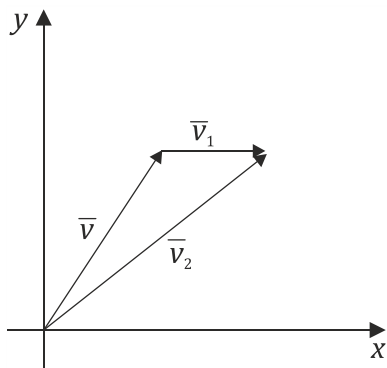


Dla sporządzenia wykresu funkcji $y = f(x) + b$, na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$, do wektora $\vec{v} = [x, f(x)]$ dodajemy wektor $\vec{v}_1 = [0, b]$ (rys. 12.2). Wtedy $\vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \vec{v} = [x, f(x) + b]$.

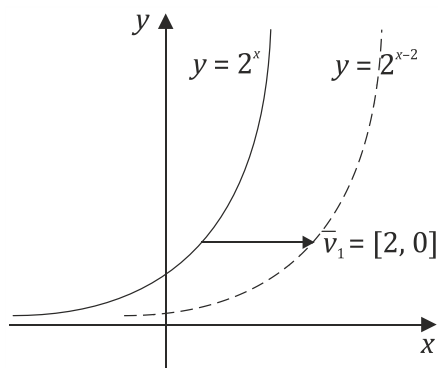
Widoczne jest, że dany wykres należy przesunąć w kierunku osi Oy o wektor \vec{v}_1 , przy tym: w górę, gdy $b > 0$; w dół, gdy $b < 0$ (rys. 12.3).

Wykres funkcji $y = f(x + a)$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ otrzymamy, dodając do wektora $\vec{v} = [x, f(x)]$ wektor $\vec{v}_1 = [a, 0]$ (rys. 12.4). Wtedy $\vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \vec{v} = [x + a, f(x)]$.

Dany wykres należy więc przesunąć w kierunku osi Ox : w prawo, gdy $a < 0$; w lewo, gdy $a > 0$ (rys. 12.5).



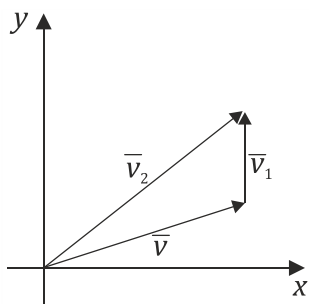
Rys. 12.4



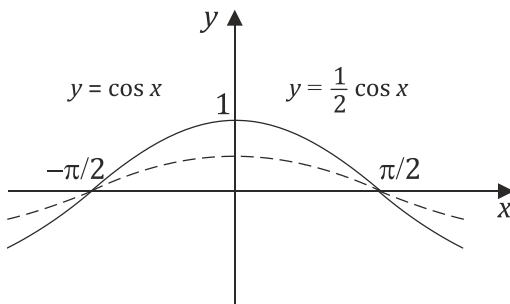
Rys. 12.5

Wykres funkcji $y = qf(x)$ ($q > 0$) sporządzamy na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ w ten sposób, że do wektora $\vec{v} = [x, f(x)]$ dodajemy wektor $\vec{v}_1 = [0, qf(x) - f(x)]$ (rys. 12.6). Wtedy $\vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \vec{v} = [x, qf(x)]$.

Dany wykres należy przesunąć w kierunku osi Oy o wektor $\vec{v}_1 = [0, qf(x) - f(x)]$, przy czym: ściskając go w kierunku osi Oy , gdy $q < 1$, i rozciągając, gdy $q > 1$ (rys. 12.7).



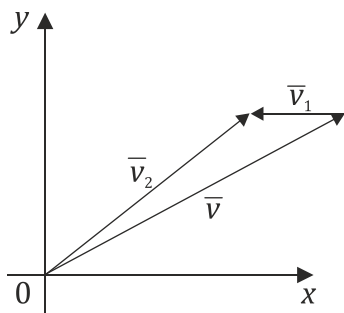
Rys. 12.6



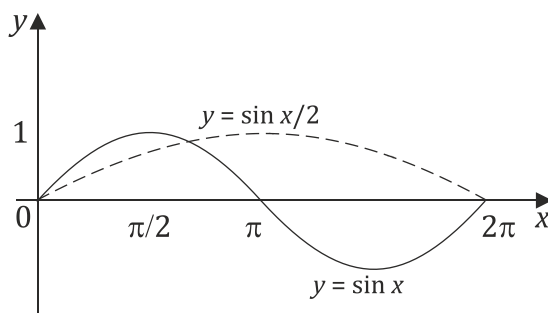
Rys. 12.7

Wykres funkcji $y = f\left(\frac{x}{p}\right)$ ($p > 0$) otrzymamy z wykresu funkcji $y = f(x)$, dodając do wektora $\vec{v} = [x, f(x)]$ wektor $\vec{v}_1 = \left[\frac{1}{p}x - x, 0\right]$ (rys. 12.8). Wtedy $\vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \vec{v} = \left[\frac{1}{p}x, f(x)\right]$.

Dany wykres należy więc przesunąć w kierunku osi Ox , ściskając go, gdy $p < 1$, i rozciągając, gdy $p > 1$ (rys. 12.9).



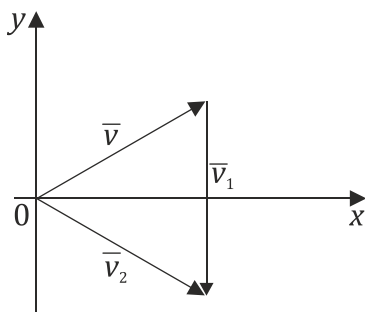
Rys. 12.8



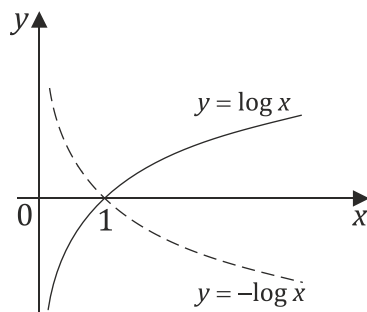
Rys. 12.9

Wykres funkcji $y = -f(x)$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządzamy w ten sposób, że do wektora $\vec{v} = [x, f(x)]$ dodajemy wektor $\vec{v}_1 = [0, -2f(x)]$ (rys. 12.10). Wtedy $\vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \vec{v} = [x, -f(x)]$.

Wykres danej funkcji przekształcamy więc przez symetrię względem osi Ox (rys. 12.11).



Rys. 12.10



Rys. 12.11

Wykres funkcji $y = f(-x)$ sporządzamy na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ w ten sposób, że do wektora $\vec{v} = [x, f(x)]$ dodajemy wektor $\vec{v}_1 = [-2x, 0]$ (rys. 12.12). Wtedy $\vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \vec{v} = [-x, f(x)]$.

Dany wykres przekształcamy więc przez symetrię względem osi Oy (rys. 12.13).