

Lösungen zur Aufg. 1: Vereinfache diese Produkte durch Zusammenfassung.

a) $a \cdot a \cdot a \cdot a = a^4$

b) $a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b = a^2 \cdot b^3$

c) $x \cdot y \cdot y \cdot x \cdot y \cdot z = x^2 \cdot y^3 \cdot z$

d) $4a \cdot 5a = 4 \cdot 5 \cdot a \cdot a = 20a^2$

e) $x^3 \cdot x^2 = x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x = x^5$

f) $x^3 \cdot 4y \cdot x \cdot 5z^2 \cdot 7 = 4 \cdot 5 \cdot 7 \cdot x^3 \cdot x \cdot y \cdot z^2 = 140x^4 \cdot y \cdot z^2$

Lösungen zur Aufg. 2: Vereinfache die Summen/Differenzen durch Zusammenfassung.

a) $5 \cdot x + 3 \cdot c + 3 \cdot x + 6 \cdot b \cdot n + 7 \cdot b + x \cdot 6 = 14 \cdot x + 3 \cdot c + 6 \cdot b \cdot n + 7 \cdot b$

b) $3 + 7 \cdot y + 7 \cdot x^2 + 9 \cdot y + x + x^2 = 8 \cdot x^2 + x + 16 \cdot y + 3$

c) $6 \cdot x + 3 \cdot v + 3 \cdot x \cdot v + 5 \cdot v \cdot x + 3 \cdot v - x - 3 \cdot x - 4 = 8 \cdot v \cdot x + 2 \cdot x + 6 \cdot v - 4$

d) $x \cdot v \cdot 3 \cdot 5 \cdot v \cdot 2 \cdot v \cdot 4 \cdot x = 120 \cdot v^3 \cdot x^2$

e) $x \cdot z \cdot x^2 \cdot z \cdot 2^2 = 4 \cdot x^3 \cdot z^2$

f) $x \cdot 9 \cdot y + x \cdot x \cdot 4 - x \cdot y \cdot 2 + 8 \cdot x \cdot x - 12 \cdot x \cdot y \cdot 2 - y \cdot y \cdot 5 = 12 \cdot x^2 - 17 \cdot x \cdot y - 5 \cdot y$

g) $x \cdot x \cdot y + y \cdot x \cdot y + y \cdot y \cdot x + x + x \cdot x \cdot y \cdot 5 + 1 \cdot 2 \cdot x \cdot y \cdot x + 3 \cdot x = 8 \cdot x^2 \cdot y + 2 \cdot x \cdot y^2 + 4 \cdot x$

h) $8 \cdot m \cdot m + 8 \cdot n \cdot m - n \cdot 8 \cdot m - n \cdot n \cdot 8 + m \cdot n \cdot 8 - m \cdot m \cdot 8 = 8 \cdot m \cdot n - 8 \cdot n^2$

Lösungen zur Aufg. 3: Berechne.

a) $1,2x \cdot 0,5 = 0,6x$

b) $2ab \cdot 3b = 6ab^2$

c) $14nm : 2nm = 7nm$

d) $-2x(x - 3y) = -2x^2 + 6xy$

e) $-9a(3 - b) = -27a + 9ab$

f) $(7 - b) \cdot c = 7c - bc$

g) $(18z + 9) : 3 = 6z + 3$

h) $-(3y - 5z) = -3y + 5z$

Lösungen zur Aufg. 4: Wende das Distributivgesetz an und vereinfache anschließend.

