

Termumformung

$$\begin{aligned}
 & 2(23s - 18t^2) - (13t^2 - 14s) \cdot (-3) \\
 = & 46s - 36t^2 - (13t^2 - 14s) \cdot (-3) \\
 = & 46s - 36t^2 + 39t^2 - 42s \\
 = & 4s + 3t^2
 \end{aligned}$$

Fertig. ✓

Hier ist die Termumformung kurz dargestellt. Die ausführliche Beschreibung findest Du anschließend.

Termumformung, ausführliche Darstellung

$$\begin{aligned}
 & 2(23s - 18t^2) - (13t^2 - 14s) \cdot (-3) \\
 = & 2 \cdot (23 \cdot s - 18 \cdot t^2) - (13 \cdot t^2 - 14 \cdot s) \cdot (-3)
 \end{aligned}$$

Um besser die Formeln anwenden zu können, kannst Du Dir Mal-Punkte dazudenken.

$$\begin{aligned}
 & = 2 \cdot (23 \cdot s - 18 \cdot t^2) - (13 \cdot t^2 - 14 \cdot s) \cdot (-3) \\
 & \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 & \boxed{2} \cdot \left(\boxed{23 \cdot s} - \boxed{18 \cdot t^2} \right) \\
 = & \boxed{2} \cdot \boxed{23 \cdot s} - \boxed{2} \cdot \boxed{18 \cdot t^2} \\
 & \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 & = 2 \cdot 23 \cdot s - 2 \cdot 18 \cdot t^2 - (13 \cdot t^2 - 14 \cdot s) \cdot (-3)
 \end{aligned}$$

Du hast vier Möglichkeiten:

- 1.) etwas ausrechnen
- 2.) Klammern auflösen
- 3.) ausklammern
- 4.) Kommutativgesetz anwenden

Du kannst die zweite wählen und die Klammern auflösen. Beginne mit der linken Klammer und verwende dafür das Distributivgesetz.

Im Lexikon findest Du diesen Fall unter der Nummer 5284. Es ist das Schema **7**

$$\begin{aligned}
 & = 2 \cdot 23 \cdot s - 2 \cdot 18 \cdot t^2 - (13 \cdot t^2 - 14 \cdot s) \cdot (-3) \\
 & \quad \downarrow \\
 & = 46 \cdot s - 2 \cdot 18 \cdot t^2 - (13 \cdot t^2 - 14 \cdot s) \cdot (-3)
 \end{aligned}$$

Hier kannst Du etwas ausrechnen.

$$\begin{aligned}
 & = 46 \cdot s - 2 \cdot 18 \cdot t^2 - (13 \cdot t^2 - 14 \cdot s) \cdot (-3) \\
 & \quad \downarrow \\
 & = 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 - (13 \cdot t^2 - 14 \cdot s) \cdot (-3)
 \end{aligned}$$

Du kannst wieder etwas ausrechnen.

Wie kannst Du nun weiter umformen?

Du hast vier Möglichkeiten:

- 1.) etwas ausrechnen
- 2.) Klammern auflösen
- 3.) ausklammern
- 4.) Kommutativgesetz anwenden

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 - (13 \cdot t^2 - 14 \cdot s) \cdot (-3)$$

Annotations: "Minuszeichen" points to the minus sign before the parenthesis; "Punkt-rechnung" points to the dot operator before (-3); "gesamtes Produkt ohne das Minus-Zeichen davor" points to the entire term $(13 \cdot t^2 - 14 \cdot s) \cdot (-3)$.

Du kannst die zweite wählen und die linke Klammer auflösen.

Weil vor der Klammer ein Minus-Zeichen steht und nach der Klammer eine Punkt-rechnung folgt, wird zunächst das gesamte Produkt ohne das Minus-Zeichen davor eingeklammert.

Im Termlerikon findest Du diesen Fall unter der Nummer 4225. Es ist das Schema **6**

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 - (13 \cdot t^2 - 14 \cdot s) \cdot (-3)$$

$$= (13 \cdot t^2 - 14 \cdot s) \cdot (-3)$$

$$= 13 \cdot t^2 \cdot (-3) - 14 \cdot s \cdot (-3)$$

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 - (13 \cdot t^2 \cdot (-3) - 14 \cdot s \cdot (-3))$$

Annotations: The first step shows the inner parentheses being moved. The second step shows the distributive property. The third step shows the result of the distribution. A bracket labeled "äußere Klammer" encompasses the distributed terms.

