

### I ♥ Textaufgaben

- O92** A: 80 000.– B: 60 000.– C: 36 000.–
- O93** 36 Schülerinnen und Schüler
- O94** 15 Bienen (kleiner Schwarm)
- O95** 8 Frauen und 16 Männer
- O96**  $A_1 = 66.666 \text{ cm}^2$  und  $A_2 = 41.666 \text{ cm}^2$
- O97**  $w = 3.529 \text{ l}$
- O98** Nach  $0.175 \text{ h} = 10.5 \text{ min}$
- O99** Geschwindigkeit des Stromes:  $\frac{8}{7}$  Knoten
- O100** **a)** Begegnung nach  $3.45 \text{ h} = 3 \text{ h } 27 \text{ min.}$   
**b)** Ort: 2972.5 km von London

$$B = 0.75 A, C = 0.6 B = 0.6 \cdot 0.75 A = 0.45 A$$
$$A + B + C = 2.2 A = 176 000$$

$$\frac{1}{12}x + \frac{2}{9}x + \frac{1}{3}x + \frac{5}{18}x + 3 = x$$

$$\frac{1}{5}x + \frac{1}{3}x + 3 \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right)x + 1 = x$$

$$m = 2f$$

$$m - 4 = 3(f - 4) \Rightarrow m = 3f - 12 + 4$$

$$0.5 : 0.8 = A_2 : (A_2 + 25)$$

$$\Leftrightarrow 0.5A_2 + 12.5 = 0.8A_2$$

$$\frac{20}{20 + w} = 0.85$$

3.5 km mit 20 km/h Differenz aufholen

$$v = s : t$$

(x: Geschwindigkeit des Stromes)

stromabwärts:

$$8 + x = s / 3 \Leftrightarrow s = 24 + 3x$$

stromaufwärts:

$$8 - x = s / 4 \Leftrightarrow s = 32 - 4x$$

$$\Leftrightarrow 24 + 3x = 32 - 4x$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{6250 - 2 \cdot 950}{950 + 2050}$$

## O2 Neue Termumformungen

### Produkte von Summen – binomische Formeln

- O101** **a)**  $(a + b) \cdot k = ak + bk = a(c + d) + b(c + d) = ac + ad + bc + bd$
- b)** Multipliziere jeden Summanden der ersten Summe mit jedem Summanden der zweiten Summe und addiere die Produkte.
- c)**
- |   |    |    |
|---|----|----|
| d | ad | bd |
| c | ac | bc |
|   | a  | b  |
- O102** **a)**  $x^2 + 3x + 2$       **b)**  $x^2 + 19x + 90$   
**c)**  $x^2 + 2.5x + 1$       **d)**  $14x^2 + 29x + 12$

- O103** a)  $18x^2 + 33x + 14$       b)  $a^2 + 6.25ab + 1.5b^2$   
 c)  $x^3 + 7x^2 + x + 7$       d)  $x + 9\sqrt{x} + 20$

- O104** a)  $144a^2bc + 12ab^2 + 12ac^2 + bc$   
 b)  $2\lambda^2 + 5\lambda\mu + 2\mu^2$   
 c)  $u^2 + 1\,000\,000.001uv + 1000v^2$   
 d)  $8a^2 + 14ab + 3b^2$

- O105**  $ad + ae + af + bd + be + bf + cd + ce + cf$

f	af	bf	cf
e	ae	be	ce
d	ad	bd	cd
	a	b	c

- O106** a) 

b	ab	b <sup>2</sup>
a	a <sup>2</sup>	ab
	a	b

- b)  $a^2 + 2ab + b^2$   
 c) Zuwachs:  $2ab + b^2 = 205 \text{ cm}^2$   
 d)  $(2xy + y^2) \text{ cm}^2$

- O107** a)  $x^2 + 2xz + z^2$       b)  $y^2 + 2yz + z^2$   
 c)  $4a^2 + 4ab + b^2$       d)  $4a^2 + 8ab + 4b^2$

- O108** a)  $m^2 + 2mx + x^2$       b)  $4x^2 + 12xy + 9y^2$   
 c)  $64a^2 + 64ab + 16b^2$       d)  $169u^2 + 286uv + 121v^2$

- O109** a)  $x^2 + 2x + 1$       b)  $x^2 + 20x + 100$   
 c)  $x^2 + x + 0.25$       d)  $16x^2 + 0.8x + 0.01$

- O110** a)  $4y^2 + y + \frac{1}{16}$       b)  $9a^2 + 2a + \frac{1}{9}$   
 c)  $\frac{x^2}{4} + \frac{3x}{2} + \frac{9}{4}$       d)  $0.04y^2 + 8y + 400$

- O111** 144 und 145

$$(n + 1)^2 - n^2 = 2n + 1$$

- O112** a)  $ax - bx + ay - by$       b)  $2a^2 + 6a - 20$   
 c)  $18x^2 + 3x - 28$       d)  $12q^2 - 23q - 2$

