

Gegeben sind Paare von Funktionen f und g mit

- | | | |
|----|---------------------|-------------------------------|
| a) | $f(x) = 2x$ | $g(x) = \frac{1}{2}x$ |
| b) | $f(x) = -2x$ | $g(x) = -\frac{1}{2}x$ |
| c) | $f(x) = 2x^2$ | $g(x) = \frac{1}{2}x^2$ |
| d) | $f(x) = -2x^2$ | $g(x) = -\frac{1}{2}x^2$ |
| e) | $f(x) = 2\sqrt{x}$ | $g(x) = \frac{1}{2}\sqrt{x}$ |
| f) | $f(x) = -2\sqrt{x}$ | $g(x) = -\frac{1}{2}\sqrt{x}$ |
| g) | $f(x) = 2\sin(x)$ | $g(x) = \frac{1}{2}\sin(x)$ |
| h) | $f(x) = -2\sin(x)$ | $g(x) = -\frac{1}{2}\sin(x)$ |
| i) | $f(x) = 2\cos(x)$ | $g(x) = \frac{1}{2}\cos(x)$ |
| j) | $f(x) = -2\cos(x)$ | $g(x) = -\frac{1}{2}\cos(x)$ |

Beantworte folgende Fragen.

1. Was bedeutet die Schreibweise

$$d \cdot f(x)$$

mit $d \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ für die Funktion f bzw. für deren Graph?

2. Wie sehen die Graphen der Funktionen a) bis j) aus?

1. Die Schreibweise

$$d \cdot f(x)$$

bedeutet, dass man die Zuordnungsvorschrift einer beliebigen Funktion f nimmt und mit d multipliziert, vergleiche FS 9.1.5. Dies bewirkt eine Streckung oder Stauchung in y -Richtung, wobei gilt

$$\begin{aligned} |d| > 1 &\Leftrightarrow \text{gestreckt} \\ 1 > |d| > 0 &\Leftrightarrow \text{gestaucht} \end{aligned}$$

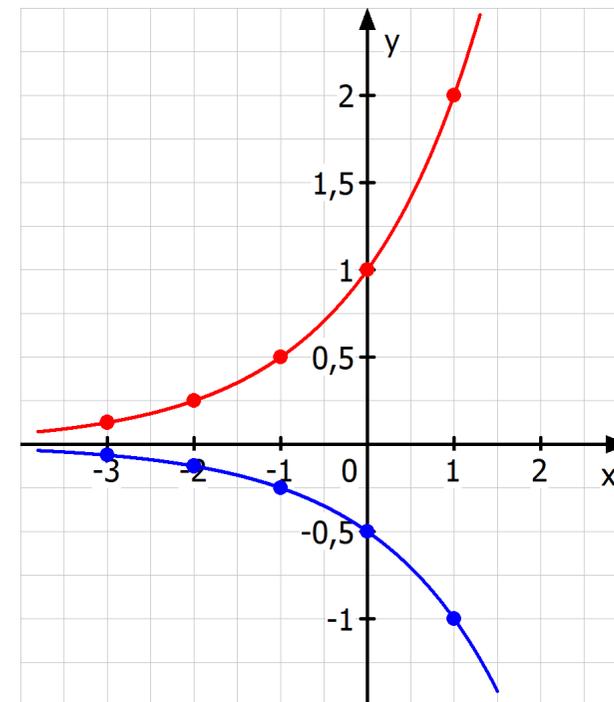
und für $d < 0$ kommt es zusätzlich zu einer Spiegelung von $G(f)$ an der x -Achse.

Wenn bei der Funktion f mit

$$f(x) = 2^x \quad (\text{rote Kurve})$$

der Faktor -0.5 vorangestellt wird, ergibt sich g mit

$$g(x) = -0.5 \cdot 2^x \quad (\text{blaue Kurve})$$

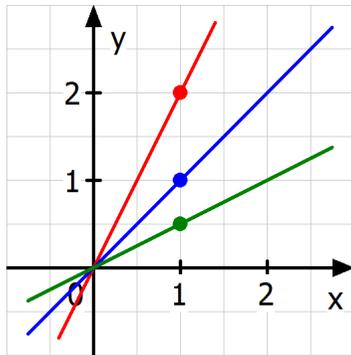


Jeder blaue Punkt ist die Spiegelung (an der x -Achse) und Stauchung eines roten Punktes.

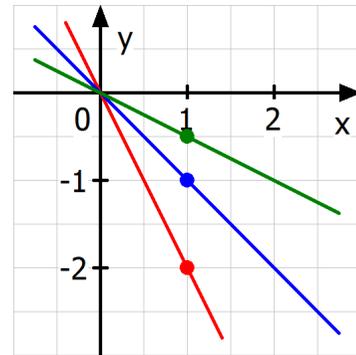
2. Bei allen Aufgaben stellen die rote und grüne Kurve die Funktion f bzw. g dar und eine blaue Grundfunktion r dient als Referenz.

a) Referenz ist $r(x) = x$ mit $r(1) = 1$.

b) Referenz ist $r(x) = -x$ mit $r(1) = -1$.



