

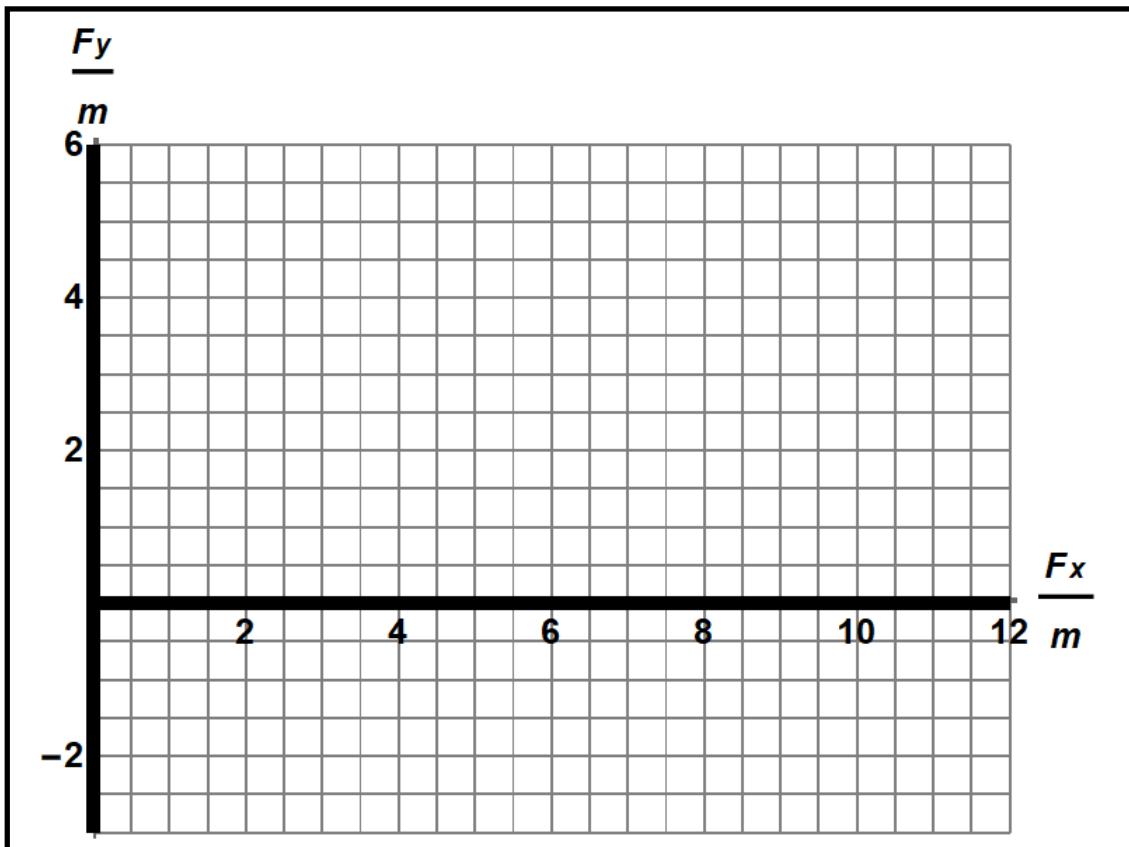
**Aufgabe 02-12**

●000

**Addition von Vektoren**

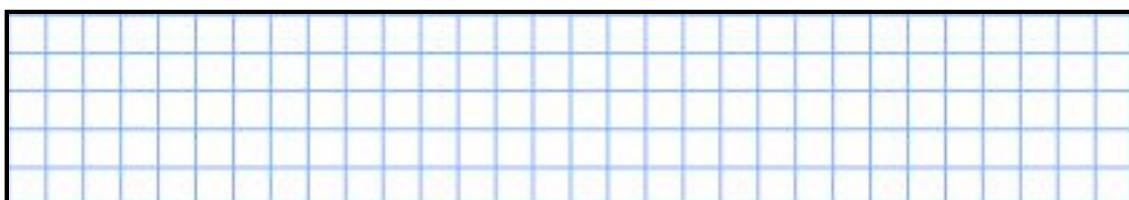
**12.0** Gegeben sind die Kräfte  $\vec{F}_1 = \begin{pmatrix} 4,0 \text{ N} \\ 5,0 \text{ N} \end{pmatrix}$  und  $\vec{F}_2 = \begin{pmatrix} 2,0 \\ -1,0 \end{pmatrix} \text{ N}$ .