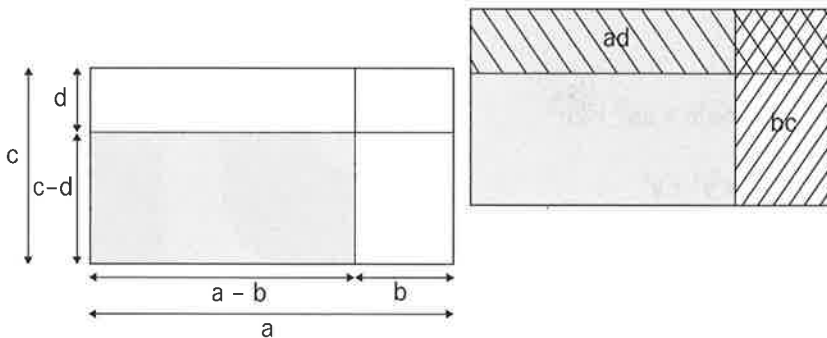
- O113** a)  $49a^2 - 9b^2$       b)  $x^2 - \frac{1}{4}x - \frac{3}{8}$   
 c)  $3x^2 - 49.85x - 2.5$       d)  $x^3 - 2x^2 - x + 2$

O114

a)  $ac - ad - bc + bd$

b)  $(a - b)(c - d) = (a - b)c - ad + bd = ac - bc - ad + bd$

bd wird doppelt abgeschnitten und muss deshalb wieder addiert werden.



O115

a)  $ax - bx - ay + by$

c)  $80 - 18x + x^2$

b)  $x^2 - 7x + 12$

d)  $2 - 3x + x^2$

O116

a)  $-x^2 + 10x - 25$

c)  $x^2 - xz - xy + yz$

b)  $10u^2 - 27u + 18$

d)  $sx - \frac{1}{2} - 2tx + t^2$

O117

a)  $x^2 - 2xy + y^2$

c)  $y^2 - 4yz + 4$

b)  $x^2 - 2xz + z^2$

d)  $4a^2 - 8ab + 4b^2$

O118

a)  $4x^2 - 12xy + 9y^2$

c)  $x^2 - x + 0.25$

b)  $x^2 - 8x + 16$

d)  $4x^2 - x + \frac{1}{16}$

O119

a)  $= a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2$

b) ... die Differenz der Quadrate der zwei Grössen.

c) -

O120

a)  $x^2 - y^2$

c)  $x^2 - \frac{1}{4}$

b)  $4x^2 - a^2$

d)  $x^4 - y^4$

O121

a)  $a^2 - b^2$

c)  $25a^{12} - 36a^{10}$

b)  $y^2 - 4x^2$

d)  $x^{-4} - y^{-6} = \frac{1}{x^4} - \frac{1}{y^6}$

O122

a)  $25b^8 - 144a^6$

c)  $\frac{x^2}{9} - \frac{x^2}{49} = \frac{40}{441}x^2$

b)  $16a^2 - 169b^2$

O123

a)  $225x^2 - 0.25$

c)  $0.36n^2 - 1.21m^2$

b)  $0.49a^4 - 1.44b^2$

O124

Von 20.

O125

a)  $21.16x^2 - 10.24y^2$

c)  $x^2 - 2$

b)  $\frac{a^2}{g} - \frac{0.49}{16}b^2$

O126

a)  $3a^2 - \frac{b^2}{3}$

b)  $2s - 3s = -s$

c)  $a - b$

O127

a)  $(u + v)^2$

c)  $(a + x)^2$

b)  $(m + y)(m - y)$

d)  $(e - f)^2$

O128

a)  $(x - 6)^2$

c)  $(a^3 + b^7)(a^3 - b^7)$

b)  $(2x - 3y)^2$

d)  $(\sqrt{p} + \sqrt{q})(\sqrt{p} - \sqrt{q})$

$(x^2 - 1)(x + 1) = x^2 - 1 = 399$

- O129** a)  $ax + ay + bx + by + cx + cy$   
 b)  $ax - ay + bx - by - cx + cy$   
 c)  $x^3 - x^2y^2 + 2x^2y - 2xy^3 + xy^2 - y^3$
- O130** a)  $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$   
 b)  $a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2ac + 2bc$   
 c)  $4x^2 + 12xy + 4xz + 9y^2 + 6yz + z^2$
- O131** a)  $x^3 - x^2y - xy^2 + y^3$       b)  $2a^3 - 5a^2b + ab^2 + 2b^3$
- O132** a)  $-2a^2 - 6a + 4$       b)  $x^4 - 2x^2y^2 + y^4$
- O133** a)  $x^4 - 16$       b)  $x^4 + 16$
- O134** a)  $9 + 6x^2 + x^4 = (3 + x^2)^2$   
 b)  $9x^2 - 18xy + 9y^2 = 9(x - y)^2$   
 c)  $-25 + x^4 = (-5 + x^2)(5 + x^2)$
- O135** a)  $16x^2y^4 + 16xy^4 + 4y^4 = (4xy^2 + 2y^2)^2$   
 b)  $16x^4y^4 + 16x^2y^4 + 4y^4 = (4x^2y^2 + 2y^2)^2$   
 c)  $16x^2y^4 + 4y^4 + \frac{y^4}{4x^2} = \left(4xy^2 + \frac{y^2}{2x}\right)^2$
- O136** a) Wähle beispielsweise  $m = 5$  und  $n = 2$ , so erhält man  $x = 21$  und  $y = 20$  und  $z = 29$ .  
 Tatsächlich gilt:  $21^2 + 20^2 = 29^2$   
 b)  $x^2 + y^2 = (m^4 - 2m^2n^2 + n^4) + (4m^2n^2)$   
 $= m^4 + 2m^2n^2 + n^4 = z^2$

