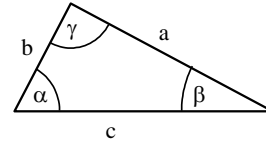


1.3. Aufgaben zur Kräftezerlegung

Aufgabe 1: Trigonometrie

Berechne die fehlenden Größen im rechtwinkligen Dreieck.
Alle Längen sind in cm angegeben.



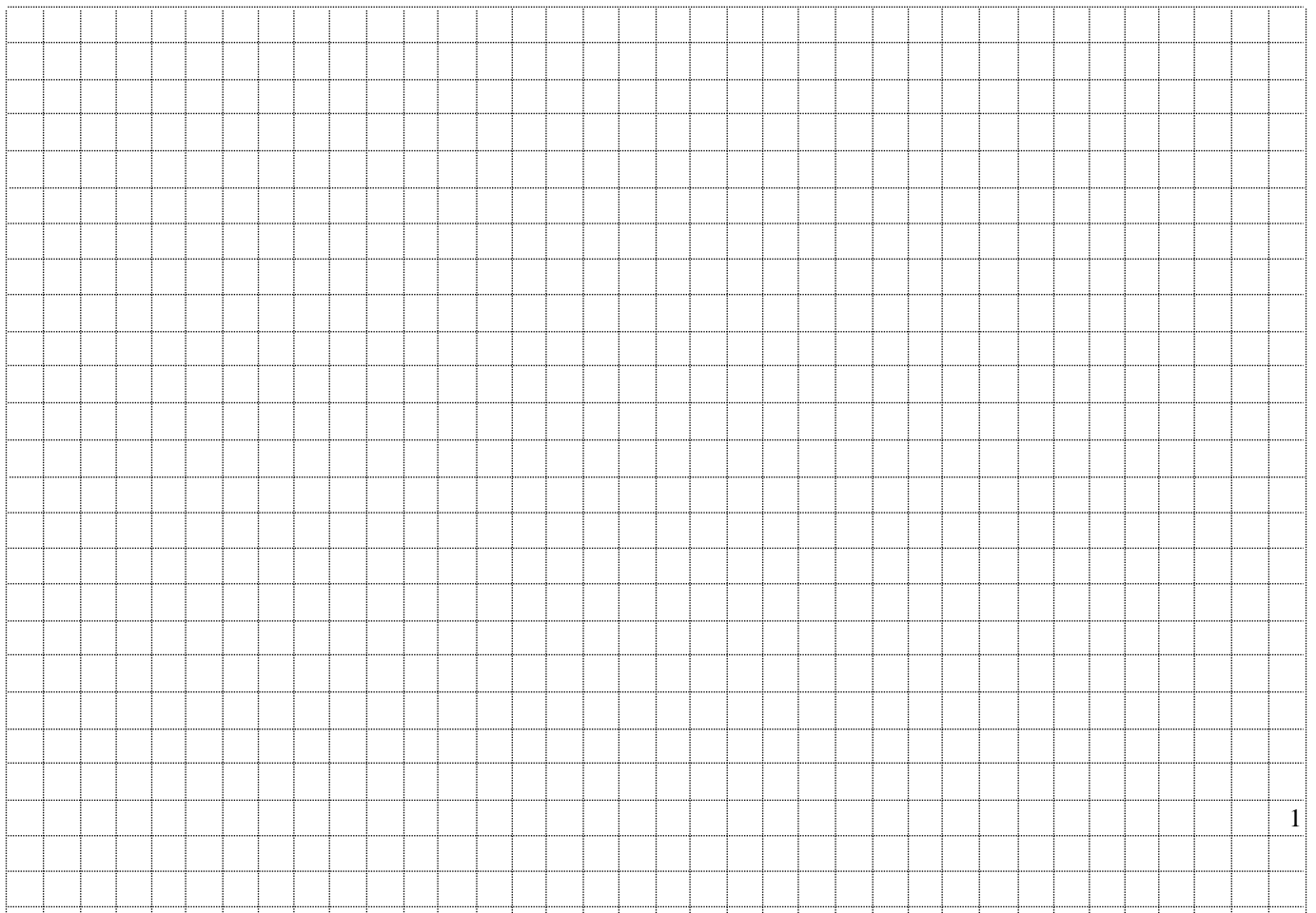
Teil	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)
a	4		36	4,5		2,5	8,6	5	3,9	27,2	17,3	
b			13,20		7,2			2				
c		8,61		7,6			13,2		4,6			35,2
α	48°				54°						23°	
β		64°				56°				36°		53°

