

**Einführung in die CAS-Software (ClassPad)**

=====

**Kurs Prof. Scholz:**

=====

**Rechnen mit reellen Zahlen:**

**Ü1. Summen und Differenzen**

$$3 \cdot x - 2 \cdot y + 5 \cdot z \Rightarrow A$$

$$3 \cdot x - 2 \cdot y + 5 \cdot z$$

$$2 \cdot x + 5 \cdot y + 3 \cdot z \Rightarrow B$$

$$2 \cdot x + 5 \cdot y + 3 \cdot z$$

$$x - y + 2 \cdot z \Rightarrow C$$

$$x - y + 2 \cdot z$$

$$A + B - C \Rightarrow S_1$$

$$4 \cdot x + 4 \cdot y + 6 \cdot z$$

$$A - B + C \Rightarrow S_2$$

$$2 \cdot x - 8 \cdot y + 4 \cdot z$$

$$-A + B + C \Rightarrow S_3$$

$$6 \cdot y$$

**Ü2. Summen und Differenzen**

$$4 \cdot x - 5 \cdot y + 2 \cdot z \Rightarrow A$$

$$4 \cdot x - 5 \cdot y + 2 \cdot z$$

$$-5 \cdot x + 7 \cdot y - 3 \cdot z \Rightarrow B$$

$$-5 \cdot x + 7 \cdot y - 3 \cdot z$$

$$x+4*y-z \Rightarrow C$$

$$x+4*y-z$$

$$7*x-10*y+2*z \Rightarrow D$$

$$7*x-10*y+2*z$$

$$A-B-C \Rightarrow S_1$$

$$8*x-16*y+6*z$$

$$B-C+D \Rightarrow S_2$$

$$x-7*y$$

$$C-D-A \Rightarrow S_3$$

$$-10*x+19*y-5*z$$

$$D+A-B \Rightarrow S_4$$

$$16*x-22*y+7*z$$

### Ü3. Zusammenfassen

a)

$$6*a-2*b+6*c+7*a-6*b+9*c-(3*a+2*b+5*c)-(13*b-18*a-3*c)$$

$$a-47*b+c$$

b)

$$18*a-7*x-(a-23-4*x)-(-11*x+31)-(3*x-a-7)-(-10+x)-(17$$

$$-x+a+18$$

c)

$$20*x-3*y-(2*x-3*y-(5*x+3*y-(-7*y+2*x+3*x-9*y+18*x+18$$

y

**Hinw.:** hier nur runde Klammern erlaubt!

(eckige Klammern [...] für Vektoren/Matrizen)

(geschweifte Klammern {...} für Listen)

### Ü4. Zusammenfassen mit "simplify"

a)

$$5*(m-n)-7*(m-2*n)-4*(m+3*n)+3*(2*m+3*n)$$

$$-4 \cdot (m+3 \cdot n) + 3 \cdot (2 \cdot m+3 \cdot n) + 5 \cdot (m-n) - 7 \cdot (m-2 \cdot n)$$

simplify (ans)

$$6 \cdot n$$

b)

$$7 \cdot x \cdot (2 \cdot y - x) + 5 \cdot (x^2 - 2 \cdot x \cdot y + y^2) - 2 \cdot (y^2 - x^2) - 3 \cdot y \cdot (x + y)$$

$$5 \cdot (x^2 + y^2 - 2 \cdot x \cdot y) + 2 \cdot (x^2 - y^2) - 3 \cdot y \cdot (x + y) - 7 \cdot x \cdot (x - 2 \cdot y)$$

simplify (ans)

$$x \cdot y$$

**Hinw. 1:** Syntax  $x(\dots)$  bedeutet Funktion  $x$ ,

Syntax  $x*(\dots)$  bedeutet Multiplikation mit  $x$

**Hinw. 2:**  $xy$  bedeutet zweibuchstabiger Variablenname

alternativ  $\mathbf{x}y$  für  $x*y$  nutzen,

$\mathbf{x}, \mathbf{y}$  (kursiv) gelten als einbuchstabige Variable.

c)

$$2 \cdot (a - 3 \cdot b + c) + d \cdot (3 - a) - c - a \cdot (2 - d) - 3 \cdot (d - 2 \cdot b)$$

$$-d \cdot (a - 3) + a \cdot (d - 2) + 2 \cdot (a - 3 \cdot b + c) + 3 \cdot (2 \cdot b - d) - c$$

simplify (ans)

$$c$$

d)

$$a \cdot (2 \cdot b + c) - b \cdot (c + 2 \cdot a) + c \cdot (b - a)$$

$$-c \cdot (a - b) - b \cdot (2 \cdot a + c) + a \cdot (2 \cdot b + c)$$

simplify (ans)

$$0$$

e)