### Binomix

- O137** a)  $36c^2 - 16d^2$       b)  $289m^2 - 34m + 1$   
 c)  $a^6 - 1$
- O138** a)  $u^2v^4 + 4uv^4 + 4v^4$       b)  $x^4y^2 - z^2$   
 c)  $x^4y^2 - 12x^2y + 36$
- O139** a)  $4ab$   
 b)  $-4xy$   
 c)  $0$
- O140** a)  $\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{16}y^2$       b)  $\frac{9}{16}m^2 - 4n^2$   
 c)  $\frac{9}{16}m^2 - \frac{1}{2} + \frac{1}{9m^2}$
- O141** a)  $24m - 18$   
 b)  $-18x^2 + 24x - 48xy - 36y^2 - 72$
- O142** a)  $z^2 - 5z - 7$   
 b)  $41z^2 - 80z + 55$
- O143** a)  $16u^4v^4$   
 b)  $9a^2 - 13a + 12$

- a) Wähle beispielsweise  $m = 5$  und  $n = 2$ .  
 b)  $x^2 = m^4 - 2m^2n^2 + n^4$   
 $y^2 = 4m^2n^2$   
 $z^2 = m^4 + 2m^2n^2 + n^4$

- a)  $(a^2 + 2ab + b^2) - (a^2 - 2ab + b^2)$   
 b)  $(x^2 - 2xy + y^2) - (x^2 + 2xy + y^2)$   
 c)  $(9x^2 - 30x + 25) - (25 - 30x + 9x^2)$

- a)  $(16m^2 - 9) - (16m^2 - 24m + 9)$   
 b)  $-16x^2 - 48xy - 36y^2 - 2x^2 + 24x - 72$

- a)  $(4z^2 - 9) - (3z^2 + 6z - z - 2)$   
 b)  $(25z^2 - 80z + 64) + (16z^2 - 9)$

- a)  $((u^4 - 2u^2v^2 + v^4) - (u^4 - 2u^2v^2 + v^4))$   
 $= (4u^2v^2)^2$   
 b)  $(4a^2 - 12a + 9) - (4a^2 + 8a - a - 2)$   
 $+ (9a^2 + 6a + 1)$

**O144** a)  $-\frac{8}{3}x^2y^2$

b)  $1 + 2w - 2w^3 - w^4$

a)  $\left(\frac{4}{9}x^4 - \frac{4}{3}x^2y^2 + y^4\right) -$

$\left(\frac{4}{9}x^4 + \frac{4}{3}x^2y^2 + y^4\right)$

b)  $(1 + 2w + w^2)(1 - w^2)$   
 $= 1 - w^2 + 2w - 2w^3 + w^2 - w^4$

---

**Kontrollaufgaben**

**O145** a)  $10x^2 + xy - 21y^2$

b)  $ab - ac + b^2 - bc$

c)  $x^2 + x - 56$

**O146** a)  $-a^5 - 4a^3 + 7a^2 + 28$

b)  $\frac{a^2}{6} - \frac{ab}{12} - \frac{b^2}{4}$

c)  $4.002x^2 - 10.452x - 4.08$

**O147** a)  $x^2 + 6x + 9$

b)  $169m^2 - 156mn + 36n^2$

c)  $0.16x^2 - 1.96y^2$

**O148** a)  $\frac{x^2}{9} + \frac{xy}{6} + \frac{y^2}{16}$

b)  $a^2 - 5x^2$

c)  $z^6 - \frac{0.09x^2}{y}$

**O149**

	a	b
b	ab	b <sup>2</sup>
a	a <sup>2</sup>	ab

**O150**  $n = 25$

$(n + 1)^2 - (n - 1)^2 = 100$

---

**Das Pascalsche Dreieck**

**O151**  $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

**O152**  $(6 + 2)^3 = 6^3 + 3 \cdot 2 \cdot 6^2 + 3 \cdot 6 \cdot 2^2 + 2^3$

**O153**  $(a + b)^4 = (a + b)(a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3) =$

$a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$

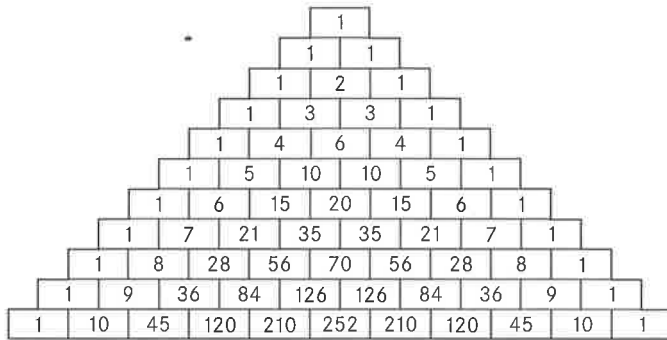
$(a - b)^4 = a^4 - 4a^3b + 6a^2b^2 - 4ab^3 + b^4$

