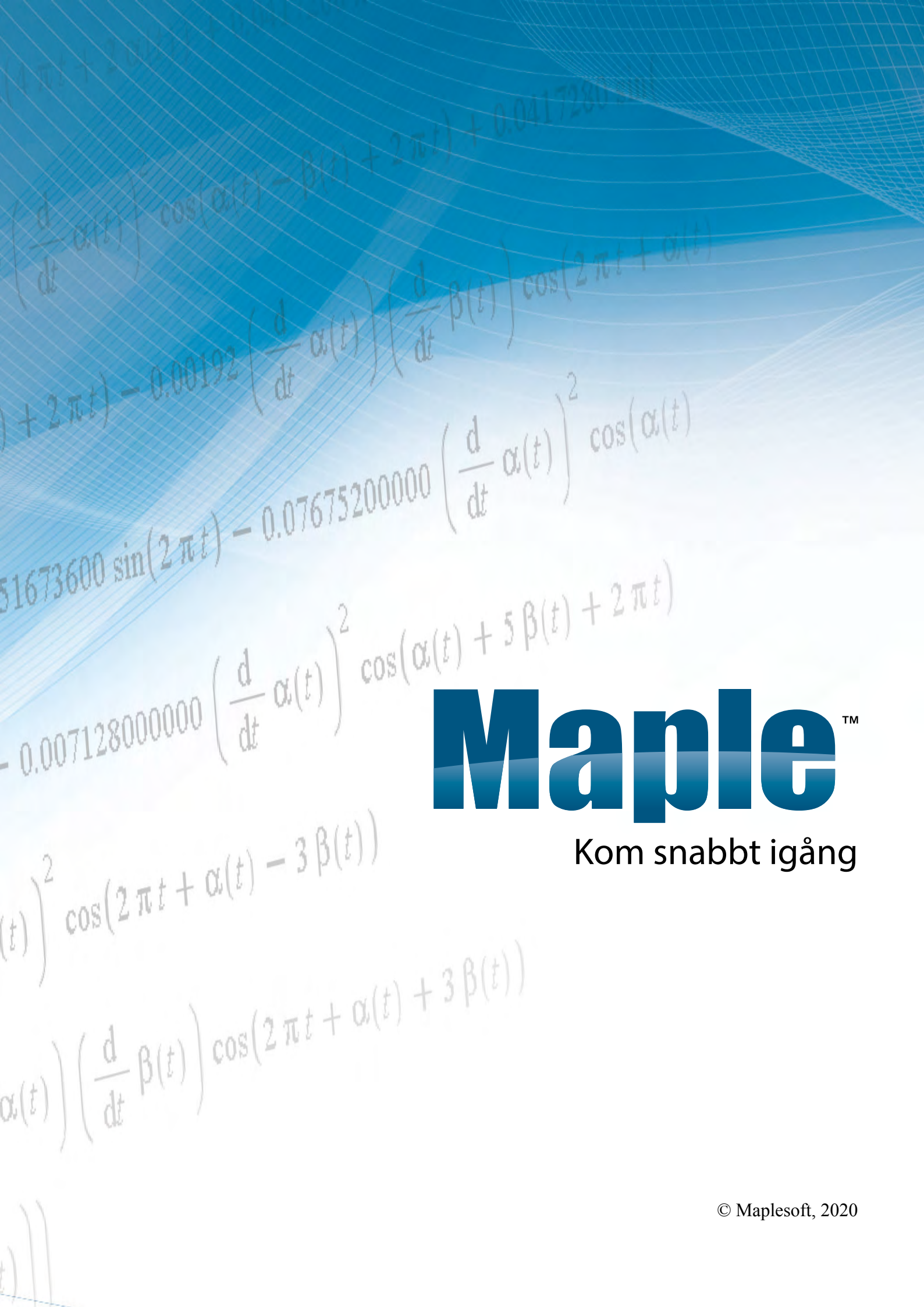


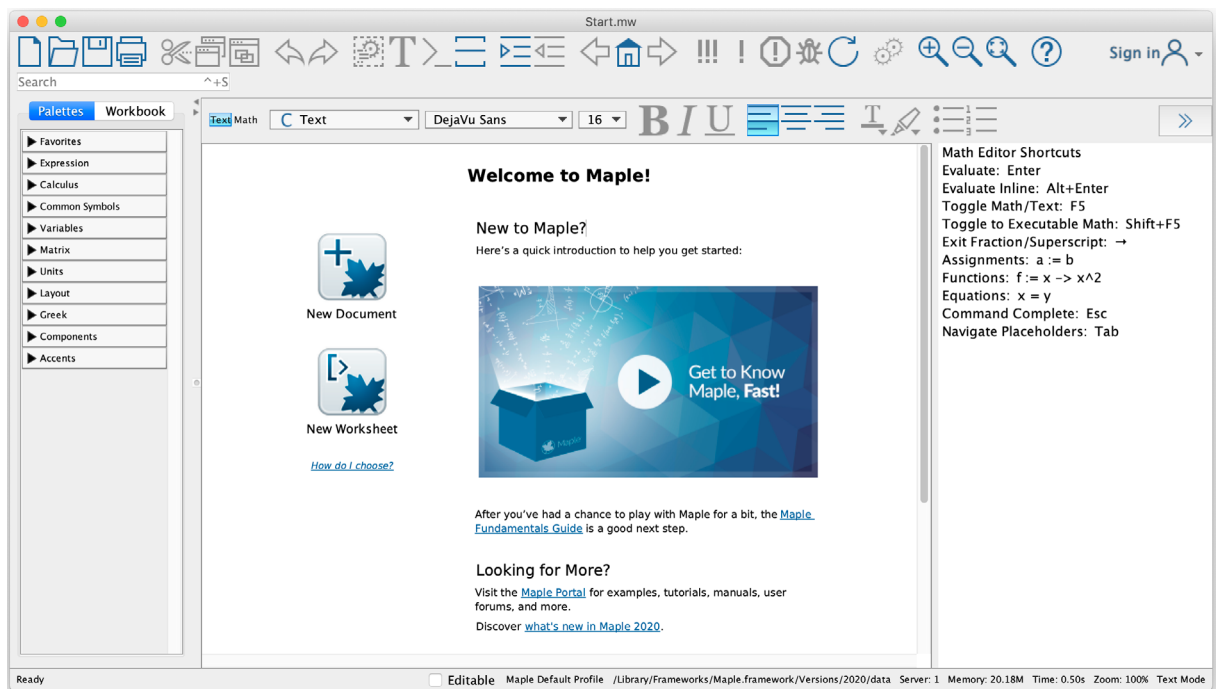


Maple™

Kom snabbt igång

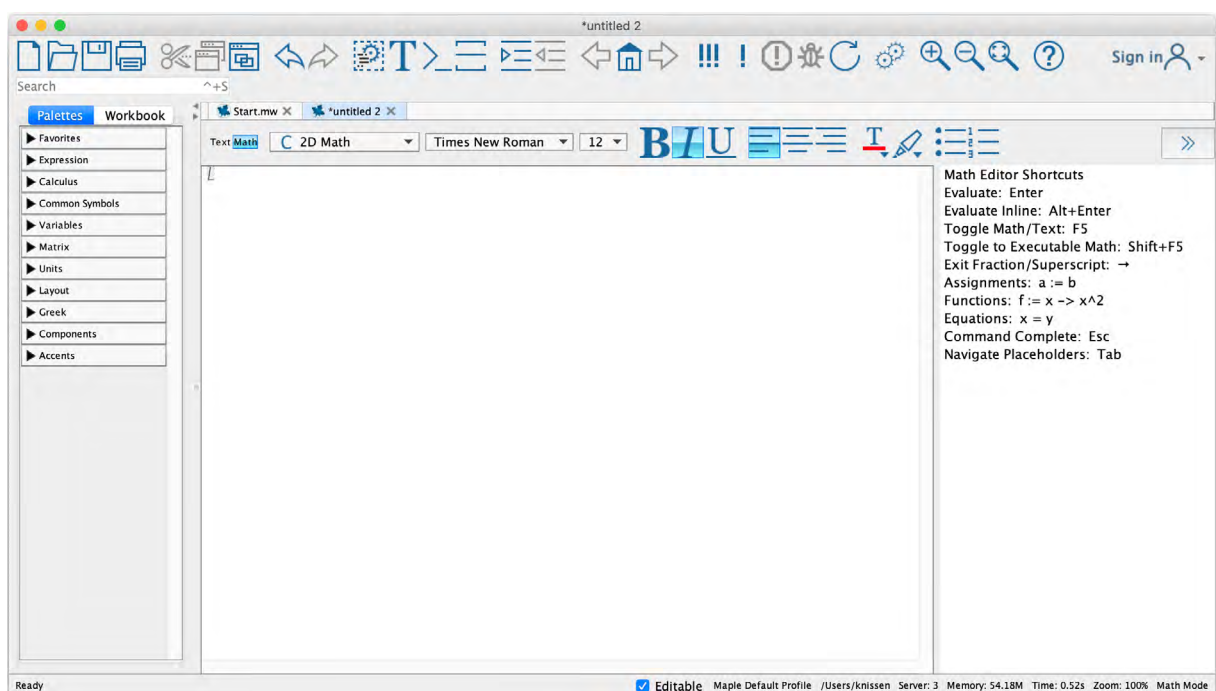
Kom snabbt igång med Maple

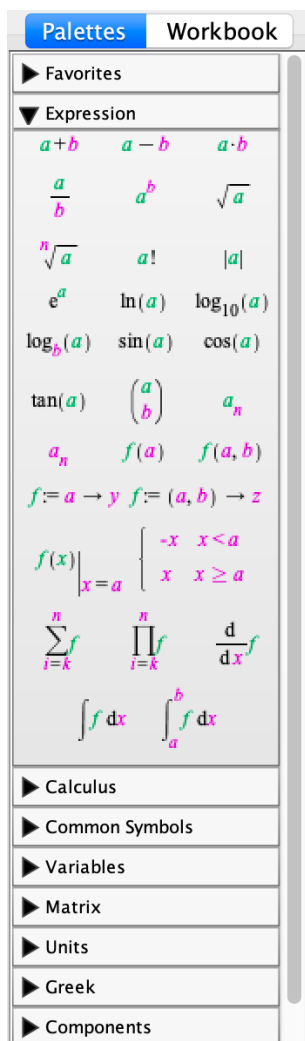
Starta Maple. Startsidan ser ut så här.



Klicka på ikonen **New Document**, och du får ett nytt dokument, där första raden börjar med ett matematikfält (en lutande markör).

I sidopanelen till höger visas de mest använda genvägarna i Maple, men dessa försvinner så snart du börjar skriva, och ersätts av en kontextmeny, som visar vad som kan vara relevant att göra mot bakgrund av det som du har skrivit.

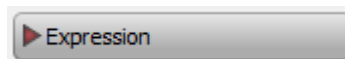




På skärmens vänstra sida finns en panel, som innehåller mallar för inmatning, symboler, grekiska bokstäver med mera.

Till att börja med behöver du bara använda några få av dem: *Expressions* och *Common Symbols*.