**12.1** Zeichnen Sie in die folgende Vorlage beide Kraftvektoren ein:

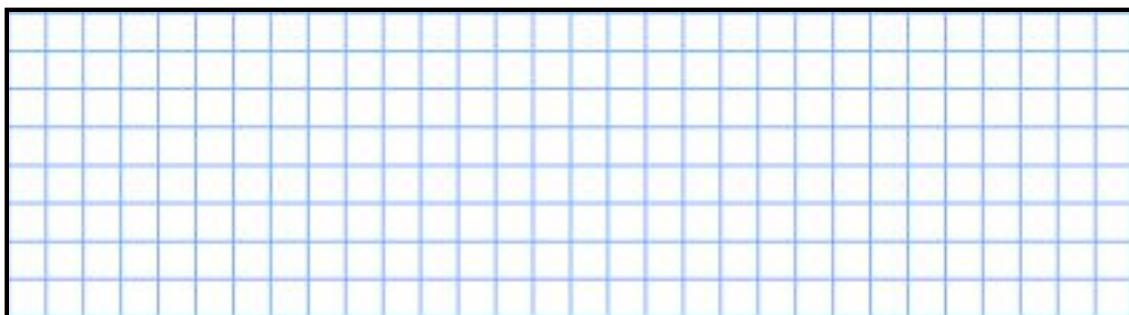


**12.2** Ergänzen Sie die Zeichnung aus Teilaufgabe 12.1 um die Konstruktion des Vektors  $\vec{F}_{ges} = \vec{F}_1 + 2 \cdot \vec{F}_1$ .

