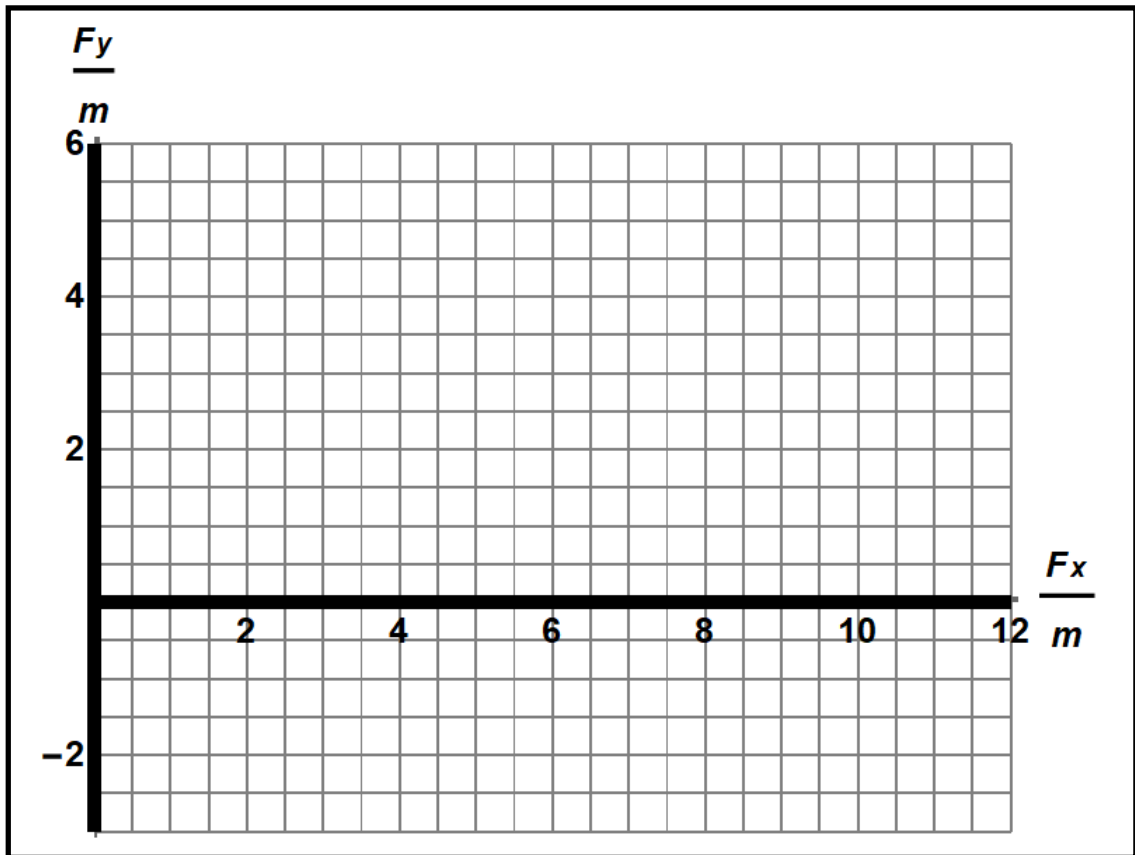


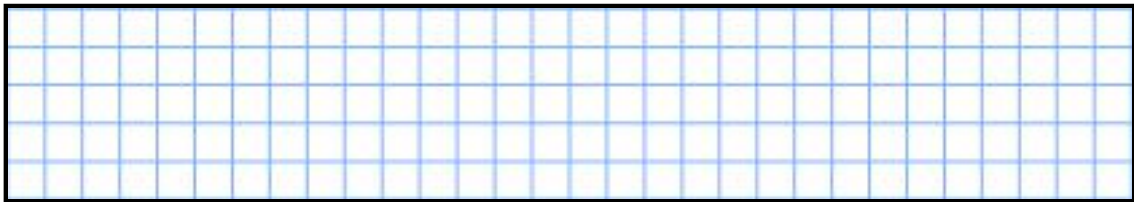
12.0 Gegeben sind die Kräfte $\vec{F}_1 = \begin{pmatrix} 4,0 \text{ N} \\ 5,0 \text{ N} \end{pmatrix}$ und $\vec{F}_2 = \begin{pmatrix} 2,0 \\ -1,0 \end{pmatrix} \text{ N}$.