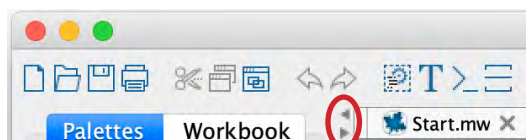
Du öppnar och stänger paletten genom att klicka i den lilla triangeln till vänster på den:



Och paletten öppnas — så som visas till vänster. Prova!

OBS:

Om du inte ser paletterna på vänster sida beror det på att de är dolda. Överst till vänster ser du två trianglar:



Om du klickar på den översta av dessa döljs paletterna, och om de är dolda kommer de fram efter ett klick på den undre triangeln.

Innan du börjar med övningarna nedanför, är det viktigt att du kontrollerar att markören är lutande. Det ska se ut så här:



Om det inte gör det, ska du trycka på F5-tangenten på tangentbordet (på vissa mac modeller ska man hålla ned fn-tangenten samtidigt som man trycker på F5-tangenten).

Med F5-tangenten växlar du mellan inmatningmoderna math-mode och text-mode.

I math-mode är markören lutande — i text-mode är markören lodrät.

Du ser även på skärmen i vilken mod du befinner dig. Här är du i math-mode



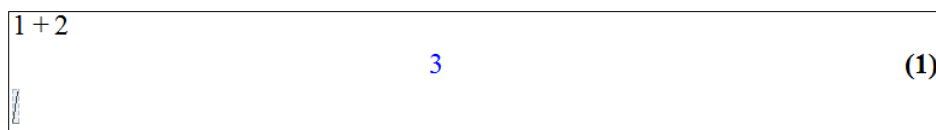
och här är du i text-mode.



Text och Math på figurerna här ovan är faktiskt knappar som du kan trycka på, för att växla mod.

1. Inmatning av tal och taluttryck

✎ Slå in $1 + 2$ och avsluta med Enter:



A screenshot of a Maple input field. The text '1 + 2' is entered on the left. To the right, the result '3' is displayed in blue. Further to the right, the label '(1)' is shown in bold black text.

Resultatet är inte så intressant, men det visar hur Maple levererar sitt svar och sätter in ett nytt matematikfält på raden under. Numreringen (1), som du ser i högersidan, är en så kallad label.

Alla svar, som Maple levererar genom denna metod, får en label.

Inline-beräkning:

Slå åter in $1 + 2$

Sätt markören efter siffran 2 och slå **Alt + Enter** (dvs. håll ned **Alt**-tangente och tryck på **Enter**)



A screenshot of a Maple input field. The text '1 + 2 = 3' is entered. The cursor is positioned at the end of the text.

Nu placeras markören till höger om det beräknade uttrycket, och om du vill fortsätta på en ny rad, ska du slå Enter. Lägg märke till, att det vid inline beräkning inte kommer en label.

✎ Ändra i uttrycket, så att det står $3 + 2$, och återberäkna genom att trycka på **!**.

✎ Ändra i uttrycket, så att det står $3 + 4$, och avsluta med Enter.

✎ Slå in $1/2 + 1/3$ i ett nytt matematikfält och beräkna inline.

✎ Slå in uttrycket $\frac{-3.12 + 2.4^2}{3.37} + \sqrt{5.25}$ och beräkna inline.

Vägledning (följ denna noga, så lär du dig att använda mallar):

1. Placera markören på en ny rad och kontrollera att markören är lutande (**math-mode**)

2. Öppna Expressions-paletten, och tryck på bråk-mallen $\frac{a}{b}$

I ditt dokument får du nu denna mall insatt: $\frac{a}{b}$. Du ska **inte radera** det markerade a i täljaren — du ska endast 'skriva över', så försvinner a och markeringen.

3. Slå in $-3.12 +$

Tryck sedan på potensmallen a^b . Därefter ser det ut så här $\frac{-3.12 + a^b}{b}$

Slå in 2.4 och tryck på TAB-tangenten ($\rightarrow$) på tangentbordet. Då flyttas markören i potensen —

det ska se ut så här $\frac{-3.12 + 2.4^b}{b}$. Slå siffran 2 för att göra täljaren färdig.

4. Tryck på TAB-tangenten, så flyttas markören till nämnaren: $\frac{-3.12 + 2.4^2}{b}$. Slå in 3.37.

- Du kommer ut från nämnaren och tillbaka till basraden med pil-höger-tangenten på tangentbordet.
- Slå in + och tryck på kvadratrotsmallen $\sqrt{a}$: $\frac{-3.12 + 2.4^2}{3.37} + \sqrt{a}$. Slå in 5.25
- Beräkna inline: $\frac{-3.12 + 2.4^2}{3.37} + \sqrt{5.25} = 3.074670636$

Här finns flera saker att uppmärksamma:

Du **ska använda** punkt som decimaltecken — Maple missförstår ett komma

Du får **inte använda** mellanslagstangenten vid inmatning av uttryck

Det uttryck du slår in ska vara omslutet av **en streckad ram**:

$$\frac{-3.12 + 2.4^2}{3.37} + \sqrt{5.2}$$

Om du av någon anledning kommer utanför ramen och startar en ny, till exempel

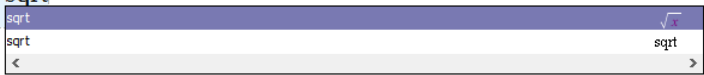
$$\frac{-3.12 + 2.4^2}{3.37} + \sqrt{5.2}$$

så är det bara den aktiva boxen som beräknas när du slår Enter eller Alt+Enter

Du kan slå in $\frac{-3.12 + 2.4^2}{3.37} + \sqrt{5.25}$ helt utan att använda mallar:

De viktigaste genvägstangenterna är / till bråk (finns på tangentbordet över siffran 7) och ^ som är placerad till vänster om **Enter**-tangenten.

