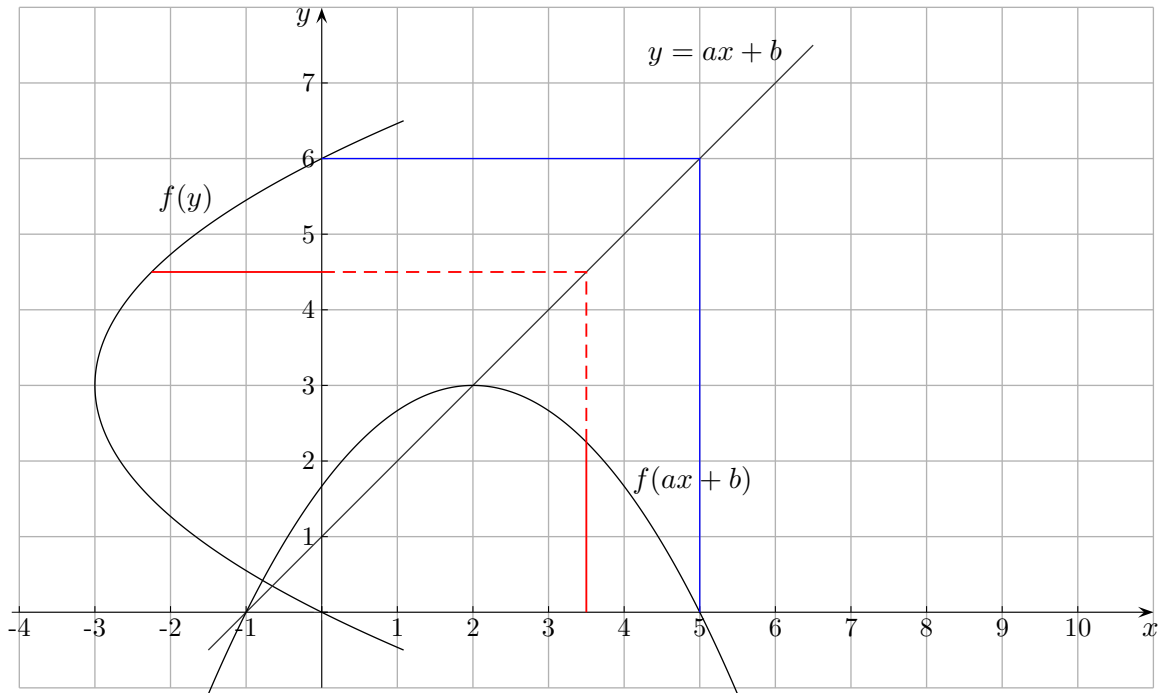


Verkettung $f(ax + b)$

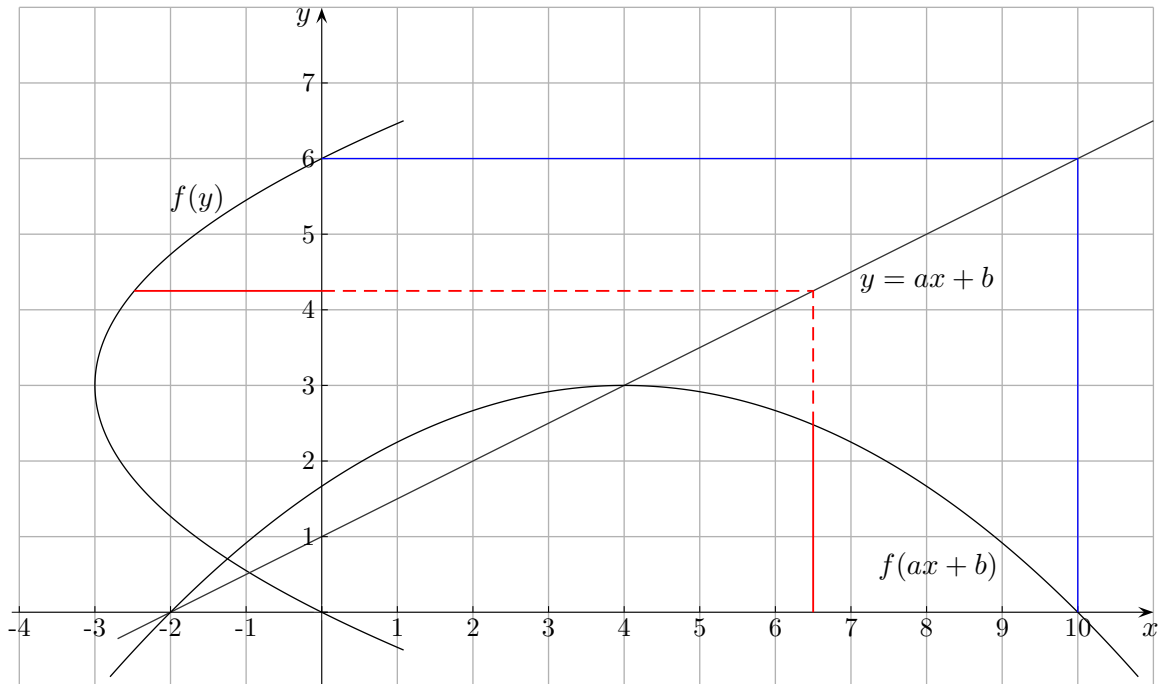


Gezeichnet wurde die Gerade $y = x + 1$.

Der Graph von $f(ax + b)$ geht hier aus dem Graphen von f durch eine Verschiebung um 1 nach links hervor.

$$f(ax + b) = f(x + 1)$$

Verkettung $f(ax + b)$



Erläutere an diesem Beispiel die Verkettung von Funktionen.

Gezeichnet wurde die Gerade $y = \frac{1}{2}x + 1$.

Der Graph von $f(ax + b)$ geht hier aus dem Graphen von f durch eine Streckung mit