Wie kannst Du den Term $-3\cdot(2x-5)-5\cdot(11-2{,}6\ x)$ vereinfachen?

Zunächst kannst die Klammern ergänzen. Du erhältst einen ergebnisgleichen Term:

$$(-3)\cdot(2x+(-5))+(-5)\cdot(11+(-2{,}6)\ x)$$

Jetzt kannst Du die Multiplikationszeichen ergänzen. Du erhältst einen ergebnisgleichen Term

$$(-3)\cdot(2\cdot x+(-5))+(-5)\cdot(11+(-2{,}6)\cdot x)$$

Die Ergänzungen sind nötig, damit Du Formeln anwenden kannst.

Dieser Term besteht aus zwei Summanden.

$$\underbrace{(-3)\cdot(2\cdot x+(-5))}_{\substack{\text{erster Summand}\\ \text{erster Teilterm}}}+\underbrace{(-5)\cdot(11+(-2{,}6)\cdot x)}_{\substack{\text{zweiter Summand}\\ \text{zweiter Teilterm}}}$$

Die beiden Summanden sind Terme. Weil sie Teile eines größeren Terms sind, heißen sie Teilterme.

Auf den ersten Summanden kannst Du das Kommutativgesetz der Multiplikation, nämlich

$$\mathbf{m}\cdot\mathbf{n}=\mathbf{n}\cdot\mathbf{m}$$

anwenden, wenn Du

m durch (-3) und
n durch $(2\cdot x+(-5))$ ersetzt.

Das macht den Term zwar nicht einfacher, aber danach kannst Du das Distributivgesetz anwenden.

Das sieht dann so aus:

$$\overset{\mathbf{m}}{(-3)}\cdot\overbrace{(2\cdot x+(-5))}^{\mathbf{n}}$$

Wenn Du in der rechten Seite des Kommutativgesetzes ebenfalls

m durch (-3) und
n durch $(2\cdot x+(-5))$ ersetzt,

erhältst Du den ergebnisgleichen Term

$$\overbrace{(2\cdot x+(-5))}^{\mathbf{n}}\cdot\overset{\mathbf{m}}{(-3)}$$

Der gesamte Term sieht dann so aus:

$$\underbrace{(2\cdot x+(-5)\cdot(-3))}_{\substack{\text{erster Summand}\\ \text{erster Teilterm}}}+\underbrace{(-5)\cdot(11+(-2{,}6)\cdot x)}_{\substack{\text{zweiter Summand}\\ \text{zweiter Teilterm}}}$$

Auf den ersten Teilterm kannst Du das Distributivgesetz, nämlich

$$\mathbf{m \cdot k + n \cdot k = (m + n) \cdot k}$$

anwenden, indem Du auf der rechten Seite dieses Gesetzes

$$\begin{array}{lll} \mathbf{m} & \text{durch} & \mathbf{2 \cdot x} \\ \mathbf{n} & \text{durch} & \mathbf{(-5)} \\ \mathbf{k} & \text{durch} & \mathbf{(-3)} \end{array} \quad \text{ersetzt}$$

Das sieht dann so aus:

$$\mathbf{(\ m\ +\ n\ )\ \cdot\ k}$$

$$\mathbf{(2 \cdot x + (-5)) \cdot (-3)}$$

Wenn Du für die Buchstaben der linken Seite des Distributivgesetzes das gleiche einsetzt, sieht das so aus

$$\mathbf{m\ \cdot\ k\ +\ n\ \cdot\ k}$$

$$\mathbf{2 \cdot x \cdot (-3) + (-5) \cdot (-3)}$$

Du erhältst einen ergebnisgleichen Term. Diesen kannst Du für $\mathbf{(2 \cdot x + (-5)) \cdot (-3)}$ einsetzen. Also:

$$\mathbf{2 \cdot x \cdot (-3) + (-5) \cdot (-3) + (-5) \cdot (11 + (-2{,}6) \cdot x)}$$

Der Term ist immer noch nicht einfacher geworden, aber das kommt noch.