Aufgabe 2: Vektoren

- a) **Zeichne** die Vektoren mit Hilfe der gegebenen Größen in ein Koordinatensystem
b) Bestimme dann **rechnerisch** die fehlenden Größen:

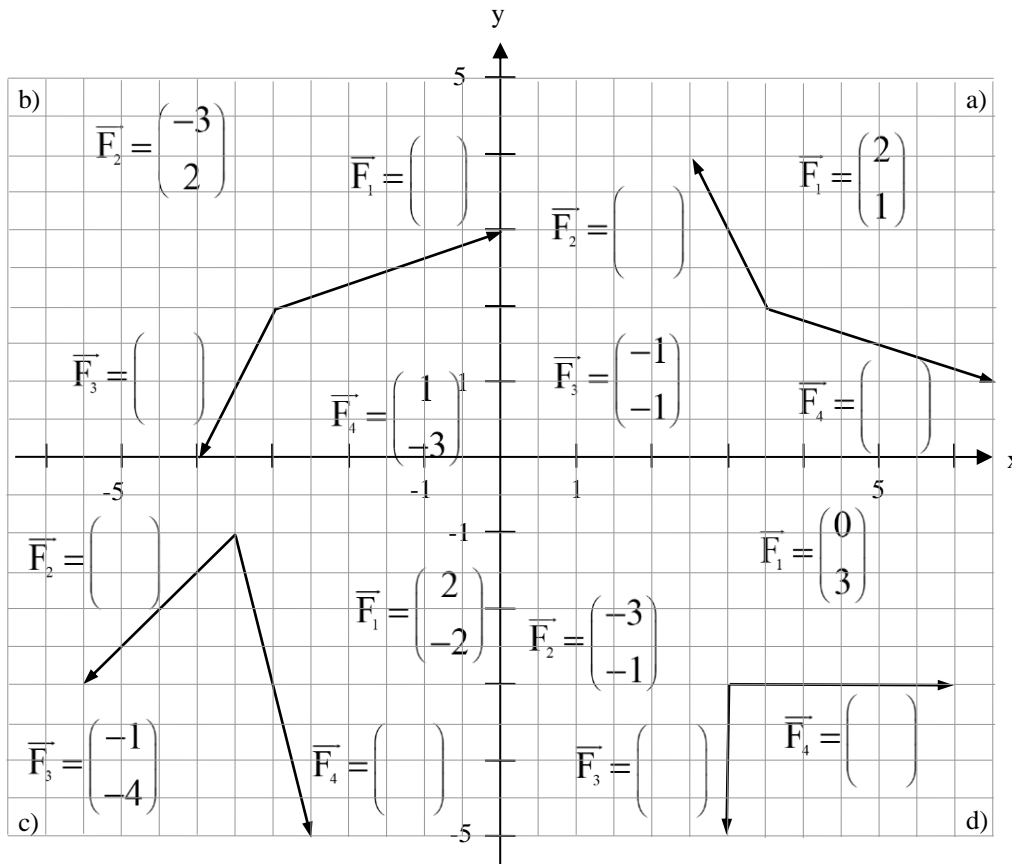
Teil	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)
Koordinatenform $\vec{v} =$	$\begin{pmatrix} 1 \\ \sqrt{3} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -4 \\ 3 \end{pmatrix}$			$\begin{pmatrix} \sqrt{2} \\ \sqrt{2} \end{pmatrix}$			$\begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}$	
Betrag $v =$			$3\sqrt{2}$	4		$2\sqrt{2}$	5		2
Winkel zur x-Achse $\alpha =$			-45°	-150°		-135°	$-36,87^\circ$		-60°