- Starta med att slå in täljaren $-3.12+2.4^2$
- Markera uttrycket med musen: $-3.12 + 2.4^2$ och tryck på /
- Det markerade uttrycket blir då placerat som täljaren i ett bråk: $\frac{-3.12 + 2.4^2}{}$
- Slå in 3.37 och tryck på pil-höger-tangenten för att komma till basraden. Slå +
- Situationen är nu denna: $\frac{-3.12 + 2.4^2}{3.37} +$
- Skriv nu in: sqrt och tryck på ESC-tangenten. Då kommer Maple med några bud på, vad du kan tänkas mena:

$$\frac{-3.12 + 2.4^2}{3.37} + \text{sqrt}$$


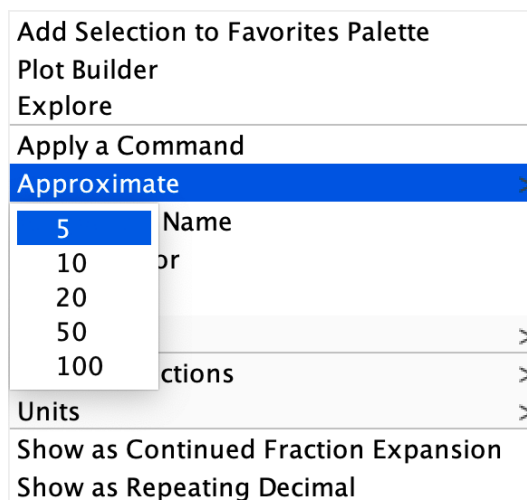
- Välj det översta (du ska endast slå Enter), och du får en kvadratrotsmall insatt.

✎ Slå in $\frac{7}{17} \cdot \left(\frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right)$ i ett nytt matematikfält och beräkna inline.

Som du ser, så ger Maple svaret som ett bråk — kanske vill du hellre ha det som ett decimaltal. Det klarar du så här :

Placera markören efter det beräknade bråket. I kontextmenyn väljer du *Approximate* ▶ 5

$$\frac{7}{17} \cdot \left(\frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = \frac{161}{340}$$



Därefter kommer din beräkning att se ut så här

$$\frac{7}{17} \cdot \left(\frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = \frac{161}{340} \xrightarrow{\text{at 5 digits}} 0.4735300000$$

Du kan ändra texten över pilen — eller radera pilen helt och sätta in ett $\approx$ i stället. Du hittar tecknet $\approx$ i **Common Symbols**-paletten

$$\frac{7}{17} \cdot \left(\frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = \frac{161}{340} \approx 0.47353$$

✎ Tips: Placera tecknet $\approx$ i **Favorites**-paletten

Om det är ett tecken eller mall, gömt i en av de många paletter du ofta använder, är det en god ide att spara tecknet eller mallen i **Favorites**-paletten (den översta — den är säkert tom nu).

Leta upp tecknet $\approx$ i **Common Symbols**-paletten och högerklicka (mac: ctrl+klicka) på tecknet:



Klicka på **Add To Favorites Palette**. Din **Favorites** ser nu som ovanför till höger.

✍ Tillfoga π och e till **Favorites-paletten**

Du hittar båda i Common Symbols-paletten. Det är viktigt, att slå in det 'riktiga' e , när du gör beräkningar, där den naturliga logaritmens bas ingår. Ett vanligt e från tangentbordet uppfattas som en variabel, som inte har med den naturliga logaritmens bas att göra.

Eftersom du ofta får användning av p och e att det bra att känna till deras genvägar:

π	pi ESC
e	e ESC

Du hittar båda överst på listan av förslag.

✍ Beräkna ett närmevärde till uttrycket $e^{\pi \cdot \sqrt{163}} - 640320^3$

Pröva först Approximate med 5 siffror, sedan 10 siffror. Det ser ut som om värdet är 0. Pröva så med 20 siffror, 50 siffror och 100 siffror.

Talet är ett exempel på ett 'nästan heltal' (almost integer) och tillskrivs den indiske matematikern Ramanujan.

2. Räkning med bokstäver

Som du kommer att se, så förenklar Maple helt automatiskt bokstavsuttryck:

✍ Slå in $2x + 3x + 4x + y + 3y + x$ och beräkna inline

✍ Slå in $k \cdot x + 3x + 4x + y + 3y + x$ och beräkna inline. Kom ihåg multiplikationstecknet mellan k och x — det är mycket viktigt. Du skriver det enklast med $*$ tangenten.

Som du ser kommer Maple inte att samla x -termerna i detta uttryck med mindre du hjälper till:

Klicka på Maples svar och välj **collect ► x** i kontextmenyn. Ditt resultat bör bli:

$$k \cdot x + 3x + 4x + y + 3y + x = kx + 8x + 4y \stackrel{\text{collect w.r.t. } x}{=} (k+8)x + 4y$$

✍ Slå in $a \cdot (x + 3) + 4 \cdot (x + a)$ och beräkna inline

Här kommer Maple att multiplicera in i den andra parentesen, men inte i den första — konstanter multipliceras alltid in i parenteser. Också här måste du hjälpa till:

Klicka på Maples svar och välj **expand ► expand** i kontextmenyn. Ditt resultat bör bli

$$a \cdot (x + 3) + 4 \cdot (x + a) = a(x + 3) + 4x + 4a \stackrel{\text{expand}}{=} ax + 7a + 4x$$

✎ Slå in $\frac{a^2 - b^2}{a + b}$ och beräkna inline

Uttrycket kan förkortas, men det sker inte utan vidare. Du måste hjälpa till:

Klicka på resultatet och välj **simplify** ▶ **simplify**. Du bör få detta resultat

$$\frac{a^2 - b^2}{a + b} = \frac{a^2 - b^2}{a + b} \stackrel{\text{simplify}}{=} a - b$$

✎ Ändra $a + b$ i nämnaren till $a - b$ och tryck på **!**.