a) $4 \cdot (x + 5) = 4 \cdot x + 20$

b) $5 \cdot x \cdot (3 \cdot x + 9 \cdot y - 1) = 15 \cdot x^2 + 45 \cdot x \cdot y - 5 \cdot x$

c) $c \cdot (4 - 2 \cdot x + c) = 4 \cdot c - 2 \cdot c \cdot x + c^2$

d) $0,25 \cdot (4 + 8 \cdot x - 20 \cdot y) = 1 + 2 \cdot x - 5 \cdot y$

e) $(x + m - 3) \cdot 2 = 2 \cdot x + 2 \cdot m - 6$

f) $4 + 3 \cdot (7 - x + 5) - 2 = 38 - 3 \cdot x$

g) $(6 + 9 \cdot x) : 3 = 2 + 3 \cdot x$

h) $(44 \cdot x + 11 \cdot a + 242) : 22 = 2 \cdot x + 0,5 \cdot a + 11$

i) $6 \cdot (x + 2 - y) + 3 \cdot (-2 \cdot x - 5 + y) + 3 \cdot (y + 1) = 0$

Lösungen zur Aufg. 5: Klammere so weit wie möglich aus (faktoriere).

a) $a \cdot x + 6 \cdot x = x \cdot (a + 6)$

b) $3 \cdot x + 3 \cdot y = 3 \cdot (x + y)$

c) $8 \cdot v + 16 \cdot w = 8 \cdot (v + 2 \cdot w)$

d) $5 \cdot a + 10 \cdot b + 25 \cdot c = 5 \cdot (a + 2 \cdot b + 5 \cdot c)$

e) $4 \cdot x + 4 \cdot y + 4 = 4 \cdot (x + y + 1)$

f) $x \cdot y + c \cdot x = x \cdot (y + c)$

g) $x^2 + 3 \cdot x = x \cdot (x + 3)$

h) $5 \cdot y \cdot x + x \cdot y \cdot z = x \cdot y \cdot (5 + z)$

i) $z \cdot x^2 - z^2 \cdot a = z \cdot (x^2 - a \cdot z)$

j) $8 - 4 \cdot b = 4 \cdot (2 - b)$

k) $6 \cdot x - 8 \cdot y - 30 \cdot z = 2 \cdot (3 \cdot x - 4 \cdot y - 15 \cdot z)$

l) $r \cdot s \cdot t + r \cdot s^2 \cdot t - r^2 \cdot s \cdot t - r \cdot s \cdot t^2 = r \cdot s \cdot t \cdot (1 + s - r - t)$

Lösungen zur Aufg. 6: Fasse zusammen, falls möglich.

$$\text{a) } xy + 3x^2y - 5xy + 7xy^2 + 3xz = -4xy + 3x^2y + 7xy^2 + 3xz$$

$$\text{b) } ab + bc + ac + abc = ab + bc + ac + abc \quad (\text{keine Vereinfachung möglich!})$$

$$\text{c) } a^2x + 2a^3x^2 - ax + 2ax + 7a^2x = 8a^2x + 2a^3x^2 + ax$$

Lösungen zur Aufg. 7: Löse die Klammern auf und vereinfache anschließend.

$$\text{a) } 4 \cdot (a + 5b - 2c^2) = 4a + 20b - 8c^2$$

$$\text{b) } x \cdot (a + 5b - 2c^2) = ax + 5bx - 2c^2$$

$$\text{c) } -3a \cdot (a + 5b - 2c^2) = -3a^2 - 15ab + 6ac^2$$

$$\text{d) } (x + 3y - z^2) \cdot 2 = 2x + 6y - 2z^2$$

$$\text{e) } (x + 3y - z^2) \cdot 2yz = 2xyz + 6y^2z - 2yz^3$$

$$\text{f) } 3 + (a + 5b - 2c^2) = 3 + a + 5b - 2c^2$$

$$\text{g) } 3a + (a + 5b - 2c^2) = 3a + a + 5b - 2c^2 = 4a + 5b - 2c^2$$

$$\text{h) } 3 - (a + 5b - 2c^2) = 3 - a - 5b + 2c^2$$

$$\text{i) } 2b - (a + 5b - 2c^2) = 2b - a - 5b + 2c^2 = -a - 3b + 2c^2$$

$$\text{j) } 4a - (-a + 5a^2 - 7c^3) = 4a + a - 5a^2 + 7c^3 = 5a - 5a^2 + 7c^3$$

Lösungen zur Aufg. 8: Ergänze durch Ausklammern.