Innerhalb dieser Klammer kannst Du nun das Distributivgesetz anwenden. Es entsteht ein ergebnisgleicher Term.

Nun kannst Du die äußere Klammer auflösen. Weil ein Minus-Zeichen vor der Klammer steht, geht das nur, wenn Du die Vorzeichen der Summanden in der Klammer änderst.

Im Termlerikon findest Du diesen Fall unter der Nummer 4221. Es ist das Schema **5**

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 - (+13 \cdot t^2 \cdot (-3) - 14 \cdot s \cdot (-3))$$

Annotations: "Summand" labels the terms $+13 \cdot t^2 \cdot (-3)$ and $-14 \cdot s \cdot (-3)$ inside the parentheses.

Steht vor einem Summanden kein Vorzeichen - wie hier vor $13 \cdot t^2 \cdot (-3)$ - gilt das als positives Vorzeichen, also +.

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 - 13 \cdot t^2 \cdot (-3) + 14 \cdot s \cdot (-3)$$

Nun kannst Du die Vorzeichen der Summanden in der Klammer ändern und die Klammer mit dem Minus-Zeichen davor weglassen.

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 - 13 \cdot t^2 \cdot (-3) + 14 \cdot s \cdot (-3)$$

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 - 13 \cdot t^2 \cdot (-3) + 14 \cdot s \cdot (-3)$$

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 + 13 \cdot t^2 \cdot 3 + 14 \cdot s \cdot (-3)$$

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 + 13 \cdot t^2 \cdot 3 + 14 \cdot s \cdot (-3)$$

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 + 13 \cdot t^2 \cdot 3 - 14 \cdot s \cdot 3$$

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 + 13 \cdot t^2 \cdot 3 - 14 \cdot s \cdot 3$$

$$t^2 \cdot 3$$

$$= 3 \cdot t^2$$

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 + 13 \cdot 3 \cdot t^2 - 14 \cdot s \cdot 3$$

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 + 13 \cdot 3 \cdot t^2 - 14 \cdot s \cdot 3$$

$$= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 + 39 \cdot t^2 - 14 \cdot s \cdot 3$$

Wie kannst Du nun weiter umformen?

Du hast vier Möglichkeiten:

- 1.) etwas ausrechnen
- 2.) Klammern auflösen
- 3.) ausklammern
- 4.) Kommutativgesetz anwenden

Du kannst die zweite wählen und die linke Klammer auflösen.

Weil vor der Klammer eine Punkt-rechnung steht und in der Klammer eine negative Zahl steht, kannst Du die Klammer nur weglassen, wenn Du auch das Minus-Zeichen in der Klammer wegläßt und das Vorzeichen des gesamten Produkts änderst.

Im Termlerikon findest Du diesen Fall unter der Nummer 5423. Es ist das Schema 

Nun kannst Du wieder eine Klammer auflösen.

Weil vor der Klammer eine Punkt-rechnung steht und in der Klammer eine negative Zahl steht, kannst Du die Klammer nur weglassen, wenn Du auch das Minus-Zeichen in der Klammer wegläßt und das Vorzeichen des gesamten Produkts änderst.

Im Termlerikon findest Du diesen Fall unter der Nummer 5423. Es ist das Schema 

Wenn Du etwas vertauschst - also das Kommutativgesetz anwendest - kannst Du danach etwas ausrechnen. Dann erhältst Du einen ergebnisgleichen Term, der einfacher ist.

Hier kannst Du etwas ausrechnen.

Wie kannst Du nun weiter umformen?