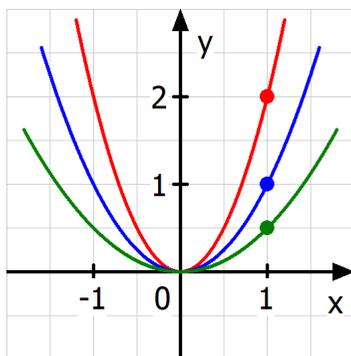
$f(x) = 2x \quad g(x) = \frac{1}{2}x$



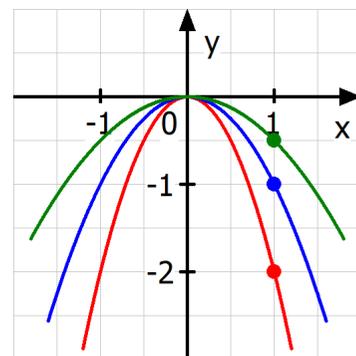
$f(x) = -2x \quad g(x) = -\frac{1}{2}x$

c) Referenz ist $r(x) = x^2$ mit $r(1) = 1$.

d) Referenz ist $r(x) = -x^2$ mit $r(1) = -1$.



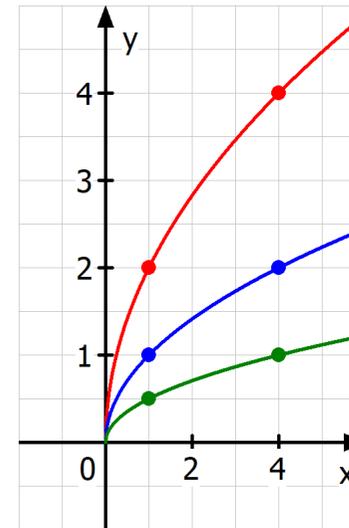
$f(x) = 2x^2 \quad g(x) = \frac{1}{2}x^2$



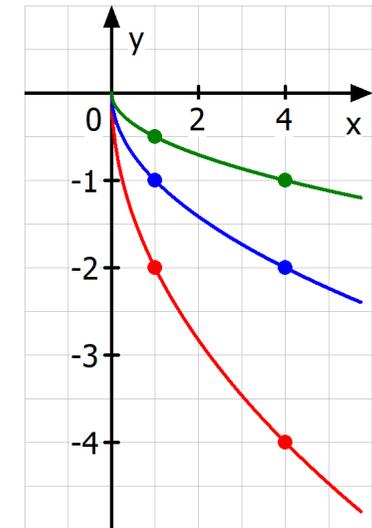
$f(x) = -2x^2 \quad g(x) = -\frac{1}{2}x^2$

e) Referenz ist $r(x) = \sqrt{x}$ mit $r(1) = 1$.

f) Referenz ist $r(x) = -\sqrt{x}$ mit $r(1) = -1$.