Detta visar, att du kan ändra i gamla inmatningar och återberäkna. Du ska bara komma ihåg att återberäkna alla de rader, som påverkas av din ändring. Det gör du genom att markera de rader, du vill återberäkna, och trycka på **!** — eller så kan du klara det hela på en gång genom att trycka på knappen **!!!**, som återberäknar alla dina inmatningar.

✎ Förenkla uttrycket $(a + b)^2 - a \cdot (a + b) - a \cdot b$

Du ska endast slå in uttrycket och använda **expand** eller **simplify**.

Se upp så att du får båda multiplikationstecknen skrivna. I matematik används ofta underförstådda multiplikationstecken mellan variabler — till exempel skrivs $a \cdot b$ som ab .

Utelämnar du multiplikationstecken i Maple kan det gå helt fel: a , b och ab kommer då alla att vara olika variabelnamn och ab kommer inte att ha med $a \cdot b$ att göra.

Multiplikationstecknet mellan a och parentesen är också viktigt att få med. I annat fall kommer a här att uppfattas som en funktion, som ska beräknas för $a + b$, vilket ju inte är meningen här.

De enda multiplikationstecken, som kan utlämnas, är

multiplikationstecken mellan ett tal och en variabel — till exempel $2x$

mellan tal och konstanter — till exempel 2π och $2e$

mellan tal och funktioner — till exempel $2\sqrt{x}$ och $2\ln(x)$

3. Text och matematik

Ofta kommer du att behöva i ord beskriva vad du gör och tolka de resultat Maple ger. Då ska du växla till text-mode med **F5**-tangenten (på vissa mac modeller ska du hålla **fn**-tangenten nere och trycka **F5**):

✍ Skriv denna text:

Volymen av ett klot beräknas med förmeln $V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3$, där r är klotets radie.

Vägledning:

1. Kontrollera att markören är lodrät. Skriv den första delen av texten fram till formeln.
2. När du kommer till formeln, så trycker du på **F5**. Maple växlar då till math-mode, vilket du ser på den lutande markören.
3. Slå in nu formeln precis som du gör det i ett matematik-fält.
4. När du är färdig med formeln, upphäver du math-mode genom att trycka på **F5**. Om markören inte är lodrät efter du har tryckt **F5**, så tryck på pil-höger för att komma ut från matematikfältet.
5. Skriv resten av texten. Du kan överväga om du ska trycka F5 före och efter r, eller om du hellre ändrar till kursiv med knappen **I**

Volymet av ett klot beräknas med förmeln $V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3$,
där r är klotets radie.

6. Du kan göra formeln inaktiv genom att klicka på den och slå **Shift+F5** (eller göra detta när du har skrivit formeln färdigt – innan du slår **F5**). Om formeln är inaktiv är den grå när man klickar på den – annars är den gråblå.

$$V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3$$

inaktiv

$$V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3$$

aktiv

✍ Skriv detaljerna i förenklingen av $(a + b)^2 - a \cdot (a + b) - a \cdot b$, så att Maple inte räknar.

1. Slå in uttrycket i math-mode och sätt ett likhetstecken efter.

När du är färdig, ska du inte slå Enter. I stället ska du slå **Shift+F5** för att göra formeln inaktiv och därefter **F5** för att växla till text-mode och därefter slå Enter. Det ser nu ut så här

$$(a + b)^2 - a \cdot (a + b) - a \cdot b =$$

2. Slå F5 och skriv det första mellanresultatet. Avsluta som förut med = **Shift + F5** och **F5 Enter**.

$$(a + b)^2 - a \cdot (a + b) - a \cdot b =$$
$$a^2 + b^2 + 2 a \cdot b - (a^2 + a \cdot b) - a \cdot b =$$

3. Fortsätt som beskrivet ovan tills du har hela förenklingen:

$$(a + b)^2 - a \cdot (a + b) - a \cdot b =$$
$$a^2 + b^2 + 2 a \cdot b - (a^2 + a \cdot b) - a \cdot b =$$
$$a^2 + b^2 + 2 a \cdot b - a^2 - a \cdot b - a \cdot b =$$
$$b^2$$

4. Ekvationslösning med ett klick

✎ Lös ekvationen $\frac{8+5x}{2} + 7x = -5$.

Slå in ekvationen och klicka på ekvationen. Välj **Solve** ► **Solve** i kontextmenyn

Resultatet kommer att se så här

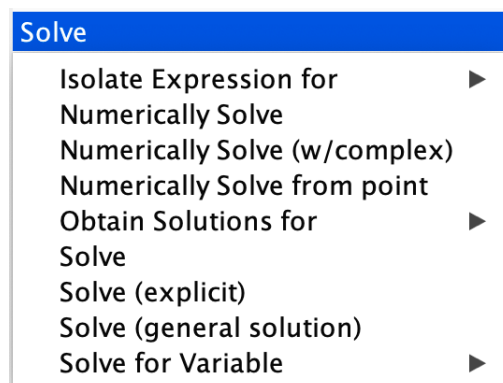
$$\frac{8+5x}{2} + 7x = -5 \xrightarrow{\text{solve}} \left\{ x = -\frac{18}{19} \right\}$$

✎ Slå in ekvationen igen (eller kopiera den) och Välj nu **Solve** ► **Numerically Solve** i kontextmenyn

Resultatet bli nu

$$\frac{8+5x}{2} + 7x = -5 \xrightarrow{\text{solve}} -0.9473684211$$

Som du kan se i kontextmenyn, finns det flera varianter av **Solve**:



Till ekvationer med en obekant behöver du inte använda annat än **Solve** och **Numerically Solve**.

