

Übstunden 7. Klasse  
Aufgaben und Lösungen  
zur Algebra

© Jens Möller  
Owingen  
jmoellerowingen@aol

52 Blätter

# Übungen und Hausaufgaben

## Regeln:

- (1) *Punktrechnung* ( $\cdot$  bzw.  $:$ ) geht vor *Strichrechnung* ( $+$  bzw.  $-$ ).
- (2) *Steht eine Klammer, so wird zuerst der Inhalt der Klammer berechnet.*

## Beispiele:

- |                         |                                |                              |
|-------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1. $5 \cdot 4 + 3 =$    | 5. $6 \cdot 5 - 3 \cdot 2 =$   | 9. $(10 \cdot 4 + 6) : 2 =$  |
| 2. $5 \cdot (4 + 3) =$  | 6. $(6 \cdot 5 - 3) \cdot 2 =$ | 10. $10 \cdot (4 + 6 : 2) =$ |
| 3. $20 - 3 \cdot 5 =$   | 7. $6 \cdot (5 - 3 \cdot 2) =$ | 11. $120 - 70 + 30 =$        |
| 4. $(20 - 3) \cdot 5 =$ | 8. $10 \cdot 4 + 6 : 2 =$      | 12. $120 - (70 + 30) =$      |

## Aufgaben:

1.  $20 + 10 \cdot 2 =$
2.  $6 \cdot 20 - 10 =$
3.  $6 \cdot (20 - 10) =$
4.  $(20 + 10) \cdot 2 =$
  
5.  $4 \cdot 8 - 3 \cdot 7 =$
6.  $(4 \cdot 8 - 3) \cdot 7 =$
7.  $(7 \cdot 8 + 4) : 15 =$
8.  $7 \cdot 8 + 8 : 2 =$
9.  $37 - (15 - 9) =$
10.  $9 \cdot 9 - (5 + 6) =$
  
11.  $63 - (93 - 38) - 7 =$
12.  $80 - 60 : 3 - (20 + 30) =$
13.  $(10 + 12 + 28 - 14) : 2 =$
14.  $9 \cdot 17 - (5 \cdot 28 - 3) =$
15.  $48 \cdot 50 - 1200 : 3 =$

Stelle in den folgenden Aufgaben zunächst einen **Rechenausdruck** (Term) auf.  
Anschließend berechne den **Term**.

### Beispiel:

Subtrahiere vom 4-fachen der Zahl 21 das 3-fache der Zahl 11.

### Lösung:

$$4 \cdot 21 - 3 \cdot 11 = 84 - 33 = \underline{\underline{51}}$$

16. Addiere zum 9-fachen der Zahl 8 das 5-fache der Zahl 7.
17. Subtrahiere vom 6-fachen der Zahl 11 die Zahl 10.
18. Multipliziere die Zahl 12 mit 15, addiere dann 10 und teile anschließend durch 19.
19. Vermindere 180 um 81 und teile das Ergebnis durch 9.
20. Teile 1000 durch 25, addiere 11 dazu und teile anschließend durch 3.

# Lösungen

## Regeln:

- (1) *Punktrechnung (· bzw. :) geht vor Strichrechnung (+ bzw. -).*  
 (2) *Steht eine Klammer, so wird zuerst der Inhalt der Klammer berechnet.*

## Beispiele:

- |       |       |        |
|-------|-------|--------|
| 1. 23 | 5. 24 | 9. 23  |
| 2. 35 | 6. 54 | 10. 70 |
| 3. 5  | 7. -6 | 11. 80 |
| 4. 85 | 8. 43 | 12. 20 |

## Aufgaben:

- |  |   |
|--|---|
| <p>1. 40</p> <p>2. 110</p> <p>3. 60</p> <p>4. 60</p><br><p>5. 11</p> <p>6. 203</p> <p>7. 4</p> <p>8. 60</p> <p>9. 31</p> <p>10. 70</p><br><p>11. 1</p> <p>12. 10</p> <p>13. 18</p> <p>14. 16</p> <p>15. 2000</p> | <p>17. Subtrahiere vom 6-fachen der Zahl 11 die Zahl 10.<br/> <math>6 \cdot 11 - 10 = 66 - 10 = \underline{\underline{56}}</math></p> <p>18. Multipliziere die Zahl 12 mit 15, addiere dann 10 und teile anschließend durch 19.<br/> <math>(12 \cdot 15 + 10) : 19 = (180 + 10) : 19 = 190 : 19 = \underline{\underline{10}}</math></p> <p>19. Vermindere 180 um 81 und teile das Ergebnis durch 9.<br/> <math>(180 - 81) : 9 = 99 : 9 = \underline{\underline{11}}</math></p> <p>20. Teile 1000 durch 25, addiere 11 dazu und teile anschließend durch 3.<br/> <math>(1000 : 25 + 11) : 3 = (40 + 11) : 3 = 51 : 3 = \underline{\underline{17}}</math></p> |
|--|---|
16. Addiere zum 9-fachen der Zahl 8 das 5-fache der Zahl 7.  
 $9 \cdot 8 + 5 \cdot 7 = 72 + 35 = \underline{\underline{107}}$

# Übungen und Hausaufgaben

## Regeln:

Gibt es einen **Term** (Rechenausdruck) **mit mehreren Klammern**, so wird die innerste Klammer zuerst berechnet.  
Innere Klammern sind rund, äußere eckig, weitere geschweift.

## Beispiele:

Finde jeweils einen geeigneten **Term** und berechne ihn:

1. Multipliziere die **Summe** aus 14 und 16 mit 5.
2. Teile die **Differenz** aus 72 und 17 durch 11.
3. Vermindere das **Produkt** aus 6 und 8 um 18.
4. Bilde den **Quotienten** aus 36 und 4, addiere 1 und teile das Ergebnis durch 5.

Berechne die **Klammer-Terme**:

5.  $64 - [(55 - 35) - (72 - 62)] =$
6.  $[54 - (20 - 6)] - [(54 - 20) - 6] =$
7.  $6 - \{7 + [6 - (6 + 6)]\} + 6 =$
8.  $(-4) \cdot (+3) - (-4) \cdot (-3) =$
9.  $(-2) \cdot (-12) + (+10) : (-5) =$
10.  $[(-12) - (-3)] \cdot (-5) - (-7) \cdot (-4) =$

**Aufgaben:** [Den Rechengang bitte mit aufschreiben!]

1. Multipliziere die **Differenz** aus 36 und 11 mit 4.
2. Teile die **Summe** aus 56 und 44 durch 20.
3. Vermehre das **Produkt** aus 4 und 3 um 8 und teile das Ergebnis dann durch 2.
4. Vermindere den **Quotienten** aus 72 und 8 um 3 und multipliziere das Ergebnis mit 5.
5.  $48 - (28 - 12) =$
6.  $[37 - (15 - 12)] - [(37 - 15) - 12] =$
7.  $[32 - (12 - 4)] - [(32 - 12) - 4] =$
8.  $5 - \{-5 - [5 - (5 + 5)]\} + 5 =$
9.  $[(-3) \cdot (-12)] : (+4) =$
10.  $-7 + [(-3) - (-6)] =$
11.  $[(-2) - (+3)] - (-5) =$
12.  $-2 - [(+3) - (-5)] =$
13.  $-7 - [(-12) + (+18)] =$
14.  $-27 - (-3) \cdot (+9) =$
15.  $(-2) \cdot (-20) - (-100) : (-5) =$
16.  $15 \cdot (27 - 3) - 160 =$
17.  $(14 + 90) : 4 - 17 =$
18.  $676 : 26 - 13 =$
19.  $676 : (26 - 13) =$
20.  $[-15 - (30 - 27)] : (-6) =$

## Lösungen

### Beispiele:

1. Multipliziere die **Summe** aus 14 und 16 mit 5.

$$(14+16) \cdot 5 = 30 \cdot 5 = \underline{\underline{150}}$$

2. Teile die **Differenz** aus 72 und 17 durch 11.

$$(72-17) : 11 = 55 : 11 = \underline{\underline{5}}$$

3. Vermindere das **Produkt** aus 6 und 8 um 18.

$$6 \cdot 8 - 18 = 48 - 18 = \underline{\underline{30}}$$

4. Bilde den **Quotienten** aus 36 und 4, addiere 1 und teile das Ergebnis durch 5.

$$(36 : 4 + 1) : 5 = (9 + 1) : 5 = 10 : 5 = \underline{\underline{2}}$$

5.  $64 - [(55 - 35) - (72 - 62)] = 64 - [20 - 10] = 64 - 10 = \underline{\underline{54}}$

6.  $[54 - (20 - 6)] - [(54 - 20) - 6] = [54 - 14] - [34 - 6] = 40 - 28 = \underline{\underline{12}}$

7.  $6 - \{7 + [6 - (6 + 6)]\} + 6 = 6 - \{7 + [6 - 12]\} + 6 = 6 - \{7 - 6\} + 6 = 6 - 1 + 6 = \underline{\underline{11}}$

8.  $(-4) \cdot (+3) - (-4) \cdot (-3) = -12 - (+12) = -12 - 12 = \underline{\underline{-24}}$

9.  $(-2) \cdot (-12) + (+10) : (-5) = 24 - 2 = \underline{\underline{22}}$

10.  $[(-12) - (-3)] \cdot (-5) - (-7) \cdot (-4) = [-12 + 3] \cdot (-5) - (+28) = -9 \cdot (-5) - 28 = 45 - 28 = \underline{\underline{17}}$

### Aufgaben:

1.  $(36 - 11) \cdot 4 = 25 \cdot 4 = \underline{\underline{100}}$

2.  $(56 + 44) : 20 = 100 : 20 = \underline{\underline{5}}$

3.  $(4 \cdot 3 + 8) : 2 = (12 + 8) : 2 = \underline{\underline{10}}$

4.  $(72 : 8 - 3) \cdot 5 = (9 - 3) \cdot 5 = 6 \cdot 5 = \underline{\underline{30}}$

5. 32

13. -13

6. 24

14. 0

7. 8

15. 20

8. 10

16. 200

9. 9

17. 9

10. -4

18. 13

11. 0

19. 52

12. -10

20. 3

# Übungen und Hausaufgaben

## Regeln:

Gibt es einen **Term** (Rechenausdruck) **mit mehreren Klammern**, so wird die innerste Klammer zuerst berechnet.  
Innere Klammern sind rund, äußere eckig, weitere geschweift.

## Beispiele:

Finde für die folgenden Aufgaben jeweils einen geeigneten **Term** und berechne ihn:

1. Bilde die **Summe** aus 32 und 64 und teile dann durch 8.
2. Bilde die **Differenz** aus 131 und 63 und dividiere anschließend durch 4.
3. Bilde das **Produkt** aus 16 und 5, addiere 20 und dividiere anschließend durch 25.
4. Subtrahiere von 60 den **Quotienten** aus 100 und 4, anschließend multipliziere mit 2.

**Aufgaben:** Berechne die folgenden **Klammer-Terme**:

- |  |   |
|--|---|
| 1. $54 - (28 - 14) =$                        | 9. $-5 - [-5 - (5 + 5)] =$              |
| 2. $[52 - (22 - 12)] - [(52 - 22) - 12] =$   | 10. $(-5) \cdot (-5) - (-5) : (-5) =$   |
| 3. $100 - (50 - 25) =$                       | 11. $[(-5) \cdot (-5) - (-5)] : (+5) =$ |
| 4. $[100 - (50 - 25)] - [(100 - 50) - 25] =$ | 12. $[70 - (30 - 10)] : 2 =$            |
| 5. $7 - \{-7 - [7 - (7 + 7)]\} + 7 =$        | 13. $[100 - (80 - 60)] \cdot 5 =$       |
| 6. $[(+12) \cdot (-3)] : (-4) =$             | 14. $[4 \cdot 5 - (9 - 2)] \cdot 3 =$   |
| 7. $-10 - [7 - 19] =$                        | 15. $[(9 - 2) + 21 : 7] : 5 =$          |
| 8. $-5 - (-5) \cdot (+5) =$                  | 16. $1 - \{2 - [-3 - (-4)]\} =$         |

Schreibe für die folgenden Aufgaben jeweils einen geeigneten **Term** auf und berechne ihn:

17. Bilde die **Summe** aus 44 und 16 und teile sie dann durch 15.
18. Bilde die **Differenz** aus 88 und 33 und multipliziere sie anschließend mit 4.
19. Bilde das **Produkt** aus 15 und 4, anschließend subtrahiere davon 21.
20. Addiere zur Zahl 100 den **Quotienten** aus 68 und 17, anschließend dividiere durch 13.

## Lösungen

### Beispiele:

Finde für die folgenden Aufgaben jeweils einen geeigneten **Term** und berechne ihn:

1.  $(32 + 64) : 8 = 96 : 8 = \underline{\underline{12}}$
2.  $(131 + 63) : 4 = 68 : 4 = \underline{\underline{17}}$
3.  $(16 \cdot 5 + 20) : 25 = (80 + 20) : 25 = 100 : 25 = \underline{\underline{4}}$
4.  $(60 - 100 : 4) \cdot 2 = (60 - 25) \cdot 2 = 35 \cdot 2 = \underline{\underline{70}}$

### Aufgaben:

1.  $54 - 14 = \underline{\underline{40}}$
2.  $[52 - 10] - [30 - 12] = 42 - 18 = \underline{\underline{24}}$
3.  $100 - 25 = \underline{\underline{75}}$
4.  $75 - 25 = \underline{\underline{50}}$
5.  $7 - 0 + 7 = \underline{\underline{14}}$
6.  $(-36) : (-4) = \underline{\underline{9}}$
7.  $-10 - (-12) = \underline{\underline{2}}$
8.  $-5 + 25 = \underline{\underline{20}}$
9.  $-5 - (-15) = -5 + 15 = \underline{\underline{10}}$
10.  $25 - 1 = \underline{\underline{24}}$
11.  $(25 + 5) : 5 = 30 : 5 = \underline{\underline{6}}$
12.  $[70 - 20] : 2 = 50 : 2 = \underline{\underline{25}}$
13.  $[100 - 20] \cdot 5 = 80 \cdot 5 = \underline{\underline{400}}$
14.  $(20 - 7) \cdot 3 = 13 \cdot 3 = \underline{\underline{39}}$
15.  $[7 + 3] : 5 = 10 : 5 = \underline{\underline{2}}$
16.  $1 - \{2 - 1\} = 1 - 1 = \underline{\underline{0}}$
17.  $(44 + 16) : 15 = 60 : 15 = \underline{\underline{4}}$
18.  $(88 - 33) \cdot 4 = 55 \cdot 4 = \underline{\underline{220}}$
19.  $15 \cdot 4 - 21 = 60 - 21 = \underline{\underline{39}}$
20.  $\left(100 + \frac{68}{17}\right) : 13 = 104 : 13 = \underline{\underline{8}}$

## Übungen und Hausaufgaben

- Schreibe die Aufgaben in dein Heft ab.
- Schreibe beim Rechnen auch die Zwischenschritte mit auf.
- Das Ergebnis unterstreiche bitte zweimal.