Bisher haben wir gezeigt:

$$\begin{aligned} & \mathbf{-3 \cdot (2x - 5) - 5 \cdot (11 - 2{,}6\ x)} && \text{ergänzen} \\ = & \mathbf{(-3) \cdot (2x + (-5)) + (-5) \cdot (11 + (-2{,}6)\ x)} && \text{ergänzen} \\ = & \mathbf{(-3) \cdot (2 \cdot x + (-5)) + (-5) \cdot (11 + (-2{,}6) \cdot x)} && \text{Kommutativgesetz} \\ = & \mathbf{(2 \cdot x + (-5) \cdot (-3)) + (-5) \cdot (11 + (-2{,}6) \cdot x)} && \text{Distributivgesetz} \\ = & \mathbf{2 \cdot x \cdot (-3) + \underbrace{(-5) \cdot (-3)} + (-5) \cdot (11 + (-2{,}6) \cdot x)} \end{aligned}$$

Nun kannst Du diesen Teil ausrechnen und erhältst den ergebnisgleicher

$$\mathbf{2 \cdot \underbrace{x \cdot (-3)} + 15 + (-5) \cdot (11 + (-2{,}6) \cdot x)}$$

Jetzt ist der Term einfacher geworden.

Wenn Du auf diesen Teil des Terms das Kommutativgesetz anwendest, kannst Du danac ausrechnen.

Dazu kannst Du in der linken Seite des Kommutativgesetzes

m durch **x** und
n durch (-3) ersetzen.

Das sieht dann so aus:

$$\mathbf{m} \cdot \mathbf{n} = \mathbf{n} \cdot \mathbf{m}$$

$$\mathbf{x} \cdot (-3)$$

Nun kannst Du in die rechte Seite des Kommutativgesetzes für **m** und **n** das gleiche einsetzen. Also:

$$\mathbf{m} \cdot \mathbf{n} = \mathbf{n} \cdot \mathbf{m}$$

$$\mathbf{x} \cdot (-3) = (-3) \cdot \mathbf{x}$$

Der gesamte Term sieht dann so a

$$\underbrace{2 \cdot (-3)}_{\text{Diesen Teil des Terms kannst Du ausrechnen. A}} \cdot \mathbf{x} + 15 + (-5) \cdot (11 + (-2{,}6) \cdot \mathbf{x})$$

$$(-6) \cdot \mathbf{x} + 15 + (-5) \cdot (11 + (-2{,}6) \cdot \mathbf{x})$$

Nun kannst Du den Teilterm $(-5) \cdot (11 + (-2{,}6) \cdot \mathbf{x})$ vereinfachen.

Auf diesen Teilterm kannst Du das Kommutativgesetz der Multiplikation - $\mathbf{m} \cdot \mathbf{n} = \mathbf{n} \cdot \mathbf{m}$ - anwenden,

wenn Du in der linken Seite dieses Gesetzes

m durch (-5) und
n durch $(11 + (-2{,}6) \cdot \mathbf{x})$ ersetzt.

Das sieht dann so aus:

$$\mathbf{m} \cdot \mathbf{n} = \mathbf{n} \cdot \mathbf{m}$$

$$(-5) \cdot (11 + (-2{,}6) \cdot \mathbf{x})$$

Nun kannst Du in die rechte Seite des Kommutativgesetzes für **m** und **n** das gleiche einsetzen.
Also:

$$\mathbf{m} \cdot \mathbf{n} = \mathbf{n} \cdot \mathbf{m}$$

$$(-5) \cdot (11 + (-2{,}6) \cdot \mathbf{x}) = (11 + (-2{,}6) \cdot \mathbf{x}) \cdot (-5)$$

Der gesamte Term lautet dar

$$(-6) \cdot \mathbf{x} + 15 + (11 + (-2{,}6) \cdot \mathbf{x}) \cdot (-5)$$

Auf den Teilterm $(11+(-2{,}6)\cdot x)\cdot 5$ kannst Du das Distributivgesetz - $\mathbf{m\cdot k + n\cdot k = (m+n)\cdot k}$ - anwenden,

wenn Du in der rechten Seite dieses Gesetzes

m	durch	11	
n	durch	$(-2{,}6)\cdot x$	und
k	durch	(-5)	ersetzt.

Das sieht dann so aus:

$$(\ m\ +\ \ n\ )\ \cdot\ k$$

$$(\ 11+(-2{,}6)\cdot x)\cdot(-5)$$

Wenn Du für die Buchstaben der linken Seite des Distributivgesetzes das gleiche einsetzt, sieht das so aus

$$m\cdot\ k\ +\ \ n\ \cdot\ k$$

$$11\cdot(-5)+(-2{,}6)\cdot x\cdot(-5)$$

Im gesamten Term kannst Du nun den Teilterm $(\ 11+(-2{,}6)\cdot x)\cdot(-5)$

durch den Teilterm $11\cdot(-5)+(-2{,}6)\cdot x\cdot(-5)$ ersetzen. Also:

$$(-6)\cdot x + 15 + 11\cdot(-5)+(-2{,}6)\cdot x\cdot(-5)$$

Bisher haben wir gezeigt:

