

# VORKURS

04.10.2021

# Wiederholung

Diese Fragen sollten Sie ohne Skript beantworten können:

- ✓ Was versteht man unter einem linearen Gleichungssystem?
- ✓ Wie funktioniert das Einsetzungsverfahren?
- ✓ Worauf ist beim Gleichsetzungsverfahren zu achten?
- ✓ Wie kann man ein LGS mit zwei Gleichungen zeichnerisch lösen?
- ✓ Wie zeichnen Sie eine Gerade in ein Koordinatensystem?
- ✓ Was versteht man unter dem Additionsverfahren?
- ✓ Was sucht man bei 3 Gleichungen mit 3 Unbekannten?
- ✓ Was bedeutet die Pivot-Zeile eines LGS?

# AUFGABEN

I. Lösen Sie das folgende lineare Gleichungssystem grafisch.

$$\text{a) } \begin{cases} 2x - y = -7 \\ 3x + 4y = 6 \end{cases}$$

$$\text{b) } \begin{cases} y - 2x = 4 \\ x + 3y = -9 \end{cases}$$

II. Sie die folgenden Gleichungssysteme. Wenden Sie insgesamt 3 verschiedene Verfahren an.

$$\text{a) } \begin{cases} x + 3y = 25 \\ 4x - y = 22 \end{cases}$$

$$\text{b) } \begin{cases} -5 = 0,25y + 0,5x \\ 2y + 4x = 100 \end{cases}$$

$$\text{c) } \begin{cases} \frac{1}{2}x - \frac{1}{5}y = \frac{1}{12} \\ 2y - \frac{3}{8}x = \frac{9}{4} \end{cases}$$

$$\text{d) } \begin{cases} 3y - 2x = 13 \\ 8x + 4y = -4 \end{cases}$$

$$\text{e) } \begin{cases} 2y = 1 - 0,5x \\ 0,25x = 0,6 - y \end{cases}$$

$$\text{f) } \begin{cases} \frac{1}{3}y + \frac{1}{6}x = \frac{1}{15} \\ \frac{3}{2}x = \frac{3}{5} - 3y \end{cases}$$