**Aufgaben:** Berechne die folgenden **Klammer-Terme**:

- |                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. $64 - (13 + 7) =$          | 6. $(9 \cdot 8 - 2) \cdot 10 =$  |
| 2. $64 - (13 - 7) =$          | 7. $100 - 60 : 2 =$              |
| 3. $64 - 13 \cdot 5 =$        | 8. $(100 - 60) : 2 =$            |
| 4. $(64 - 13) \cdot 5 =$      | 9. $40 \cdot 50 - 1000 : 4 =$    |
| 5. $9 \cdot 8 - 2 \cdot 10 =$ | 10. $(40 \cdot 50 - 1000) : 4 =$ |

11.  $[27 - (17 - 7)] - [(27 - 17) - 7] =$

12.  $[34 - (24 - 14)] - [(34 - 24) - 14] =$

13.  $3 - \{3 - [3 - (3 - 1)]\} =$  | **Regel:** Die innerste Klammer zuerst ausrechnen.

14.  $4 - \{4 - [4 - (4 - 1)]\} =$

15.  $5 + \{5 - [5 + (5 - 1)]\} =$

16.  $-64 + [(-13) - (-100)] =$

17.  $-64 + (-13) \cdot (-5) =$

18.  $[(-25) \cdot (-4)] : 5 =$

19.  $[-30 + 5 \cdot (-6)] : (-12) =$

20.  $1 - \{2 \cdot 3 - [3 \cdot 4 - 5]\} =$

Schreibe für die folgenden Aufgaben jeweils einen geeigneten **Term** auf und berechne ihn:

21. Bilde die **Differenz** aus 74 und 19 und teile sie anschließend durch 5.
22. Subtrahiere von 100 die **Summe** aus 17 und 23.
23. Vermindere das **Produkt** aus 7 und 6 um 2, dann teile durch 8.
24. Bilde den **Quotienten** aus 51 und 3, addiere 13, anschließend dividiere durch 6.
25. Berechne  $(100 + 60) : (100 - 60) =$

## Lösungen

1.  $64 - 20 = \underline{\underline{44}}$
2.  $64 - 6 = \underline{\underline{58}}$
3.  $64 - 65 = \underline{\underline{-1}}$
4.  $51 \cdot 5 = \underline{\underline{255}}$
5.  $72 - 20 = \underline{\underline{52}}$
6.  $70 \cdot 10 = \underline{\underline{700}}$
7.  $100 - 30 = \underline{\underline{70}}$
8.  $40 : 2 = \underline{\underline{20}}$
9.  $2000 - 250 = \underline{\underline{1750}}$
10.  $1000 : 4 = \underline{\underline{250}}$
11.  $17 - 3 = \underline{\underline{14}}$
12.  $24 + 4 = \underline{\underline{28}}$
13.  $3 - 2 = \underline{\underline{1}}$
14.  $4 - 3 = \underline{\underline{1}}$
15.  $5 + (5 - 9) = 5 - 4 = \underline{\underline{1}}$
16.  $-64 + 87 = \underline{\underline{23}}$
17.  $-64 + 65 = \underline{\underline{1}}$
18.  $100 : 5 = \underline{\underline{20}}$
19.  $(-60) : (-12) = \underline{\underline{5}}$
20.  $1 - (6 - 7) = 1 + 1 = \underline{\underline{2}}$
21.  $(74 - 19) : 5 = 55 : 5 = \underline{\underline{11}}$
22.  $100 - (17 + 23) = 100 - 40 = \underline{\underline{60}}$
23.  $(7 \cdot 6 - 2) : 8 = 40 : 8 = \underline{\underline{5}}$
24.  $(51 : 3 + 13) : 6 = 30 : 6 = \underline{\underline{5}}$
25.  $160 : 40 = \underline{\underline{4}}$

## Übungen und Hausaufgaben / Auflösen von Klammern

Fasse geschickt zusammen:

### Beispiele

$$1. \quad 7+7+7+7+7=5 \cdot 7 = \underline{\underline{35}}$$

$$3. \quad 5 \cdot 7 + 3 \cdot 7 + 2 \cdot 7 = 10 \cdot 7 = \underline{\underline{70}}$$

$$2. \quad a+a+a+a+a=5 \cdot a = \underline{\underline{5a}}$$

$$4. \quad 5a+3a+2a = \underline{\underline{10a}}$$

$$5. \quad 5 \cdot 7 + 10 \cdot 11 + 3 \cdot 7 - 5 \cdot 11 + 2 \cdot 7 = \\ = 5 \cdot 7 + 3 \cdot 7 + 2 \cdot 7 + 10 \cdot 11 - 5 \cdot 11 = 10 \cdot 7 + 5 \cdot 11 = 70 + 55 = \underline{\underline{125}}$$

$$6. \quad 5a+10b+3a-5b+2a = 5a+3a+2a+10b-5b = \underline{\underline{10a+5b}}$$

Löse die Klammern auf:

$$7. \quad 10+(5+2) = 10+5+2 = \underline{\underline{17}}$$

$$10. \quad a+(b+c) = \underline{\underline{a+b+c}}$$

$$8. \quad 10-(5+2) = 10-5-2 = \underline{\underline{3}}$$

$$11. \quad a-(b+c) = \underline{\underline{a-b-c}}$$

$$9. \quad 10-(5-2) = 10-5+2 = \underline{\underline{7}}$$

$$12. \quad a-(b-c) = \underline{\underline{a-b+c}}$$

$$13. \quad a-[(a-b)-(2a+b)] = a-[a-b-2a-b] = a-[-a-2b] = a+a+2b = \underline{\underline{2a+2b}}$$

### Regeln:

- Steht vor einer Klammer ein **+Zeichen**, so bleiben beim Auflösen der Klammer alle Vorzeichen in der Klammer unverändert.
- Steht vor einer Klammer ein **-Zeichen**, so kehren sich beim Auflösen der Klammer alle Vorzeichen in der Klammer um.

### Aufgaben:

- Schreibe die Aufgaben in dein Heft ab, schreibe auch Zwischenrechnungen mit auf, das Ergebnis unterstreiche bitte zweimal.

$$1. \quad 8+8+8+8 =$$

$$12. \quad 11-[11-(11-1)] =$$

$$2. \quad x+x+x+x =$$

$$13. \quad a-[a-(a-1)] =$$

$$3. \quad 7 \cdot 9 + 11 \cdot 9 + 2 \cdot 9 =$$

$$14. \quad 7+[7-(7+1)] =$$

$$4. \quad 13a-5a+2a =$$

$$15. \quad b+[b-(b+1)] =$$

$$5. \quad 7 \cdot 2 + 11 \cdot 8 - 3 \cdot 2 + 4 \cdot 8 + 16 \cdot 2 =$$

$$16. \quad [64-(56-16)] - [(64-56)-16] =$$

$$6. \quad 2a+7a-3b+a+5b-8a =$$

$$17. \quad [a-(b-c)] - [(a-b)-c] =$$

$$7. \quad a+(a-b)-(a-b) =$$

$$18. \quad 57 - [(57+17) - (17-57)] =$$

$$8. \quad 5a - (3a - 9a) =$$

$$9. \quad (a+b+c) - (a-b-c) =$$

$$19. \quad a - [(a+b) - (b-a)] =$$

$$10. \quad (a+2b) - (a-2b) =$$

$$20. \quad 4x - \{3x - [2x - (x-1)]\} =$$

$$11. \quad (5a-2b) - (7b-3a) - (6a-8b) =$$

## Lösungen

1.  $8+8+8+8 = 4 \cdot 8 = \underline{\underline{32}}$
2.  $x+x+x+x = \underline{\underline{4x}}$
3.  $7 \cdot 9 + 11 \cdot 9 + 2 \cdot 9 = 20 \cdot 9 = \underline{\underline{180}}$
4.  $13a - 5a + 2a = \underline{\underline{10a}}$
5.  $7 \cdot 2 + 11 \cdot 8 - 3 \cdot 2 + 4 \cdot 8 + 16 \cdot 2 = 20 \cdot 2 + 15 \cdot 8 = 40 + 120 = \underline{\underline{160}}$
6.  $2a + 7a - 3b + a + 5b - 8a = \underline{\underline{2a + 2b}}$
7.  $a + (a - b) - (a - b) = a + a - b - a + b = \underline{\underline{a}}$
8.  $5a - (3a - 9a) = 5a - 3a + 9a = \underline{\underline{11a}}$
9.  $(a + b + c) - (a - b - c) = a + b + c - a + b + c = \underline{\underline{2b + 2c}}$
10.  $(a + 2b) - (a - 2b) = a + 2b - a + 2b = \underline{\underline{4b}}$
11.  $(5a - 2b) - (7b - 3a) - (6a - 8b) = 5a - 2b - 7b + 3a - 6a + 8b = \underline{\underline{2a - b}}$
12.  $11 - [11 - (11 - 1)] = 11 - [11 - 11 + 1] = 11 - 1 = \underline{\underline{10}}$
13.  $a - [a - (a - 1)] = a - [a - a + 1] = \underline{\underline{a - 1}}$
14.  $7 + [7 - (7 + 1)] = 7 + 7 - 8 = \underline{\underline{6}}$
15.  $b + [b - (b + 1)] = b + b - b - 1 = \underline{\underline{b - 1}}$
16.  $[64 - (56 - 16)] - [(64 - 56) - 16] = [64 - 40] - [8 - 16] = 24 - (-8) = 24 + 8 = \underline{\underline{32}}$
17.  $[a - (b - c)] - [(a - b) - c] = [a - b + c] - [a - b - c] = a - b + c - a + b + c = \underline{\underline{2c}}$
18.  $57 - [(57 + 17) - (17 - 57)] = 57 - [74 - (-40)] = 57 - 114 = \underline{\underline{-57}}$
19.  $a - [(a + b) - (b - a)] = a - [a + b - b + a] = a - 2a = \underline{\underline{-a}}$
20.  $4x - \{3x - [2x - (x - 1)]\} = 4x - \{3x - [x + 1]\} = 4x - \{3x - x - 1\} = 4x - 3x + x + 1 = \underline{\underline{2x + 1}}$

## Übungen und Hausaufgaben / Auflösen von Klammern

### Regeln:

- Steht vor einer Klammer ein **+Zeichen**, so bleiben beim Auflösen der Klammer alle Vorzeichen unverändert, die Klammer kann also einfach weggelassen werden.
- Steht vor einer Klammer ein **-Zeichen**, so müssen beim Auflösen der Klammer alle Vorzeichen umgekehrt werden.
- Ineinander verschachtelte Klammern werden von innen nach außen aufgelöst.

### Beispiele:

$$1. \quad a + (a - 2b) - (a - 2b) = \quad a + a - 2b - a + 2b = \underline{\underline{a}}$$

$$2. \quad 10b - (2b - 11b) = \quad 10b - 2b + 11b = \underline{\underline{19b}}$$

$$3. \quad 10y - [10y - (10y - 4y)] = \quad 10y - [10y - 10y + 4y] = 10y - 10y + 10y - 4y = \underline{\underline{6y}}$$

### Aufgaben:

Schreibe die Aufgaben in dein Heft ab, schreibe auch Zwischenrechnungen mit auf, das Ergebnis unterstreiche bitte zweimal.

#### Fasse geschickt zusammen:

$$1. \quad 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 =$$

$$2. \quad a + a + a + a + a =$$

$$3. \quad 4 \cdot 13 + 9 \cdot 13 - 8 \cdot 13 =$$

$$4. \quad 11a - 10a + 7a - a =$$

$$5. \quad 7 \cdot 19 + 2 \cdot 15 - 6 \cdot 19 - 15 =$$

$$6. \quad 17a - 14b + c - 16a + 16b + 2c =$$

$$14. \quad 3a - [(a + 2b) - (a - b)] =$$

$$15. \quad 9a - [(a + 7b) - (2a + 7b)] =$$

$$16. \quad 7a + [(a - 5b) - (3a - 6b)] =$$

$$17. \quad 11a - [(3a - 2b) + (3a - 2b)] =$$

$$18. \quad (a + b) - (a - b) - (b - a) =$$

$$19. \quad 2a - [(a - b) - (b - a)] =$$

$$20. \quad 5a - \left\{ 4a + \left[ 3a - (2a + 2) \right] \right\} =$$

\*

$$21. \quad [64 - (56 - 16)] - [(64 - 56) - 16] =$$

$$22. \quad [a - (b - c)] - [(a - b) - c] =$$

$$23. \quad 57 - [(57 + 17) - (17 - 57)] =$$

$$24. \quad a - [(a + b) - (b - a)] =$$

$$25. \quad 4a - \left\{ 3a - [2a - (a - 1)] \right\} =$$

$$26. \quad (5a - 2b) - (7b - 3a) - (6a - 8b) =$$

#### Löse die Klammern auf und fasse neu

##### zusammen:

$$7. \quad 2a - (2a - b) + (2a - b) =$$

$$8. \quad (a - b - c) - (a - 2b - 2c) =$$

$$9. \quad 27a - 21b - (7a - 3a) - (13a - 17a) =$$

$$10. \quad 7c + (8b - 5c) - (6b + 3c) - (b - c) =$$

Klammern von innen nach außen auflösen:

$$11. \quad 10 - [9 - (8 - 7)] =$$

$$12. \quad 15 - [10 - (5 + 4)] =$$

$$13. \quad a - [b - (a + b)] =$$

## Lösungen

1.  $6+6+6+6+6+6+6 = 7 \cdot 6 = \underline{\underline{42}}$
2.  $a+a+a+a+a = \underline{\underline{5a}}$
3.  $4 \cdot 13 + 9 \cdot 13 - 8 \cdot 13 = 5 \cdot 13 = \underline{\underline{65}}$
4.  $11a - 10a + 7a - a = \underline{\underline{7a}}$
5.  $7 \cdot 19 + 2 \cdot 15 - 6 \cdot 19 - 15 = 19 + 15 = \underline{\underline{34}}$
6.  $17a - 14b + c - 16a + 16b + 2c = \underline{\underline{a + 2b + 3c}}$
7.  $2a - (2a - b) + (2a - b) = 2a - 2a + b + 2a - b = \underline{\underline{2a}}$
8.  $(a - b - c) - (a - 2b - 2c) = a - b - c - a + 2b + 2c = \underline{\underline{b + c}}$
9.  $27a - 21b - (7a - 3a) - (13a - 17a) = 27a - 21b - 7a + 3a - 13a + 17a = \underline{\underline{27a - 21b}}$
10.  $7c + (8b - 5c) - (6b + 3c) - (b - c) = 7c + 8b - 5c - 6b - 3c - b + c = \underline{\underline{b}}$
11.  $10 - [9 - (8 - 7)] = 10 - [9 - 1] = 10 - 8 = \underline{\underline{2}}$
12.  $15 - [10 - (5 + 4)] = 15 - [10 - 9] = 15 - 1 = \underline{\underline{14}}$
13.  $a - [b - (a + b)] = a - [b - a - b] = a - b + a + b = \underline{\underline{2a}}$
14.  $3a - [(a + 2b) - (a - b)] = 3a - [a + 2b - a + b] = \underline{\underline{3a - 3b}}$
15.  $9a - [(a + 7b) - (2a + 7b)] = 9a - [a + 7b - 2a - 7b] = 9a + a = \underline{\underline{10a}}$
16.  $7a + [(a - 5b) - (3a - 6b)] = 7a + [a - 5b - 3a + 6b] = 7a + a - 5b - 3a + 6b = \underline{\underline{5a + b}}$
17.  $11a - [(3a - 2b) + (3a - 2b)] = 11a - [3a - 2b + 3a - 2b] = 11a - (6a - 4b) = \underline{\underline{5a + 4b}}$
18.  $(a + b) - (a - b) - (b - a) = a + b - a + b - b + a = \underline{\underline{a + b}}$
19.  $2a - [(a - b) - (b - a)] = 2a - a + b + b - a = \underline{\underline{2b}}$
20.  $5a - \{4a + [3a - (2a + 2)]\} = 5a - 4a - a - (-2) = \underline{\underline{2}}$
21.  $[64 - (56 - 16)] - [(64 - 56) - 16] = [64 - 40] - [8 - 16] = 24 + 8 = \underline{\underline{32}}$
22.  $[a - (b - c)] - [(a - b) - c] = [a - b + c] - [a - b - c] = a - b + c - a + b + c = \underline{\underline{2c}}$
23.  $57 - [(57 + 17) - (17 - 57)] = 57 - [74 + 40] = \underline{\underline{-57}}$
24.  $a - [(a + b) - (b - a)] = a - [a + b - b + a] = a - a - b + b - a = \underline{\underline{-a}}$
25.  $4a - \{3a - [2a - (a - 1)]\} = 4a - \{3a - [a + 1]\} = 4a - 3a + a + 1 = \underline{\underline{2a + 1}}$
26.  $(5a - 2b) - (7b - 3a) - (6a - 8b) = 5a - 2b - 7b + 3a - 6a + 8b = \underline{\underline{2a - b}}$

## Übungen und Hausaufgaben / Auflösen von Klammern

- |                         |
|-------------------------|
| $a = +1a$<br>$-a = -1a$ |
|-------------------------|
- Klammern werden von innen nach außen aufgelöst.

- |   |
|---|
| $+(a+b-c) = +a+b-c$ + vor der Klammer lässt alle Vorzeichen unverändert.<br>$-(a+b-c) = -a-b+c$ - vor der Klammer kehrt alle Vorzeichen um. |
|---|

### Beispiele:

$$(10+5)-(10-5) = 15-5 = \underline{\underline{10}}$$

$$5-[10-(5+10)] = 5-[10-15] = 5+5 = \underline{\underline{10}}$$

$$(12+6)-(12-6) = 18-6 = \underline{\underline{12}}$$

$$6-[12-(6+12)] = 6-[12-18] = 6+6 = \underline{\underline{12}}$$

$$(25+4)-(25-4) = 29-21 = \underline{\underline{8}}$$

$$4-[25-(4+25)] = 4-[25-29] = 4+4 = \underline{\underline{8}}$$

Was fällt dir bei den vorhergehenden Beispielen auf? **Berechne allgemein:**

$$(a+b)-(a-b) = \cancel{a} + b \cancel{-a} + b = \underline{\underline{2b}}$$

$$a-[b-(a+b)] = a - [\cancel{b} - a \cancel{-b}] = a + a = \underline{\underline{2a}}$$

### Berechne allgemein:

$$5a - [4a - (7 - a)] = \dots = \underline{\underline{7}}$$

Prüfe das Ergebnis für  $a = 1$ ,  $a = 2$  und  $a = 3$ .

### Merke:

*Algebra ist das Rechnen mit allgemeinen Zahlen.  
Jedes Rechengesetz wird in der Sprache der Algebra ausgedrückt.*

### Aufgaben:

1.  $17 + 2 \cdot 17 + 3 \cdot 17 + 4 \cdot 17 =$

13.  $4a - [3a - (b - a)] =$

2.  $33 + 2 \cdot 33 + 3 \cdot 33 + 4 \cdot 33 =$

Prüfe für  $a = 1$  und  $b = 7$

3.  $a + 2a + 3a + 4a =$

Prüfe für  $a = 3$  und  $b = 5$

4.  $(10+5-6)-(10-5-6) =$

Prüfe für  $a = 10$  und  $b = 6$

5.  $(10+7-5)-(10-7-5) =$

14.  $(10a-3b-c)-(7a-5b-2c) =$

6.  $(12-6+2)-(12+6+2) =$

15.  $a + [(b-d) + (d+c)] =$

7.  $(a+b-c)-(a-b-c) =$

16.  $a - [(b-a) - (b+c)] =$

8.  $20 - [(10-7) - (7-10)] =$

17.  $(7a-2b) - [(3a-c) - (2b-3c)] =$

9.  $12 - [(6-7) - (7-6)] =$

18.  $(3x+5y) - [(7x-3y) - (5x-7y)] =$

10.  $22 - [(11-3) - (3-11)] =$

19.  $y - \{y - [(x-y) + y]\} =$

11.  $2a - [(a-b) - (b-a)] =$

20.  $5a - \{4a + [3a - (2a+2)]\} =$

12.  $a - [a+1-(a-1)] =$

Prüfe das Ergebnis für  $a = 3$ ,  $a = 5$ ,  $a = 7$ .

21.  $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} - \frac{x}{8} + 14 = x \rightarrow x = ?$

## Lösungen

$$1. \quad \left. \begin{array}{l} 15-5 = \underline{\underline{10}} \\ 18-6 = \underline{\underline{12}} \\ 29-21 = \underline{\underline{8}} \end{array} \right\} \rightarrow \text{Das Ergebnis ist immer das Doppelte der zweiten Zahl.}$$

$$(a+b)-(a-b) = \cancel{a} + b - \cancel{a} + b = \underline{\underline{2b}}$$

$$2. \quad \left. \begin{array}{l} 5-[10-15] = 5-(-5) = \underline{\underline{10}} \\ 6-[12-18] = 6-(-6) = \underline{\underline{12}} \\ 4-[25-29] = 4-(-4) = \underline{\underline{8}} \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} \text{Das Ergebnis ist immer das} \\ \text{Doppelte der ersten Zahl.} \end{array}$$

$$a-[b-(a+b)] = a-[\cancel{b} - a - \cancel{b}] = a-(-a) = \underline{\underline{2a}}$$

$$3. \quad 5a-[4a-(7-a)] = 5a-[4a-7+a] = 5a-[5a-7] = \cancel{5a} - \cancel{5a} + 7 = \underline{\underline{7}}$$

$$\text{für } a=1 \rightarrow 5-[4-(7-1)] = 5-[4-6] = 5-[-2] = 5+2 = \underline{\underline{7}} \quad \text{stimmt}$$

$$\text{für } a=2 \rightarrow 10-[8-(7-2)] = 10-[8-5] = 10-3 = \underline{\underline{7}} \quad \text{stimmt}$$

$$\text{für } a=3 \rightarrow 15-[12-(7-3)] = 15-[12-4] = 15-8 = \underline{\underline{7}} \quad \text{stimmt}$$

**Aufgaben:**

$$1. \quad 10 \cdot 17 = \underline{\underline{170}}$$

$$7-[8-6] = 7-2 = \underline{\underline{5}} \quad \text{stimmt}$$

$$2. \quad 10 \cdot 33 = \underline{\underline{330}}$$

$$13. \quad 4a-[3a-b+a] = \underline{\underline{b}}$$

$$3. \quad \underline{\underline{10a}}$$

$$4-[3-6] = 4+3 = \underline{\underline{7}} \quad \text{stimmt}$$

$$4. \quad 9-(-1) = \underline{\underline{10}}$$

$$12-[9-2] = 12-7+3 = \underline{\underline{5}} \quad \text{stimmt}$$

$$5. \quad 12-(-2) = \underline{\underline{14}}$$

$$40-[30-(-4)] = 40-34 = \underline{\underline{6}} \quad \text{ok.}$$

$$6. \quad 8-20 = \underline{\underline{-12}}$$

$$14. \quad \underline{\underline{3a+2b+c}}$$

$$7. \quad a+b-c-a+b+c = \underline{\underline{2b}}$$

$$15. \quad \underline{\underline{a+b+c}}$$

$$8. \quad 20-[3-(-3)] = 20-6 = \underline{\underline{14}}$$

$$16. \quad \underline{\underline{2a+c}}$$

$$9. \quad 12-[-1-1] = 12-(-2) = \underline{\underline{14}}$$

$$17. \quad \underline{\underline{4a-2c}}$$

$$10. \quad 22-[8-(-8)] = 22-16 = \underline{\underline{6}}$$

$$18. \quad \underline{\underline{x+y}}$$

$$11. \quad 2a-[a-b-b+a] = \underline{\underline{2b}}$$

$$19. \quad \underline{\underline{x}}$$

$$12. \quad a-[a+1-a+1] = \underline{\underline{a-2}}$$

$$20. \quad 5a-\{4a+[3a-(2a+2)]\} =$$

Prüfe das Ergebnis für  $a=3$ ,  $a=5$ ,  $a=7$ .

$$3-[4-2] = \underline{\underline{1}} \quad \text{stimmt}$$

$$5a-\{4a+[a-2]\} = 5a-\{5a-2\} = \underline{\underline{2}}$$

$$5-[6-4] = 5-2 = \underline{\underline{3}} \quad \text{stimmt}$$

$$21. \quad HN = 24 \rightarrow \underline{\underline{x=48}}$$

## Übungen und Hausaufgaben / Auflösen von Klammern

- $\begin{array}{|l} a = +1a \\ -a = -1a \end{array}$  • Klammern werden von innen nach außen aufgelöst.

- $\begin{array}{|l} +(a+b-c) = +a+b-c \quad + \text{ vor der Klammer lässt alle Vorzeichen unverändert.} \\ -(a+b-c) = -a-b+c \quad - \text{ vor der Klammer kehrt alle Vorzeichen um.} \end{array}$

- $\begin{array}{|l} \text{Algebra ist das Rechnen mit allgemeinen Zahlen.} \\ \text{Jedes Rechengesetz wird in der Sprache der Algebra ausgedrückt.} \end{array}$

### Beispiele:

$$3a - (a - b) - (a + b) = 3a - a + b - a - b = \underline{\underline{a}}$$

Prüfe für  $a = 5$  und  $b = 2$ :

$$15 - (5 - 2) - (5 + 2) = 15 - 3 - 7 = \underline{\underline{5}} \quad \text{stimmt weil } a = 5 \text{ ist.}$$

Prüfe für  $a = 9$  und  $b = 4$ :

$$27 - (9 - 4) - (9 + 4) = 27 - 5 - 13 = \underline{\underline{9}} \quad \text{stimmt weil } a = 9 \text{ ist.}$$

Prüfe für  $a = 11$  und  $b = 15$ :

$$33 - (11 - 15) - (11 + 15) = 33 - (-4) - 26 = \underline{\underline{11}} \quad \text{stimmt weil } a = 11 \text{ ist.}$$

### Aufgaben: [Bitte alle Ergebnisse unterstreichen.]

- $2 \cdot 17 + 4 \cdot 17 + 6 \cdot 17 + 8 \cdot 17 =$
  - $2 \cdot 23 + 4 \cdot 23 + 6 \cdot 23 + 8 \cdot 23 =$
  - $2a + 4a + 6a + 8a =$
  - $2 \cdot 19 - 19 + 4 \cdot 19 - 3 \cdot 19 =$
  - $5 \cdot 17 - 4 \cdot 17 + 7 \cdot 17 - 6 \cdot 17 =$
  - $13a - 12a + 2a - a =$
  - $(a + 2b) - (a - 2b) - 3b =$
  - Prüfe für  $a = 10$  und  $b = 2$
  - Prüfe für  $a = 15$  und  $b = 5$
  - Prüfe für  $a = 20$  und  $b = 9$
  - $3a - [(a + b) - (b - a)] =$
  - Prüfe für  $a = 7$  und  $b = 9$
  - Prüfe für  $a = 5$  und  $b = 15$
  - Prüfe für  $a = 11$  und  $b = 3$
  - $4a - [3a - (a - 1)] =$
  - Prüfe für  $a = 1$
  - Prüfe für  $a = 3$
  - Prüfe für  $a = 7$
  - $5x - [10 - (5x + 10)] =$
  - $7c + (8b - 5c) - (6b + 3c) - (b - c) =$
  - $5a - [3a + (a - 9)] =$
  - $9a - [(a + 17b) - (2a + 17b)] =$
  - $y - \{y - [y - (x - y)]\} =$
  - $a - \{b + (a - b)\} =$
- Löse die Gleichungen
- $x + (3x + 8) - (x + 7) = 28 \rightarrow x = ?$
  - $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} + 10 = x \rightarrow x = ?$
  - Fritz gab die Hälfte seines Ersparnen für CDs aus, ein Fünftel für Bücher, ein Drittel für Naschereien. Dann hatte er 1,50 € Schulden. Wie hoch war sein Ersparnes?

