



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Název projektu	Rozvoj vzdělávání na Slezské univerzitě v Opavě
Registrační číslo projektu	CZ.02.2.69/0.0./0.0/16_015/0002400

Prezentace předmětu:  
**KVANTITATIVNÍ METODY V EKONOMICKÉ PRAXI**

Vyučující:  
**Mgr. Radmila Krkošková, Ph.D.**



**SLEZSKÁ  
UNIVERZITA**  
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ  
FAKULTA V KARVINĚ



**SILESIA  
UNIVERSITY**  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA

# KVANTITATIVNÍ METODY V EKONOMICKÉ PRAXI

## 4. PŘEDNÁŠKA

**Mgr. Radmila Krkošková, Ph.D.**



# Kvantitativní metody v ekonomické praxi

Struktura přednášky

*Témata přednášky:*

- a) definice funkce,*
- b) vlastnosti funkcí,*
- c) grafy elementárních funkcí,*
- d) definiční obor funkce.*

# Funkce jedné reálné proměnné

- definice funkce
- explicitní a implicitní zápis
- definiční obor funkce, obor hodnot funkce
- graf funkce



# Základní vlastnosti funkce:

- monotónnost funkce
- složená funkce
- funkce sudá, lichá
- funkce prostá



# Základní vlastnosti funkce:

- inverzní funkce
- konkávní a konvexní funkce
- omezenost funkce
- suprémum a infimum funkce



# Algebraické funkce

- Konstantní funkce
- Lineární funkce
- Kvadratická funkce
- Mocninné (potenční) funkce
- Druhá a třetí odmocnina



# Konstantní funkce



**SILESIAN  
UNIVERSITY**  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA

Je to funkce ve tvaru:

$$y = c.$$

Grafem je přímka rovnoběžná s osou  $x$ .



# Lineární funkce



SILESIAN  
UNIVERSITY  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA

Je funkce ve tvaru:

$$y = ax + b$$

Grafem této funkce je přímka. Jednotlivé koeficienty mají tento význam:

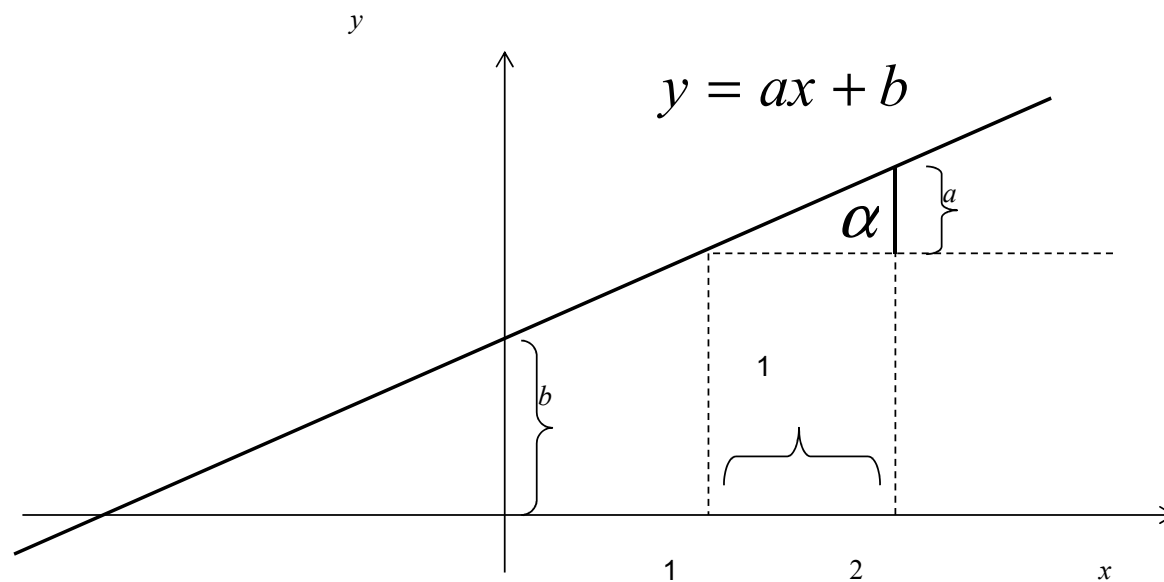
***a*** - směrnice přímky, která je grafem lineární funkce,