# AUFGABEN

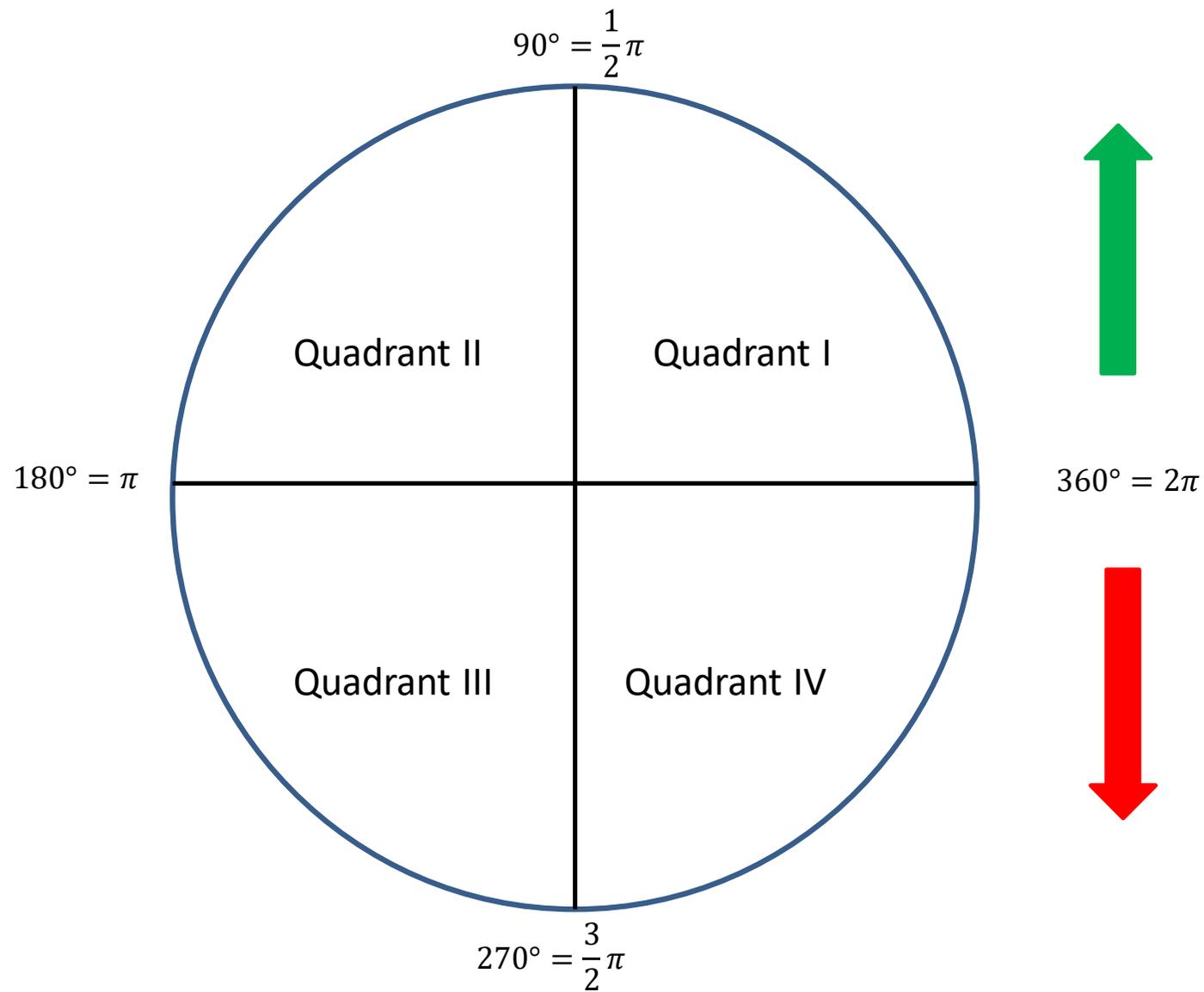
I. Lösen Sie das folgende lineare Gleichungssystem mittels Gauß.

$$\text{a) } \left| \begin{array}{l} 2x - y + 3z = 7 \\ 4x + 3y - z = -3 \\ -x + 2y - 3z = -8 \end{array} \right|$$

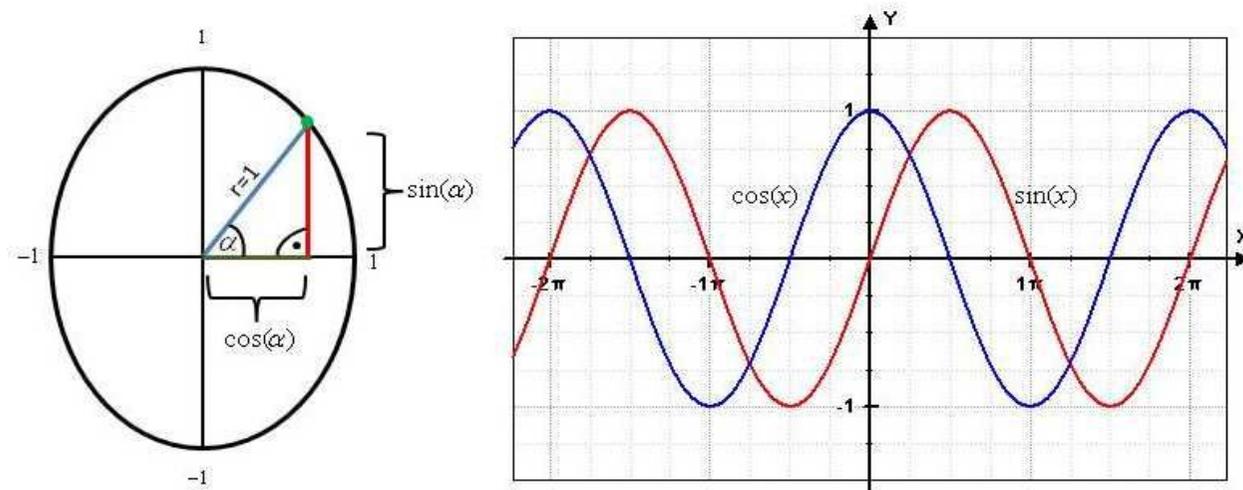
$$\text{b) } \begin{array}{rcl} 3x_1 & + & 4x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 & - & x_2 + x_3 = 0 \\ 5x_1 & & 2x_2 + x_3 = 2 \end{array}$$