$$\text{a) } 44ab - 99ac = 11a(4b - 9c)$$

$$\text{b) } x^2 + 8x = -x(-x - 8)$$

$$\text{c) } 45pq + 27p^2q^2 = 9pq(5 + 3pq)$$

$$\text{d) } 12 \cdot x + 8 \cdot y - 6 \cdot z = 2 \cdot (6 \cdot x + 4 \cdot y - 3 \cdot z)$$

$$\text{e) } 9 \cdot x \cdot y + 27 \cdot x \cdot y \cdot c + 9 \cdot y \cdot c = 9 \cdot y \cdot (x + 3xc + c)$$

$$\text{f) } a \cdot b \cdot c \cdot d + 4 \cdot a \cdot b \cdot c + 7 \cdot a \cdot b \cdot d = ab \cdot (cd + 4c + 7d)$$

$$\text{g) } 25 \cdot x^2 - 5 \cdot x + 35 \cdot x \cdot y = 5 \cdot x \cdot (5 \cdot x - 1 + 7 \cdot y)$$

$$\text{h) } 4 \cdot a^2 \cdot b^2 \cdot c^2 - 8 \cdot a^2 \cdot b \cdot c^2 = 4 \cdot a^2 \cdot b \cdot c^2 \cdot (b - 2)$$

$$\text{i) } -3 \cdot x - 6 \cdot x \cdot v + 3 \cdot b \cdot x \cdot v = -3 \cdot x \cdot (1 + 2v - bv)$$

Lösungen zur Aufg. 9: Klammere so viel wie möglich aus!

$$\text{a) } 20k + 4m = 4(5k + m)$$

$$\text{b) } ab - b = b(a - 1)$$

$$\text{c) } 12ax - 15ax^2 = 3ax(4 - 5x)$$

$$\text{d) } 24y + 36y^2 = 12y(2 + 3y)$$

Lösungen zur Aufg. 10: Löse die Klammern auf und vereinfache anschließend.

$$\text{a) } (3a + 4) \cdot (x - 7y) = 3ax - 21ay + 4x - 28y$$

$$\text{b) } (2a - 3b + c^2) \cdot (5x^3 - 7y) = 10ax^3 - 14ay - 15bx^3 + 21by + 5c^2x^3 - 7c^2y$$

$$\text{c) } (2a - b) \cdot (3a + 5b) = 6a^2 + 10ab - 3ab - 5b^2 = 6a^2 + 7ab - 5b^2$$

$$\text{d) } (4x - 5y) \cdot (5y + 4x) = 20xy + 16x^2 - 25y^2 - 20xy = 16x^2 - 25y^2$$

$$\text{e) } (x - y)^2 = (x - y) \cdot (x - y) = x^2 - xy - xy + y^2 = x^2 - 2xy + y^2$$

$$\text{f) } (2a + 3b)^2 = (2a + 3b) \cdot (2a + 3b) = 4a^2 + 6ab + 6ab + 9b^2 = 4a^2 + 12ab + 9b^2$$

$$\text{g) } (5x - 8y)^2 = (5x - 8y) \cdot (5x - 8y) = 25x^2 - 40xy - 40xy + 64y^2 = 25x^2 - 80xy + 64y^2$$

$$\text{h) } 3x^2 - 3x - 4x \cdot (3 - x) = 3x^2 - 3x - 12x + 4x^2 = 7x^2 - 15x$$

Lösungen zur Aufg. 11: Löse die Klammern auf und vereinfache anschließend.

