

Komplekse tal i Maple

NB: Maple regner altid komplekst!

$i = \sqrt{-1}$ kaldes i Maple for I

> restart

> z := 3 + I*4

z := 3 + 4 I

(1)

> z := 3 + I*4 ;

z := 3 + 4 I

(2)

Realdel og imaginær del

Real-delen:

> Re(z)

3

(1.1)

> Re (z) ;

3

(1.2)

Imaginær-delen:

> Im(z)

4

(1.3)

> Im (z) ;

4

(1.4)

Modulus og argument

Modulus kaldes som "abs", hvilket er en forkortelse af "absolut value", på dansk "absolut værdi".

For reelle tal er $\text{abs}(x) = \text{numerisk værdi af } x$.

For komplekse tal er $\text{abs}(z) = \text{modulus af } z$.

> abs(z)

5

(2.1)

> abs (z) ;

5

(2.2)

Skriver man i Math-mode kan man også anvende " $|a|$ " fra skabelonen.

> |z|

5

(2.3)

Argumentet, dvs. vinklen med x-aksens positive retning:

> argument(z)

$\arctan\left(\frac{4}{3}\right)$

(2.4)

> evalf(%)

0.9272952179

(2.5)

> argument (z) ;

$\arctan\left(\frac{4}{3}\right)$

(2.6)

```
> evalf(%);
```

$$0.9272952179 \quad (2.7)$$

Modulus og argument kan også findes med "polar":

```
> polar(z)
```

$$\text{polar}\left(5, \arctan\left(\frac{4}{3}\right)\right) \quad (2.8)$$

```
> polar(z);
```

$$\text{polar}\left(5, \arctan\left(\frac{4}{3}\right)\right) \quad (2.9)$$

Problemet er her, at man ikke kan suge modulus og argument ud af svaret. Men må nøjes med copy/paste.

Konjugering

Det konjugerede tal til $a + i \cdot b$ er $a - i \cdot b$:

```
> z
```

$$3 + 4 I \quad (3.1)$$

```
> conjugate(z)
```

$$3 - 4 I \quad (3.2)$$

```
> conjugate(z);
```

$$3 - 4 I \quad (3.3)$$

Eksponentiel form

Hermed kan z skrives på eksponentiel form:

(husk at bruge skabelonen " e^a ", hvis du skriver i Math-mode.

```
> |z| * eargument(z)
```

$$5 e^{\arctan\left(\frac{4}{3}\right)} \quad (4.1)$$

Husk at skrive "exp()", hvis du skriver i Text-mode.

```
> abs(z) * exp(argument(z));
```

$$5 e^{\arctan\left(\frac{4}{3}\right)} \quad (4.2)$$

a+i*b formen

Ofte har man et større udtryk med et komplekst tal, og ønsker det på formen $a + i \cdot b$.
Hertil kan man anvende "evalc":

```
> w := sqrt(1-I)
```

$$w := \sqrt{1-I} \quad (5.1)$$

```
> w:=sqrt(1-I);
```

$$w := \sqrt{1-I} \quad (5.2)$$

```
> evalc(w)
```

$$(5.3)$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{2 + 2\sqrt{2}} - \frac{1}{2} I\sqrt{-2 + 2\sqrt{2}} \quad (5.3)$$

> evalc(w);

$$\frac{1}{2} \sqrt{2 + 2\sqrt{2}} - \frac{1}{2} I\sqrt{-2 + 2\sqrt{2}} \quad (5.4)$$

Kun reelle løsninger ønskes

I en simpel ligning finder Maple alle komplekse løsninger.

> solve(x³ = 1, x)

$$1, -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} I\sqrt{3}, -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} I\sqrt{3} \quad (6.1)$$

> solve(x³=1, x);

$$1, -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} I\sqrt{3}, -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} I\sqrt{3} \quad (6.2)$$

Ønsker man kun reelle løsninger kan man anvende "**with(RealDomain)**".
Virker kun på de funktioner, som er liste her, bl.a. "solve":

> with(RealDomain)

[*∫, ∫, ^, arccos, arccosh, arccot, arccoth, arccsc, arccsch, arcsec, arcsech, arcsin, arcsinh, arctan, arctanh, cos, cosh, cot, coth, csc, csch, eval, exp, expand, limit, ln, log, sec, sech, signum, simplify, sin, sinh, solve, sqrt, surd, tan, tanh*] (6.3)

> with(RealDomain);

[*∫, ∫, ^, arccos, arccosh, arccot, arccoth, arccsc, arccsch, arcsec, arcsech, arcsin, arcsinh, arctan, arctanh, cos, cosh, cot, coth, csc, csch, eval, exp, expand, limit, ln, log, sec, sech, signum, simplify, sin, sinh, solve, sqrt, surd, tan, tanh*] (6.4)

> solve(x³ = 1, x)

1 (6.5)

> solve(x³=1, x);

1 (6.6)

Plot af kompleks funktion af en reel variabel

NB: "with(RealDomain)" ødelægger nedenstående, derfor en "restart"!

