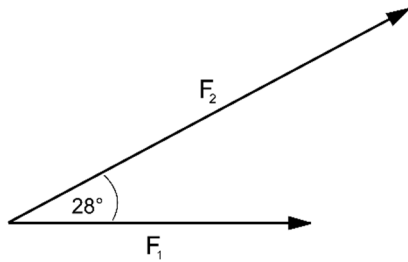


## Aufgabe 1

Zeichnen Sie zwei Kraftpfeile, die im gleichen Punkt angreifen:

- **F<sub>1</sub>**: Länge 4 cm
- **F<sub>2</sub>**: Länge 6 cm
- Die beiden Kräfte schließen einen Winkel von 28° zueinander ein."
- Ein cm entspricht einem Newton.

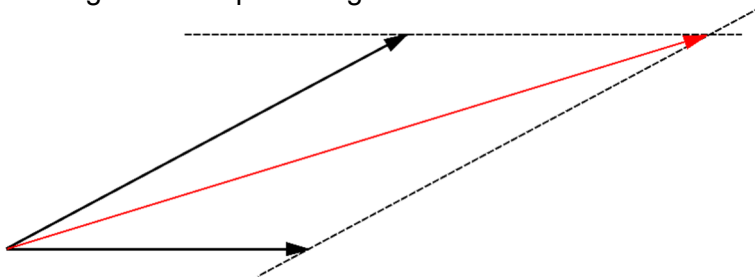


Ermitteln Sie geometrisch die resultierende Kraft, indem Sie das Kräfteparallelogramm bzw. das Kräftedreieck zeichnen.

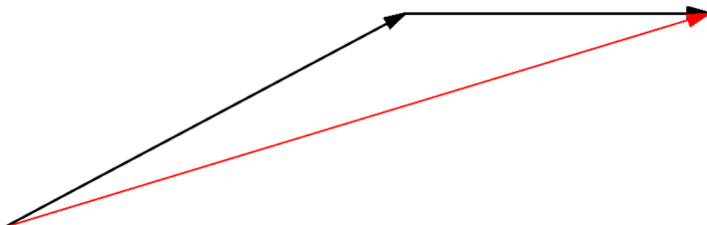
### Lösung:

Die resultierende Kraftpfeil hat eine Länge von 9,7 cm. Dies entspricht einer Kraft von 9,7 N

Lösung mit Kräfteparallelogramm:



Lösung mit Kräftedreieck:



Rechnerische Bestimmung mit der Formel auf Seite 46 der Formelsammlung:

$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 * F_1 * F_2 * \cos(180^\circ - \alpha)}$$

Werte einsetzen

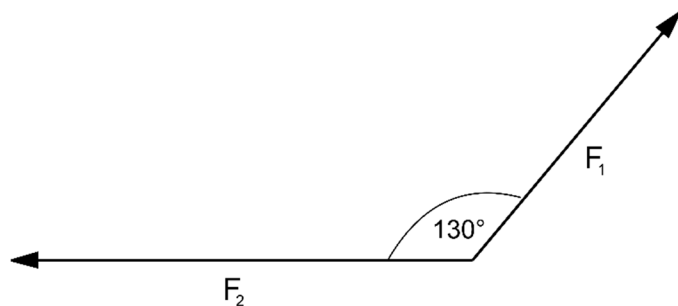
$$F_R = \sqrt{4^2 + 6^2 - 2 * 4 * 6 * \cos(180^\circ - 28^\circ)}$$

$$F_R = 9,72 \text{ N}$$

## Aufgabe 2

Zeichnen Sie zwei Kraftpfeile, die im gleichen Punkt angreifen:

- **F<sub>1</sub>**: Länge 3,5 cm
- **F<sub>2</sub>**: Länge 5 cm
- Die beiden Kräfte schließen einen Winkel von 130° zueinander ein."
- Ein cm entspricht einem Newton.

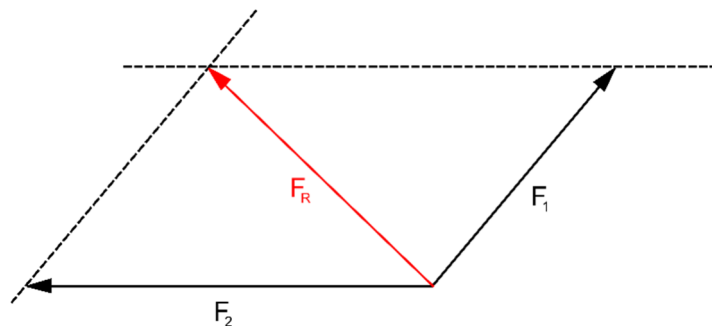


Ermitteln Sie geometrisch die resultierende Kraft, indem Sie das Kräfteparallelogramm bzw. das Kräftedreieck zeichnen.