$$\text{c) } \left| \begin{array}{l} x - 3y + z = -2 \\ -x + 2y - 3z = -6 \\ 2x + y + 4z = 16 \end{array} \right|$$

# DER EINHEITSKREIS



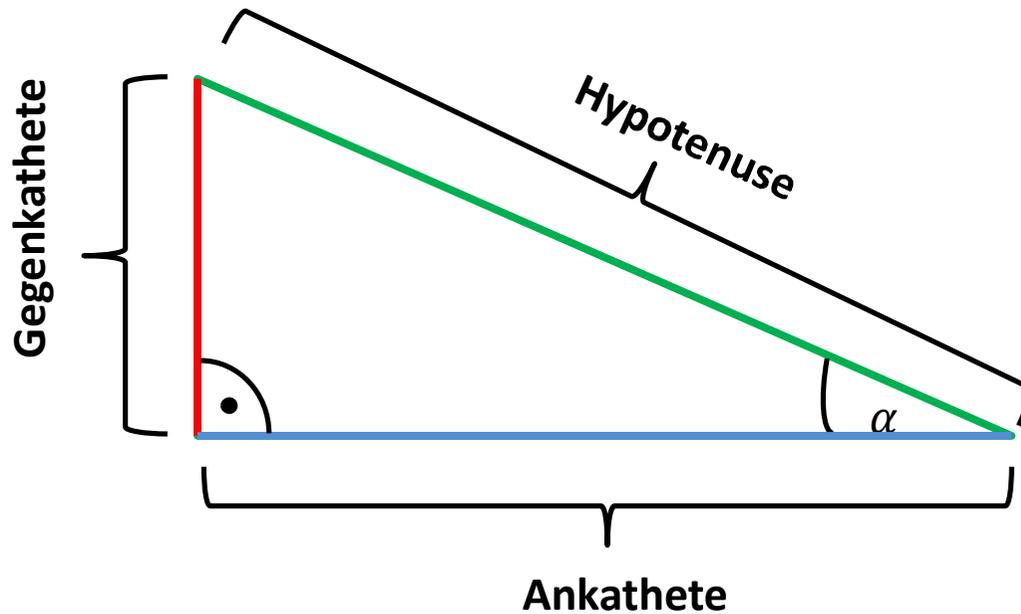
# TRIGONOMETRIE I



**Bestimmte Sinus und Cosinuswerte**

<b>DEG</b>	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
<b>RAD</b>	0	$\frac{1}{6}\pi$	$\frac{1}{4}\pi$	$\frac{1}{3}\pi$	$\frac{1}{2}\pi$
<b>SIN</b>	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
<b>COS</b>	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0