**O154**  $(a + b)^5 = a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + b^5$

$(a - b)^5 = a^5 - 5a^4b + 10a^3b^2 - 10a^2b^3 + 5ab^4 - b^5$

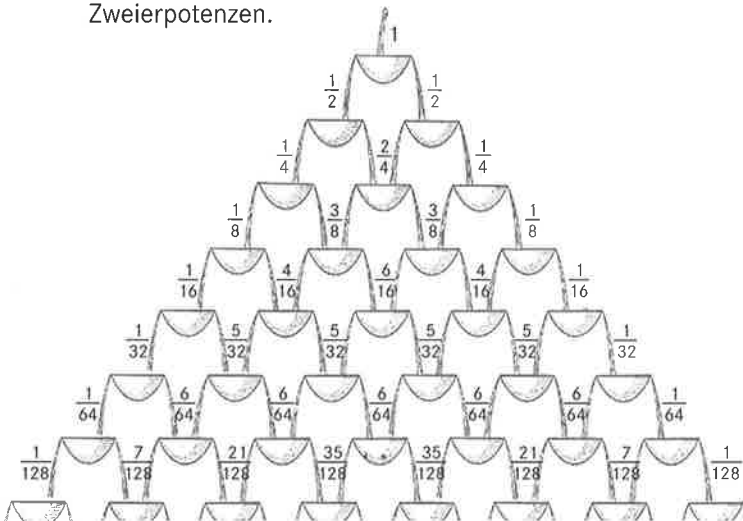
**O155**  $(a + b)^0 = 1$   
 $(a + b)^1 = a^1 + b^1 = a + b$

**O156** Die Zahlen im Innern des Pascalschen Zahlendreiecks lassen sich aus der Summe der beiden unmittelbar darüberliegenden Zahlen bilden.



**O157**  $(a + b)^6 = a^6 + 6a^5b + 15a^4b^2 + 20a^3b^3 + 15a^2b^4 + 6ab^5 + b^6$   
 $(a - b)^6 = a^6 - 6a^5b + 15a^4b^2 - 20a^3b^3 + 15a^2b^4 - 6ab^5 + b^6$

**O158** In den Zählern (der ungekürzten Brüche) stehen gerade die Zahlen im Pascalschen Dreieck, in den Nennern (von oben nach unten) wachsende Zweierpotenzen.



**O159** a) ①  $\frac{20!}{18! \cdot (20 - 18)!} = \frac{20!}{18! \cdot 2!} = \frac{19 \cdot 20}{2 \cdot 1} = 190$  (wie Beispiel wegen Symmetrie)

②  $\frac{15!}{3! \cdot (15 - 3)!} = \frac{15!}{3! \cdot 12!} = \frac{15 \cdot 14 \cdot 13}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 455$

③  $\frac{12!}{6! \cdot (12 - 6)!} = \frac{12!}{6! \cdot 6!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 924$

④  $\frac{18!}{6! \cdot (18 - 6)!} = \frac{18!}{6! \cdot 12!} = \frac{18 \cdot 17 \cdot 16 \cdot 15 \cdot 14 \cdot 13}{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 18\,564$

b) -

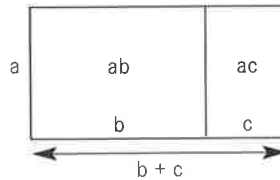
c)  $(n + 1)^{10} = n^{10} + 10n^9 + 45n^8 + 120n^7 + 210n^6 + 252n^5 + 210n^4 + 120n^3 + 45n^2 + 10n + 1$

d)  $(p - 2q)^7 = p^7 - 7p^6 \cdot 2q + 21p^5 \cdot 2^2q^2 - 35p^4 \cdot 2^3q^3 + 35p^3 \cdot 2^4q^4 - 21p^2 \cdot 2^5q^5 + 7p \cdot 2^6q^6 - 1 \cdot 2^7q^7$   
 $= p^7 - 14p^6q + 84p^5q^2 - 280p^4q^3 + 560p^3q^4 - 672p^2q^5 + 448pq^6 - 128q^7$

## Ausklammern

O160

a)  $a(b + c) = ab + ac$



b)  $ab + ac = a(b + c)$

O161

a)  $x(y + z)$

b)  $a(b + c + d)$

c)  $a(x - y)$

d)  $x(a - b + c)$

O162

a)  $x(x + 1)$

b)  $a(a^2 - 5)$

c)  $x\left(\frac{2}{3}x + 3\right)$

d)  $\frac{1}{2}(x + y)$

O163

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

b)  $5(x - 3y)$

c)  $8b(2a^2 - b)$

d)  $17(2a - 3b + 5c)$

O164

a) 660   b) 700   c) 100   d) 900   e)  $\frac{1}{12}$    f) 1

O165

a)  $3x^2y(2xy - 1)$

b)  $2ab(3ab + 2b - 5a)$

c)  $mx^2(1 - x^2 + mx)$

d)  $6rs^2(2r^2 - 3 - 6rs)$

O166

a)  $x^2y^4z^3(yz - 2xz + 3y^2)$

b)  $9a^4bc^8(6ab^2 - 111)$

c)  $10x^2(2x^4 + 3x - 4)$

d)  $11a^2b^2(3 + 7ab - 9a^3b^3)$

O167

a)  $7xy(14x + 3y + 18xy)$

b)  $3u^{33}(11 + 1111u^{3300})$

c)  $4v(111v^{43} - 1111v^3 - 11)$

d)  $10^7x^7(10x - 1)$

O168

a)  $a^2(1 + b + c - d)$

b) nichts auszuklammern

c)  $25x(5x^{24} + 1 + 25x^{624})$

d) 128 blz (i - 8o)