$$\text{a) } (x - 3y)(1 - 2x) - x - 3x(x - y) = x - 2x^2 - 3y + 6xy - x - 3x^2 + 3xy = -5x^2 + 9xy - 3y$$

$$\text{b) } 4x - (5 + 3x - 7y) = 4x - 5 - 3x + 7y = x + 7y - 5$$

$$\text{c) } 3x - 36 - (-x^2 + 23 - 71x) = 3x - 36 + x^2 - 23 + 71x = x^2 + 74x - 59$$

$$\text{d) } -(4x - 4) - (-3x - 5) = -4x + 4 + 3x + 5 = -x + 9$$

$$\text{e) } (a + b) \cdot (c + d) = ac + ad + bc + bd$$

$$\text{f) } (2 - 3x)(5x + 7) = 10x + 14 - 15x^2 - 21x$$

$$\text{g) } (3a - 11b + 2)(5x - 7) = 15ax - 21a - 55bx + 77b + 10x - 14$$

$$\text{h) } (a + b)^2 = (a + b)(a + b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$\text{i) } (a - b)^2 = (a - b)(a - b) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$\text{j) } (a + b)(a - b) = a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2$$

Lösungen zur Aufg. 12: Löse die Klammern auf und fasse zusammen!

$$\text{a) } 5a(8a - 11b) - b(9a - 5b) = 40a^2 - 64ab + 5b^2$$

$$\text{b) } (-5a) \cdot (10a - 12x) - (3a - 7ax) = -50a^2 + 67ax - 3a$$

$$\text{c) } 56a + 83b - 2(23a - 37b) - (67a - 23b) = -57a + 180b$$

Lösungen zur Aufg. 13: Klammere so viel wie möglich aus (faktorisieren).

$$\text{a) } 20k + 4m = 4(5k + m)$$

$$\text{b) } ab - b = b(a - 1)$$

$$\text{c) } 12ax - 15ax^2 = 3ax(4 - 5x)$$

$$\text{d) } 24y + 36y^2 = 12y(2 + 3y)$$

$$\text{e) } 39a^2bc^2 - 78a^2bc + 51abc^2 = 3abc(13ac - 26a + 17c)$$

Lösungen zur Aufg. 14:

$$\text{a) } U = 6x + 6x + (6x - 3y) + (6x - 2y) + 3y + 2y$$

$$\text{b) } U = 6x + 6x + (6x - 3y) + (6x - 2y) + 3y + 2y$$

$$= 6x + 6x + 6x - 3y + 6x - 2y + 3y + 2y$$

$$= 24x$$

Der Umfang der Figur ist gleich dem Umfang des Quadrates mit den Seitenlänge $6x$, also $U = 4 \cdot 6x = 24x$

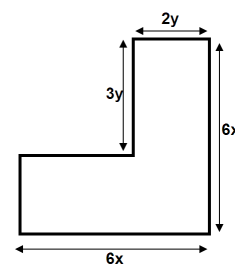


Abbildung 1

$$\text{c+d) } A = 6x \cdot 6x - 3y \cdot (6x - 2y) = 6x \cdot 6x - 3y \cdot 6x + 3y \cdot 2y = 36x^2 - 18xy + 6y^2$$

$$A = 6x \cdot (6x - 3y) + 2y \cdot 3y = 6x \cdot 6x - 6x \cdot 3y + 2y \cdot 3y = 36x^2 - 18xy + 6y^2$$

$$A = 6x \cdot 2y + (6x - 2y) \cdot (6x - 3y) = 6x \cdot 2y + 6x \cdot 6x - 6x \cdot 3y - 2y \cdot 6x + 2y \cdot 3y$$

$$= 36x^2 - 18xy + 6y^2$$

$$\text{e) } \text{Dann gilt: } x=y, \text{ also } A = 36x^2 - 18xy + 6y^2 = 36x^2 - 18x \cdot x + 6x^2 = 24x^2$$

Lösungen zur Aufg:15: Jetzt wird es etwas schwieriger...