# TRIGONOMETRIE II



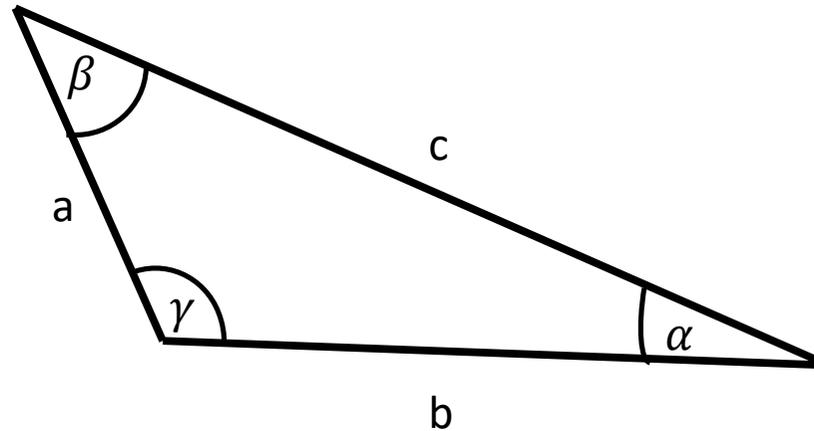
$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$$

$$\cos(\alpha) = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$$

$$\cot(\alpha) = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Gegenkathete}}$$

# TRIGONOMETRIE III



**Sinussatz:** 
$$\frac{\sin(\alpha)}{a} = \frac{\sin(\beta)}{b} = \frac{\sin(\gamma)}{c}$$

**Cosinussatz:**

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos(\alpha)$$
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos(\beta)$$
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos(\gamma)$$

# AUFGABEN

I. Geben Sie Schätzungen für die folgenden Werte an.

$$a) \sin(300^\circ) \quad b) \cos(60^\circ) \quad c) \cos(400^\circ) \quad d) \sin(800^\circ)$$

III. Geben Sie alle Seiten und Winkel der (rechtwinkligen) Dreiecke an.

$$a) \quad \beta = 90^\circ, a = 4m, c = 3m$$

$$b) \quad \gamma = 60^\circ, a = 5m$$

IV. Bestimmen Sie von dem (nicht-rechtwinkligen) Dreieck mit den Werten  $b = 6 \text{ cm}$ ,  $c = 0,5 \text{ dm}$ ,  $\gamma = 20^\circ$  den Umfang und Fläche.

Verwenden Sie mindestens einmal den Sinus- und Cosinussatz.

# TRIGONOMETRIE IV

Für die Sinus/ Cosinus-Funktion sind im Bereich der **Addition der Argumente** zwei **Additionstheoreme** definiert, wodurch stets bei **rechtwinkliger Konstellation** entweder ein Sinus oder ein Cosinus aus der Funktion **entfernt** werden kann.

1)  $\sin(a \pm b) = \sin(a) \cdot \cos(b) \pm \sin(b) \cdot \cos(a)$

$$\sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) = \sin(2x) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) + \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos(2x)$$

$$\sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) = \sin(2x) \cdot 0 + 1 \cdot \cos(2x) = \cos(2x)$$

90° Phasenverschiebung  
der Sinusfunktion = Cosinusfunktion

2)  $\cos(a \pm b) = \cos(a) \cdot \cos(b) \mp \sin(a) \cdot \sin(b)$

$$\cos\left(\frac{3}{2}\pi - 3x\right) = \cos\left(\frac{3}{2}\pi\right) \cdot \cos(3x) + \sin\left(\frac{3}{2}\pi\right) \cdot \sin(3x)$$

$$\cos\left(\frac{3}{2}\pi - 3x\right) = 0 \cdot \cos(3x) + (-1) \cdot \sin(3x) = -\sin(3x)$$

270° Phasenverschiebung  
der Cosinusfunktion = -Sinusfunktion

# AUFGABEN

I. Vereinfachen Sie die folgenden Ausdrücke soweit als möglich.

$$a) \sin\left(4x - \frac{3}{2}\pi\right) \quad b) \cos\left(-\frac{1}{2}\pi + 2x\right) \quad c) \cos\left(\frac{3}{2} \cdot (2x + 3\pi)\right)$$