Teil	j)	k)	l)	m)	n)	o)	p)	q)	r)
Koordinatenform $\vec{v} =$	$\begin{pmatrix} \\ 2\sqrt{3} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2\sqrt{3} \\ \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -\sqrt{2} \\ \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -4 \\ \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 \\ \end{pmatrix}$
Betrag $v =$						$2\sqrt{2}$	5	$\sqrt{5}$	2
Winkel zur x-Achse $\alpha =$	120°	$-53,13^\circ$	-135°	30°	135°				



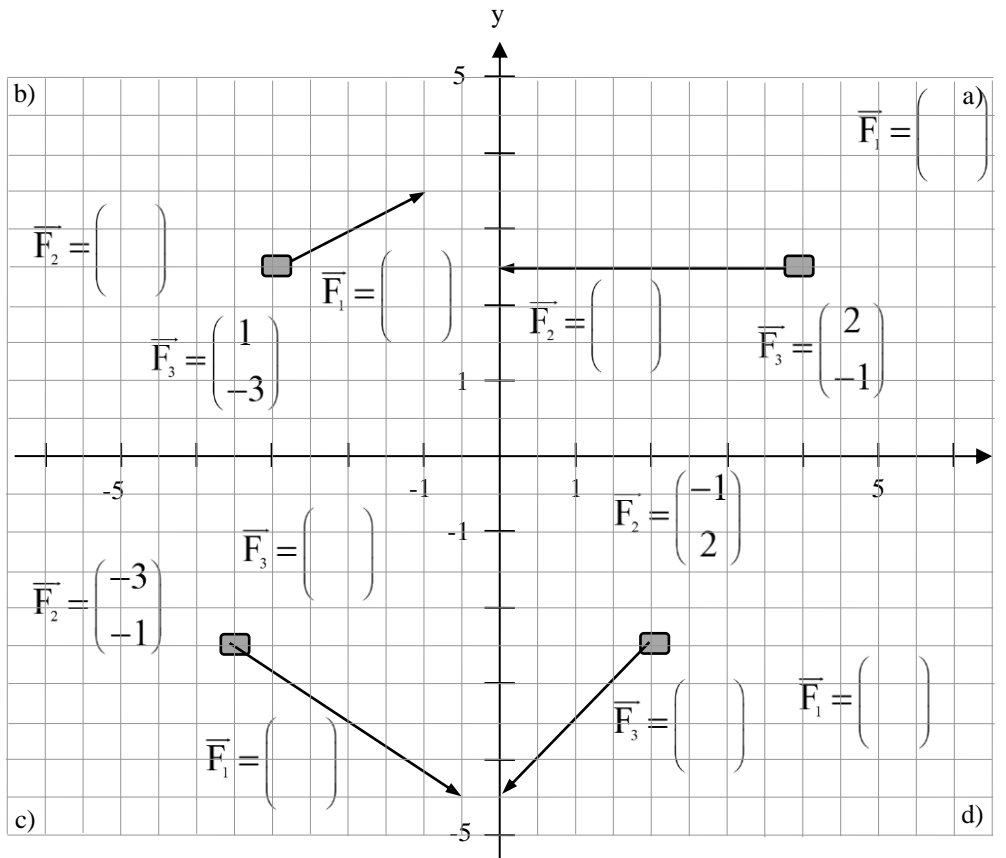
Aufgabe 3: Kräftezerlegung

Ergänze jeweils die fehlenden Kraftpfeile bzw. Komponenten in den Klammern



Aufgabe 4: Kräftegleichgewicht

Ergänze die fehlenden Kraftpfeile bzw. Komponenten, so dass die Kräfte im Gleichgewicht sind. Verschiebe die Kraftpfeile so, dass sie ein geschlossenes Dreieck bilden. **Probe:** Berechne anschließend die Vektorsumme.