## Lösungen

1.  $2 \cdot 17 + 4 \cdot 17 + 6 \cdot 17 + 8 \cdot 17 = 20 \cdot 17 = \underline{\underline{340}}$
2.  $2 \cdot 23 + 4 \cdot 23 + 6 \cdot 23 + 8 \cdot 23 = 20 \cdot 23 = \underline{\underline{460}}$
3.  $2a + 4a + 6a + 8a = \underline{\underline{20a}}$
4.  $2 \cdot 19 - 19 + 4 \cdot 19 - 3 \cdot 19 = 2 \cdot 19 = \underline{\underline{38}}$
5.  $5 \cdot 17 - 4 \cdot 17 + 7 \cdot 17 - 6 \cdot 17 = 2 \cdot 17 = \underline{\underline{34}}$
6.  $13a - 12a + 2a - a = \underline{\underline{2a}}$
7.  $a + 2b - a + 2b - 3b = \underline{\underline{b}}$
8. Prüfe für  $a = 10$  und  $b = 2$   $(10 + 4) - (10 - 4) - 6 = 14 - 6 - 6 = \underline{\underline{2}}$  *stimmt*
9. Prüfe für  $a = 15$  und  $b = 5$   $(15 + 10) - (15 - 10) - 15 = 25 - 5 - 15 = \underline{\underline{5}}$  *stimmt*
10. Prüfe für  $a = 20$  und  $b = 9$   $(20 + 18) - (20 - 18) - 27 = 38 - 2 - 27 = \underline{\underline{9}}$  *stimmt*
11.  $3a - [(a + b) - (b - a)] = 3a - [a + \cancel{b} - \cancel{b} + a] = \underline{\underline{a}}$
12. Prüfe für  $a = 7$  und  $b = 9$   $21 - [(7 + 9) - (9 - 7)] = 21 - [16 - 2] = \underline{\underline{7}}$  *stimmt*
13. Prüfe für  $a = 5$  und  $b = 15$   $15 - [(5 + 15) - (15 - 5)] = 15 - [20 - 10] = \underline{\underline{5}}$  *stimmt*
14. Prüfe für  $a = 11$  und  $b = 3$   $33 - [(11 + 3) - (3 - 11)] = 33 - [14 + 8] = \underline{\underline{11}}$  *stimmt*
15.  $4a - [3a - (a - 1)] = 4a - 2a - 1 = \underline{\underline{2a - 1}}$
16. Prüfe für  $a = 1$   $4 - [3 - 0] = \underline{\underline{1}}$  *stimmt*
17. Prüfe für  $a = 3$   $12 - [9 - 2] = \underline{\underline{5}}$  *stimmt*
18. Prüfe für  $a = 7$   $28 - [21 - 6] = \underline{\underline{13}}$  *stimmt*
19.  $5x - [10 - (5x + 10)] = 5x - [\cancel{10} - 5x - \cancel{10}] = \underline{\underline{10x}}$
20.  $7c + (8b - 5c) - (6b + 3c) - (b - c) = 7c + 8b - 5c - 6b - 3c - b + c = \underline{\underline{b}}$
21.  $5a - [3a + (a - 9)] = 5a - 3a - a + 9 = \underline{\underline{a + 9}}$
22.  $9a - [(a + 17b) - (2a + 17b)] = 9a - [a + 17b - 2a - 17b] = 9a + a = \underline{\underline{10a}}$
23.  $y - \{y - [y - (x - y)]\} = y - y + y - x + y = \underline{\underline{2y - x}}$
24.  $a - \{b + (a - b)\} = a - b - a + b = \underline{\underline{0}}$
25.  $\underline{\underline{x = 9}}$
26.  $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} + 10 = x \quad | \text{HN} = 6 \rightarrow \underline{\underline{x = 12}}$
27.  $\frac{x}{2} + \frac{x}{5} + \frac{x}{3} - 1,5 = x \quad | \text{HN} = 30 \rightarrow \underline{\underline{x = 45 \text{ €}}}$

# Übungen und Hausaufgaben / Auflösen von Klammern

## Beispiele:

1.  $13 \cdot (10+2) = 13 \cdot 10 + 13 \cdot 2 = 130 + 26 = \underline{156}$
2.  $25 \cdot (20+4) = 25 \cdot 20 + 25 \cdot 4 = 500 + 100 = \underline{600}$
3.  $15 \cdot (a+b+c) = \underline{15a+15b+15c}$
4.  $-12 \cdot (a+b-c) = \underline{-12a-12b+12c}$
5.  $7 \cdot (a-b-c) = \underline{7a-7b-7c}$
6.  $11 \cdot (a+2b-4) + 4 \cdot (11-5b-2a) = 11a + 22b - \cancel{44} + \cancel{44} - 20b - 8a = \underline{3a+2b}$
7.  $5 \cdot (2a-b) - 3 \cdot (3a-2b) = 10a - 5b - 9a + 6b = \underline{a+b}$

## Regel:

Eine Klammer wird mit einer Zahl multipliziert, indem man jedes Glied der Klammer mit der Zahl multipliziert.

## Aufgaben: [Bitte alle Ergebnisse unterstreichen.]

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. $17 \cdot (10+5) =$                    | 14. $9(a-b) - 8(a-b) =$          |
| 2. $15 \cdot (20+6) =$                    | 15. $5(2a+3b) - 5(2a-3b) =$      |
| 3. $3 \cdot (a+2b) =$                     | 16. $2(a+b) + 3(a+b) - (a+b) =$  |
| 4. $7 \cdot (3a-2b) =$                    | 17. $(a+b) + 2(a-b) - 3(a-b) =$  |
| 5. $10 \cdot (a-b-2c) =$                  | 18. $(a+b) - 2(a-b) + (3a-2b) =$ |
| 6. $3 \cdot (a-4b) + 7 \cdot (a+2b) =$    | 19. $2(a+2b+c) - (a+3b+2c) =$    |
| 7. $5 \cdot (a+2b) - 4 \cdot (a-b) =$     | 20. $7(a-4b-c) - 2(3a-14b-4c) =$ |
| 8. $9 \cdot (3a-2b) + 3 \cdot (a+6b) =$   | * * *                            |
| 9. $5 \cdot (6a-10) - (29a-50) =$         | Löse die folgenden Gleichungen:  |
| 10. $6 \cdot (7x+11) - 2 \cdot (21x+8) =$ | 21. $9(x-5) = 9(x+5) - 6(x+3)$   |
| * * *                                     | 22. $x + (3x+8) - (x+7) = 10$    |

Ein **Malzeichen** vor einer Klammer kann auch weggelassen werden.

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 11. $7(4x-2) - 4(7x-5) =$ | 23. $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} = x - 20$                                    |
| 12. $3(5-2a) - 5(3-2a) =$ | 24. $2x - \{2 + (x-2)\} = 10$   |
| 13. $11(a+b) - 11(a-b) =$ | 25. $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} - \frac{x}{4} - \frac{x}{8} = \frac{11}{12}$ |

## Lösungen

1.  $17 \cdot (10+5) = 17 \cdot 10 + 17 \cdot 5 = 170 + 85 = \underline{\underline{255}}$

2.  $15 \cdot (20+6) = 15 \cdot 20 + 15 \cdot 6 = 300 + 90 = \underline{\underline{390}}$

3.  $3 \cdot (a+2b) = \underline{\underline{3a+6b}}$

4.  $7 \cdot (3a-2b) = \underline{\underline{21a-14b}}$

5.  $10 \cdot (a-b-2c) = \underline{\underline{10a-10b-20c}}$

6.  $3 \cdot (a-4b) + 7 \cdot (a+2b) = 3a - 12b + 7a + 14b = \underline{\underline{10a+2b}}$

7.  $5 \cdot (a+2b) - 4 \cdot (a-b) = 5a + 10b - 4a + 4b = \underline{\underline{a+14b}}$

8.  $9 \cdot (3a-2b) + 3 \cdot (a+6b) = 27a - 18b + 3a + 18b = \underline{\underline{30a}}$

9.  $5 \cdot (6a-10) - (29a-50) = 30a - 50 - 29a + 50 = \underline{\underline{a}}$

10.  $6 \cdot (7x+11) - 2 \cdot (21x+8) = 42x + 66 - 42x - 16 = \underline{\underline{50}}$

\* \* \*

11.  $7(4x-2) - 4(7x-5) = 28x - 14 - 28x + 20 = \underline{\underline{6}}$

12.  $3(5-2a) - 5(3-2a) = 15 - 6a - 15 + 10a = \underline{\underline{4a}}$

13.  $11(a+b) - 11(a-b) = 11a + 11b - 11a + 11b = \underline{\underline{22b}}$

14.  $9(a-b) - 8(a-b) = 9a - 9b - 8a + 8b = \underline{\underline{a-b}}$

15.  $5(2a+3b) - 5(2a-3b) = 10a + 15b - 10a + 15b = \underline{\underline{30b}}$

16.  $2(a+b) + 3(a+b) - (a+b) = 2a + 2b + 3a + 3b - a - b = \underline{\underline{4a-4b}}$

17.  $(a+b) + 2(a-b) - 3(a-b) = a + b + 2a - 2b - 3a + 3b = \underline{\underline{2b}}$

18.  $(a+b) - 2(a-b) + (3a-2b) = a + b - 2a + 2b + 3a - 2b = \underline{\underline{2a+b}}$

19.  $2(a+2b+c) - (a+3b+2c) = 2a + 4b + 2c - a - 3b - 2c = \underline{\underline{a+b}}$

20.  $7(a-4b-c) - 2(3a-14b-4c) = 7a - 28b - 7c - 6a + 28b + 8c = \underline{\underline{a+c}}$

\* \* \*

21.  $9(x-5) = 9(x+5) - 6(x+3) \quad 9x - 45 = 9x + 45 - 6x - 18 \rightarrow \underline{\underline{x=12}}$

22.  $x + (3x+8) - (x+7) = 10 \quad x + 3x + 8 - x - 7 = 10 \rightarrow \underline{\underline{x=3}}$

23.  $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} = x - 20 \quad | \cdot 6 \quad 3x - 2x = 6x - 120 \rightarrow \underline{\underline{x=24}}$

24.  $2x - \{2 + (x-2)\} = 10 \quad 2x - x = 10 \rightarrow \underline{\underline{x=10}}$

25.  $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} - \frac{x}{4} - \frac{x}{8} = \frac{11}{12} \quad | \cdot 24 \quad 12x + 8x - 6x - 3x = 22 \rightarrow \underline{\underline{x=2}}$

# Übungen und Hausaufgaben / Auflösen von Klammern

**Beispiele:**  $15 \cdot (a-2b) - 3(2a+b) - (8a-33b) =$   
 $= 15a - 30b - 6a - 3b - 8a + 33b = \underline{a}$  | gleichartige Zahlen zusammenfassen

**Regel:**

Eine Klammer wird mit einer Zahl multipliziert, indem man jedes Glied der Klammer mit der Zahl multipliziert.

**Aufgaben:**

1.  $18 \cdot (10+5) =$
2.  $25 \cdot (20+8) =$
3.  $4 \cdot (5a+b) =$
4.  $6 \cdot (3a-2b) =$
5.  $5 \cdot (2a-4b+c) =$
6.  $9 \cdot (a-2b) + (a+18b) =$
7.  $2 \cdot (5a-7b) - 3 \cdot (3a-5b) =$
8.  $4 \cdot (3a-9) + 2 \cdot (18+4a) =$
9.  $13 \cdot (2x+y+5) - (26x+13y) =$
10.  $8 \cdot (3x-2y-5) - (14x-16y-50) =$
11.  $7 \cdot (3x-5) - 3 \cdot (7x-12) =$
12.  $4 \cdot (5-3a) - 5 \cdot (4-3a) =$
13.  $6 \cdot (a+b) - 6 \cdot (a-b) =$
14.  $11 \cdot (x-y) - 9 \cdot (x-y) =$
15.  $7 \cdot (2a+3b) - 5 \cdot (2a+4b) =$
16.  $2 \cdot (x+y) + 5 \cdot (x+y) - (x+y) =$

**MERKE:** Der Malpunkt vor der Klammer darf auch weggelassen werden.

17.  $(x-y) + 2(x+y) - (x-y) =$
18.  $(2x+y) - (2x-y) + 8y =$
19.  $(2a+b) - 2(a-2b) - (4b-a) =$
20.  $6(a-3b-c) - 2(3a-10b-3c) =$

**ZUSATZAUFGABE:**

Löse die Gleichung  $3(x-7) = 3(x+3) - 2(x+1)$

# Lösungen

1.  $18 \cdot 10 + 18 \cdot 5 = 180 + 90 = \underline{\underline{270}}$
2.  $25 \cdot 20 + 25 \cdot 8 = 500 + 200 = \underline{\underline{700}}$
3.  $4 \cdot 5a + 4b = \underline{\underline{20a + 4b}}$
4.  $6 \cdot 3a - 6 \cdot 2b = \underline{\underline{18a - 12b}}$
5.  $5 \cdot 2a - 5 \cdot 4b + 5c = \underline{\underline{10a - 20b + 5c}}$
6.  $9a - 18b + a + 18b = \underline{\underline{10a}}$
7.  $10a - 14b - 9a + 15b = \underline{\underline{a + b}}$
8.  $12a - 36 + 36 + 8a = \underline{\underline{20a}}$
9.  $26x + 13y + 65 - 26x - 13y = \underline{\underline{65}}$
10.  $24x - 16y - 40 - 14x + 16y + 50 = \underline{\underline{10x + 10}}$
11.  $21x - 35 - 21x + 36 = \underline{\underline{1}}$
12.  $20 - 12a - 20 + 15a = \underline{\underline{3a}}$
13.  $6a + 6b - 6a + 6b = \underline{\underline{12b}}$
14.  $11x - 11y - 9x + 9y = \underline{\underline{2x - 2y}}$
15.  $14a + 21b - 10a - 20b = \underline{\underline{4a + b}}$
16.  $6 \cdot (x + y) = \underline{\underline{6x + 6y}}$
17.  $x - y + 2x + 2y - x + y = \underline{\underline{2x + 2y}}$
18.  $2x + y - 2x + y + 8y = \underline{\underline{10y}}$
19.  $2a + b - 2a + 4b - 4b + a = \underline{\underline{a + b}}$
20.  $6a - 18b - 6c - 6a + 20b + 6c = \underline{\underline{2b}}$