Du hast vier Möglichkeiten:

- 1.) etwas ausrechnen
- 2.) Klammern auflösen
- 3.) ausklammern
- 4.) Kommutativgesetz anwenden

Du kannst die dritte wählen und mit Hilfe des Distributivgesetzes t^2 ausklammern.

$$\begin{aligned} &= 46 \cdot s - 36 \cdot t^2 + 39 \cdot t^2 - 14 \cdot s \cdot 3 \\ &- \boxed{36} \cdot \boxed{t^2} + \boxed{39} \cdot \boxed{t^2} \\ &= + \left(-\boxed{36} + \boxed{39} \right) \cdot \boxed{t^2} \\ &= 46 \cdot s + (-36 + 39) \cdot t^2 - 14 \cdot s \cdot 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 46 \cdot s + (-36 + 39) \cdot t^2 - 14 \cdot s \cdot 3 \\ &= 46 \cdot s + (3) \cdot t^2 - 14 \cdot s \cdot 3 \end{aligned}$$

Nun kannst Du etwas ausrechnen.

$$\begin{aligned} &= 46 \cdot s + (3) \cdot t^2 - 14 \cdot s \cdot 3 \\ &= 46 \cdot s + 3 \cdot t^2 - 14 \cdot s \cdot 3 \end{aligned}$$

Weil ein Plus-Zeichen vor der Klammer steht und keine Summe in der Klammer steht, kannst Du sie weglassen, ohne dass sich der Wert des Terms ändert.

Im Termllexikon findest Du diesen Fall unter der Nummer 3225. Es ist das Schema 

$$\begin{aligned} &= 46 \cdot s + 3 \cdot t^2 - 14 \cdot s \cdot 3 \\ &\quad \boxed{s} \cdot \boxed{3} \\ &\quad \boxed{3} \cdot \boxed{s} \\ &= 46 \cdot s + 3 \cdot t^2 - 14 \cdot 3 \cdot s \end{aligned}$$

Wenn Du etwas vertauschst - also das Kommutativgesetz anwendest - kannst Du danach etwas ausrechnen. Dann erhältst Du einen ergebnisgleichen Term, der einfacher ist.

$$\begin{aligned} &= 46 \cdot s + 3 \cdot t^2 - 14 \cdot 3 \cdot s \\ &= 46 \cdot s + 3 \cdot t^2 - 42 \cdot s \end{aligned}$$

Nun kannst Du etwas ausrechnen.

Wie kannst Du nun weiter umformen? Du hast vier Möglichkeiten:

- 1.) etwas ausrechnen
- 2.) Klammern auflösen
- 3.) ausklammern
- 4.) Kommutativgesetz anwenden

$$= 46 \cdot s + 3 \cdot t^2 - 42 \cdot s$$

$$= 46 \cdot s + 3 \cdot t^2 - 42 \cdot s$$

$$+ \boxed{3 \cdot t^2} - \boxed{42 \cdot s}$$

$$= - \boxed{42 \cdot s} + \boxed{3 \cdot t^2}$$

$$= 46 \cdot s - 42 \cdot s + 3 \cdot t^2$$

Du kannst die vierte Möglichkeit wählen und auf die letzten beiden Summanden das Kommutativgesetz anwenden, denn danach kannst Du etwas ausklammern und dann etwas ausrechnen. Der Term wird dann einfacher.

$$= 46 \cdot s - 42 \cdot s + 3 \cdot t^2$$

$$= \left(\boxed{46} - \boxed{42} \right) \cdot \boxed{s}$$

$$= (46 - 42) \cdot s + 3 \cdot t^2$$

Nun kannst Du das Distributivgesetz anwenden.

$$= (46 - 42) \cdot s + 3 \cdot t^2$$

$$= (4) \cdot s + 3 \cdot t^2$$

Nun kannst Du etwas ausrechnen.

$$= 4 \cdot s + 3 \cdot t^2$$

Weil vor der Klammer nichts steht und in der Klammer keine Summe steht, kannst Du sie weglassen. Der Wert des Terms ändert sich dadurch nicht.

Im Termlerikon findest Du diesen Fall unter der Nummer 1225. Es ist das Schema

$$= 4 \cdot s + 3 \cdot t^2$$

$$= 4s + 3t^2$$

Du kannst noch die Mal-Punkte weglassen. Dann wird der Term zwar nicht einfacher, er sieht dann aber kürzer aus.

Die beiden Summanden enthalten unterschiedliche Variablen. Du kannst sie nicht weiter zusammenfassen oder vereinfachen. Also bist Du

Fertig. ✓

Du hast gezeigt, dass die Terme $2(23s - 18t^2) - (13t^2 - 14s) \cdot (-3)$ und $4s + 3t^2$ ergebnisgleich sind. Das heißt: Immer, wenn Du für die Variablen **s** und **t** in beide Terme Zahlen einsetzt, kommt bei beiden Termen das gleiche Ergebnis heraus.