**12.3** Entnehmen Sie der Zeichnung den Betrag  $F_{ges}$  des Vektors  $\vec{F}_{ges}$ .



**12.4** Berechnen Sie den Vektor  $\vec{F}_{ges}$  und dessen Betrag  $F_{ges}$ .

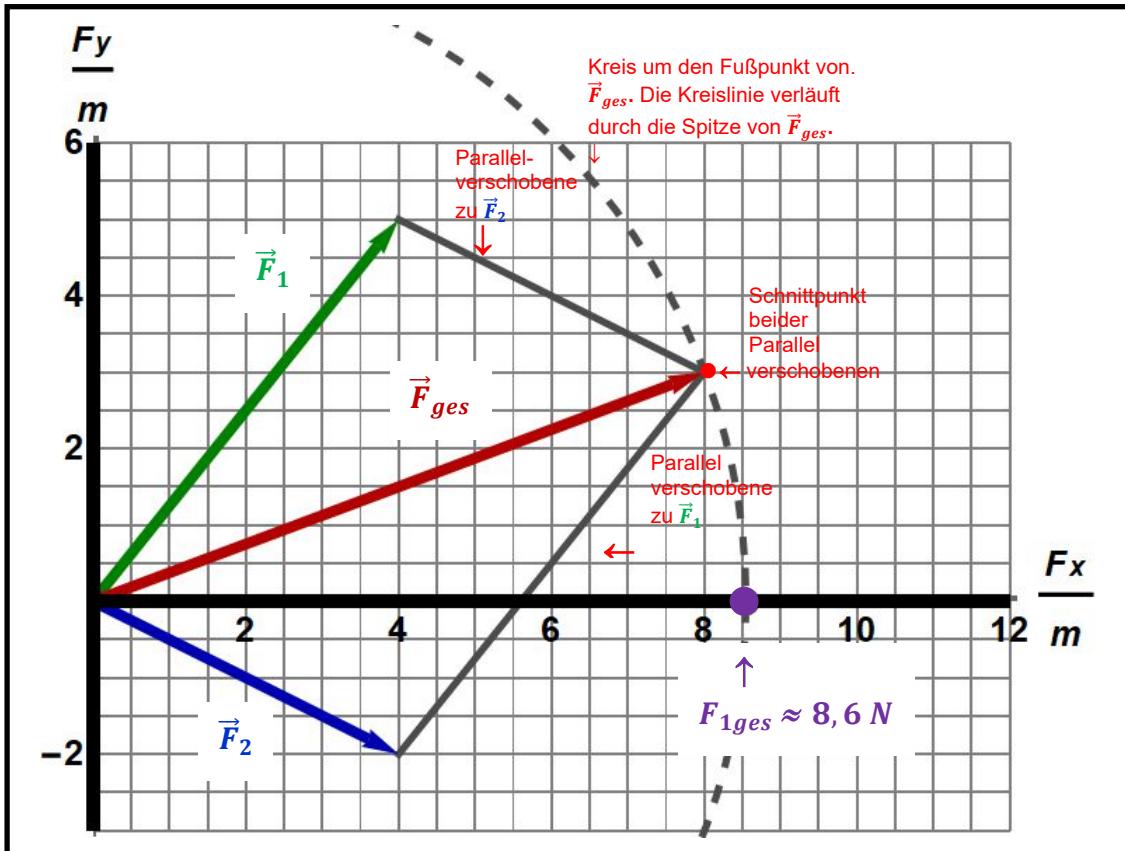


# Musterlösung zu 02-12:

Die Einheit „N“ für die Kraft  $\vec{F}$  ist mathematisch betrachtet ein Faktor, der sowohl hinter jede Vektorkomponente (links) als auch hinter die Vektorklammer (rechts) geschrieben werden kann !

12.0 Gegeben sind die Kräfte  $\vec{F}_1 = \begin{pmatrix} 4,00 \text{ N} \\ 5,00 \text{ N} \end{pmatrix}$  und  $\vec{F}_2 = \begin{pmatrix} 2,00 \\ -1,00 \end{pmatrix} \text{ N}$ .

12.1 Zeichnen Sie in die folgende Vorlage **beide Kraftvektoren** ein:



12.2 Ergänzen Sie die Zeichnung aus Teilaufgabe 12.1 um die **Konstruktion des Vektors**  
 $\vec{F}_{ges} = \vec{F}_1 + 2 \cdot \vec{F}_1$ . !!!!!!!

12.3 Entnehmen Sie der Zeichnung den **Betrag  $F_{ges}$**  des Vektors  $\vec{F}_{ges}$ .

$$F_{ges} = |\vec{F}_{ges}| \approx 8,6 \text{ N}$$

Hier nicht mehr signifikante Stellen angeben als wirklich ablesbar !

12.4 Berechnen Sie den **Vektor  $\vec{F}_{ges}$**  und dessen **Betrag  $F_{ges}$** .

$$\vec{F}_{ges} = \vec{F}_1 + 2 \cdot \vec{F}_1 = \begin{pmatrix} 4,00 \text{ N} \\ 5,00 \text{ N} \end{pmatrix} + 2 \cdot \begin{pmatrix} 2,00 \\ -1,00 \end{pmatrix} \text{ N} = \begin{pmatrix} 8,00 \text{ N} \\ 3,00 \text{ N} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} F_{ges,x} \\ F_{ges,y} \end{pmatrix}$$

$$F_{ges} = |\vec{F}_{ges}| = \sqrt{F_{ges,x}^2 + F_{ges,y}^2} = \sqrt{64 \text{ N}^2 + 9 \text{ N}^2} = \sqrt{73 \text{ N}^2} = 8,544 \text{ N}$$

$$F_{ges} = 8,54 \text{ N} \quad \text{Satz von Pythagoras} \quad (8 \text{ N})^2 = 8^2 \text{ N}^2 = 64 \text{ N}^2$$

Im Rahmen der Ablesegenauigkeit übereinstimmt das zeichnerisch ermittelte Ergebnis (12.3) mit diesem rechnerischen Ergebnis.