II. Beweisen Sie den folgenden Zusammenhang.

$$\sin^2\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos(x))$$

$$\textit{Tipp: } \cos(2x) = \cos^2(x) - \sin^2(x)$$

# TRIGONOMETRIE V

Eine rein trigonometrische Funktion (**sinus/ cosinus**) stellt eine **Schwingung** innerhalb einer bestimmbar **Periode** und eines konstanten Wertebereichs dar, die für alle reellen Zahlen definiert ist.

$$f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$$

Die vier Parameter in der Funktion beziehen sich zum einen auf die **Verschiebung** und zum anderen auf die **Streckung/ Stauchung** in der x-Achsen bzw. y-Achsen-Richtung:

a:	Amplitudenfaktor	Streckung/Stauchung in y-Achsen-Richtung
b:	Periodenfaktor	Streckung/Stauchung in x-Achsen-Richtung
c:	Phasenverschiebung	Verschiebung in x-Achsen-Richtung
d:	Wertebereichverschiebung	Verschiebung in y-Achsen-Richtung

Symmetrie:	→	SIN: Punktsymmetrie	$f(x) = -f(-x) \Rightarrow \sin(-x) = -\sin(x)$
	→	COS: Achsensymmetrie	$f(x) = f(-x) \Rightarrow \cos(x) = \cos(-x)$

Bei dem Periodenfaktor gilt für die **neue Periode**:

$$P_{NEU} = \frac{P_{ALT}}{b}$$

# TRIGONOMETRIE VI

Anhand der folgenden Vierfeldertafel können die grundlegenden Eigenschaften einer trigonometrischen Funktion direkt abgelesen werden.

Es wird dabei davon ausgegangen, dass es sich um eine Standardfunktion in der Form  $\sin^n(g(x))$  oder  $\cos^n(h(x))$  handelt.

**Vierfeldertafel**

	<b><i>n = gerade</i></b>	<b><i>n = ungerade</i></b>
<b><i>sin<sup>n</sup>(g(x))</i></b>	$Periode_{ALT} = \pi$ $f(x) = f(-x)$ $\mathbb{W} = [0; 1]$	$Periode_{ALT} = 2\pi$ $f(x) = -f(-x)$ $\mathbb{W} = [-1; 1]$
<b><i>cos<sup>n</sup>(h(x))</i></b>	$Periode_{ALT} = \pi$ $f(x) = f(-x)$ $\mathbb{W} = [0; 1]$	$Periode_{ALT} = 2\pi$ $f(x) = f(-x)$ $\mathbb{W} = [-1; 1]$

# TRIGONOMETRIE VII

**Beispiel:**  $f(x) = 3 \cdot \sin\left(\frac{2}{3}x + 3\pi\right) + 4$

**Vereinfachung:**  $f(x) = 3 \cdot \left[ \sin\left(\frac{2}{3}x\right) \cdot \cos(3\pi) + \sin(3\pi) \cdot \cos\left(\frac{2}{3}x\right) \right] + 4$

$$f(x) = (-3) \cdot \sin\left(\frac{2}{3}x\right) + 4$$

**Wertebereich:**  $-3 \cdot [-1;1] + 4 = [-3;3] + 4 \Rightarrow W = y \in [1;7]$

**Periode:**  $P_{NEU} = \frac{2\pi}{\frac{2}{3}} = 3\pi \Rightarrow f(x) = f(x + 3\pi)$

$$f(x) = -3 \cdot \sin\left(\frac{2}{3}(x + 3\pi)\right) + 4 = -3 \cdot \sin\left(\frac{2}{3}x + 2\pi\right) + 4$$

$$f(x) = -3 \cdot \left[ \sin\left(\frac{2}{3}x\right) \cdot \cos(2\pi) + \sin(2\pi) \cdot \cos\left(\frac{2}{3}x\right) \right] + 4$$

$$f(x) = -3 \cdot \left[ \sin\left(\frac{2}{3}x\right) \cdot 1 + 0 \cdot \cos\left(\frac{2}{3}x\right) \right] + 4 = -3 \cdot \sin\left(\frac{2}{3}x\right) + 4$$