$$\text{a) } 20xy - 4y [2x - x(3y + 5x)] = 12xy + 12xy^2 + 20x^2y$$

$$\text{b) } 39a^2bc^2 - 78a^2bc + 51abc^2 = 3abc(13ac - 26a + 17c)$$

$$\begin{aligned} \text{c) } (x + 2) \cdot (3a - b) \cdot (2a - x) &= (3ax - bx + 6a - 2b) \cdot (2a - x) \\ &= 6a^2x - 3ax^2 - 2abx + bx^2 + 12a^2 - 6ax - 4ab + 2bx \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } (10 - (5 + (12 - 4 \cdot (2 + x)))) & \text{Distributivgesetz bei innerster Klammer anwenden} \\ &= (10 - (5 + (12 - 4 \cdot 2 + 4 \cdot x))) \text{ Vereinfachen/addieren} \\ &= (10 - (5 + (4 + 4x))) \text{ Positives Vorzeichen: Klammer weglassen} \\ &= (10 - (5 + 4 + 4x)) \text{ Vereinfachen/addieren} \\ &= (10 - (9 + 4x)) \text{ Negatives Vorzeichen: Vorzeichen in Klammer ändern} \\ &= (10 - 9 - 4x) \text{ Vereinfachen/subtrahieren} \\ &= (1 - 4x) \text{ Positives Vorzeichen: Klammer weglassen} \end{aligned}$$

Lösungen zur Aufg:16: Zum Nachdenken....

$$\text{a) } \blacksquare \cdot (\heartsuit + 3) = \blacksquare \cdot \heartsuit + 3 \cdot \blacksquare$$

$$\text{b) } 4\triangle - \hat{\cup} \cdot (\triangle - 3) + (\hat{\cup} + 1) \cdot \triangle - 3\hat{\cup} = 4\triangle - \hat{\cup} \cdot \triangle + \hat{\cup} \cdot 3 + \hat{\cup} \cdot \triangle + 1 \cdot \triangle - 3\hat{\cup} = 5 \cdot \triangle$$

$$\begin{aligned} \text{c) } 6\Upsilon + 7\ddagger - (4\Upsilon - 3\ddagger) \cdot 2 + \Upsilon \cdot (\ddagger - 4) - \ddagger \Upsilon &= 6\Upsilon + 7\ddagger - 8\Upsilon + 6\ddagger + \Upsilon \ddagger - 4\Upsilon - \ddagger \Upsilon \\ &= 13\ddagger - 6\Upsilon \end{aligned}$$

Lösungen zur Aufg:17:

a) Terme:

$$\begin{aligned} \text{Anleitung 1:} \\ ((x-3) \cdot 2 + 8) : 2 - x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Anleitung 2:} \\ (x \cdot 3 - 6) : 3 + 7 - x \end{aligned}$$

b) Vereinfachung:

$$\begin{aligned} (2x - 6 + 8) : 2 - x \\ = (2x + 2) : 2 - x \\ = x + 1 - x \\ = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (x \cdot 3 - 6) : 3 + 7 - x \\ = x - 2 + 7 - x \\ = x + 5 - x \\ = 5 \end{aligned}$$

Bei beiden Termen ergibt sich nach der Vereinfachung eine Zahl ohne Variable, das heißt, der erste Term ergibt immer 1 (der zweite 5), unabhängig davon, welche Zahl wir für x einsetzen.

Lösungen zur Aufg:18: Fülle die Lücken aus:

Klammerregeln:

Wir lösen eine Klammer mit **positivem** Vorzeichen auf, indem wir die **Klammern** weglassen und die **Vorzeichen** in der Klammer nicht verändern.

Wir lösen eine Klammer mit **negativem** Vorzeichen auf, indem wir die Klammer weglassen und alle Vorzeichen in der Klammer **ändern**.

Terme vereinfachen:

Wir können **Terme** nur dann addieren oder subtrahieren, wenn sie dieselben **Variablen** mit jeweils denselben Exponenten haben.

Summen **multiplizieren**:

Wir multiplizieren zwei **Summen**, indem wir alle Summanden der ersten Summe mit allen **Summanden** der zweiten Summe multiplizieren und anschließend die entstandenen Produkte **addieren**.