$$3 \cdot (3 \cdot a - 2 \cdot b) - (3 \cdot (2 \cdot a - 4 \cdot b - c) - 2 \cdot (a - 2 \cdot c + 4 \cdot b))$$

$$2 \cdot (a + 4 \cdot b - 2 \cdot c) - 3 \cdot (2 \cdot a - 4 \cdot b - c) + 3 \cdot (3 \cdot a - 2 \cdot b)$$



$$-6 \cdot x^2 + 6 \cdot a^2 - 5 \cdot a \cdot x$$

d)

$$(5 \cdot a^2 + 3 \cdot a - 2) \cdot (2 \cdot a + 3)$$

$$(5 \cdot a^2 + 3 \cdot a - 2) \cdot (2 \cdot a + 3)$$

expand(ans)

$$10 \cdot a^3 + 21 \cdot a^2 + 5 \cdot a - 6$$

e)

$$(x^2 + x \cdot y + y^2) \cdot (x - y)$$

$$(x^2 + y^2 + x \cdot y) \cdot (x - y)$$

expand(ans)

$$x^3 - y^3$$

f)

$$(4 \cdot x^3 - 5 \cdot x^2 + 3 \cdot x + 1) \cdot (x^2 + x + 1)$$

$$(x^2 + x + 1) \cdot (4 \cdot x^3 - 5 \cdot x^2 + 3 \cdot x + 1)$$

expand(ans)

$$4 \cdot x^5 - x^4 + 2 \cdot x^3 - x^2 + 4 \cdot x + 1$$

## Ü6. Ausklammern

a)

$$4 \cdot a^2 + 5 \cdot a \cdot b + 6 \cdot a \cdot c$$

$$4 \cdot a^2 + 5 \cdot a \cdot b + 6 \cdot a \cdot c$$

factor(ans)

$$a \cdot (4 \cdot a + 5 \cdot b + 6 \cdot c)$$

b)

$$6 \cdot m^3 + 9 \cdot m^2 \cdot n + 3 \cdot m$$

$$6 \cdot m^3 + 9 \cdot m^2 \cdot n + 3 \cdot m$$

factor(ans)

$$3 \cdot m \cdot (2 \cdot m^2 + 3 \cdot m \cdot n + 1)$$

c)

$$4c^2d + 8cd - 2cd^2$$

$$4c^2 \cdot d - 2c \cdot d^2 + 8c \cdot d$$

factor (ans)

$$2 \cdot c \cdot d \cdot (2c - d + 4)$$

d)

$$fgh + fg^2h + f^2gh + fgh^2$$

$$f^2 \cdot g \cdot h + f \cdot g^2 \cdot h + f \cdot g \cdot h^2 + f \cdot g \cdot h$$

factor (ans)

$$f \cdot g \cdot h \cdot (f + g + h + 1)$$

e)

$$7uvw - 21uv^2w + 14u^2vw$$

$$14u^2 \cdot v \cdot w - 21u \cdot v^2 \cdot w + 7u \cdot v \cdot w$$

factor (ans)

$$7 \cdot u \cdot v \cdot w \cdot (2u - 3v + 1)$$

f)

$$(x-y) \cdot (3x-5y) - (y-x) \cdot (5x-8y) - (x-y) \cdot (x-2y)$$

$$-(x-2y) \cdot (x-y) + (x-y) \cdot (3x-5y) + (x-y) \cdot (5x-8y)$$

factor (ans)

$$(x-y) \cdot (7x-11y)$$

g)

$$(5a^5 + 3a^4y - 2a^3y^2) \cdot 3a^2y - 3a^5y \cdot (5a^2 + 3a$$

$$3 \cdot a^5 \cdot y \cdot (2 \cdot y^2 - 5 \cdot a^2 - 3 \cdot a \cdot y) - 3 \cdot a^2 \cdot y^4 \cdot (3 \cdot y^2 + a^2 - 2 \cdot a \cdot y) + 3 \cdot a^2 \cdot y \cdot ($$

factor (ans)

0

h)

$$(3*x-7*y)*(5*x+8*y)-(3*x-7*y)*(11*x+9*y)-(7*y-3*x)*(-11*x+9*y)-(3*x-7*y)+(5*x+8*y)*(3*x-7*y)+(13*x+7*y)*(3*x-7*y)$$

factor(ans)

$$(3*x+7*y)*(3*x-7*y)$$

expand(ans)

$$9*x^2-49*y^2$$

i)

$$(a-2*b)*(a-c)-(c-2*b)*(2*b-a)$$

$$(a-2*b)*(a-c)-(a-2*b)*(2*b-c)$$

factor(ans)

$$(a-2*b)^2$$

j)

$$(6*a-3)*(a+2)-(2*a+4)*(3*a-6)+(3*a+6)*(9-6*a)$$

$$-(6*a-9)*(3*a+6)-(3*a-6)*(2*a+4)+(a+2)*(6*a-3)$$

factor(ans)