"**complexplot**" anvendes til at tegne kurven, som en kompleks funktion gennemløber.

> restart

> with(plots)

[*animate, animate3d, animatecurve, arrow, changecoords, complexplot, complexplot3d, conformal, conformal3d, contourplot, contourplot3d, coordplot, coordplot3d, densityplot, display, dualaxisplot, fieldplot, fieldplot3d, gradplot, gradplot3d, implicitplot, implicitplot3d, inequal, interactive, interactiveparams, intersectplot, listcontplot, listcontplot3d, listdensityplot, listplot, listplot3d, loglogplot, logplot, matrixplot, multiple, odeplot, pareto, plotcompare, pointplot, pointplot3d, polarplot, polygonplot, polygonplot3d, polyhedra_supported, polyhedraplot, rootlocus,*] (7.1)

semilogplot, setcolors, setoptions, setoptions3d, spacecurve, sparsematrixplot, surfdata, textplot, textplot3d, tubeplot]

```
> c := 2 + I·1
```

```
c := 2 + I
```

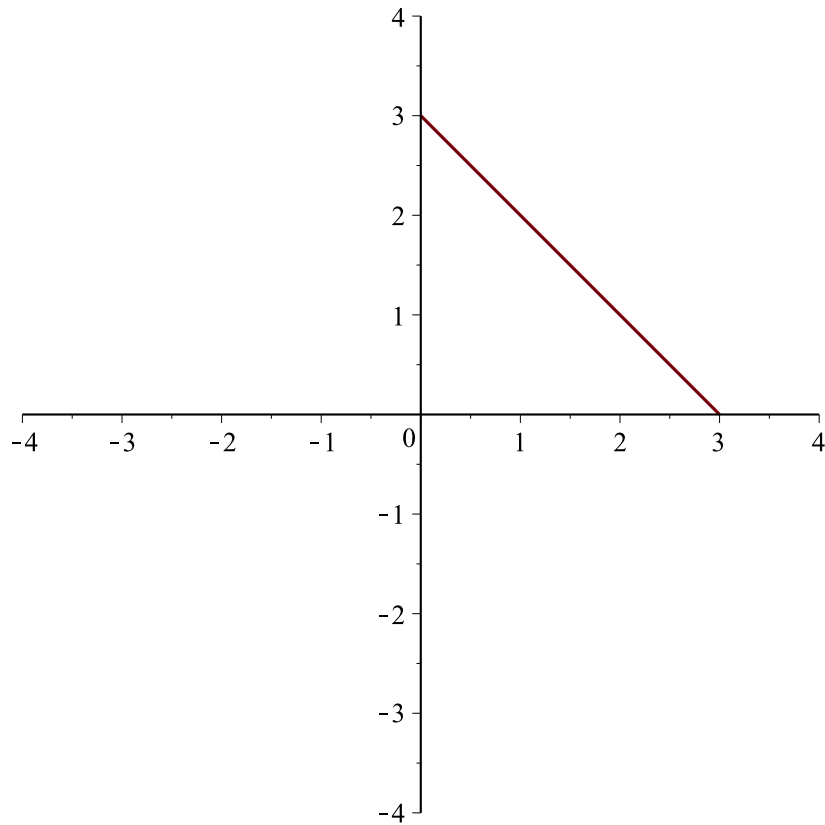
(7.2)

```
> v := -1 + I
```

```
v := -1 + I
```

(7.3)

```
> complexplot(c + v·t, t=-1 ..2, scaling = constrained, view = [-4 ..4, -4 ..4])
```

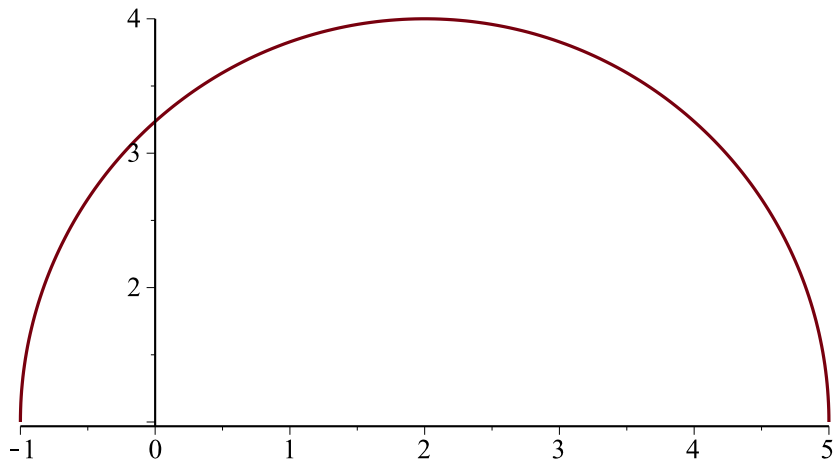


```
> r := 3
```

```
r := 3
```

(7.4)

```
> complexplot(c + r·eI·t, t=0 ..π, scaling = constrained)
```



> `complexplot(c + r·eI·t, t=-π..π, scaling=constrained)`