dem Faktor 2 in x -Richtung und eine anschließende Verschiebung um 2 nach links hervor.

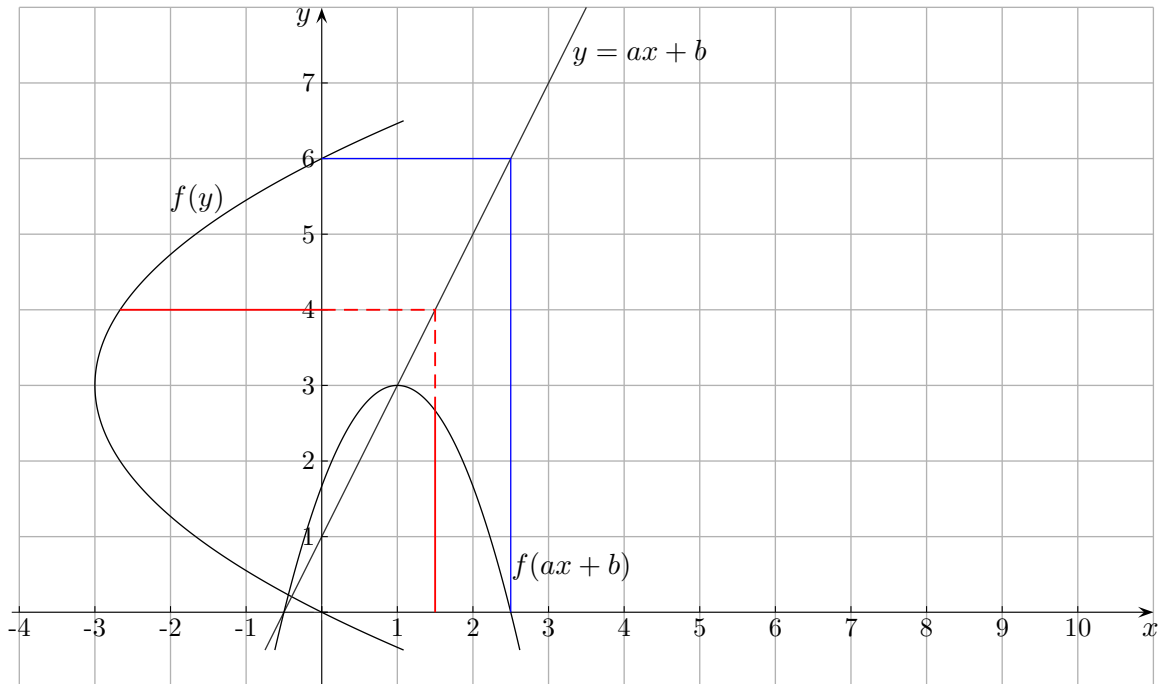
Stelle einen Zusammenhang her zwischen der Steigung der Geraden ($a = 1$, $a < 1$, $a > 1$) und dem Strecken/Stauchen der Parabel durch die Verkettung.

$$f\left(\frac{1}{2}x + 1\right) = f\left(\frac{1}{2}(x + 2)\right)$$

$$f(ax + b) = f\left(a\left(x + \frac{b}{a}\right)\right)$$

Beschreibe nun allgemein, wie der Graph von $f(ax + b)$ aus dem Graphen von f hervorgeht.