$$-18*(a+2)*(a-2)$$

expand(ans)

$$-18*a^2+72$$

factorOut(ans, 18)

$$-18*(a^2-4)$$

k)

$$(2*a-3*b)*(8*a+b)+(3*b-2*a)*(11*a-5*b)-(3*b-2*a)*(5*a-9*b)$$

$$(8*a+b)*(2*a-3*b)-(11*a-5*b)*(2*a-3*b)+(5*a-9*b)*(2*a-3*b)$$

factor(ans)

$$(2*a-3*b)^2$$

l)

$$(6*a+2)*(5*b-1)*(c+1)-(3*a+1)*(1-5*b)*(-2*c-2)$$

$$(c+1) \cdot (6 \cdot a+2) \cdot (5 \cdot b-1) - (5 \cdot b-1) \cdot (3 \cdot a+1) \cdot (2 \cdot c+2)$$

factor(ans)

0

**Bem. :** Die Reihenfolge der Summanden ist vertauschbar und kann damit von der Darstellung der Handrechnung abweichen, z.B. **c)** und **d)**

$$\text{judge}(2 \cdot c \cdot d \cdot (2 \cdot c - d + 4) = 2 \cdot c \cdot d \cdot (2 \cdot c + 4 - d))$$

TRUE

$$\text{judge}(f \cdot g \cdot h \cdot (f + g + h + 1) = f \cdot g \cdot h \cdot (1 + g + f + h))$$

TRUE

stop

### Ü7. binom. Formeln

**a)**

$$(a+b)^2 + (a-b)^2$$

$$(a-b)^2 + (a+b)^2$$

simplify(ans)

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

**b)**

$$(a-b)^2 - (-a-b)^2$$

$$(a-b)^2 - (a+b)^2$$

simplify(ans)

$$-4 \cdot a \cdot b$$

**c)**

$$(b-a)^2 - (a-b)^2$$

0

**d)**

$$(a+b)^2 + a^2 - b^2$$



$$(a+b)^2 + a^2 - b^2$$

simplify (ans)

$$2 \cdot a \cdot (a+b)$$

e)

$$a^2 - b^2 - (a-b)^2$$

$$-(a-b)^2 + a^2 - b^2$$

simplify (ans)

$$2 \cdot b \cdot (a-b)$$

f)

$$(a+b+c)^2 - (a+b)^2 - (a+c)^2 - (b+c)^2$$

$$(a+b+c)^2 - (a+b)^2 - (a+c)^2 - (b+c)^2$$

simplify (ans)

$$-a^2 - b^2 - c^2$$

g)

$$(a+b-c)^2 + (a+c)^2 + (b+c)^2$$

$$(a+b-c)^2 + (a+c)^2 + (b+c)^2$$

simplify (ans)

$$2 \cdot a^2 + 2 \cdot b^2 + 3 \cdot c^2 + 2 \cdot a \cdot b$$

h)

$$(a-b-c)^2 + (a+b)^2 - (b+c)^2$$

$$(a-b-c)^2 + (a+b)^2 - (b+c)^2$$

simplify (ans)

$$2 \cdot a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot c$$

i)

$$(5x+4a)^2 + (10x-3a)^2 - (8x-5a)^2$$

$$(10x-3a)^2 - (8x-5a)^2 + (5x+4a)^2$$

simplify (ans)

$$x \cdot (61 \cdot x + 60 \cdot a)$$

j)

$$((3 \cdot x - 2 \cdot y) \cdot (3 \cdot x + 2 \cdot y) - (5 \cdot x - y) \cdot (5 \cdot x + y) - (4 \cdot x + 7 \cdot y) \cdot (7 \cdot y -$$

$$(4 \cdot x + 7 \cdot y) \cdot (4 \cdot x - 7 \cdot y) + (3 \cdot x + 2 \cdot y) \cdot (3 \cdot x - 2 \cdot y) - (5 \cdot x + y) \cdot (5 \cdot x - y))^2$$

simplify (ans)

$$2704 \cdot y^4$$

**Bem.:** das CAS des TR klammert in gewissen Anteilen der Gesamtsumme nicht aus, z.B.: **f)**, **g)** und **h)**

$$\text{judge}(-a^2 - b^2 - c^2 = -(a^2 + b^2 + c^2))$$

TRUE

$$\text{judge}(2 \cdot a^2 + 2 \cdot b^2 + 3 \cdot c^2 + 2 \cdot a \cdot b = 2 \cdot (a^2 + b^2 + a \cdot b) + 3 \cdot c^2)$$

TRUE

$$\text{judge}(2 \cdot a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot c = 2 \cdot (a^2 - a \cdot c) + b^2)$$

TRUE