$$\begin{aligned}
&-3\cdot(2x-5)-5\cdot(11-2{,}6\,x) && \text{ergänzen}\\
&=(-3)\cdot(2x+(-5))+(-5)\cdot(11+(-2{,}6)\,x) && \text{ergänzen}\\
&=(-3)\cdot(2\cdot x+(-5))+(-5)\cdot(11+(-2{,}6)\cdot x) && \text{Kommutativgesetz}\\
&=(2\cdot x+(-5)\cdot(-3))+(-5)\cdot(11+(-2{,}6)\cdot x) && \text{Distributivgesetz}\\
&=2\cdot x\cdot(-3)+(-5)\cdot(-3)+(-5)\cdot(11+(-2{,}6)\cdot x) && \text{ausrechnen}\\
&=2\cdot x\cdot(-3)+15+(-5)\cdot(11+(-2{,}6)\cdot x) && \text{Kommutativgesetz}\\
&=2\cdot(-3)\cdot x+15+(-5)\cdot(11+(-2{,}6)\cdot x) && \text{ausrechnen}\\
&=(-6)\cdot x+15+(-5)\cdot(11+(-2{,}6)\cdot x) && \text{Kommutativgesetz}\\
&=(-6)\cdot x+15+(11+(-2{,}6)\cdot x)\cdot(-5) && \text{Kommutativgesetz}\\
&=(-6)\cdot x+15+\underbrace{11\cdot(-5)}+(-2{,}6)\cdot x\cdot(-5)
\end{aligned}$$

Diesen Teil des Terms kannst Du ausrechnen. Also:

$$(-6)\cdot x + 15 + (-55) + (-2{,}6)\cdot \underbrace{x\cdot(-5)}$$

Auf diesen Teil des Terms kannst Du das Kommutativgesetz der Multiplikation anwenden, indem Du

$$\begin{array}{lll} \mathbf{m} & \text{durch} & \mathbf{x} & \text{und} \\ \mathbf{n} & \text{durch} & (-5) & \text{ersetzt.} \end{array}$$

Das Einsetzen und den neuen Term kannst Du hier sehen:

$$x\cdot(-5)$$

$$\mathbf{m}\cdot\mathbf{n} = \mathbf{n}\cdot\mathbf{m}$$

$$(-5)\cdot x$$

Der neue Term sieht dann so aus:

$$(-6)\cdot x + 15 + (-55) + \underbrace{(-2{,}6)\cdot(-5)}\cdot x$$

Diesen Teil des Terms kannst Du ausrechnen. Du erhältst den Term:

$$(-6)\cdot x + 15 + \underbrace{(-55) + 13\cdot x}$$

Auf diesen Teilterm kannst Du das Kommutativgesetz der Addition - nämlich $\mathbf{m} + \mathbf{n} = \mathbf{n} + \mathbf{m}$ - anwenden, wenn Du in der linken Seite dieses Gesetzes

$$\begin{array}{llll} \mathbf{m} & \text{durch} & (-55) & \text{und} \\ \mathbf{n} & \text{durch} & 13\cdot x & \text{ersetzt.} \end{array}$$

Das sieht dann so aus:

$$\mathbf{m} + \mathbf{n} = \mathbf{n} + \mathbf{m}$$

$$(-55) + 13\cdot x$$

Nun kannst Du in die rechte Seite des Kommutativgesetzes für $\mathbf{m}$ und $\mathbf{n}$ das gleiche einsetzen. Also:

$$\mathbf{m} + \mathbf{n} = \mathbf{n} + \mathbf{m}$$

$$(-55) + 13\cdot x = 13\cdot x + (-55)$$

Im gesamten Term kannst Du den Teilterm $(-55) + 13\cdot x$ durch den Teilterm $13\cdot x + (-55)$ ersetzen. Das sieht dann so aus:

$$(-6)\cdot x + \underbrace{15 + 13\cdot x} + (-55)$$

Auf diesen Teilterm kannst Du das Kommutativgesetz der Addition, nämlich $\mathbf{m}\cdot\mathbf{n} = \mathbf{n}\cdot\mathbf{m}$, anwenden, wenn Du in diesem Gesetz

$\mathbf{m}$ durch $\mathbf{15}$ und
$\mathbf{n}$ durch $\mathbf{13 \cdot x}$ ersetzt.