ZUSATZAUFGABE:  $3(x - 7) = 3(x + 3) - 2(x + 1)$

$$3x - 21 = 3x + 9 - 2x - 2$$

$$3x - 21 = 1x + 7 \quad | -1x + 21$$

$$2x = 28 \quad | : 2$$

$$\underline{\underline{x = 14}}$$

## Zwei Klammern miteinander multiplizieren

**1. Beispiel:**

$$13 \cdot 17 = (10+3) \cdot (10+7) = 100 + 70 + 30 + 21 = \underline{\underline{221}}$$

$$23 \cdot 27 = (20+3) \cdot (20+7) = 400 + 140 + 60 + 21 = \underline{\underline{621}}$$

$$33 \cdot 37 = (30+3) \cdot (30+7) = 900 + 210 + 90 + 21 = \underline{\underline{1221}}$$

**Frage:** Gibt es zum Schluss immer eine 21 ?  
Die Antwort erhält man durch *Algebra*.

**Formel:**

$$(a+3) \cdot (a+7) = a^2 + \underbrace{7a + 3a} + 21 = \underline{\underline{a^2 + 10a + 21}}$$

für a = 50:  $53 \cdot 57 = (50+3) \cdot (50+7) = 2500 + 500 + 21 = \underline{\underline{3021}}$

**2. Beispiel:**

**Formel:**

$$(a-2) \cdot (a+7) = a^2 + \underbrace{7a - 2a} - 14 = \underline{\underline{a^2 + 5a - 14}}$$

für a = 20  $18 \cdot 27 = (20-2) \cdot (20+7) = 400 + 100 - 14 = \underline{\underline{486}}$

**3. Beispiel:**

**Formel:**

$$(a-2) \cdot (a-8) = a^2 - \underbrace{8a - 2a} + 16 = \underline{\underline{a^2 - 10a + 16}}$$

für a = 50  $48 \cdot 42 = (50-2) \cdot (50-8) = 2500 - 500 + 16 = \underline{\underline{2016}}$

**Regel:**

Zwei Klammern werden miteinander multipliziert, indem man jedes Glied der ersten Klammer mit jedem Glied der zweiten Klammer multipliziert.

## AUFGABEN:

Multipliziere die Klammern aus.

1.  $14 \cdot 16 = (10 + 4) \cdot (10 + 6) =$

2.  $24 \cdot 26 = (20 + 4) \cdot (20 + 6) =$

3.  $34 \cdot 36 = (30 + 4) \cdot (30 + 6) =$

4.  $(a + 4) \cdot (a + 6) =$   
-----

5.  $18 \cdot 28 = (20 - 2) \cdot (20 + 8) =$

6.  $28 \cdot 38 = (30 - 2) \cdot (30 + 8) =$

7.  $(a - 2) \cdot (a + 8) =$   
-----

8.  $18 \cdot 12 = (20 - 2) \cdot (20 - 8) =$

9.  $28 \cdot 22 = (30 - 2) \cdot (30 - 8) =$

10.  $(a - 2) \cdot (a - 8) =$   
-----

11.  $23 \cdot 17 = (20 + 3) \cdot (20 - 3) =$

12.  $33 \cdot 27 = (30 + 3) \cdot (30 - 3) =$

13.  $53 \cdot 47 = (50 + 3) \cdot (50 - 3) =$

14.  $(a + 3) \cdot (a - 3) =$   
-----

15.  $(a - 3) \cdot (a + 8) =$

16. Setze in die Formel  $a = 10$  ein.17. Setze in die Formel  $a = 20$  ein.

18.  $(a + 4) \cdot (a - 5) =$

19. Setze in die Formel  $a = 20$  ein.20. Setze in die Formel  $a = 30$  ein.

21.  $(a - 5) \cdot (a + 5) =$

22. Setze in die Formel  $a = 20$  ein.23. Setze in die Formel  $a = 50$  ein.

24.  $(a - 3) \cdot (a - 2) =$

25. Setze in die Formel  $a = 30$  ein.

## LÖSUNGEN

$$1. \quad (10+4) \cdot (10+6) = 100 + 60 + 40 + 24 = \underline{\underline{224}}$$

$$2. \quad (20+4) \cdot (20+6) = 400 + 120 + 80 + 24 = \underline{\underline{624}}$$

$$3. \quad (30+4) \cdot (30+6) = 900 + 180 + 120 + 24 = \underline{\underline{1224}}$$

$$4. \quad (a+4) \cdot (a+6) = a^2 + 6a + 4a + 24 = \underline{\underline{a^2 + 10a + 24}}$$

.....

$$5. \quad (20-2) \cdot (20+8) = 400 + 160 - 40 - 16 = \underline{\underline{504}}$$

$$6. \quad (30-2) \cdot (30+8) = 900 + 240 - 60 - 16 = \underline{\underline{1064}}$$

$$7. \quad (a-2) \cdot (a+8) = a^2 + 8a - 2a - 16 = \underline{\underline{a^2 + 6a - 16}}$$

.....

$$8. \quad (20-2) \cdot (20-8) = 400 - 160 - 40 + 16 = \underline{\underline{216}}$$

$$9. \quad (30-2) \cdot (30-8) = 900 - 240 - 60 + 16 = \underline{\underline{616}}$$

$$10. \quad (a-2) \cdot (a-8) = a^2 - 8a - 2a + 16 = \underline{\underline{a^2 - 10a + 16}}$$

.....

$$11. \quad (20+3) \cdot (20-3) = 400 \cancel{-60} \cancel{+60} - 9 = \underline{\underline{391}}$$

$$12. \quad (30+3) \cdot (30-3) = 900 \cancel{-90} \cancel{+90} - 9 = \underline{\underline{891}}$$

$$13. \quad (50+3) \cdot (50-3) = 2500 \cancel{-150} \cancel{+150} - 9 = \underline{\underline{2491}}$$

$$14. \quad (a+3) \cdot (a-3) = a^2 \cancel{-3a} \cancel{+3a} - 9 = \underline{\underline{a^2 - 9}}$$

.....

$$15. \quad (a-3) \cdot (a+8) = a^2 + 8a - 3a - 24 = \underline{\underline{a^2 + 5a - 24}}$$

$$16. \quad 7 \cdot 18 = \quad \quad \quad = 100 + 50 - 24 = \underline{\underline{126}}$$

$$17. \quad 17 \cdot 28 = \quad \quad \quad = 400 + 100 - 24 = \underline{\underline{476}}$$

$$18. \quad (a+4) \cdot (a-5) = a^2 - 5a + 4a - 20 = \underline{\underline{a^2 - a - 20}}$$

$$19. \quad 24 \cdot 15 = \quad \quad \quad = 400 - 20 - 20 = \underline{\underline{360}}$$

$$20. \quad 34 \cdot 25 = \quad \quad \quad = 900 - 30 - 20 = \underline{\underline{850}}$$

$$21. \quad (a-5) \cdot (a+5) = a^2 \cancel{-5a} \cancel{+5a} - 25 = \underline{\underline{a^2 - 25}}$$

$$22. \quad 15 \cdot 25 = \quad \quad \quad = 400 - 25 = \underline{\underline{375}}$$

$$23. \quad 45 \cdot 55 = \quad \quad \quad = 2500 - 25 = \underline{\underline{2475}}$$

$$24. \quad (a-3) \cdot (a-2) = a^2 - 2a - 3a + 6 = \underline{\underline{a^2 - 5a + 6}}$$

$$25. \quad 27 \cdot 28 = \quad \quad \quad = 900 - 150 + 6 = \underline{\underline{756}}$$

## ZWEI KLAMMERN MITEINANDER MULTIPLIZIEREN

## BEISPIELE

$$(a+2) \cdot (a+7) - a(a-5) = \cancel{a^2} - 7a + 2a - 14 - \cancel{a^2} + 5a = \underline{\underline{-14}}$$

$$(a-1) \cdot (a-6) + (a+3) \cdot (a+4) = a^2 - 6a - a + 6 + a^2 + 4a + 3a + 12 = \underline{\underline{2a^2 + 18}}$$

## REGEL

*Zwei Klammern werden miteinander multipliziert, indem man jedes Glied der ersten Klammer mit jedem Glied der zweiten Klammer multipliziert.*

## AUFGABEN

## VEREINFACHE

1.  $5(2a - 3b) - 2(5a - 10b) =$
2.  $6(a - b + 3c) - 3(a - 2b + 6c) =$
3.  $15(x - 2y - z) + 2(15y + 7,5z) =$
4.  $7(2x + 3y - z) - 3(7y + 4x) + 7z =$
5.  $8(a^2 + 10b) - 2(4a^2 + 40b - 5) =$
6.  $(a+4) \cdot (a+6) - a \cdot (a+10) =$
7.  $(a-3) \cdot (a-4) - a \cdot (a-7) =$
8.  $(a-5) \cdot (a+2) + a \cdot (3-a) =$
9.  $(a-3) \cdot (a-7) + (a+2) \cdot (a+8) =$
10.  $(a-9) \cdot (a-3) + (a+6) \cdot (a+6) =$
11.  $(a-5) \cdot (a+7) + (a+5) \cdot (a-7) =$
12.  $(a+8) \cdot (a-4) + (a-8) \cdot (a+4) =$
13.  $(a+7) \cdot (a+6) + (a+14) \cdot (a-3) =$
14.  $(a-6) \cdot (a-2) + (a-3) \cdot (a+4) =$
15.  $(a+1) \cdot (a-1) =$
16.  $(a+2) \cdot (a-2) =$
17.  $(a+3) \cdot (a-3) =$
18.  $(a+4) \cdot (a-4) =$
19.  $(a+4) \cdot (a+4) =$
20.  $(a-4) \cdot (a-4) =$
21.  $(x+5)^2 = (x+4)^2 + 25$  Löse die Gleichung.

## LÖSUNGEN

1.  $10a - 15b - 10a + 20b = \underline{\underline{5b}}$
2.  $6a - 6b + 18c - 3a + 6b - 18c = \underline{\underline{3a}}$
3.  $15x - 30y - 15z + 30y + 15z = \underline{\underline{15x}}$
4.  $14x + 21y - 7z - 21y - 12x + 7z = \underline{\underline{2x}}$
5.  $8a^2 + 80b - 8a^2 - 80b + 10 = \underline{\underline{10}}$
6.  $a^2 + 10a + 24 - a^2 - 10a = \underline{\underline{24}}$
7.  $a^2 - 7a + 12 - a^2 + 7a = \underline{\underline{12}}$
8.  $a^2 - 3a - 10 + 3a - a^2 = \underline{\underline{-10}}$
9.  $a^2 - 10a + 21 + a^2 + 10a + 16 = \underline{\underline{2a^2 + 37}}$
10.  $a^2 - 12a + 27 + a^2 + 12a + 36 = \underline{\underline{2a^2 + 63}}$
11.  $a^2 + 2a - 35 + a^2 - 2a - 35 = \underline{\underline{2a^2 - 70}}$
12.  $a^2 + 4a - 32 + a^2 - 4a - 32 = \underline{\underline{2a^2 - 64}}$
13.  $a^2 + 13a + 42 + a^2 + 11a - 42 = \underline{\underline{2a^2 + 24a}}$
14.  $a^2 - 8a + 12 + a^2 + a - 12 = \underline{\underline{2a^2 - 7a}}$
15.  $\underline{\underline{a^2 - 1}}$
16.  $\underline{\underline{a^2 - 4}}$
17.  $\underline{\underline{a^2 - 9}}$
18.  $\underline{\underline{a^2 - 16}}$
19.  $\underline{\underline{a^2 + 8a + 16}}$
20.  $\underline{\underline{a^2 - 8a + 16}}$
21.  $x^2 + 10x + 25 = x^2 + 8x + 16 + 25 \quad / - x^2 - 25$   
 $10x = 8x + 16$   
 $2x = 16$   
 $\underline{\underline{x = 8}}$

## ZAHLENGESETZE ENTDECKEN

## BEISPIELE

$$4 \cdot 6 = 5 \cdot 5 - 1 = 25 - 1 = \underline{24}$$

$$5 \cdot 7 = 6 \cdot 6 - 1 = 36 - 1 = \underline{35}$$

$$6 \cdot 8 = 7 \cdot 7 - 1 = 49 - 1 = \underline{48}$$

$$7 \cdot 9 = 8 \cdot 8 - 1 = 64 - 1 = \underline{63}$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$39 \cdot 41 = 40 \cdot 40 - 1 = 1600 - 1 = \underline{1599}$$

$$49 \cdot 51 = 50 \cdot 50 - 1 = 2500 - 1 = \underline{2499}$$

$$89 \cdot 91 = 90 \cdot 90 - 1 = 8100 - 1 = \underline{8099}$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$(a-1) \cdot (a+1) = a^2 \cancel{-a} \cancel{+a} - 1 = \underline{\underline{a^2 - 1}}$$

## REGEL

$$\boxed{(a-1) \cdot (a+1) = a^2 - 1}$$

## MERKE

$$10 \cdot 10 = 100$$

$$20 \cdot 20 = 400$$

$$30 \cdot 30 = 900$$

$$40 \cdot 40 = 1600$$

$$50 \cdot 50 = 2500$$

$$\vdots$$

$$100 \cdot 100 = 10\,000$$

BERECHNE MIT HILFE DER REGEL

$$(a-1) \cdot (a+1) = a^2 - 1$$

1.  $19 \cdot 21 =$
2.  $29 \cdot 31 =$
3.  $59 \cdot 61 =$
4.  $99 \cdot 101 =$

LÖSE DIE KLAMMERN AUF, FASSE NEU ZUSAMMEN, WIE LAUTET DIE REGEL?