1.3. Lösungen zu den Aufgaben zur Kräftezerlegung

Aufgabe 1: Trigonometrie

Teil	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)
a	4	3,77	36	4,5	9,91	2,5	8,6	5	3,9	27,2	17,3	21,18
b	3,6	7,74	13,2	6,12	7,2	3,71	10,01	2	2,44	19,76	40,75	28,11
c	5,38	8,61	38,34	7,6	12,25	4,47	13,20	5,38	4,6	33,62	44,28	35,2
α	48°	26°	69,86	36,31°	54°	34°	40,66	68,20	57,98°	54°	23°	37°
β	42°	64°	20,13	53,69°	36°	56°	49,34	21,80	32,02°	36°	67°	53°

Beispielrechnung zu a):

$$\beta = 90^\circ - 48^\circ = 42^\circ$$

$$c = \frac{a}{\sin(\alpha)} \approx \frac{4 \text{ cm}}{0,74} \approx 5,38 \text{ cm}$$

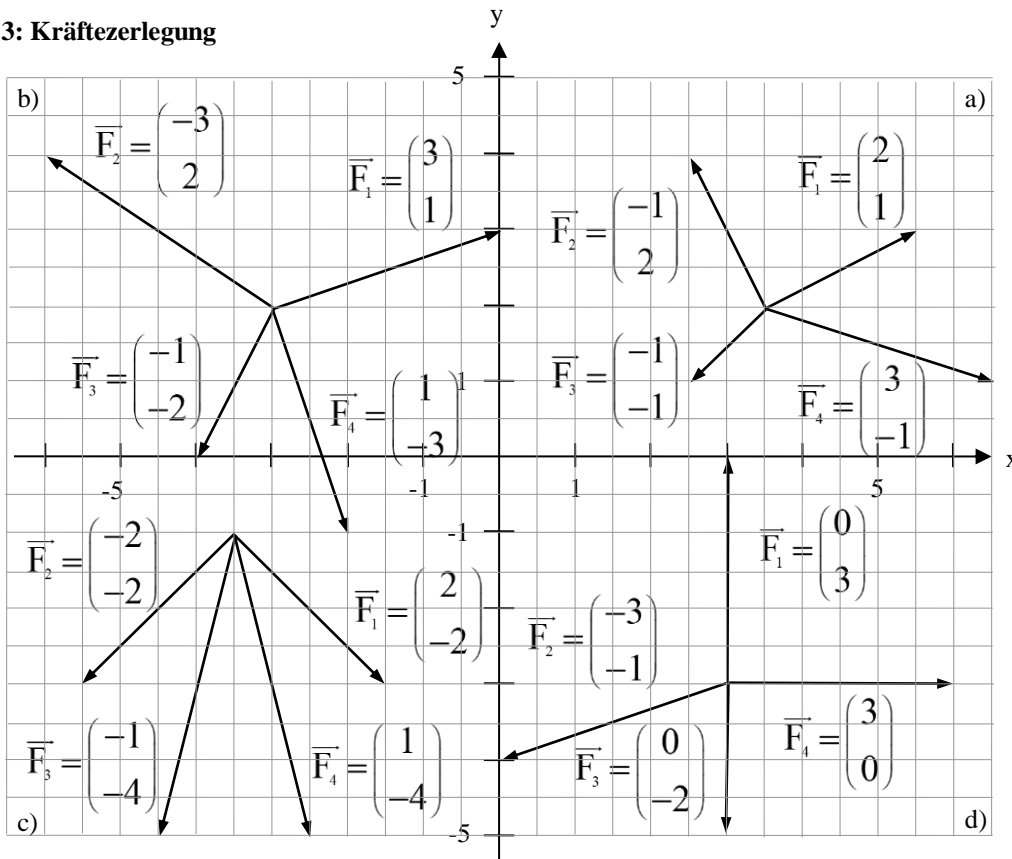
$$b = c \cdot \cos(\beta) \approx 5,38 \text{ cm} \cdot 0,67 \approx 3,6 \text{ cm}$$