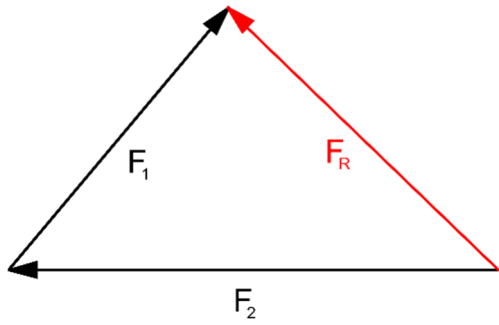
### Lösung:

Der Pfeil der resultierenden Kraft ist 3,9 cm lang. Die Kraft beträgt somit 3,9 N.

Lösung mit Kräfteparallelogramm:



Lösung mit Kräftedreieck:



Rechnerische Bestimmung mit der Formel auf Seite 46 der Formelsammlung:

$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 * F_1 * F_2 * \cos(180^\circ - \alpha)}$$

Werte einsetzen

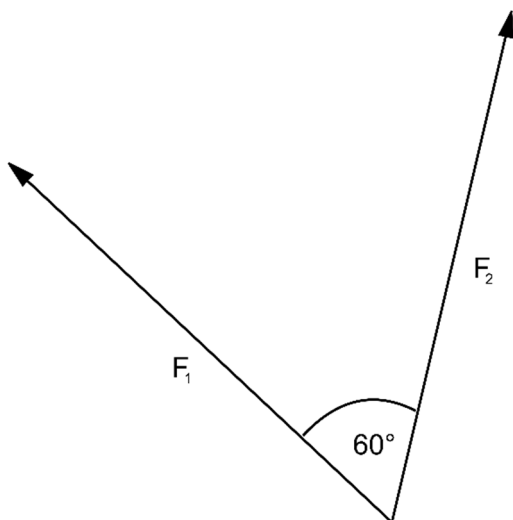
$$F_R = \sqrt{3,5^2 + 5^2 - 2 * 3,5 * 5 * \cos(180^\circ - 130^\circ)}$$

$$F_R = 3,84 \text{ N}$$

### Aufgabe 3

Zeichnen Sie zwei Kraftpfeile, die im gleichen Punkt angreifen:

- **F1**: Länge 6 cm
- **F2**: Länge 6 cm
- Die beiden Kräfte schließen einen Winkel von  $60^\circ$  zueinander ein."
- Ein cm entspricht einem Newton.

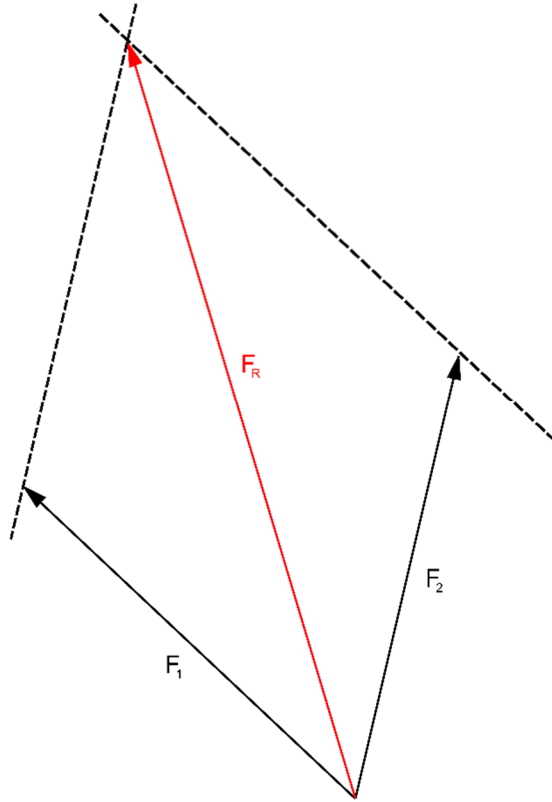


Ermitteln Sie geometrisch die resultierende Kraft, indem Sie das Kräfteparallelogramm bzw. das Kräftedreieck zeichnen.

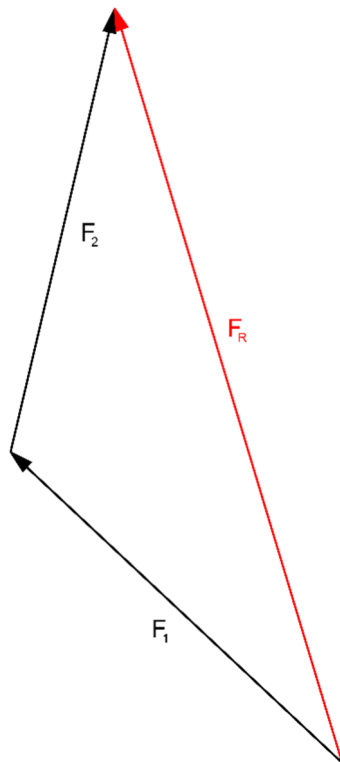
**Lösung:**

Der Pfeil der resultierenden Kraft ist 10,4 cm lang. Die Kraft beträgt somit 10,4 N.