Das sieht dann so aus:

$$\mathbf{m + n = n + m}$$

$$\mathbf{15 + \underbrace{13 \cdot x} = \underbrace{13 \cdot x} + 15}$$

Im gesamten Term kannst Du nun den Teilterm $\mathbf{15 + 13 \cdot x}$ durch den ergebnisgleichen Teilterm $\mathbf{13 \cdot x + 15}$ ersetzen. Also:

$$\mathbf{(-6) \cdot x + 13 \cdot x + \underbrace{15 + (-55)}}$$

Diesen Teil des Terms kannst Du ausrechnen. Du erhältst den Term:

$$\mathbf{(-6) \cdot x + 13 \cdot x + (-40)}$$

Auf den Term $\mathbf{(-6) \cdot x + 13 \cdot x}$ kannst Du das Distributivgesetz - $\mathbf{m \cdot k + n \cdot k = (m + n) \cdot k}$ - anwenden,wenn Du in der linken Seite dieses Gesetzes

$\mathbf{m}$ durch $\mathbf{(-6)}$
$\mathbf{n}$ durch $\mathbf{13}$ und
$\mathbf{k}$ durch $\mathbf{x}$ ersetzt.

Das sieht dann so aus:

$$\mathbf{m \cdot k + n \cdot k}$$

$$\mathbf{(-6) \cdot x + 13 \cdot x}$$

Wenn Du für die Buchstaben der rechten Seite des Distributivgesetzes das gleiche einsetzt, sieht das so aus

$$\mathbf{(m + n) \cdot k}$$

$$\mathbf{((-6) + 13) \cdot x}$$

Den Teilterm $\mathbf{(-6) \cdot x + 13 \cdot x}$ kannst Du durch den ergebnisgleichen Teilterm $\mathbf{((-6) + 13) \cdot x}$ ersetzen.Also:

$$\mathbf{\underbrace{((-6) + 13)} \cdot x + (-40)}$$

Diesen Teil des Terms kannst Du ausrechnen. Du erhältst den Term:

$$\mathbf{(-78) \cdot x + (-40)}$$

Nun kannst Du das Multiplikationszeichen weglassen. Du erhältst den Term:

$$(-78)\ x + (-40)$$

Nun kannst Du die Klammern weglassen. Du erhältst den Term:

$$-78x + 40$$

Fertig.

Wir haben gezeigt:

$$
\begin{aligned}
& -3\cdot(2x - 5) - 5\cdot(11 - 2{,}6\ x) \\
&= (-3)\cdot(2x + (-5)) + (-5)\cdot(11 + (-2{,}6)\ x) && \text{ergänzen} \\
&= (-3)\cdot(2\cdot x + (-5)) + (-5)\cdot(11 + (-2{,}6)\cdot x) && \text{ergänzen} \\
&= (2\cdot x + (-5)\cdot(-3)) + (-5)\cdot(11 + (-2{,}6)\cdot x) && \text{Kommutativgesetz} \\
&= 2\cdot x\cdot(-3) + (-5)\cdot(-3) + (-5)\cdot(11 + (-2{,}6)\cdot x) && \text{Distributivgesetz} \\
&= 2\cdot x\cdot(-3) + 15 + (-5)\cdot(11 + (-2{,}6)\cdot x) && \text{ausrechnen} \\
&= 2\cdot(-3)\cdot x + 15 + (-5)\cdot(11 + (-2{,}6)\cdot x) && \text{Kommutativgesetz} \\
&= (-6)\cdot x + 15 + (-5)\cdot(11 + (-2{,}6)\cdot x) && \text{ausrechnen} \\
&= (-6)\cdot x + 15 + (11 + (-2{,}6)\cdot x)\cdot(-5) && \text{Kommutativgesetz} \\
&= (-6)\cdot x + 15 + 11\cdot(-5) + (-2{,}6)\cdot x\cdot(-5) && \text{Kommutativgesetz} \\
&= (-6)\cdot x + 15 + (-55) + (-2{,}6)\cdot x\cdot(-5) && \text{ausrechnen} \\
&= (-6)\cdot x + 15 + (-55) + (-2{,}6)\cdot(-5)\cdot x && \text{Kommutativgesetz} \\
&= (-6)\cdot x + 15 + (-55) + 13\cdot x && \text{ausrechnen} \\
&= (-6)\cdot x + 15 + 13\cdot x + (-55) && \text{Kommutativgesetz} \\
&= (-6)\cdot x + 13\cdot x + 15 + (-55) && \text{Kommutativgesetz} \\
&= (-6)\cdot x + 13\cdot x + (-40) && \text{ausrechnen} \\
&= ((-6) + 13)\cdot x + (-40) && \text{Distributivgesetz} \\
&= (-78)\cdot x + (-40) && \text{ausrechnen} \\
&= (-78)\ x + (-40) && \text{weglassen} \\
&= -78x + 40 && \text{weglassen}
\end{aligned}
$$

Fertig.