Aufgabe 2: Vektoren

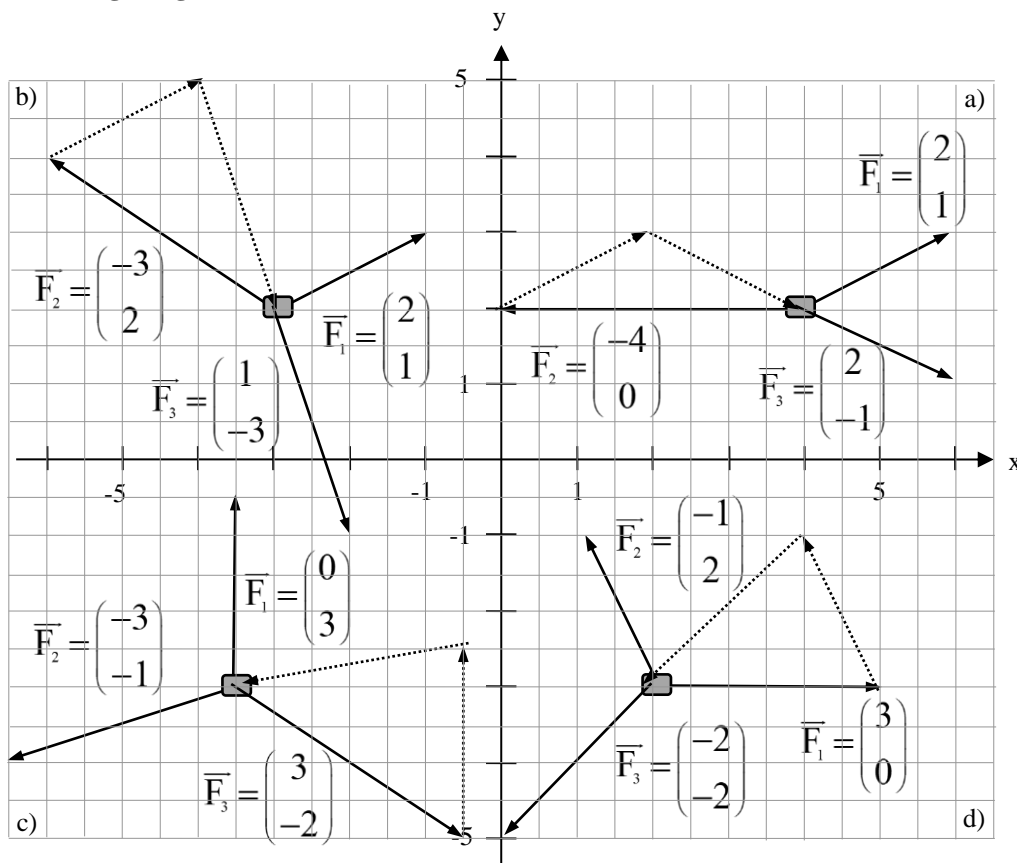
Teil	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)
Koordinatenform $\vec{v} =$	$\begin{pmatrix} 1 \\ \sqrt{3} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -4 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ -3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -2\sqrt{3} \\ -2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \sqrt{2} \\ \sqrt{2} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -2 \\ -2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ -3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ -\sqrt{3} \end{pmatrix}$
Betrag $v =$	2	5	$3\sqrt{2}$	4	2	$2\sqrt{2}$	5	$\sqrt{5}$	2
Winkel zur x-Achse $\alpha =$	60°	143,13°	-45°	-150°	45°	-135°	-36,87°	153,43°	-60°

Teil	j)	k)	l)	m)	n)	o)	p)	q)	r)
Koordinatenform $\vec{v} =$	$\begin{pmatrix} -2 \\ 2\sqrt{3} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2\sqrt{3} \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -\sqrt{2} \\ \sqrt{2} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \pm 2 \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -4 \\ \pm 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ \pm 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 \\ \pm\sqrt{3} \end{pmatrix}$
Betrag $v =$	4	5	$2\sqrt{2}$	4	2	$2\sqrt{2}$	5	$\sqrt{5}$	2
Winkel zur x-Achse $\alpha =$	120°	-53,13°	-135°	30°	135°	$90^\circ \pm 45^\circ$	$\pm 143,13^\circ$	$\pm 26,56^\circ$	$\pm 120^\circ$

Aufgabe 3: Kräftezerlegung



Aufgabe 4: Kräftegleichgewicht



a) $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -4 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ b) $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

c) $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 \\ -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ d) $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \begin{pmatrix} -2 \\ -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$