# TRIGONOMETRIE VIII

**Beispiel:**

$$f(x) = (-3) \cdot \sin\left(\frac{2}{3}x\right) + 4$$

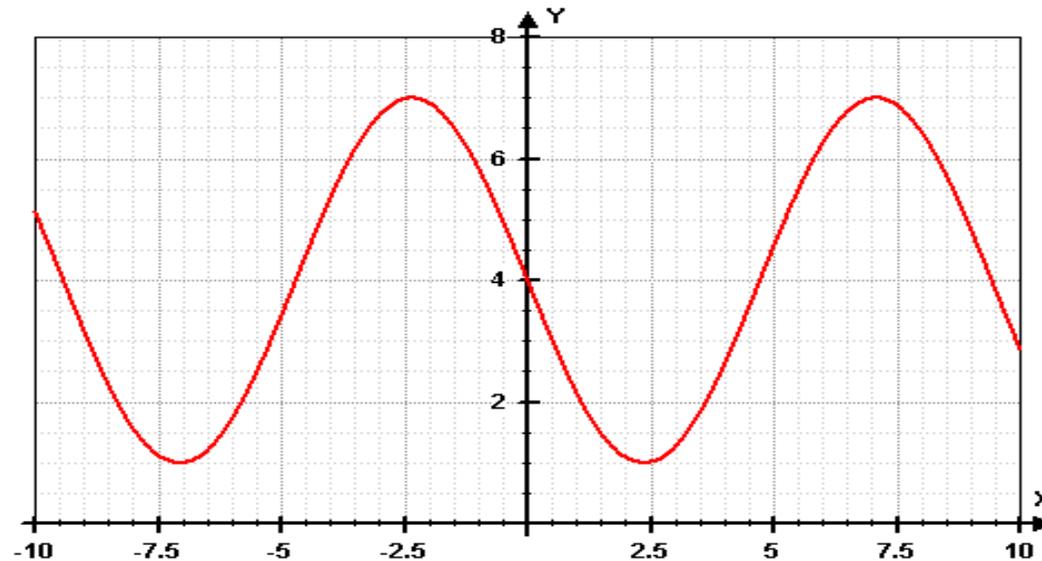
*Symmetrie:*

Punktsymmetrie  $f(x) - 4 = -[f(-x) - 4]$

$$f(x) - 4 = -3 \cdot \sin\left(\frac{2}{3}x\right) + 4 - 4 = -3 \cdot \sin\left(\frac{2}{3}x\right)$$

$$-[f(-x) - 4] = -\left[-3 \cdot \sin\left(-\frac{2}{3}x\right) + 4 - 4\right] = 3 \cdot \sin\left(-\frac{2}{3}x\right)$$

*Skizze:*



# AUFGABEN

Vereinfachen Sie die folgenden Funktionen mittels der Additionstheoreme und bestimmen Sie den Wertebereich, das Symmetrieverhalten und fertigen Sie eine Skizze an.

1)  $f(x) = 3 - 2 \cdot \sin(4x - 5\pi)$

4)  $k(x) = 5 + \frac{2}{3} \cdot \cos\left(\frac{1}{2} \cdot (\pi - x)\right)$

2)  $g(x) = 2 \cdot \sin\left(\frac{1}{2}x - \frac{5}{2}\pi\right) + 5$

5)  $l(x) = 5 + 3 \cdot \sin^6(2x + 2,5\pi)$

3)  $h(x) = 3 \cdot [\cos(2x - \pi) + 2]$

6)  $g(x) = 6 \cdot \sin^3\left(\frac{3}{2}x - \frac{9}{2}\pi\right) + 2$

# Welche neuen Begriffe habe ich kennen gelernt?

Einheitskreis

Sinus

Cosinus

(Co)-Tangens

Gegenkathete

Cosinussatz

Ankathete

Sinussatz

Hypothense

Frequenz

Periode

Additionstheoreme

Phasenverschiebung

Amplitudenmodulation