5.  $(a-2) \cdot (a+2) =$
6.  $(a-3) \cdot (a+3) =$
7.  $(a-4) \cdot (a+4) =$
8.  $(a-5) \cdot (a+5) =$
9.  $(a-6) \cdot (a+6) =$
10.  $(a-11) \cdot (a+11) =$

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

BERECHNE MIT HILFE DER REGEL

11.  $18 \cdot 22 =$  [a = 20 / b = 2]
12.  $87 \cdot 93 =$  [a = 90 / b = 3]
13.  $38 \cdot 42 =$
14.  $57 \cdot 63 =$
15.  $65 \cdot 75 =$
16.  $96 \cdot 104 =$
17.  $81 \cdot 99 =$
18.  $73 \cdot 87 =$
19.  $(a+1) \cdot (a+1) =$
20.  $(a+2) \cdot (a+2) =$
21.  $(a+7) \cdot (a+7) =$
22. WIE LAUTET DIE REGEL FÜR  $(a+b) \cdot (a+b) = ?$
23. WIE LAUTET DIE REGEL FÜR  $(a-b) \cdot (a-b) = ?$

## LÖSUNGEN

1.  $20^2 - 1 = 400 - 1 = \underline{\underline{399}}$

2.  $30^2 - 1 = 900 - 1 = \underline{\underline{899}}$

3.  $60^2 - 1 = 3600 - 1 = \underline{\underline{3599}}$

4.  $100^2 - 1 = 10\,000 - 1 = \underline{\underline{9999}}$

5.  $a^2 + 2a - 2a - 4 = \underline{\underline{a^2 - 4}}$

6.  $a^2 + 3a - 3a - 9 = \underline{\underline{a^2 - 9}}$

7.  $a^2 + 4a - 4a - 16 = \underline{\underline{a^2 - 16}}$

8.  $a^2 + 5a - 5a - 25 = \underline{\underline{a^2 - 25}}$

9.  $a^2 + 6a - 6a - 36 = \underline{\underline{a^2 - 36}}$

10.  $a^2 + 11a - 11a - 121 = \underline{\underline{a^2 - 121}}$

*REGEL*  $\boxed{(a-b) \cdot (a+b) = a^2 - b^2}$

11.  $20^2 - 2^2 = 400 - 4 = \underline{\underline{396}}$

12.  $90^2 - 3^2 = 8100 - 9 = \underline{\underline{8091}}$

13.  $40^2 - 2^2 = 1600 - 4 = \underline{\underline{1596}}$

14.  $60^2 - 3^2 = 3600 - 9 = \underline{\underline{3591}}$

15.  $70^2 - 5^2 = 4900 - 25 = \underline{\underline{4875}}$

16.  $100^2 - 4^2 = 10\,000 - 16 = \underline{\underline{9984}}$

17.  $90^2 - 9^2 = 8100 - 81 = \underline{\underline{8019}}$

18.  $80^2 - 7^2 = 6400 - 49 = \underline{\underline{6351}}$

19.  $a^2 + a + a + 1 = \underline{\underline{a^2 + 2a + 1}}$

20.  $a^2 + 2a + 2a + 4 = \underline{\underline{a^2 + 4a + 4}}$

21.  $a^2 + 7a + 7a + 49 = \underline{\underline{a^2 + 14a + 49}}$

22.  $(a+b) \cdot (a+b) = a^2 + ab + ab + b^2 = \underline{\underline{a^2 + 2ab + b^2}}$

23.  $(a-b) \cdot (a-b) = a^2 - ab - ab + b^2 = \underline{\underline{a^2 - 2ab + b^2}}$

*REGELN*  $\boxed{(a \pm b) \cdot (a \pm b) = a^2 \pm 2ab + b^2}$

## KLAMMERN AUFLÖSEN UND NEU ZUSAMMENFASSEN

$$(a-2) \cdot (a+2) = a^2 + \cancel{2a} - \cancel{2a} - 4 = \underline{\underline{a^2 - 4}}$$

$$(a-5) \cdot (a+5) = a^2 + \cancel{5a} - \cancel{5a} - 4 = \underline{\underline{a^2 - 25}}$$

$$(a-b) \cdot (a+b) = a^2 + \cancel{ab} - \cancel{ab} - b^2 = \underline{\underline{a^2 - b^2}}$$

REGEL  $\boxed{(a-b) \cdot (a+b) = a^2 - b^2}$  III. binomische Formel

$$78 \cdot 82 = \begin{cases} a = \text{die Mitte beider Zahlen} = 80 \\ b = \text{die Abweichung von der Mitte} = 2 \end{cases}$$

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

$$78 \cdot 82 = 80^2 - 2^2 = 6400 - 4 = \underline{\underline{6396}}$$

## AUFGABEN

- |            |             |             |
|------------|-------------|-------------|
| 1. 49·51 = | 4. 82·98 =  | 7. 64·76 =  |
| 2. 37·43 = | 5. 96·104 = | 8. 91·109 = |
| 3. 55·65 = | 6. 53·67 =  | 9. 75·85 =  |

## LÖSE DIE KLAMMERN AUF UND FASSE NEU ZUSAMMEN

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 10. $(a+4) \cdot (a+4) =$   | 19. $(a-1) \cdot (a-1) =$     |
| 11. $(a+9) \cdot (a+9) =$   | 20. $(3a-7) \cdot (3a-7) =$   |
| 12. $(a+11) \cdot (a+11) =$ | 21. $(5-2a) \cdot (5-2a) =$   |
| 13. $(2a+3) \cdot (2a+3) =$ | 22. $(4-3a) \cdot (4-3a) =$   |
| 14. $(3a+4) \cdot (3a+4) =$ | 23. $(5a-10) \cdot (5a-10) =$ |
| 15. $(5a+2) \cdot (5a+2) =$ | 24. $(10-5a) \cdot (10-5a) =$ |
| 16. $(a+b) \cdot (a+b) =$   | 25. $(5a-10) \cdot (10-5a) =$ |
| 17. $(a-7) \cdot (a-7) =$   | 26. $(a-b) \cdot (a-b) =$     |
| 18. $(a-10) \cdot (a-10) =$ |                               |

## LÖSUNGEN

1.  $50^2 - 1^2 = 2500 - 1 = \underline{\underline{2499}}$

2.  $40^2 - 3^2 = 1600 - 9 = \underline{\underline{1591}}$

3.  $60^2 - 5^2 = 3600 - 25 = \underline{\underline{3575}}$

4.  $90^2 - 8^2 = 8100 - 64 = \underline{\underline{8036}}$

5.  $100^2 - 4^2 = 10\,000 - 16 = \underline{\underline{9984}}$

6.  $60^2 - 7^2 = 3600 - 49 = \underline{\underline{3551}}$

7.  $70^2 - 6^2 = 4900 - 36 = \underline{\underline{4864}}$

8.  $100^2 - 9^2 = 10\,000 - 81 = \underline{\underline{9919}}$

9.  $80^2 - 5^2 = 6400 - 25 = \underline{\underline{6375}}$

10.  $a^2 + 8a + 16$

11.  $a^2 + 18a + 81$

12.  $a^2 + 22a + 121$

13.  $4a^2 + 12a + 9$

14.  $9a^2 + 24a + 16$

15.  $25a^2 + 20a + 4$

16.  $\boxed{(a+b) \cdot (a+b) = a^2 + 2ab + b^2}$  *I. binomische Formel*

17.  $a^2 - 14a + 49$

18.  $a^2 - 20a + 100$

19.  $a^2 - 2a + 1$

20.  $9a^2 - 42a + 49$

21.  $25 - 20a + 4a^2$

22.  $16 - 24a + 9a^2$

23.  $25a^2 - 100a + 100$

24.  $100 - 100a + 25a^2$

25.  $100a - 100 - 25a^2$

26.  $\boxed{(a-b) \cdot (a-b) = a^2 - 2ab + b^2}$  *II. binomische Formel*

## DIE BINOMISCHEN FORMELN

|                  |                                       |
|------------------|---------------------------------------|
| I                | $(a+b) \cdot (a+b) = a^2 + 2ab + b^2$ |
| II               | $(a-b) \cdot (a-b) = a^2 - 2ab + b^2$ |
| III <sub>1</sub> | $(a+b) \cdot (a-b) = a^2 - b^2$       |
| III <sub>2</sub> | $(a-b) \cdot (a+b) = a^2 - b^2$       |

BERECHNE MIT HILFE DER I. FORMEL

$$\underbrace{(40+3)}_{43} \cdot \underbrace{(40+3)}_{43} = \underbrace{a^2}_{40^2} + \underbrace{2ab}_{2 \cdot 40 \cdot 3} + \underbrace{b^2}_{3^2} = 1600 + 240 + 9 = \underline{\underline{1849}}$$

BERECHNE MIT HILFE DER II. FORMEL

$$\underbrace{(70-2)}_{68} \cdot \underbrace{(70-2)}_{68} = \underbrace{a^2}_{70^2} - \underbrace{2ab}_{2 \cdot 70 \cdot 2} + \underbrace{b^2}_{2^2} = 4900 - 280 + 4 = \underline{\underline{4624}}$$

## AUFGABEN

BERECHNE MIT HILFE DER I. FORMEL

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. $21 \cdot 21 =$       | 6. $(4+b) \cdot (4+b) =$   |
| 2. $52 \cdot 52 =$       | 7. $(x+y) \cdot (x+y) =$   |
| 3. $45 \cdot 45 =$       | 8. $(2x+y) \cdot (2x+y) =$ |
| 4. $63 \cdot 63 =$       | 9. $(5+2x) \cdot (5+2x) =$ |
| 5. $(a+5) \cdot (a+5) =$ |                            |

BERECHNE MIT HILFE DER II. FORMEL

- |                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| 10. $58 \cdot 58 =$ | 13. $(a-3) \cdot (a-3) =$     |
| 11. $79 \cdot 79 =$ | 14. $(7-b) \cdot (7-b) =$     |
| 12. $47 \cdot 47 =$ | 15. $(3x-2y) \cdot (3x-2y) =$ |

BERECHNE MIT HILFE DER III. FORMEL

- |                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| 16. $77 \cdot 83 =$       | 19. $(5+y) \cdot (5-y) =$     |
| 17. $105 \cdot 95 =$      | 20. $(2x-3y) \cdot (2x+3y) =$ |
| 18. $(x-7) \cdot (x+7) =$ |                               |

ERGÄNZE DIE FOLGENDEN ZAHLENAUSDRÜCKE (= TERME)

- $(a + \dots) \cdot (a + \dots) = \dots + 14a + \dots$
- $(\dots - 3) \cdot (\dots - \dots) = x^2 - \dots + \dots$
- $49x^2 - 25u^2 = (\dots - \dots) \cdot (\dots + \dots)$

## LÖSUNGEN

1.  $21 \cdot 21 = 20^2 + 2 \cdot 20 \cdot 1 + 1^2 = 400 + 40 + 1 = \underline{\underline{441}}$
2.  $52 \cdot 52 = 50^2 + 2 \cdot 50 \cdot 2 + 2^2 = 2500 + 200 + 4 = \underline{\underline{2704}}$
3.  $45 \cdot 45 = 40^2 + 2 \cdot 40 \cdot 5 + 5^2 = 1600 + 400 + 25 = \underline{\underline{2025}}$
4.  $63 \cdot 63 = 60^2 + 2 \cdot 60 \cdot 3 + 3^2 = 3600 + 360 + 9 = \underline{\underline{3969}}$
5.  $a^2 + 10a + 25$
6.  $16 + 8b + b^2$
7.  $x^2 + 2xy + y^2$
8.  $4x^2 + 4xy + y^2$
9.  $25 + 20x + 4x^2$
10.  $58 \cdot 58 = 60^2 - 2 \cdot 60 \cdot 2 + 2^2 = 3600 - 240 + 4 = \underline{\underline{3364}}$
11.  $79 \cdot 79 = 80^2 - 2 \cdot 80 \cdot 1 + 1^2 = 6400 - 160 + 1 = \underline{\underline{6241}}$
12.  $47 \cdot 47 = 50^2 - 2 \cdot 50 \cdot 3 + 3^2 = 2500 - 300 + 9 = \underline{\underline{2209}}$
13.  $a^2 - 6a + 9$
14.  $49 - 14b + b^2$
15.  $9x^2 - 12xy + 4y^2$
16.  $77 \cdot 83 = 80^2 - 3^2 = 6400 - 9 = \underline{\underline{6391}}$
17.  $105 \cdot 95 = 100^2 - 5^2 = 10\,000 - 25 = \underline{\underline{9975}}$
18.  $x^2 - 49$
19.  $25 - y^2$
20.  $4x^2 - 9y^2$
21.  $(a+7) \cdot (a+7) = a^2 + 14a + 49$
22.  $(x-3) \cdot (x-3) = x^2 - 6x + 9$
23.  $49x^2 - 25y^2 = (7x-5y) \cdot (7x+5y)$

## DIE BINOMISCHEN FORMELN

|            |                                       |
|------------|---------------------------------------|
| <i>I</i>   | $(a+b) \cdot (a+b) = a^2 + 2ab + b^2$ |
| <i>II</i>  | $(a-b) \cdot (a-b) = a^2 - 2ab + b^2$ |
| <i>III</i> | $(a+b) \cdot (a-b) = a^2 - b^2$       |