Undvik att använda **Isolate Expression for** — utom när du behöver lösa ut en variabel i en ekvation. Problemet är att **Isolate** bara ger en lösning till en ekvation (även om det finns flera).

Solve for Variable eller **Obtain Solution for** är nyttiga om det ingår parametrar i ekvationen.

Du kan också lösa två ekvationer med två obekanta. Här skal du mata in de två ekvationerna i ett matematikfält med ett komma emellan dem:

✎ Lös ekvationssystemet $3x + 4y = 6 \wedge -4x + 3y = 17$

Det färdiga resultatet kommer att se ut så här

$$3x + 4y = 6, -4x + 3y = 17 \xrightarrow{\text{solve}} \{x = -2, y = 3\}$$

5. Ekvationslösning med kommandon

✎ Slå in i math-mode kommandot $\text{solve}\left(\frac{8+5x}{2} + 7x = -5, x\right)$ och slå **Enter**.

Du får inte skriva något mellanslag i denna inmatning — gör du det kommer Maple inte att förstå inmatningen. Det kan vara svårt att hitta ett mellanslag, som man har råkat slå in, så du kommer ofta vara tvungen att slå in allt från början igen.

Det kommer att se ut så här

$$\text{solve}\left(\frac{8+5x}{2} + 7x = -5, x\right) \\ -\frac{18}{19} \quad (1)$$

Maples respons är inte riktigt den samma som ovan. Önskar du det, kan du tillföra $\{ \}$ -parenteser om x :

$$\text{solve}\left(\frac{8+5x}{2} + 7x = -5, \{x\}\right) \\ \left\{x = -\frac{18}{19}\right\} \quad (1)$$

Dessa parenteser slås in som Alt Gr+7 och Alt Gr+0 på en pc. På en mac slås Shift+Alt+8 och Shift+Alt+9.

När det bara är en variabel, behöver du inte skriva $,x$ i solve kommandot. Detta är i gengäld viktigt att komma ihåg om det är flera variabler.

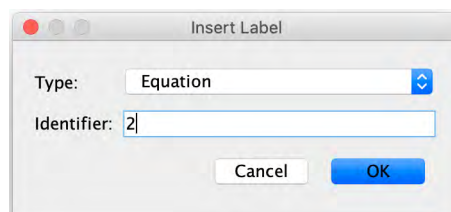
✎ Slå in i math-mode $\text{fsolve}\left(\frac{8+5x}{2} + 7x = -5, x\right)$ och slå **Enter**.

Här får du omedelbart samma respons som vid Numerically Solve:

$$\text{fsolve}\left(\frac{8+5x}{2} + 7x = -5, x\right) \\ -0.9473684211 \quad (2)$$

I båda ovanstående kommando-exempel returnerar Maple svaret på en ny rad och varje rad får en label. Om du behöver använda en label som en referens i en senare beräkning, kan du sätta in denna så här:

Slå Ctrl+l (mac cmd+l) — det står l som i label, inte siffran 1 — och skriv 2 i identifier-fältet:



Tryck på OK och labeln blir insatt och kan ingå i beräkningar — eller enbart beräknas:

$$(2) = -0.9473684211$$

Du kan även lösa två ekvationer med två obekanta med kommandot `solve`. Här ska du koppla ekvationerna samman med `{ }`

✍ Lös ekvationssystemet $3x + 4y = 6 \wedge -4x + 3y = 17$

Det färdiga resultatet kommer att se ut så här

$\text{solve}(\{3x + 4y = 6, -4x + 3y = 17\}, \{x, y\})$ $\{x = -2, y = 3\}$	(3)
--	-----

6. Variabler

En variabel ska namnges. Namnet kan vara en bokstav eller ett helt ord. Det enda kravet är att namnet ska starta med en bokstav och att det inte är ett specialtecken (punkt, komma, mellanslag, räkneoperationstecken osv.) i namnet. Observera att stort *I* är reserverat för den imaginära enheten.

✍ Öppna ett nytt dokument genom att trycka på knappen  på verktygsraden.

✍ Definiera en variabel *a* med värdet 3 och en variabel *b* med värdet 4

I math-mode slår du in $a := 3$ och sedan **Enter**. Gör motsvarande för *b*:

$a := 3$	3	(1)
$b := 4$	4	(2)

Ofta sätter man ett kolon efter definitionen för att undertrycka Maples respons. Så här ser det ut.

$a := 3 :$
$b := 4 :$

Du kan följa variablerna du har definierat i paletten **Variables**:

Variables	
Vari...	Value
$\mathbf{n}$ a	3
$\mathbf{n}$ b	4
  	

✍ Slå in i math-mode $c = 5$ slå **Enter**.

Det inmatade blott repeteras och inget händer i **Variables** paletten. $c = 5$ är en ekvation — inte en definition.