Lösung mit Kräfteparallelogramm:



Lösung mit Kräftedreieck:



Rechnerische Bestimmung mit der Formel auf Seite 46 der Formelsammlung:

$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 * F_1 * F_2 * \cos(180^\circ - \alpha)}$$

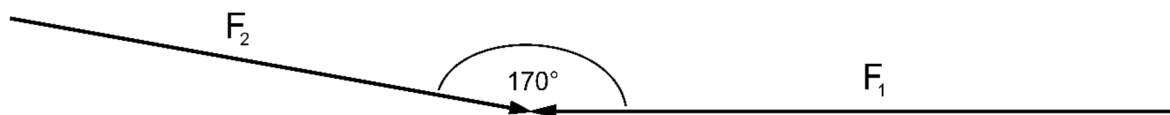
Werte einsetzen

$$F_R = \sqrt{6^2 + 6^2 - 2 * 6 * 6 * \cos(180^\circ - 60^\circ)}$$

$$F_R = 10,39 \text{ N}$$

#### Aufgabe 4

Die folgende Abbildung zeigt zwei Kräfte, die auf ein Objekt einwirken:



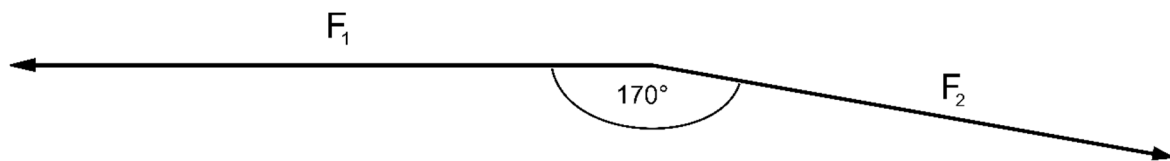
$F_1$  beträgt 8,5 N

$F_2$  beträgt 7 N

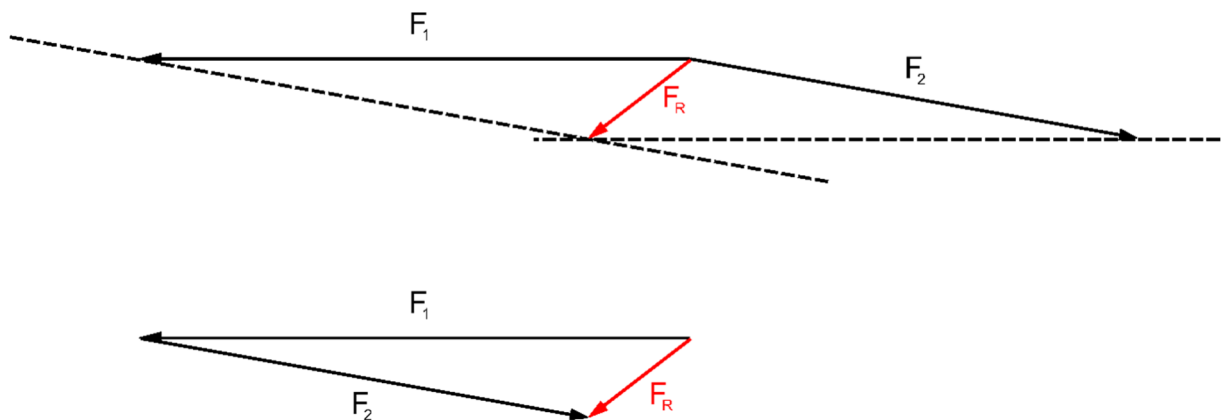
Ermitteln Sie geometrisch die resultierende Kraft, indem Sie das Kräfteparallelogramm bzw. das Kräftedreieck zeichnen. 10 mm = 1 N.

**Lösung:**

Eine Kraft kann auf ihrer Wirkungslinie verschoben werden. Es ist unabhängig, ob die Kraft „zieht“ oder „schiebt“. Daher lässt sich die Wirkung der Kräfte auch folgendermaßen darstellen:



Wir konstruieren das Kräfteparallelogramm bzw. das Kräftedreieck:



Die resultierende Kraft beträgt ca. 2 N.

Rechnerische Lösung:

$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 * F_1 * F_2 * \cos(180^\circ - \alpha)}$$

Werte einsetzen

$$F_R = \sqrt{8,5^2 + 7^2 - 2 * 8,5 * 7 * \cos(180^\circ - 170^\circ)}$$

$$F_R = 2,01 \text{ N}$$