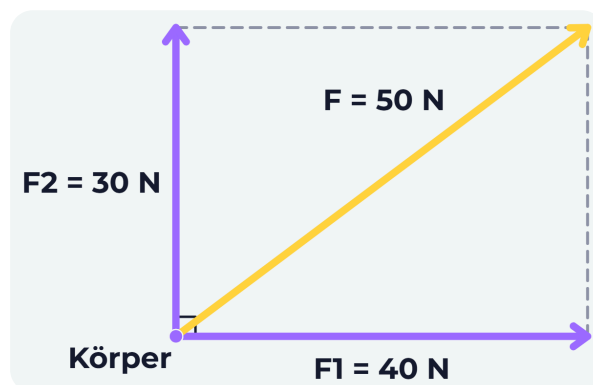


Was passiert, wenn zwei Kräfte gleichzeitig ziehen?

Kräfte haben eine Richtung

Eine Kraft hat einen Betrag und eine Richtung, darum zeichnet man sie als Pfeil. Wirken zwei Kräfte in dieselbe Richtung, addierst du ihre Beträge. Wirken sie gegeneinander, ziehst du sie ab – die Gesamtkraft zeigt in die Richtung der größeren. Sind sie gleich groß und entgegengesetzt, heben sie sich auf: Kräftegleichgewicht. Wirken zwei Kräfte schräg zueinander, findest du die Gesamtkraft (resultierende Kraft) mit dem Kräfteparallelogramm.

Das Kräfteparallelogramm ($1\text{ cm} \hat{=} 5\text{ N}$)



8 cm und 6 cm im rechten Winkel: Die Diagonale misst 10 cm, also 50 N – nicht 70 N.

So zeichnest du das Kräfteparallelogramm

- 1 Maßstab wählen, zum Beispiel $1\text{ cm} \hat{=} 5\text{ N}$.
- 2 Beide Kraftpfeile vom selben Punkt aus zeichnen.
- 3 Zu jedem Pfeil die Parallele durch die Spitze des anderen zeichnen.
- 4 Diagonale vom Angriffspunkt aus messen und umrechnen.

Die Diagonale ist die Gesamtkraft.

TIPP

Prüfe jedes Ergebnis: Die Gesamtkraft liegt immer zwischen Unterschied und Summe der beiden Kräfte.

Typische Falle

- Falsch: Zwei Kräfte zusammen sind immer die Summe ihrer Beträge.
- Richtig: Nur bei gleicher Richtung. 30 N und 40 N ergeben zwischen 10 N und 70 N – je nach Winkel.
- Beim Tauziehen zählt nicht die Summe, sondern der Unterschied.

Was passiert, wenn zwei Kräfte gleichzeitig ziehen?

Name: _____ Datum: _____

1 Wie groß ist die Gesamtkraft?

Zwei Hunde ziehen den Schlitten in dieselbe Richtung: 120 N und

80 N → N

Tauziehen: links 300 N + 250 N, rechts 500 N → Gesamtkraft

N nach links

Zwei Kinder drücken von beiden Seiten mit je 50 N gegen eine

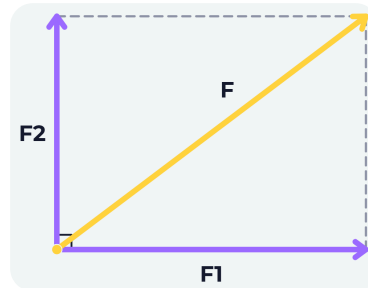
Kiste → N

Boot: Motor 900 N vorwärts, Strömung 300 N entgegen →

N vorwärts

Was passiert, wenn zwei Kräfte gleichzeitig ziehen?

2 Kräfteparallelogramm mit dem Maßstab $1 \text{ cm} \hat{=} 5 \text{ N}$ (siehe Bild).



$F_1 = 40 \text{ N}$ ist als Pfeil cm lang.

$F_2 = 30 \text{ N}$ ist als Pfeil cm lang.

Die Diagonale misst 10 cm . Die Gesamtkraft ist N.

Mit 60 N und 80 N im rechten Winkel ($1 \text{ cm} \hat{=} 10 \text{ N}$) misst die Diagonale 10 cm : $F =$ N

3 Stimmt das? Kreuz an.

	STIMMT	STIMMT NICHT
Zwei Kräfte ergeben zusammen immer die Summe ihrer Beträge.	☐	☐
Beim Kräftegleichgewicht heben sich die Kräfte auf.	☐	☐
Die Länge eines Kraftpfeils zeigt, wie groß die Kraft ist.	☐	☐
Im Kräftegleichgewicht muss ein Körper immer stillstehen.	☐	☐
30 N und 40 N im rechten Winkel ergeben 70 N .	☐	☐

Was passiert, wenn zwei Kräfte gleichzeitig ziehen?