***b*** - úsek (vyřatý přímkou) na ose *y*.

# Graf lineární funkce



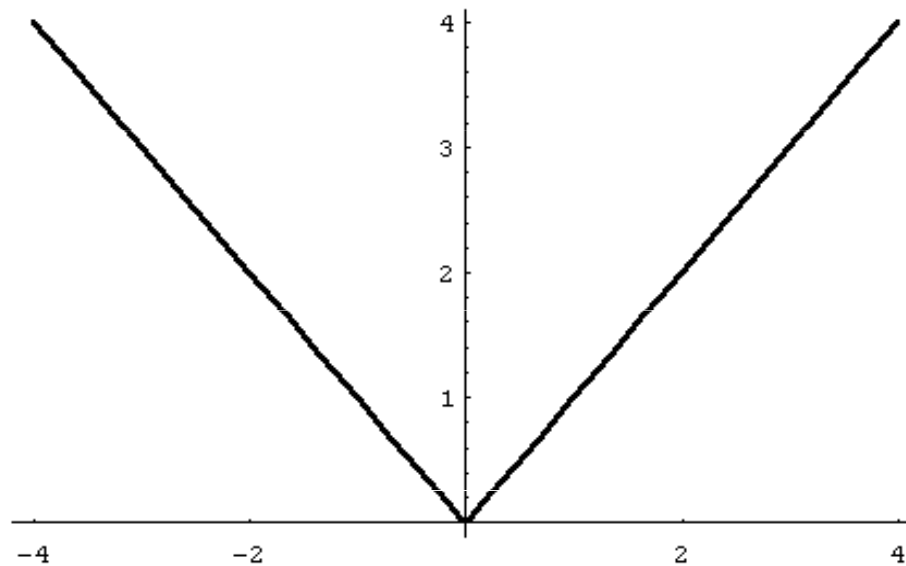
**SILESIA  
UNIVERSITY**  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA



# Graf funkcje $f(x) = |x|$



SILESIA  
UNIVERSITY  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA



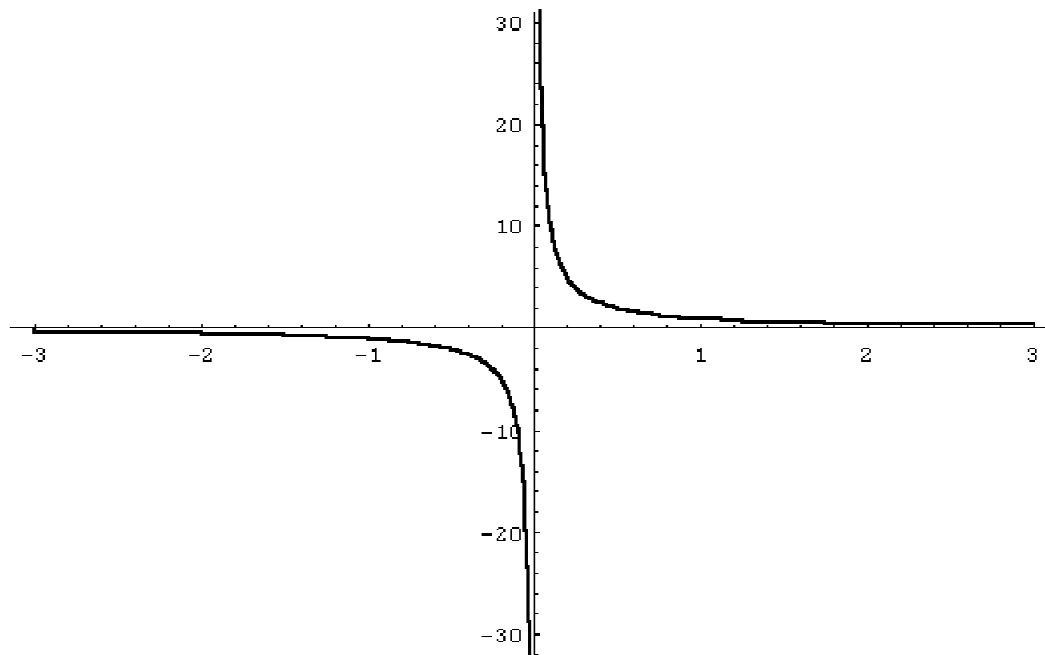
$$\lim_{x \rightarrow -\infty} |x| = \infty, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} |x| = \infty$$

$$D(f) = \mathbb{R}, \quad H(f) = \langle 0, \infty \rangle,$$

# Graf funkcje $f(x) = \frac{1}{x}$



SILESIA  
UNIVERSITY  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KAVINA



$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{x} = 0, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} = 0,$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x} = -\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = \infty,$$