O169

$c = \frac{0 - 2ab}{2(a + b)} \approx 4.77 \text{ cm}$

$0 = 2(ab + bc + ac) \Rightarrow$

$0 - 2ab = c(a + b)$

O170

a)  $a\left(1 + \frac{1}{a}\right)$

b)  $a\left(\frac{x}{a} - a\right)$

c)  $a\left(\frac{x}{a} + \frac{y}{a}\right)$

d)  $a\left(a^2 + 3ab + 3b^2 + \frac{b^3}{a}\right)$

O171

a)  $\frac{1}{2}\left(a + \frac{1}{2}b\right)$

b)  $\frac{1}{2}(2x + 2y)$

c)  $\frac{1}{2}\left(\left(\frac{1}{2}\right)^2 - 4\right)$

d)  $\frac{1}{2}(2p - 4q + 1)$

O172

a)  $-1(-2a + 3b)$

b)  $-1(u + v - w)$

c)  $-1(1 - x)$

d)  $-1(-(-a - b)^2) = -1(-(a + b)^2)$

O173

a)  $-\frac{1}{3}(1 + 2u)$

b)  $-\frac{1}{3}(-3x + 1)$

c)  $-\frac{1}{3}\left(9 - \frac{1}{3}\right)$

d)  $-\frac{1}{3}(-3a - 3b)$

O174

a) richtig   b) falsch [ $13x^2y(1 + 5y - 7xy)$ ]

c) falsch [ $x(a + b + 1)$ ]

d) falsch [ $2a(a + 3b + 4b^2)$ ]

- O175**    **a)**  $(a + 5)(b - c)$       **b)**  $3a(x - y)[2(x - y) + 1]$       **d)**  $= 5a(3x - y) - 1(3x - y)$   
**c)**  $(x^2 - 1)(3a^2 + 1)$       **d)**  $(3x - y)(5a - 1)$

---

**Faktorisieren durch zweimaliges teilweises Ausklammern**

- O176**    **a)**  $2a^2(8a - 7) - 2b(2 - 3b)$   
**b)**  $4rs(1 + s) + 6v(u^2 - 3v)$   
**c)**  $\frac{a^2}{2} \left( \frac{a}{2} + \frac{1}{3} \right) - \frac{b}{5} \left( b - \frac{1}{2} \right)$

**d)**  $0.25x(3x + 2) - 1.25y(y - 2)$

- O177**     $= a^2 + (2a + b)b + 2(a + b)c + c^2 \stackrel{TU}{=} a^2 + (2a + b)b + (2a + 2b + c)c$  [\*\*\*\*]  
 $(a + b + c + d)^2 \stackrel{\text{Assoziativitat}}{=} [(a + b + c) + d]^2 \stackrel{[**]}{=} (a + b + c)^2 + 2(a + b + c)d + d^2$  [\*\*\*\*]  
 $a^2 + (2a + b)b + (2a + 2b + c)c + 2(a + b + c)d + d^2 =$   
 $\stackrel{TU}{=} a^2 + (2a + b)b + (2a + 2b + c)c + (2a + 2b + 2c + d)d$   
 $(a + b + c + d + e)^2 = a^2 + (2a + b)b + (2a + 2b + c)c + (2a + 2b + 2c + d)d + (2a + 2b + 2c + 2d + e)e$

- O178**    **a)**  $a(a - c) + b(a - c) = (a - c)(a + b)$   
**b)**  $x(x - a) + 5(x - a) = (x - a)(x + 5)$   
**c)**  $m(x - a) + n(x - a) = (x - a)(m + n)$   
**d)**  $x(5a - 3) + (5a - 3) = (5a - 3)(x + 1)$

- O179**    **a)**  $m(x - y) - n(x - y) = (x - y)(m - n)$   
**b)**  $3(2a - 3) - x(2a - 3) = (2a - 3)(3 - x)$   
**c)**  $a(5 + b) - b(5 + b) = (5 + b)(a - b)$   
**d)**  $7(a + b + c) - x(a + b + c) = (a + b + c)(7 - x)$

---

**Faktorisieren mit den binomischen Formeln**

- O180**    **a)**  $(7a + 3b)^2$     **b)**  $(y + 1)^2$     **c)**  $(6x + 11)^2$   
**O181**    **a)**  $(x + 3)^2$     **b)**  $(2x - 5y)^2$     **c)**  $\left(x + \frac{1}{2}\right)^2$   
**O182**    **a)**  $(x - 5)^2$     **b)**  $(6x - 5y)^2$     **c)**  $(3a - 8)^2$   
**O183**    **a)**  $(2g + h)^2$     **b)**  $\left(\frac{a}{11} - \frac{b}{10}\right)^2$     **c)**  $(1000 - 1)^2$   
**O184**    **a)**  $\left(u - \frac{v}{2}\right)^2$     **b)**  $(0.2x - 0.3y)^2$   
**c)**  $(-2x + 3y)(2x - 3y)$   
**O185**    **a)**  $(a + x)(a - x)$     **b)**  $(u + 5)(u - 5)$   
**c)**  $(2x + 3y)(2x - 3y)$   
**O186**    **a)**  $\left(\frac{a}{2} + \frac{c}{7}\right)\left(\frac{a}{2} - \frac{c}{7}\right)$     **b)**  $(1.2x + 0.7y)(1.2x - 0.7y)$   
**c)**  $(a + \sqrt{2})(a - \sqrt{2})$   
**O187**    **a)**  $(6 - n)(6 + n)$     **b)**  $(x\sqrt{3} + \sqrt{5})(x\sqrt{3} - \sqrt{5})$   
**c)**  $(x^2 + y^2)(x^2 - y^2)$