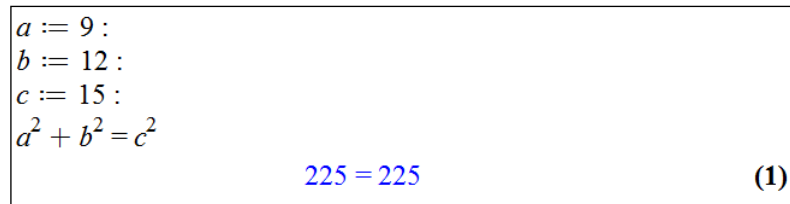
✍ Gå till raden där du har definierat *a*. Ändra till $a := 9 :$. Lagg märke till, att inget sker i **Variables**-paletten förrän du slår **Enter**. Tilldela *b* värdet 12. Slå Enter och kontrollera att **Variables**-paletten ser ut så här

Variables	
Vari...	Value
$\mathbf{n}$ a	9
$\mathbf{n}$ b	12
  	

✎ Definiera variabeln c genom att slå in $c := 15$: . Följ noga med i **Variables**-paletten.

✎ Slå in nu $a^2 + b^2 = c^2$ och sedan **Enter**.

Din skärm kommer se ut så här



The screenshot shows a Maple workspace with the following content:

```
a := 9 :  
b := 12 :  
c := 15 :  
a^2 + b^2 = c^2
```

Below the equations, the result $225 = 225$ is displayed in blue. To the right of the result is a label **(1)**.

Det som händer är att Maple beräknar båda sidor av ekvationen $a^2 + b^2 = c^2$ genom att insätta värdena för de definierade variablerna.

✎ Radera raden $c := 15$: och återberäkna raden med $a^2 + b^2 = c^2$ (genom att klicka i uttrycket och slå **Enter**). Resultatet är fortfarande det samma, så du raderar **inte** en variabel genom att radera definitionen.

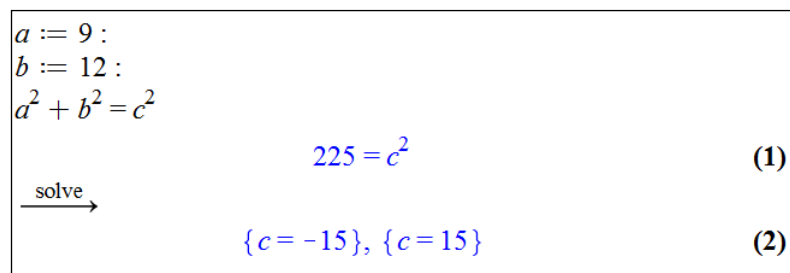
Det finns många sätt att radera variabler. Den mest effektiva metoden är att trycke på knappen  i verktygsraden (i toppen).

✎ Tryck på knappen . En titt på **Variables**-paletten visar, att alla variabler är raderade.

✎ Återberäkna hela dokumentet genom att trycka på knappen  i verktygsraden — eller genom att slå Enter efter varje rad. Håll som vanligt ett öga på **Variables**-paletten.

När den sista raden beräknas kan Maple bara sätta in värden för a och b — då c inte är tilldelat något värde. Resultatet blir en ekvation med c som obekant.

✎ Klicka på ekvationen och lös den:



The screenshot shows a Maple workspace with the following content:

```
a := 9 :  
b := 12 :  
a^2 + b^2 = c^2
```

Below the equations, the result $225 = c^2$ is displayed in blue. To the right of the result is a label **(1)**.

Below the result, the word "solve" is followed by a right-pointing arrow.

Below the arrow, the result $\{c = -15\}, \{c = 15\}$ is displayed in blue. To the right of the result is a label **(2)**.

Som framgår av **Variables**-paletten, är c fortfarande odefinierad. Lösning av en ekvation kommer således inte att definiera den variabel du löser den med avseende på.

Det finns en metod att snabbt radera en variabel: I **Variables**-paletten högerklickar (mac: ctrl+klicka) du på den variabel du vill radera. I menyn, som kommer fram, väljer du unassign.

Detta är endast en tillfällig lösning, eftersom en återberäkning kommer att definiera variabeln igen — om du inte har raderat definitionen i ditt dokument.

7. Funktioner och grafer

Funktionen $f(x) = 2x - 1$ definieras i Maple genom att skriva

$$f(x) := 2x - 1$$

(1)

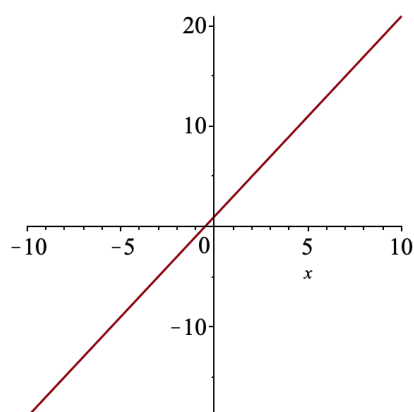
Funktionsvärdet i $x = 2$ beräknas så här (inline):

$$f(2) = 3$$

Grafen till f kan ritas på flera sätt, men det bästa är att du lär dig att använda kommandot *plot*. De andra metoderna, som kanske i början är snabbare, är besvärliga att använda när plotfönstret ska ställas in — och detta gör man ofta genom att pröva sig fram.

✍ Slå in kommandot *plot(f(x))* i math-mode

plot(f(x))



Grafen ritas som standard i intervallet $[-10, 10]$, och det duger här.

Om du till exempel vill ha ett rutnät i ditt koordinatsystem klickar i grafen. Detta tar fram denna verktygsrad:



Klicka på den näst sista ikonen  och du får ett rutnät.

Genom att klicka på **Drawing** i verktygsraden, kan du få fram verktyg för att rita och skriva i grafen. Experimentera med möjligheterna.



Om du klickar i grafen kommer du få ett antal formateringsmöjligheter i grafens kontextmeny (sidopanelen till höger). Till exempel kan du växla färg och tjocklek på grafen, välja om grafen ska ritas streckad, formatera axlarna osv.