## BEISPIELE

$$I \quad 63 \cdot 63 = (60+3) \cdot (60+3) = 60^2 + 2 \cdot 60 \cdot 3 + 3^2 = 3600 + 360 + 9 = \underline{\underline{3969}}$$

$$II \quad 79 \cdot 79 = (80-1) \cdot (80-1) = 80^2 - 2 \cdot 80 \cdot 1 + 1^2 = 6400 - 160 + 1 = \underline{\underline{6241}}$$

$$III \quad 88 \cdot 92 = 90^2 - 2^2 = 8100 - 4 = \underline{\underline{8096}}$$

$$I \quad (3x+y) \cdot (3x+y) = 9x^2 + 2 \cdot 3x \cdot y + y^2 = \underline{\underline{9x^2 + 6xy + y^2}}$$

$$II \quad (5-7y) \cdot (5-7y) = 25 - 2 \cdot 5 \cdot 7y + 49y^2 = \underline{\underline{25 - 70y + 49y^2}}$$

$$III \quad (10-4x) \cdot (10+4x) = \underline{\underline{100 - 16x^2}}$$

## AUFGABEN

## BERECHNE MIT HILFE DER I. FORMEL

1.  $61 \cdot 61 =$

2.  $42 \cdot 42 =$

3.  $73 \cdot 73 =$

4.  $85 \cdot 85 =$

5.  $(5x+y) \cdot (5x+y) =$

6.  $(2a+b) \cdot (2a+b) =$

7.  $(3+b) \cdot (3+b) =$

8.  $(x+2) \cdot (x+2) =$

9.  $(2x+5y) \cdot (2x+5y) =$

## BERECHNE MIT HILFE DER II. FORMEL

10.  $49 \cdot 49 =$

11.  $59 \cdot 59 =$

12.  $68 \cdot 68 =$

13.  $(5-x) \cdot (5-x) =$

14.  $(4-y) \cdot (4-y) =$

15.  $(a-6b) \cdot (a-6b) =$

16.  $(7x-3y) \cdot (7x-3y) =$

## BERECHNE MIT HILFE DER III. FORMEL

17.  $67 \cdot 73 =$

18.  $96 \cdot 104 =$

19.  $(5x-6y) \cdot (5x+6y) =$

20.  $(2a-9y) \cdot (2a+9y) =$

## ERGÄNZE DIE FOLGENDEN ZAHLENAUSDRÜCKE (= TERME)

21.  $(\dots + \dots) \cdot (\dots + 7) = \dots + 28a + \dots$

22.  $(3a - \dots) \cdot (\dots - \dots) = \dots - 6ab + \dots$

23.  $25x^2 - \dots = (\dots - 7y) \cdot (\dots + \dots)$

## LÖSUNGEN

1.  $61 \cdot 61 = 3600 + 120 + 1 = \underline{\underline{3721}}$

2.  $42 \cdot 42 = 1600 + 200 + 4 = \underline{\underline{1804}}$

3.  $73 \cdot 73 = 4900 + 420 + 9 = \underline{\underline{5329}}$

4.  $85 \cdot 85 = 6400 + 800 + 25 = \underline{\underline{7225}}$

5.  $25x^2 + 10xy + y^2$

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

7.  $9 + 6b + b^2$

8.  $x^2 + 4x + 4$

9.  $4x^2 + 20xy + 25y^2$

10.  $49 \cdot 49 = 2500 - 100 + 1 = \underline{\underline{2401}}$

11.  $59 \cdot 59 = 3600 - 120 + 1 = \underline{\underline{3481}}$

12.  $68 \cdot 68 = 4900 - 280 + 4 = \underline{\underline{4624}}$

13.  $25 - 10x + x^2$

14.  $16 - 8y + y^2$

15.  $a^2 - 12ab + 36b^2$

16.  $49x^2 - 42xy + 9y^2$

17.  $67 \cdot 73 = 70^2 - 3^2 = 4900 - 9 = \underline{\underline{4891}}$

18.  $96 \cdot 104 = 100^2 - 4^2 = 10\,000 - 16 = \underline{\underline{9984}}$

19.  $25x^2 - 36y^2$

20.  $4a^2 - 81y^2$

21.  $(2a + 7) \cdot (2a + 7) = 4a^2 + 28a + 49$

22.  $(3a - b) \cdot (3a - b) = 9a^2 - 6ab + b^2$

23.  $25x^2 - 49y^2 = (5x - 7y) \cdot (5x + 7y)$

## DIE BINOMISCHEN FORMELN

|     |                     |   |                   |
|-----|---------------------|---|-------------------|
|     | <i>QUADRAT</i>      |   | <i>SUMME</i>      |
| I   | $(a+b)^2$           | = | $a^2 + 2ab + b^2$ |
| II  | $(a-b)^2$           | = | $a^2 - 2ab + b^2$ |
| III | $(a+b) \cdot (a-b)$ | = | $a^2 - b^2$       |
|     | <i>PRODUKT</i>      |   |                   |

## AUFGABEN

## SCHREIBE ALS SUMME

$$(a+8)^2 = a^2 + 16a + 64$$

1.  $(a+9)^2 =$

2.  $(a+5)^2 =$

3.  $(a+11)^2 =$

$$(4-x)^2 = 16 - 8x + x^2$$

4.  $(7-x)^2 =$

5.  $(3-x)^2 =$

6.  $(1-z)^2 =$

$$(k+3) \cdot (k-3) = k^2 - 9$$

7.  $(k-7) \cdot (k+7) =$

8.  $(5-x) \cdot (5+x) =$

9.  $(6-y) \cdot (6+y) =$

\*

10.  $(2a+7)^2 =$

11.  $(8-7x)^2 =$

12.  $(5-2x) \cdot (5+2x) =$

13.  $(4x-9y) \cdot (4x+9y) =$

## VERWANDLE IN EIN QUADRAT

$$a^2 + 12a + 36 = (a+6)^2$$

14.  $a^2 + 14a + 49 =$

15.  $a^2 + 4a + 4 =$

16.  $100 + 20a + a^2 =$

## VERWANDLE IN EIN QUADRAT

$$25 - 10x + x^2 = (5-x)^2$$

17.  $64 - 16x + x^2 =$

18.  $x^2 - 24x + 144 =$

19.  $a^2 - 14a + 49 =$

## VERWANDLE IN EIN PRODUKT

$$121 - b^2 = (11-b) \cdot (11+b)$$

20.  $a^2 - 81 =$

21.  $x^2 - 225 =$

22.  $196 - y^2 =$

23.  $4x^2 - 9y^2 =$

## ERGÄNZE DIE FOLGENDEN ZAHLENAUSDRÜCKE (= TERME)

24.  $(\dots + \dots)^2 = 4a^2 + \dots + 9b^2$

25.  $(\dots - 5b)^2 = \dots - 90ab + \dots$

26.  $(\dots + \dots) \cdot (\dots - 1) = a^2 - \dots$

## LÖSUNGEN

1.  $a^2 + 18a + 81$

2.  $a^2 + 10a + 25$

3.  $a^2 + 22a + 121$

4.  $49 - 14x + x^2$

5.  $9 - 6y + y^2$

6.  $1 - 2z + z^2$

7.  $k^2 - 49$

8.  $25 - x^2$

9.  $36 - y^2$

10.  $4a^2 + 28a + 49$

11.  $64 - 112x + 49x^2$

12.  $25 - 4x^2$

13.  $16x^2 - 81y^2$

14.  $(a+7)^2$

15.  $(a+2)^2$

16.  $(10+a)^2$

17.  $(8-x)^2$

18.  $(x-12)^2$

19.  $(a-7)^2$

20.  $(a+9) \cdot (a-9)$

21.  $(x+15) \cdot (x-15)$

22.  $(14+y) \cdot (14-y)$

23.  $(2x+3y) \cdot (2x-3y)$

24.  $(2a+3b)^2 = 4a^2 + 12ab + 9b^2$

25.  $(9a-5b)^2 = 81a^2 - 90ab + 25b^2$

26.  $(a+1) \cdot (a-1) = a^2 - 1$

## ZUSATZAUFABE

$$(13-x)^2 = (x-4)^2 + 9$$

Bestimme x.

## VERWENDE DIE BINOMISCHEN FORMELN

|            |   |  |
|------------|---|--|
| <i>I</i>   | $\overbrace{(a+b)^2}^{\text{QUADRAT}}$            | $= \overbrace{a^2 + 2ab + b^2}^{\text{SUMME}}$ |
| <i>II</i>  | $(a-b)^2$   | $= a^2 - 2ab + b^2$                            |
| <i>III</i> | $\underbrace{(a+b) \cdot (a-b)}_{\text{PRODUKT}}$ | $= a^2 - b^2$                                  |

## AUFGABEN

## SCHREIBE ALS SUMME

1.  $(x+6)^2 =$

2.  $(5+x)^2 =$

3.  $(5+3x)^2 =$

4.  $(8-y)^2 =$

5.  $(y-4)^2 =$

6.  $(4y-5)^2 =$

7.  $(z-5) \cdot (z+5) =$

8.  $(4-z) \cdot (4+z) =$

9.  $(10-2z) \cdot (10+2z) =$

10.  $(2x+7)^2 =$

11.  $(4x+3y)^2 =$

12.  $(2x-5y)^2 =$

13.  $(6a-5b) \cdot (6a+5b) =$

14.  $(4x-10y) \cdot (4x+10y) =$

## ERGÄNZE DIE FOLGENDEN ZAHLENAUSDRÜCKE (= TERME)

26.  $a^2 - \dots = (\dots - 5) \cdot (\dots + \dots)$

27.  $4x^2 + \dots + \dots = (\dots + 1)^2$

28.  $\dots - 10ab + \dots = (5a - \dots)^2$

29.  $(\dots + \dots) \cdot (\dots - 3x) = 1 - \dots$

30.  $(x-2)^2 = (x-4)^2 + 16 \quad x = ?$

## VERWANDLE IN EIN QUADRAT

$a^2 + 24a + 144 = (a+12)^2$

15.  $a^2 + 10a + 25 =$

16.  $225 + 30b + b^2 =$

17.  $169 + 26b + b^2 =$

18.  $4x^2 + 12xy + 9y^2 =$

$a^2 - 12a + 36 = (a-6)^2$

19.  $a^2 - 14a + 49 =$

20.  $64 - 16b + b^2 =$

21.  $25x^2 - 70xy + 49y^2 =$

22.  $100x^2 - 300xy + 225y^2 =$

## VERWANDLE IN EIN PRODUKT

$25a^2 - 49b^2 = (5a-7b) \cdot (5a+7b)$

23.  $4x^2 - 16y^2 =$

24.  $100x^2 - 196y^2 =$

25.  $81a^2 - 1 =$

## LÖSUNGEN

1.  $x^2 + 12x + 36$
2.  $25 + 10x + x^2$
3.  $25 + 30x + 9x^2$
4.  $64 - 16y + y^2$
5.  $y^2 - 8y + 16$
6.  $16y^2 - 40y + 25$
7.  $z^2 - 25$
8.  $16 - z^2$
9.  $100 - 4z^2$
10.  $4x^2 + 28x + 49$
11.  $16x^2 + 24xy + 9y^2$
12.  $4x^2 - 20x + 25y^2$
13.  $36a^2 - 25b^2$
14.  $16x^2 - 100y^2$
15.  $(a+5)^2$
16.  $(15+b)^2$
17.  $(13+b)^2$
18.  $(2x+3y)^2$
19.  $(a-7)^2$
20.  $(8-b)^2$
21.  $(5x-7y)^2$
22.  $(10x-15y)^2$
23.  $(2x-4y) \cdot (2x+4y)$
24.  $(10x-14y) \cdot (10x+14y)$
25.  $(9a-1) \cdot (9a+1)$
26.  $a^2 - 25 = (a-5) \cdot (a+5)$
27.  $4x^2 + 4x + 1 = (2x+1)^2$
28.  $25a^2 - 10ab + b^2 = (5a-b)^2$
29.  $(1+3x) \cdot (1-3x) = 1 - 9x^2$
30.  $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 8x + 16 + 16$   
 $4x = 16 + 16 - 4$   
 $4x = 28$   
 $\underline{\underline{x = 7}}$

## VERWENDE DIE BINOMISCHEN FORMELN

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     | $\overbrace{(a+b)^2}^{\text{QUADRAT}}$          | $\overbrace{=a^2+2ab+b^2}^{\text{SUMME}}$ |
| I   | $(a+b)^2$                                       | $=a^2+2ab+b^2$                            |
| II  | $(a-b)^2$                                       | $=a^2-2ab+b^2$                            |
| III | $\underbrace{(a+b)\cdot(a-b)}_{\text{PRODUKT}}$ | $=a^2 - b^2$                              |

SCHREIBE ALS SUMME ODER

DIFFERENZ

1.  $(a+7)^2 =$

2.  $(4+a)^2 =$

3.  $(x-6)^2 =$

4.  $(8-x)^2 =$

5.  $(y+11)\cdot(y-11) =$

6.  $(12-y)\cdot(12+y) =$

7.  $(2a+7)^2 =$

8.  $(4+5a)^2 =$

9.  $(4x-6)^2 =$

10.  $(4x-7y)\cdot(4x+7y) =$

VERWANDLE IN EIN QUADRAT

ODER PRODUKT

11.  $a^2+12a+36 =$

12.  $225+30a+a^2 =$

13.  $x^2-24xy+144 =$

14.  $169-26x+x^2 =$

15.  $y^2-256 =$

16.  $289-y^2 =$

17.  $16a^2+40a+25 =$

18.  $36+84a+49a^2 =$

19.  $100x^2-200xy+100 =$

20.  $225x^2-625y^2 =$

ERGÄNZE

21.  $(\dots+\dots)^2 = 4x^2+\dots+100y^2$

22.  $(5x+\dots)^2 = \dots+\dots+49y^2$

23.  $(\dots-\dots)^2 = 121a^2-44ab+\dots$

24.  $(\dots-9y)\cdot(\dots+\dots) = 100x^2-\dots$

25.  $(7+\dots)\cdot(\dots-2x) = \dots-\dots$

LÖSE DIE FOLGENDEN GLEICHUNGEN

26.  $2\cdot(x+10) = x+25$  [Das Ergebnis ist eine **ganze Zahl.**]

27.  $5\cdot(2x-9) = 3\cdot(9-2x)$  [Das Ergebnis ist eine **Dezimalzahl.**]

28.  $7\cdot(4x-3) + 3\cdot(7-8x) = 1$  [Das Ergebnis ist ein **Bruch.**]

29.  $6\cdot(x-2) = 2\cdot(x+1) + 2$  [Das Ergebnis ist eine **ganze Zahl.**]

30.  $(x+3)^2 = (x-15)^2 + 144$  [Das Ergebnis ist eine **ganze Zahl.**]