12.1 Zeichnen Sie in die folgende Vorlage beide Kraftvektoren ein:

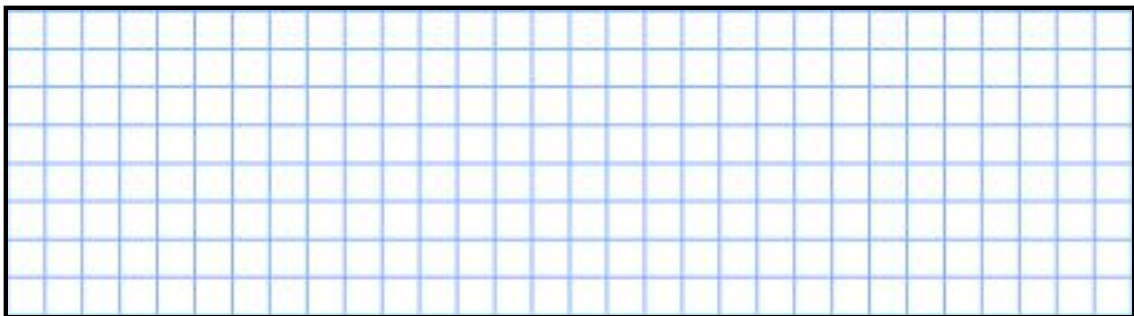


12.2 Ergänzen Sie die Zeichnung aus Teilaufgabe 12.1 um die Konstruktion des Vektors $\vec{F}_{ges} = \vec{F}_1 + 2 \cdot \vec{F}_1$.

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} .

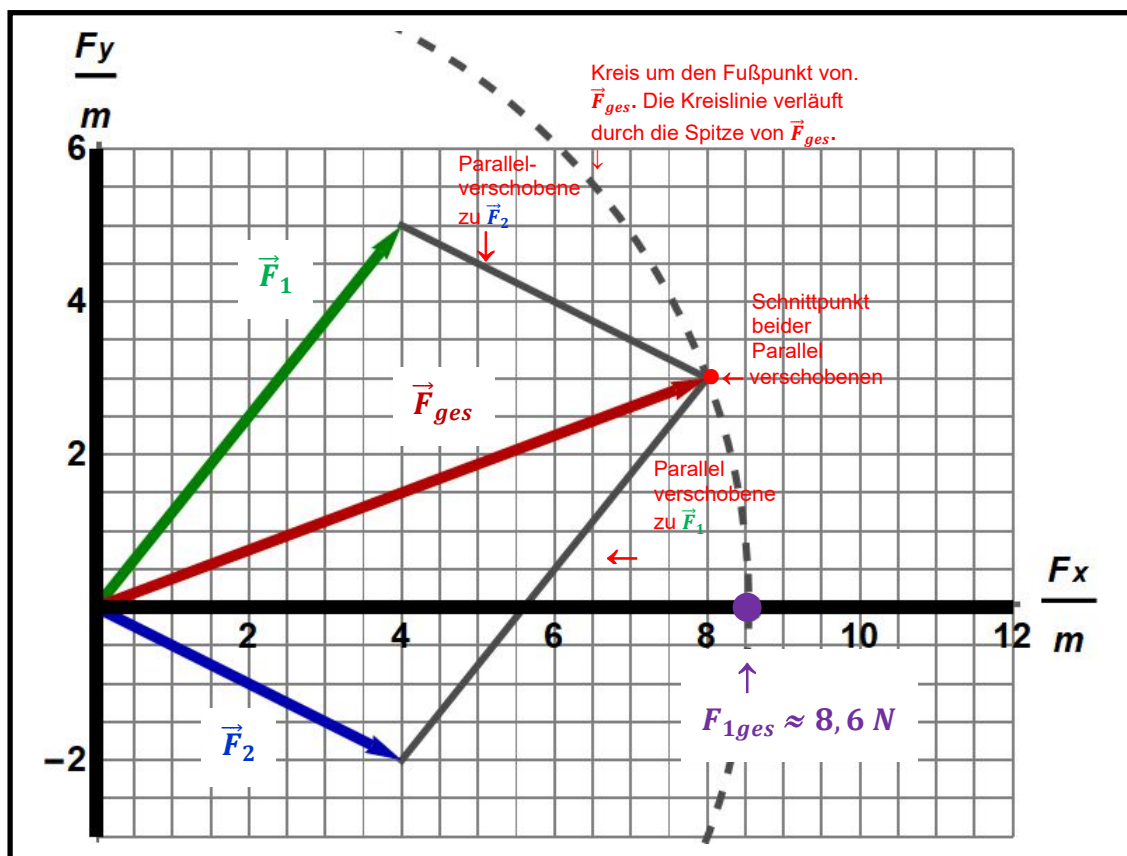


Musterlösung zu 02-12:

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 $\vec{F}_2 = \begin{pmatrix} 2,00 \text{ N} \\ -1,00 \text{ N} \end{pmatrix}$.

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** $\vec{F}_{ges} = \vec{F}_1 + 2 \cdot \vec{F}_2$. !!!!!

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}** .

$$\vec{F}_{ges} = \vec{F}_1 + 2 \cdot \vec{F}_2 = \begin{pmatrix} 4,00 \text{ N} \\ 5,00 \text{ N} \end{pmatrix} + 2 \cdot \begin{pmatrix} 2,00 \text{ N} \\ -1,00 \text{ N} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8,00 \text{ N} \\ 3,00 \text{ N} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} F_{ges,x} \\ F_{ges,y} \end{pmatrix}$$

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

$$F_{ges} = 8,54 \text{ N}$$

Satz von Pythagoras $(8 \text{ N})^2 = 8^2 \text{ N}^2 = 64 \text{ N}^2$

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