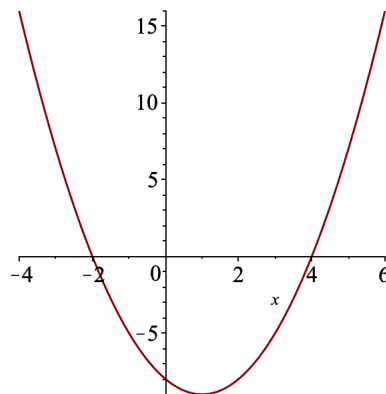
✎ Definiera i Maple funktionen $g(x) = x^2 - 2x - 8$, och rita grafen för g i intervallet $[-4, 6]$

x -intervallet slås in som $x = -4..6$, med två punkter mellan siffrorna. Det kommer att se ut så här

$$g(x) := x^2 - 2x - 8$$

$$g := x \mapsto x^2 - 2 \cdot x - 8$$

$$\text{plot}(g(x), x = -4..6)$$



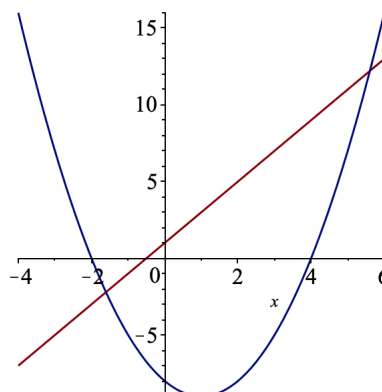
Med det ritintervall vi har valt kommer y -axeln att skalas automatiskt. Det är mycket lätt att ändra på x -intervallet: Redigera inmatningen $x = -4..6$ och slå Enter när du är färdig, så kommer grafen att bli ritas i det nya intervallet.

Nu ska vi plotta grafen för f och grafen för g i samma koordinatsystem. I plot-kommandot ska de två funktionerna omgärdas med hakparenteser $[]$. Dessa slås in med AltGr+8 och AltGr+9 på en pc och med Alt+8 och Alt+9 på en mac.

✎ Slå in kommandot $\text{plot}([f(x), g(x)])$ och sedan Enter.

Denna plot är inte helt tillfredsställande. Genom att plotta i intervallet $x = -4..6$, fås en finare plot:

$$\text{plot}([f(x), g(x)], x = -4..6)$$



Pröva också att begränsa y -intervallet genom att tillfoga $y = -10..12$ i plot-kommandot:

$$\text{plot}([f(x), g(x)], x = -4..6, y = -10..12)$$

8 Andra metoder att rita grafer

☞ Klicka på definitionen av f (alltså i det blå)

$$f(x) := 2x + 1$$

$$f := x \mapsto 2 \cdot x + 1$$

(1)

Och välj **Plots ▶ 2-D plot** i kontextmenyn, så kommer grafen att ritas i intervallet $[-10, 10]$. Du kan ändra x -intervallet genom att klicka i grafen och ställa in i **Axes ▶ Properties**.

Det blir lite besvärligt att rita grafer i samma system med denna metod. Det är däremot lätt i den andra metoden vi ska studera. Vi visar endast hur grafen för g ritas.

☞ I ett tomt område insätter du ett koordinatsystem med

Insert ▶ Plot ▶ 2-D.

Gå därefter till definitionen av g och markera funktionsuttrycket

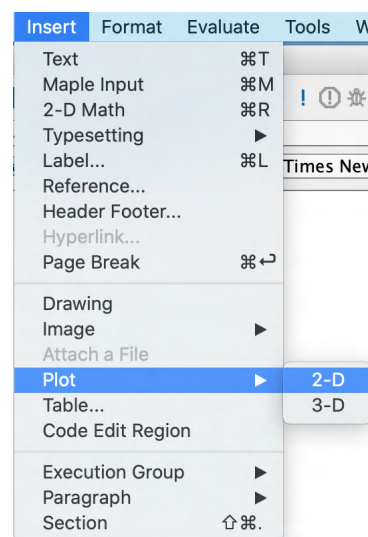
$$g(x) := x^2 - 2x - 8$$

$$g := x \mapsto x^2 - 2 \cdot x - 8$$

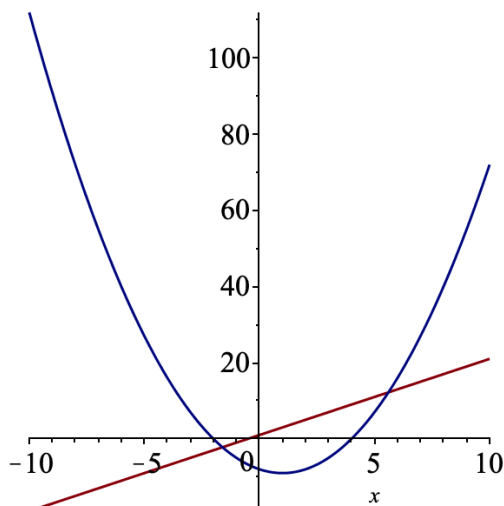
(2)

och dra nu det markerade med musen till grafen för f . Släpp när markören har detta utseende: .

Dra sedan på samma sätt funktionsuttrycket för f till grafen.



Sedan återstår bara att ställa in axlarna.



Du kan även copy&paste funktionsuttrycken till ett 2D-plot

Om linjen är given genom ekvationen $y = 2x - 1$ och parabeln genom ekvationen $y = x^2 - 2x - 8$, kan du bara dra de två ekvationerna till en 2D-plot, som man sätter in med **Insert ▶ Plot ▶ 2-D**.