- O188** a)  $(u^{200} + 20)(u^{200} - 20)$  b)  $(z^n + 1)(z^n - 1)$   
c)  $(a^{2n} + b^n)(a^{2n} - b^n)$
- O189** a)  $(x + 4y)^2$  b) nur durch Ausklammern:  
 $4(4x^2 + 2xy + y^2)$   
c)  $(3x - 4y)^2$
- O190** a) nicht faktorisiert b)  $(1 - 2mn)^2$   
c)  $(z^2 - 1)^2$
- O191** a)  $(5 + x)(5 - x)$  b) und c)  
nicht faktorisiert
- O192** a)  $\left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{4}y\right)^2$  b) - c)  $\left(\frac{1}{5}z + \frac{1}{\sqrt{5}}\right)\left(\frac{1}{5}z - \frac{1}{\sqrt{5}}\right)$
- O193** a)  $3^2 \cdot (3a - 2b + 4c)$  b)  $rs^2(st^2 + 1)$   
c)  $3(a - 2b)(c - d)$
- O194** a)  $2(\lambda - 5)(\lambda + 11)$  b) nicht faktorisiert  
c)  $(s - r)(\pi - 1) = (r - s)(1 - \pi)$
- O195** a)  $(13p^2 - 11q)^2$  b)  $3(c^2 - d^2)^2$   
c)  $\left(\frac{15}{17}a^3 + \frac{6}{100}b\right)\left(\frac{15}{17}a^3 - \frac{6}{100}b\right)$
- O196** a)  $\frac{b+c}{b+d}$  b)  $a + b$  c)  $\frac{a+b}{a} = 1 + \frac{b}{a}$
- O197** a)  $\frac{1}{a}$  b)  $3a$  c)  $\frac{1}{9(x+3y)}$
- O198** a)  $\frac{1}{a-x}$  b)  $a + 4$  c)  $\frac{x-y}{5}$
- O199** a)  $\frac{a-b}{a+b}$  b)  $\frac{1}{y(x-z)}$  c)  $5x^3 - ab$
- O200** a)  $a^2 - b^2$  b) nicht kürzbar c)  $(a + b)(a^2 + b^2)$
- O201** a)  $\frac{6m+7n}{6m-7n}$  b)  $\frac{a+d}{3(b+d)}$  c)  $\frac{1}{3x-9y}$
- O202** a) 1)  $\frac{n^2-1}{n+1} = n-1$  (Nachfolger der natürlichen Zahl)  
2)  $\frac{n^2-1}{n^2+1}$  (Nachfolger des Quadrats)  
3)  $\frac{n^2-1}{n^2} = 1 - \frac{1}{n^2}$  (Nachfolger des erwähnten Vorgängers)  
b) nur Variante 1)  
c) Varianten 2) und 3)
- O203** a)  $2(3a + 1)^2$  b)  $a(2x + 3y)^4$   
c)  $3a(a - 6)^2$
- O204** a)  $3\left(x - \frac{y}{2}\right)^2$  b)  $2(6u + 9v^2)(6u - 9v^2)$   
c)  $7(ab + cd)(ab - cd)$
- O205** a)  $20^2 - 1^2 = 399$  b)  $30^2 - 2^2 = 896$   
c)  $20^2 - 4^2 = 384$  d)  $80^2 - 1^2 = 6399$   
e)  $100^2 - 1^2 = 9999$  f)  $60^2 - 5^2 = 3575$

c)  $(3a - 6b)(c - d)$  lässt sich noch weiter faktorisieren.

Die Mehrdeutigkeit entsteht, weil nicht klar ist, wessen Nachfolger gemeint ist.

- a)  $(20 - 1)(20 + 1) = \dots$   
b)  $(30 - 2)(30 + 2) = \dots$



- O215** a) falsch;  $L = \{-1, 1\}$       b) richtig
- O216** a) nein      b)  $\{-3\}$  ist Lösung  
 c) 5 ist Lösung      d)  $L = \{-3, 5\}$   
 e) Die Lösungen sind die Gegenzahlen zu a und b in  
 $(x + a)(x + b) = (x + 3)(x - 5)$ .
- O217** a)  $L = \{8, 9\}$       b)  $L = \{8, -9\}$       c)  $L = \{-8, 9\}$
- O218** a)  $L = \{-8, -9\}$       b)  $L = \{-2, 5\}$       c)  $L = \{13, \frac{5}{3}\}$
- O219** a)  $(x + 4)(x + 5); L = \{-4, -5\}$   
 b)  $(x + 6)(x + 7); L = \{-6, -7\}$
- O220** a)  $(x + 3)(x - 2); L = \{-3, 2\}$   
 b)  $(x + 2)(x - 3); L = \{-2, 3\}$
- O221** a)  $(x + 8)(x - 7); L = \{-8, 7\}$   
 b)  $(x + 6)(x + 6); L = \{-6\}$
- O222** a)  $x(x + 5); L = \{-5, 0\}$   
 b)  $(x + 4)(x - 4); L = \{-4, 4\}$
- O223** a)  $x^2 - 9 = 0; (x + 3)(x - 3); L = \{-3, 3\}$   
 b)  $x^2 + 4x - 21 = 0; (x + 7)(x - 3); L = \{-7, 3\}$
- O224** a)  $x^2 + x - 20 = 0; (x + 5)(x - 4); L = \{-5, 4\}$   
 b)  $x^2 - 2x - 15 = 0; (x + 3)(x - 5); L = \{-3, 5\}$
- O225** a)  $(2x + 6)(x + 5); L = \{-3, -5\}$   
 b)  $(3x + 5)(x + 1); L = \{-\frac{5}{3}, -1\}$
- O226** a)  $(2x + 5)(6x - 5); L = \{-\frac{5}{2}, \frac{5}{6}\}$   
 b)  $(7x + 100)(x - 1); L = \{-\frac{100}{7}, 1\}$
- O227** a)  $(12x - 12)(x - 2) = (6x - 6)(2x - 4) =$   
 $(4x - 4)(3x - 6) = (x - 1)(12x - 24); L = \{1, 2\}$   
 b)  $(5x + 10)(x + 3) = (x + 2)(5x + 15); L = \{-3, -2\}$
- O228** a)  $x^2 - 121 = (x + 11)(x - 11); L = \{-11, 11\}$   
 b)  $(7x + 2)(7x + 2); L = \{-\frac{2}{7}\}$
- O229** a)  $(5x - 1)(5x - 1); L = \{\frac{1}{5}\}$   
 b)  $(2x - 1)(x + 2); L = \{-2, \frac{1}{2}\}$