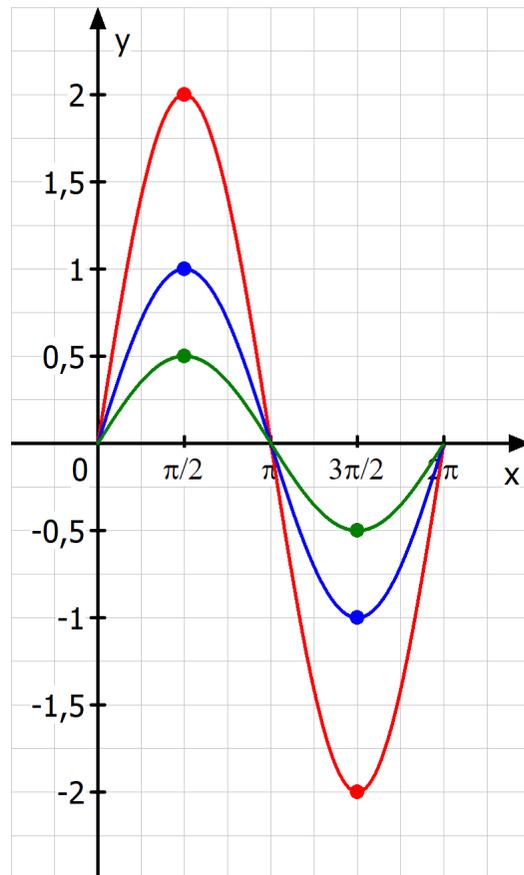


$f(x) = 2\sqrt{x} \quad g(x) = \frac{1}{2}\sqrt{x}$



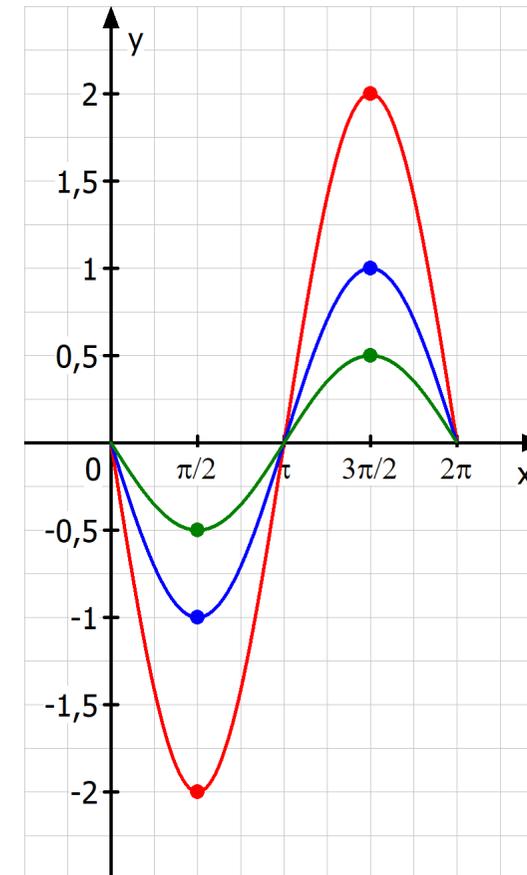
$f(x) = -2\sqrt{x} \quad g(x) = -\frac{1}{2}\sqrt{x}$

g) Referenz ist $r(x) = \sin x$ mit $r(\pi/2) = 1$.



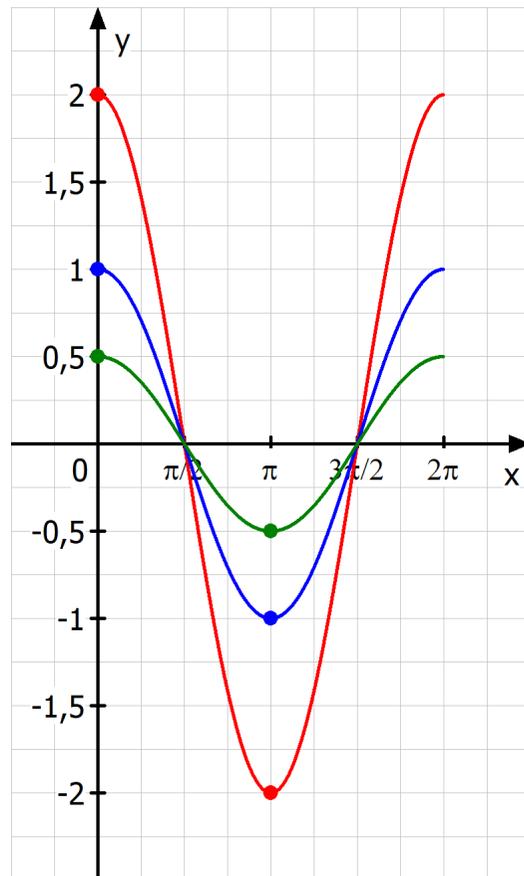
$$f(x) = 2 \sin x \quad g(x) = \frac{1}{2} \sin x$$

h) Referenz ist $r(x) = -\sin x$ mit $r(\pi/2) = -1$.



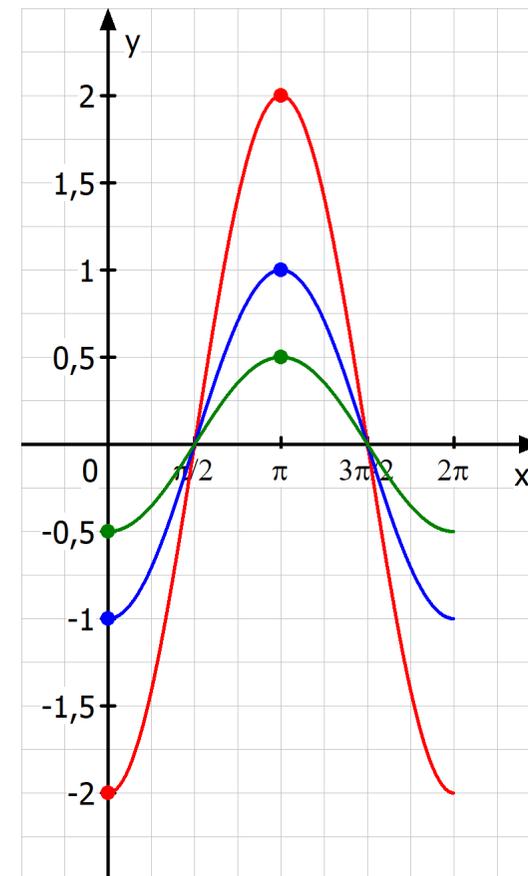
$$f(x) = -2 \sin x \quad g(x) = -\frac{1}{2} \sin x$$

i) Referenz ist $r(x) = \cos x$ mit $r(0) = 1$.



$$f(x) = 2 \cos x \quad g(x) = \frac{1}{2} \cos x$$

j) Referenz ist $r(x) = -\cos x$ mit $r(0) = -1$.



$$f(x) = -2 \cos x \quad g(x) = -\frac{1}{2} \cos x$$