4 Kreuze die richtige Antwort an.

Zwei Kräfte, 30 N und 40 N, ziehen im rechten Winkel an einem Körper. Wie groß ist die Gesamtkraft?

- ☐ 70 N, weil man die Kräfte addiert
- ☐ 10 N, weil man sie abzieht
- ☐ 35 N, der Mittelwert
- ☐ 50 N, die Diagonale im Kräfteparallelogramm

Zwischen welchen Werten kann die Gesamtkraft aus 30 N und 40 N liegen?

- ☐ zwischen 0 N und 70 N
- ☐ zwischen 10 N und 70 N
- ☐ nur genau 70 N
- ☐ zwischen 30 N und 40 N

Ein Buch liegt ruhig auf dem Tisch, obwohl die Gewichtskraft wirkt. Warum?

- ☐ Der Tisch drückt mit gleich großer Kraft nach oben – Kräftegleichgewicht.
- ☐ Auf das Buch wirkt gar keine Kraft.
- ☐ Die Gewichtskraft ist zu klein.
- ☐ Das Buch ist zu träge.

Beim Tauziehen bewegt sich das Seil nicht. Was folgt daraus?

- ☐ Beide Teams ziehen gar nicht.
- ☐ Beide Teams ziehen gleich stark in entgegengesetzte Richtungen.
- ☐ Die Kräfte addieren sich zu einer großen Kraft.
- ☐ Das stärkere Team zieht in dieselbe Richtung.

Was passiert, wenn zwei Kräfte gleichzeitig ziehen?

ZUM KONTROLLIEREN

Erst die Richtung prüfen, dann rechnen. Die Gesamtkraft liegt immer zwischen Unterschied und Summe der Beträge.

1 Wie groß ist die Gesamtkraft?

Zwei Hunde ziehen den Schlitten in dieselbe Richtung: 120 N und 80 N → **200** N

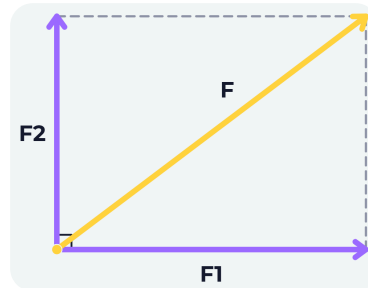
Tauziehen: links 300 N + 250 N, rechts 500 N → Gesamtkraft **50** N nach links

Zwei Kinder drücken von beiden Seiten mit je 50 N gegen eine Kiste → **0** N

Boot: Motor 900 N vorwärts, Strömung 300 N entgegen → **600** N vorwärts

Was passiert, wenn zwei Kräfte gleichzeitig ziehen?

2 Kräfteparallelogramm mit dem Maßstab $1 \text{ cm} \hat{=} 5 \text{ N}$ (siehe Bild).



$F_1 = 40 \text{ N}$ ist als Pfeil cm lang.

$F_2 = 30 \text{ N}$ ist als Pfeil cm lang.

Die Diagonale misst 10 cm . Die Gesamtkraft ist N.

Mit 60 N und 80 N im rechten Winkel ($1 \text{ cm} \hat{=} 10 \text{ N}$) misst die Diagonale 10 cm : $F =$ N

3 Stimmt das? Kreuz an.

	STIMMT	STIMMT NICHT
Zwei Kräfte ergeben zusammen immer die Summe ihrer Beträge.	☐	☒
Beim Kräftegleichgewicht heben sich die Kräfte auf.	☒	☐
Die Länge eines Kraftpfeils zeigt, wie groß die Kraft ist.	☒	☐
Im Kräftegleichgewicht muss ein Körper immer stillstehen.	☐	☒
30 N und 40 N im rechten Winkel ergeben 70 N .	☐	☒

Was passiert, wenn zwei Kräfte gleichzeitig ziehen?

4 Kreuze die richtige Antwort an.

Zwei Kräfte, 30 N und 40 N, ziehen im rechten Winkel an einem Körper. Wie groß ist die Gesamtkraft?

☒ 50 N, die Diagonale im Kräfteparallelogramm

Im Parallelogramm ergibt sich eine Diagonale von 10 cm bei 1 cm $\hat{=}$ 5 N.

Zwischen welchen Werten kann die Gesamtkraft aus 30 N und 40 N liegen?

☒ zwischen 10 N und 70 N

Gegeneinander sind es 10 N, in dieselbe Richtung 70 N, jeder Winkel liegt dazwischen.

Ein Buch liegt ruhig auf dem Tisch, obwohl die Gewichtskraft wirkt. Warum?

☒ Der Tisch drückt mit gleich großer Kraft nach oben – Kräftegleichgewicht.

Gewichtskraft nach unten und Tischkraft nach oben heben sich auf.

Beim Tauziehen bewegt sich das Seil nicht. Was folgt daraus?

☒ Beide Teams ziehen gleich stark in entgegengesetzte Richtungen.

Gleich große, entgegengesetzte Kräfte ergeben die Gesamtkraft null.