Gleichung zuerst durch

- a) 3  
 b) durch 2 teilen.

Gleichung zuerst durch

- a) 5  
 b) durch 7 teilen.

- a) Du könntest auch die Gleichung  
 zuerst durch 12 dividieren, dann  
 gibt es nur noch eine Möglich-  
 keit, den Term in zwei Faktoren  
 zu zerlegen.  
 b) Gleichung durch 5 dividieren

- O230** a)  $(x - 9)(x - 2)$ ;  $L = \{2, 9\}$   
 b)  $(x - \frac{1}{2})(x - \frac{1}{3})$ ;  $L = \{\frac{1}{3}, \frac{1}{2}\}$
- O231** a)  $x(13 + x)$ ;  $L = \{0, -13\}$   
 b)  $y^2 - y = 0$ ;  $y(y - 1) = 0$ ;  $L = \{0, 1\}$
- O232** a)  $z(2z + 3) = 0$ ;  $L = \{0, -1.5\}$   
 b)  $10x(x + 10) = 0$ ;  $L = \{0, -10\}$
- O233** a)  $x(7x + 5)$ ;  $L = \{0, -\frac{5}{7}\}$   
 b)  $x(2x - 1.2)$ ;  $L = \{0, 0.6\}$
- O234** a)  $x(x + \frac{3}{4})$ ;  $L = \{0, -\frac{3}{4}\}$   
 b)  $x(10x - 105)$ ;  $L = \{0, 10.5\}$
- O235** Mindestens einer der Faktoren r, s oder t muss 0 sein.
- O236** a)  $L = \{-12, -1, 2\}$       b)  $L = \{0, 1, 5\}$
- O237** a)  $L = \{-10, -2, 5, 8\}$   
 b)  $L = \{-\frac{3}{7}, -\frac{15}{11}, \frac{5}{9}\}$
- O238**  $L = \{-a, b, -\frac{c}{2}\}$
- O239** 0
- O240** Ausführliche Lösungen als Zusatzmaterial O/4  
 a)  $L = \{2, 4\}$       b)  $L = \{-9, 9\}$   
 c) siehe oben      d)  $L = \{\}$   
 e)  $L = \{\}$       f) ja, wenn  $b^2 - 4ac = 0$   
 g)  $L = \{-3\}$       h) siehe Zusatzmaterial

---

### Kontrollaufgaben

- O241** a)  $6a^3(2 - 3a^2 + 9a)$       b)  $2a^2bcd^{10}(a^3b^2c^3d^2 - 4)$   
 c)  $or(hst + dy + am)$       d)  $111x^{111}(3x^{222} + 1 - 10x^{555})$
- O242** a)  $-1(-u + v + w)$       b)  $\frac{1}{2}(10a + 7b + \frac{1}{2}c)$
- O243** a)  $(5a - 3)(x + 1)$       b)  $(a + b)(a + c)$   
 c)  $(4a + 5b)(2x - 3y)$       d)  $4(x + y)(3a - 2b)$
- O244** a)  $(p + q)^2$       b)  $(2x - 8y)(2x + 8y)$   
 c)  $(x + 1)^2$       d)  $(10u - 1)(10u + 1)$
- O245** a)  $(a + 12b)^2$       b)  $(a - 2b)(a + 2b)$   
 c)  $(\frac{a}{2} - \frac{3b}{4})(\frac{a}{2} + \frac{3b}{4})$       d)  $(a - \frac{b}{2})^2$

**b)** Gleichung zuerst durch 5 teilen.

Wie lautet der drittletzte Faktor dieses Produkts mit 26 Faktoren?