Verkettung $f(ax + b)$



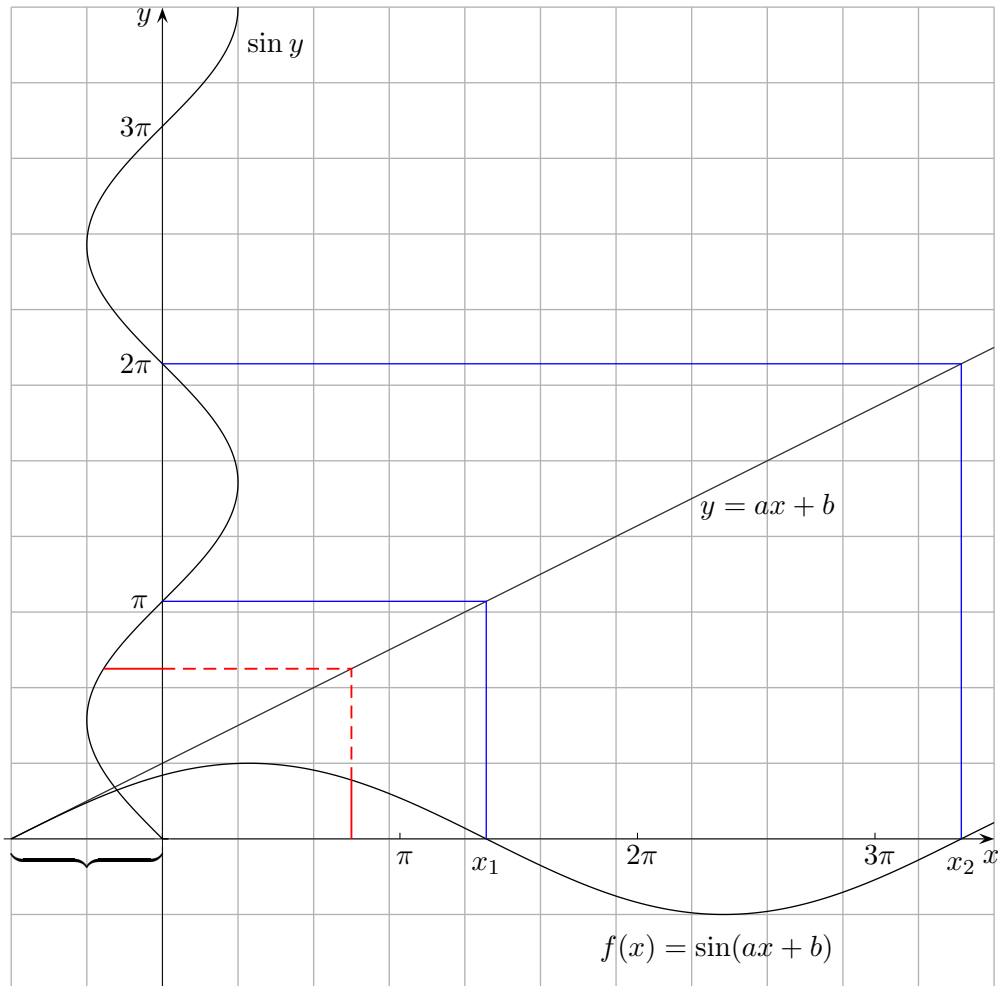
Gezeichnet wurde die Gerade $y = 2x + 1$.

Der Graph von $f(ax + b)$ geht hier aus dem Graphen von f durch eine Stauchung mit dem Faktor $\frac{1}{2}$ und eine anschließende Verschiebung um $\frac{1}{2}$ nach links hervor.

$$f(2x + 1) = f\left(2\left(x + \frac{1}{2}\right)\right)$$

$$f(ax + b) = f\left(a\left(x + \frac{b}{a}\right)\right)$$

Verkettung $f(x) = \sin(ax + b)$



Erläutere an diesem Beispiel die Verkettung.

Stelle einen Zusammenhang her zwischen der Steigung der Geraden ($a = 1$, $a < 1$, $a > 1$) und dem Strecken/Stauchen der Sinuskurve durch die Verkettung.

Ermittle x_1 und x_2 . Folgere daraus, dass für die Periode gilt: $p = 2(x_2 - x_1) = \frac{2\pi}{a}$

Hier wird der Graph von $\sin x$ mit dem Faktor 2 gestreckt und um $\frac{b}{a} = 2$ nach links verschoben.

$$f(x) = \sin(ax + b) = \sin\left(a\left(x + \frac{b}{a}\right)\right)$$