## LÖSUNGEN

1.  $a^2 + 14a + 49$

2.  $16 + 8a + a^2$

3.  $x^2 - 12x + 36$

4.  $64 - 16x + x^2$

5.  $y^2 - 121$

6.  $144 - y^2$

7.  $4a^2 + 28a + 49$

8.  $16 + 40a + 25a^2$

9.  $16x^2 - 48x + 36$

10.  $16x^2 - 49y^2$

11.  $(a+6)^2$

12.  $(15+a)^2$

13.  $(x-12)^2$

14.  $(13-x)^2$

15.  $(y-16) \cdot (y+16)$

16.  $(17-y) \cdot (17+y)$

17.  $(4a+5)^2$

18.  $(6+7a)^2$

19.  $(10x-10)^2$

20.  $(15x-25y) \cdot (15x+25y)$

21.  $(2x+10y)^2 = 4x^2 + 40xy + 100y^2$

22.  $(5x+7y)^2 = 25x^2 + 70xy + 49y^2$

23.  $(11a-2b)^2 = 121a^2 - 44ab + 4b^2$

24.  $(10x-9y) \cdot (10x+9y) = 100x^2 - 81y^2$

25.  $(7+2x) \cdot (7-2x) = 49 - 4x^2$

## GLEICHUNGEN

26.  $2x+10 = x+25$

$$\underline{\underline{x=5}}$$

27.  $10x-45 = 27-6x$

$$16x = 72$$

$$\underline{\underline{x=4,5}}$$

28.  $28x-21+21-24x=1$

$$4x=1$$

$$\underline{\underline{x=\frac{1}{4}}}$$

29.  $6x-12 = 2x+2+2$

$$4x=16$$

$$\underline{\underline{x=4}}$$

30.  $\cancel{x^2} + 6x + 9 = \cancel{x^2} - 30x + 225 + 144$

$$36x = 360$$

$$\underline{\underline{x=10}}$$

## GLEICHUNGEN MIT KLAMMERN

$$\begin{array}{lcl}
 \overset{\curvearrowright}{5 \cdot (4x-3)} = \overset{\curvearrowright}{4 \cdot (3x-2)} + 17 & | & \text{Klammern auflösen} \\
 20x - 15 = 12x - 8 + 17 & | & \text{Ordnen } | + 15 \quad | - 12x \\
 \underline{20x - 12x} = \underline{15 - 8 + 17} & | & \text{Zusammenfassen} \\
 8x = 24 & | & \text{Isolieren } | : 8 \\
 \underline{\underline{x = 3}} & & 
 \end{array}$$

## PROBE

$$\begin{array}{l}
 5 \cdot (4 \cdot 3 - 3) \stackrel{?}{=} 4 \cdot (3 \cdot 3 - 2) + 17 \\
 5 \cdot (12 - 3) \stackrel{?}{=} 4 \cdot (9 - 2) + 17 \\
 5 \cdot 9 \stackrel{?}{=} 4 \cdot 7 + 17 \\
 45 \stackrel{?}{=} 28 + 17 \\
 \underline{\underline{45 = 45}} \quad \text{stimmt}
 \end{array}$$

## LÖSE DIE GLEICHUNGEN UND MACHE ANSCHLIESSEND DIE PROBE

1.  $10(x+12) = 150$
2.  $7(x-8) = 98$
3.  $8(x-1) = 7x-1$
4.  $9(x+3) = 4(10-x)$
5.  $15(x+2) = 6(x+8)$
6.  $13(x-3) = 7(x+3)$
7.  $8(9-2x) = 5(2-3x)$
8.  $5(2x-9) = 3(2x+9)$
9.  $7(2x-1) - 6(11-x) = 3(x+4)$  *ohne Probe*
10.  $2(2x+3) = 9(x-1) - 3(x-3)$  *ohne Probe*

## ZUSATZAUFGABEN

11.  $(x+3)^2 = x \cdot (x+4) + 17$
12.  $(x+4) \cdot (x-4) = x \cdot (x-6) + 32$

## LÖSUNGEN

1.  $x = 3 \rightarrow 10 \cdot 15 = 150 \rightarrow \underline{\underline{150 = 150}}$
  2.  $x = 22 \rightarrow 7 \cdot 14 = 98 \rightarrow \underline{\underline{98 = 98}}$
  3.  $x = 7 \rightarrow 8 \cdot 6 = 49 - 1 \rightarrow \underline{\underline{48 = 48}}$
  4.  $x = 1 \rightarrow 9 \cdot 4 = 4 \cdot 9 \rightarrow \underline{\underline{36 = 36}}$
  5.  $x = 2 \rightarrow 15 \cdot 4 = 6 \cdot 10 \rightarrow \underline{\underline{60 = 60}}$
  6.  $x = 10 \rightarrow 13 \cdot 7 = 7 \cdot 13 \rightarrow \underline{\underline{91 = 91}}$
  7.  $x = 62 \rightarrow 8 \cdot (-115) = 5 \cdot (-184) \rightarrow \underline{\underline{-920 = -920}}$
  8.  $x = 18 \rightarrow 5 \cdot 27 = 3 \cdot 45 \rightarrow \underline{\underline{135 = 135}}$
9.  $14x - 7 - 66 + 6x = 3x + 12$   
 $20x - 73 = 3x + 12$   
 $17x = 85$   
 $\underline{\underline{x = 5}}$
  10.  $4x + 6 = 9x \cancel{-9} - 3x \cancel{-9}$   
 $4x + 6 = 6x$   
 $-2x = -6$   
 $\underline{\underline{x = 3}}$
  11.  $x^{\cancel{2}} + 6x + 9 = x^{\cancel{2}} + 4x + 17$   
 $2x = 8$   
 $\underline{\underline{x = 4}}$
  12.  $x^{\cancel{2}} - 16 = x^{\cancel{2}} - 6x + 32$   
 $6x = 48$   
 $\underline{\underline{x = 8}}$

## GLEICHUNGEN MIT KLAMMERN

$$\begin{array}{rcl}
 74 - 3 \cdot (5x + 2) & = & 7 \cdot (4 - x) \quad | \text{ Klammern auflösen} \\
 74 - 15x - 6 & = & 28 - 7x \quad | + 7x \\
 74 - 8x - 6 & = & 28 \quad | - 74 + 6 \\
 -8x & = & -40 \quad | : (-8) \\
 \underline{\underline{x = 5}} & & 
 \end{array}$$

## PROBE

$$\begin{array}{rcl}
 74 - 3 \cdot (5 \cdot 5 + 2) & \stackrel{?}{=} & 7 \cdot (4 - 5) \\
 74 - 3 \cdot (25 + 2) & \stackrel{?}{=} & 7 \cdot (-1) \\
 74 - 3 \cdot 27 & \stackrel{?}{=} & -7 \\
 74 - 81 & \stackrel{?}{=} & -7 \\
 \underline{\underline{-7}} & \stackrel{!}{=} & -7 \text{ stimmt}
 \end{array}$$

## LÖSE DIE GLEICHUNGEN UND MACHE ANSCHLIESSEND DIE PROBE

1.  $7(x+3) = 35$
2.  $9 \cdot (4+x) = 18$
3.  $3(2x-7) = 4x-1$
4.  $6 \cdot (5-4x) = 2 \cdot (17-14x)$
5.  $10 \cdot (3x+8) = 7 \cdot (15+3x-1)$
6.  $x - (7-x) = 11$
7.  $27 - (18-x) = 8 + 2x - 11$
8.  $3(x+1) - (2-4x) = -13$
9.  $4 \cdot (10-2x) = 3(x-5)$
10.  $3 \cdot (9-2x) - 5 \cdot (2x-9) = 8$

## ZUSATZAUFGABEN

11.  $23x - (16 + 15x) = 34 - [7x - (48 - 13x)]$  ohne Probe
12.  $(x-7)^2 + (x+2) \cdot (x-5) = x \cdot (2x-1) - 121$  ohne Probe

## LÖSUNGEN

1.  $x = 2 \rightarrow 7 \cdot 2 + 21 = 35 \rightarrow \underline{\underline{35 = 35}}$
2.  $x = -2 \rightarrow 36 - 18 = 18 \rightarrow \underline{\underline{18 = 18}}$
3.  $x = 10 \rightarrow 60 - 21 = 40 - 1 \rightarrow \underline{\underline{39 = 39}}$
4.  $x = 1 \rightarrow 6 \cdot 1 = 2 \cdot 3 \rightarrow \underline{\underline{6 = 6}}$
5.  $x = 2 \rightarrow 10 \cdot 14 = 7 \cdot 20 \rightarrow \underline{\underline{140 = 140}}$
6.  $x = 9 \rightarrow 9 - (-2) = 11 \rightarrow \underline{\underline{11 = 11}}$
7.  $x = 12 \rightarrow 27 - 6 = 8 + 24 - 11 \rightarrow \underline{\underline{21 = 21}}$
8.  $x = -2 \rightarrow -3 - 10 = -13 \rightarrow \underline{\underline{-13 = -13}}$
9.  $x = 5 \rightarrow 4 \cdot 0 = 3 \cdot 0 \rightarrow \underline{\underline{0 = 0}}$
10.  $x = 4 \rightarrow 3 \cdot 1 - 5 \cdot (-1) = 8 \rightarrow \underline{\underline{8 = 8}}$

## ZUSATZAUFGABEN

11.  $x = 3,5$
12.  $x = 10$

## LÖSE DIE GLEICHUNGEN UND MACHE ANSCHLIESSEND DIE PROBE

1.  $7(x-1) = 17 - x$
2.  $8x - (7 - x) = 9x - (3 + 4x)$
3.  $10x - (x - 19) = 100$
4.  $8x - (14 + x) = x - (3x + 5)$
5.  $3 \cdot (x - 5) = 7 \cdot (10 - 2x) + 66$
6.  $3 \cdot (9 - 2x) = 5 \cdot (2x - 9) - 8$
7.  $7(4x - 3) = 12 - 3 \cdot (7 - 8x)$
8.  $8 \cdot (3x - 2) - 5 \cdot (12 - 3x) = x$
9.  $x - (1 - 2x) = 20$
10.  $10x - 2(x + 7) = x - 28$

## ZUSATZAUFGABEN

11.  $(3x - 5) \cdot (2x + 5) = (x + 1) \cdot (6x - 4)$
12.  $(x - 6)^2 + (x + 9)^2 = (x - 9)^2 + (x + 10)^2$
13.  $10x - (16 + 15x) - 14 = 20 - [7x - (48 - 13x)] - 13x$
14.  $100 + (x - 7)^2 + (x + 2) \cdot (x - 5) = 2x \cdot (x - 0,5) - 21$
15.  $(x - 7) \cdot (x + 3) + x^2 = x \cdot (2x - 5) - 13$

## LÖSUNGEN

1.  $x = 3$
2.  $x = 1$
3.  $x = 9$
4.  $x = 1$
5.  $x = 11$
6.  $x = 5$
7.  $x = 3$
8.  $x = 2$
9.  $x = 7$
10.  $x = -2$

## ZUSATZAUFGABEN

11.  $x = 7$
12.  $x = 16$
13.  $x = 3,5$
14.  $x = 10$
15.  $x = 8$



## TEST A

Löse die folgenden Gleichungen und mache anschließend die PROBE.

## AUFGABEN:

1.  $6(x-2) = 2(x+1) + 2$
  2.  $4(9+x) = 5(7-x) + 28$
  3.  $5(x-8) = 2 \cdot (20-x) - x$
  4.  $2x + 3(20-x) = 7(12-x)$
  5.  $8(3x-2) - 20x = 5(12-3x)$
  6.  $12x - 2(x+7) = 3x + 28$
  7.  $10x + 10(2x-1) = 200$
- 

8.  $2(x-1) - 3(x+7) + 5(x+1) = 2$
9.  $7(x-3) - (5x+5) + 13 = 13$
10.  $3(x+7) - 2(x+17) + 15 = 6$
11.  $4x - 4 - (6-7x) = 56 - (2+3x) + 6$
12.  $56 - 25x + 7(4+x) = 31x - 14 - (x-2)$

## ZUSATZAUFGABE:

13.  $36x - [55 - (23 - 2) - 7x] = 51 - (7x - 13)$

**Hinweis:** Löse die Klammern von innen auf.

## Lösungen A

- |    |    |             |
|----|----|-------------|
| 1. | 4  | $12 = 12$   |
| 2. | 3  | $48 = 48$   |
| 3. | 10 | $10 = 10$   |
| 4. | 4  | $56 = 56$   |
| 5. | 4  | $0 = 0$     |
| 6. | 6  | $46 = 46$   |
| 7. | 7  | $200 = 200$ |

- 
- |     |    |           |
|-----|----|-----------|
| 8.  | 5  | $2 = 2$   |
| 9.  | 13 | $13 = 13$ |
| 10. | 4  | $6 = 6$   |
| 11. | 5  | $45 = 45$ |
| 12. | 2  | $48 = 48$ |

- 
- |     |   |           |
|-----|---|-----------|
| 13. | 2 | $50 = 50$ |
|-----|---|-----------|

**TEST B**

Löse die folgenden Gleichungen und mache anschließend die PROBE.

**AUFGABEN:**

1.  $5(x-8) = 2 \cdot (20-x) - x$

2.  $5(7-x) + 28 = 4(9+x)$

3.  $6(x-2) = 2(x+1) + 2$

4.  $7(12-x) = 2x + 3(20-x)$

5.  $5(12-3x) = 8(3x-2) - 20x$

6.  $12x - 2(x+7) = 3x + 28$

7.  $10x + 10(2x-1) = 200$

-----  
8.  $2(x-1) - 3(x+7) + 5(x+1) = 2$

9.  $7(x-3) - (5x+5) + 13 = 13$

10.  $3(x+7) - 2(x+17) + 15 = 6$

11.  $4x - 4 - (6 - 7x) = 56 - (2 + 3x) + 6$

12.  $56 - 25x + 7(4+x) = 31x - 14 - (x-2)$

**ZUSATZAUFGABE:**

13.  $36x - [55 - (23 - 2) - 7x] = 51 - (7x - 13)$

**Hinweis:** Löse die Klammern von innen auf.

## Lösungen B

- |    |    |             |
|----|----|-------------|
| 1. | 10 | $10 = 10$   |
| 2. | 3  | $48 = 48$   |
| 3. | 4  | $12 = 12$   |
| 4. | 4  | $56 = 56$   |
| 5. | 4  | $0 = 0$     |
| 6. | 6  | $46 = 46$   |
| 7. | 7  | $200 = 200$ |

- 
- |     |    |           |
|-----|----|-----------|
| 8.  | 5  | $2 = 2$   |
| 9.  | 13 | $13 = 13$ |
| 10. | 4  | $6 = 6$   |
| 11. | 5  | $45 = 45$ |
| 12. | 2  | $48 = 48$ |

- 
- |     |   |           |
|-----|---|-----------|
| 13. | 2 | $50 = 50$ |
|-----|---|-----------|