**O246**    **a)**  $(x - \sqrt{2})(x + \sqrt{2})$     **b)**  $(\sqrt{u} + \sqrt{v})^2$   
**c)**  $\left(x - \frac{1}{x}\right)^2$     **d)**  $(\sqrt{e} - \sqrt{f})(\sqrt{e} + \sqrt{f})$

**O247**    **a)**  $\frac{a}{2}$     **b)**  $\frac{y(y-3x)}{5xz^4}$   
**c)**  $e$     **d)**  $\frac{3}{2(1-3x)}$

**O248**    **a)**  $\frac{u+v}{u-v}$     **b)**  $\frac{3ab+2b-5a}{3ab+2b+5a}$   
**c)**  $\frac{x-y}{a-b}$     **d)**  $\frac{x+10}{x+1}$

**O249**    **a)**  $L = \{\pm 100\}$     **b)**  $L = \{0, 1\}$   
**c)**  $L = \{-2, 1\}$     **d)**  $L = \{-5, 0, 1, \sqrt{2}\}$

**O250**    **a)**  $L = \{0, 10\}$     **b)**  $L = \{-5, 10\}$   
**c)**  $L = \{1, 12\}$     **d)**  $L = \{\pm 7\}$

**Polynomdivision (Summe durch Summe)**

**O251**    **a)**  $3x + 8$     **b)**  $2a + 6$

**O252**    **a)**  $5y + 6$     **b)**  $4m - 3$

**O253**    **a)**  $x + 3$     **b)**  $u^2 + u + 3$

**O254**    **a)**  $z^2 - 3z + 2$     **b)**  $-x + 6$

**O255**    **a)**  $b^3 + 2b^2 + 4b + 8$     **b)**  $x^3 - x^2 + x - 1 + \frac{2}{x+1}$

**O256**    **a)**  $x + 4 + \frac{1}{x+1}$     **b)**  $x^4 - x^3 + x^2 - x + 1 - \frac{2}{x+1}$

**O257**    **a)**  $5a^2 - 3ab + 4b^2$     **b)**  $3xy - y^2$

**O258**    **a)**  $x - 3 + \frac{2}{x^2 - 2x + 4}$     **b)**  $a^2 + ab + b^2$

**O259**    **a)**  $2b^2 + 2b + 5$     **b)**  $x^3 + 5x^2 + 22x + 108 + \frac{543}{x-5}$

**a)**  $= \frac{a(a+b)}{2(a+b)}$

**b)**  $= \frac{5x^3y^6z^4(y-3x)}{25x^4y^5z^8}$

**c)**  $= \frac{e(y+x-z+1)}{1+x+y-z}$

**d)**  $= \frac{3(a-2)}{2(a-2)(1-3x)}$

**a)**  $= \frac{(u+v)(u+v)}{(u-v)(u+v)}$

**b)**  $= \frac{2ab(3ab+2b-5a)}{2ab(3ab+2b+5a)}$

**c)**  $= \frac{(a+b)(x-y)}{(a-b)(a+b)}$

**d)**  $= \frac{(x-1)(x+10)}{(x-1)(x+1)}$

**a)**  $10(x-10) = 0$

**b)**  $(x+5)(x-10) = 0$

**c)**  $(x-12)(x-1)$

**d)**  $2x^2 = 2 \cdot 49$

Zuerst nach fallenden Exponenten ordnen

Zuerst nach fallenden Exponenten ordnen

## O3 Vom Verhältnis zur Proportion

### Klare Verhältnisse

- O260** -
- O261** a) 1000 : 1      b) 20 : 1      c) 100 : 1  
d) 1 : 40      e) 1 : 500      f) 1200 : 1
- O262** a) 1 : 720      b) 1 : 250 000      c) 1 : 200  
d) 1 : 1      e) 1 : 5      f) 1 : 90
- O263** a)  $\frac{5}{8} = 0.625$       b)  $\frac{3}{2} = 1.5$   
c)  $\frac{3}{2} = 1.5$       d)  $\frac{4}{5} = 0.8$
- O264** a)  $\frac{42}{13} = 3.230\dots$       b)  $\frac{1}{400} = 0.0025$   
c)  $\frac{4}{9} = 0.444\dots$       d)  $\frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} = 1.414\dots$
- O265** a)  $\frac{7}{3} = 2.333\dots$       b)  $\frac{1}{3600} = 0.000277\dots$   
c)  $\frac{100\,000}{1} = 100\,000$       d)  $\frac{1}{100\,000} = 0.00001$
- O266** a) 6 : 1      b) 3 : 4      c) 9 : 5      d) 2 : 1
- O267** a) 1 : 3      b) 2 : 1      c) 5 : 2      d) 100 : 1
- O268** a) 1 : 5      b) 2 : 1      c) 8 : 7      d) 2000 : 1
- O269** a) 3 : 5      b) 3 : 4      c) 3 : 1
- O270** a) 1 : 3      b) 50 000 : 1      c) 1 : 8
- O271** a) 1 : 2      b) 1 : 400      c) 2 : 1
- O272** a) 71% zu 29%  $\approx 7 : 3$   
b) 9 970 610 : 41'293  $\approx 240 : 1$   
c) 120 000 : 0.002 = 60 000 000 : 1  
d) Ganzkanton (GR : ZG): 7106 : 238  $\approx 30 : 1$ ,  
Halbkanton (GR : BS): 7106 : 37  $\approx 200 : 1$
- O273** 12.8 cm
- O274** 13.5 cm x 23.4 cm
- O275** Susi: Fr. 218.39, Paul: Fr. 281.61.

a)  $\approx 150 : 250$       b)  $\approx 360 : 480$   
c)  $\approx 54 : 18$

a)  $\approx 2000 : 6000$   
b)  $\approx 2500 : 0.05$       c)  $\approx 11 : 88$

a)  $\approx 10\,000 : 20\,000$   
b)  $\approx 0.0125 : 5$   
c)  $\approx \sqrt{8} : \sqrt{2}$  (siehe O268 b)

Der Umfang besteht aus  
 $2 \cdot (15 + 26)$  Teile.

500 Fr. im Verhältnis der Löhne,  
also 760 : 980, aufteilen.