

# Mathematikaufgaben

## > Analysis

## > Trigonometrische Funktionen

---

**Aufgabe:** Zeichne den Graphen der trigonometrischen (Kosinus-) Funktion

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

**Lösung:** I. Für die Kosinusfunktion  $f(x) = 2 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right) - 3$  gilt:

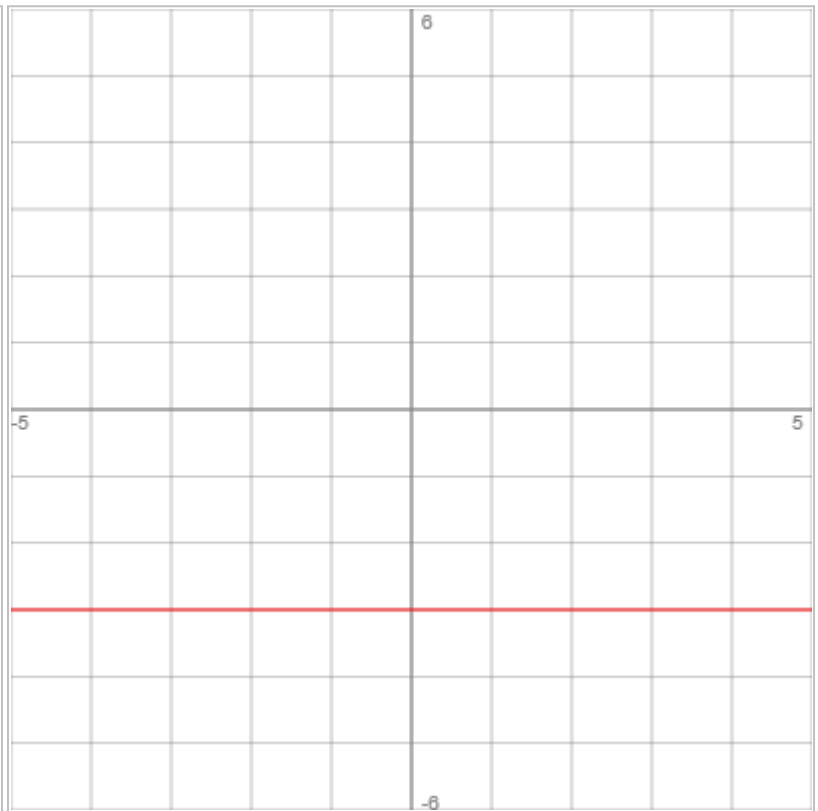
Amplitude:  $a = 2 \Rightarrow$  Betrag der Amplitude:  $|a| = 2$

Streckfaktor:  $b = \frac{\pi}{2} \Rightarrow$  Periode:  $p = \frac{2\pi}{b} = 4$

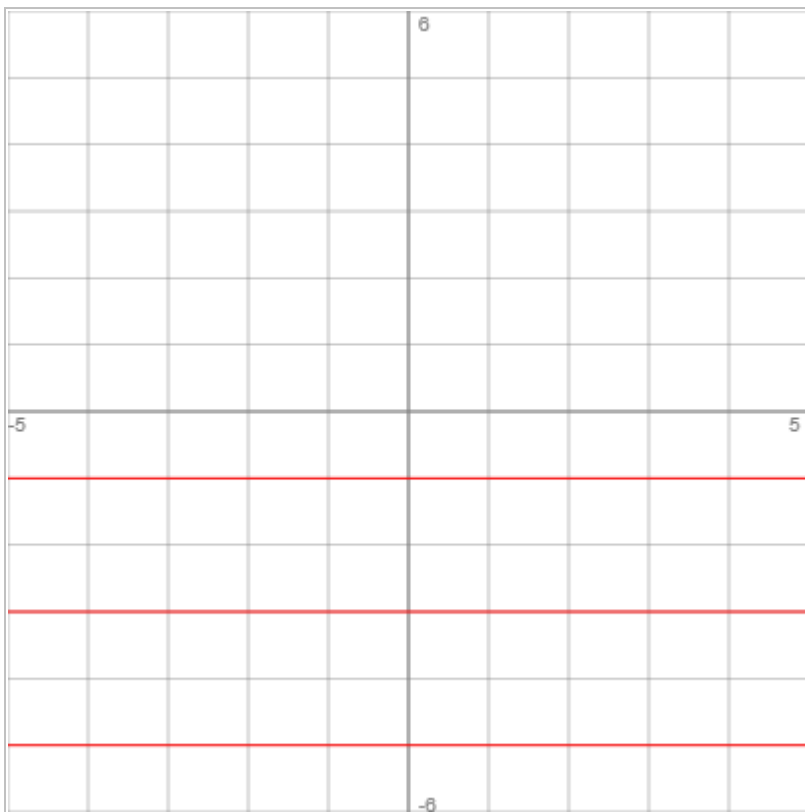
Mittellinie:  $d = -3.$

II. Der Graph der Kosinusfunktion  $f(x) = 2 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right) - 3$  ergibt sich durch die folgende Vorgehensweise:

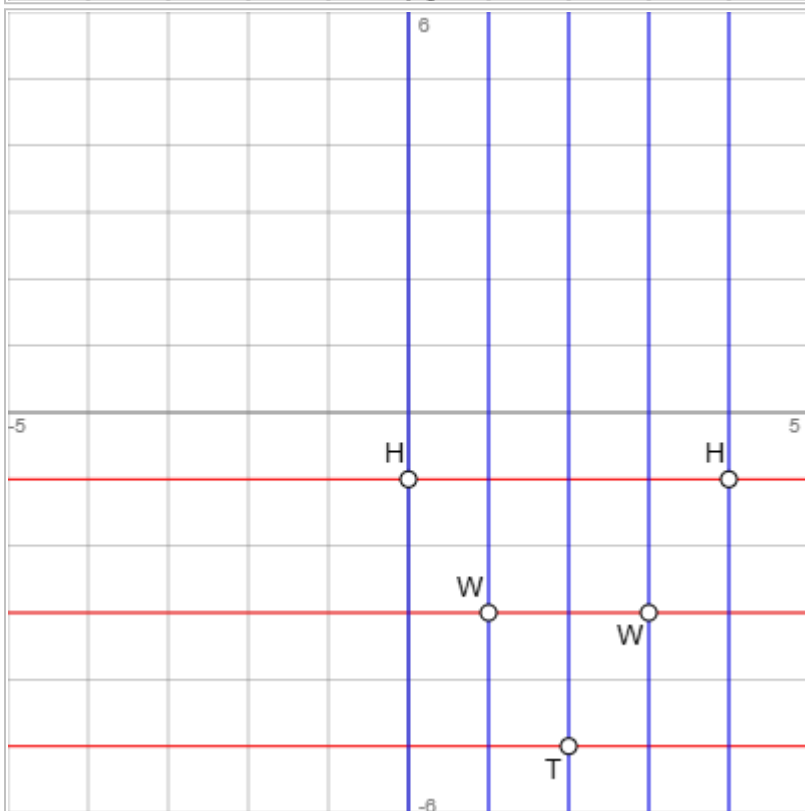
Schritt 1: Zeichne die zur x-Achse parallele Mittellinie  $y = d = -3$  der Kosinusfunktion in das x-y-Koordinatensystem ein.



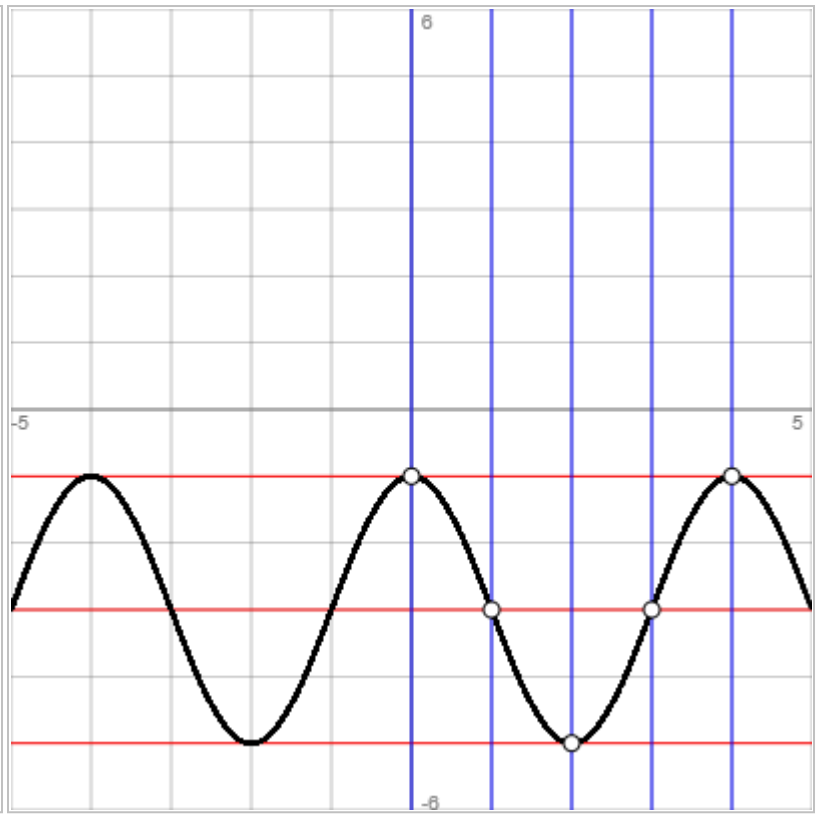
**Schritt 2:** Zeichne im Abstand  $|a| = 2$  von der Mittellinie  $d = -3$  die parallelen Geraden  $y = d - |a| = -1$  und  $y = d + |a| = -5$  in das x-y-Koordinatensystem ein. Die Kosinusfunktion verläuft dann im Streifen zwischen diesen Parallelen; die Hochpunkte befinden sich auf der Geraden  $y = -1$ , die Tiefpunkte auf der Geraden  $y = -5$ .



**Schritt 3:** Die Periode der Kosinusfunktion beträgt  $p = 2\pi/b = 4$ . Innerhalb einer Periode, etwa zwischen  $x = 0$  und  $x = 4$ , verläuft die Kosinuskurve vom Hochpunkt ( $x=0$ , H) zur Mittellinie ( $x=1$ , W, 1. Periodenviertel), von der Mittellinie zum Tiefpunkt ( $x=2$ , T, 2. Periodenviertel), vom Tiefpunkt zur Mittellinie ( $x=3$ , W, 3. Periodenviertel), von der Mittellinie zum Hochpunkt ( $x=4$ , H, 4. Periodenviertel).



Schritt 4: Verbinde die Hoch- (H), Tief- (T) und Mittellinien-/Wendepunkte (W) der Kosinusfunktion zur Kosinuskurve im x-y-Koordinatensystem.



Damit ist der Graph der Kosinusfunktion  $f(x) = 2 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right) - 3$  gezeichnet.