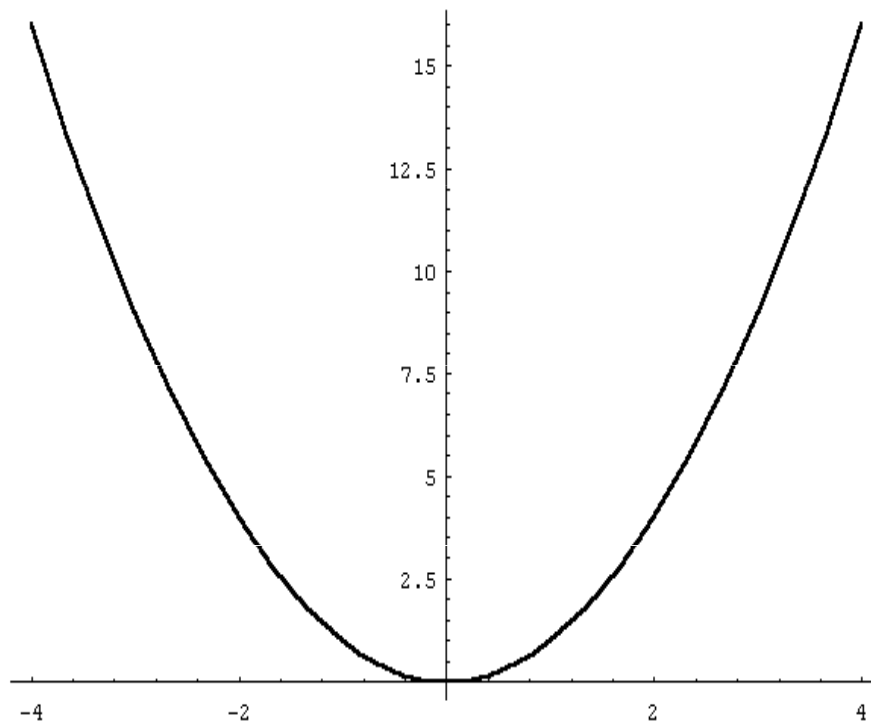
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \text{ neexistuje}$$

$$D(f) = \mathbb{R} - \{0\} \quad H(f) = \mathbb{R} - \{0\}$$

# Graf funkcje $f(x) = x^2$



**SILESIA  
UNIVERSITY**  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA



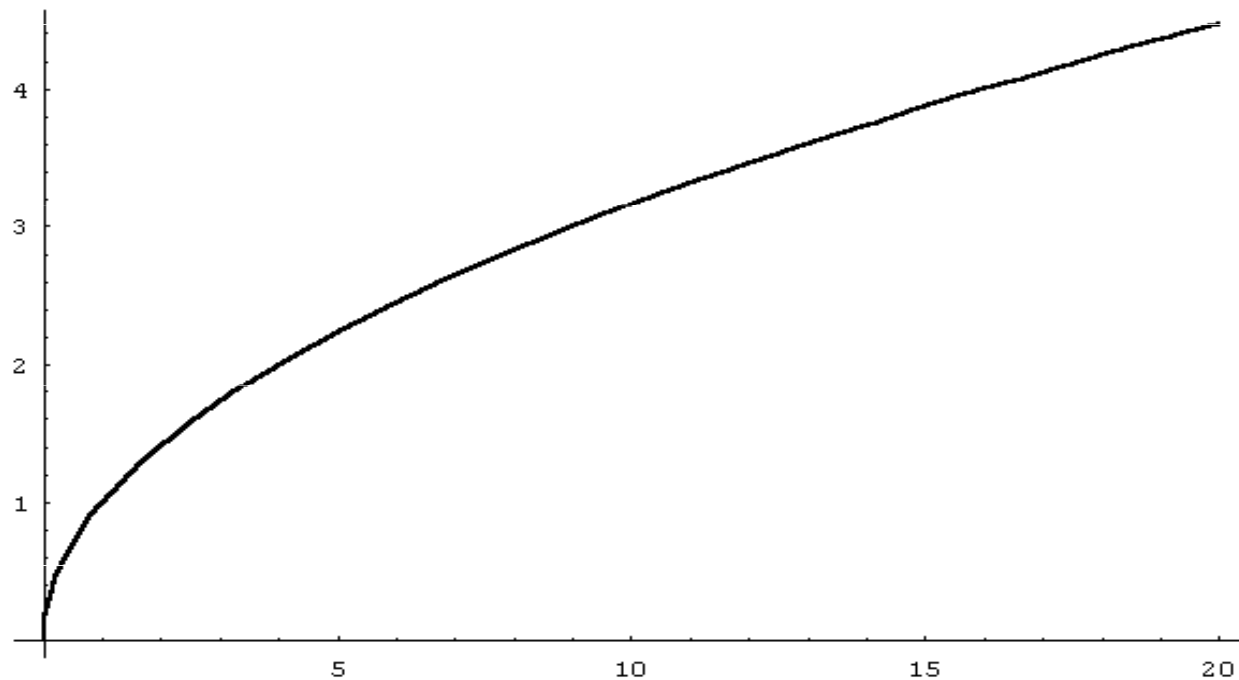
$$\lim_{x \rightarrow -\infty} x^2 = \infty, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} x^2 = \infty$$

$$D(f) = \mathbb{R}, \quad H(f) = \langle 0, \infty \rangle,$$

# Graf funkcje $f(x) = \sqrt{x}$



**SILESIA  
UNIVERSITY**  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA

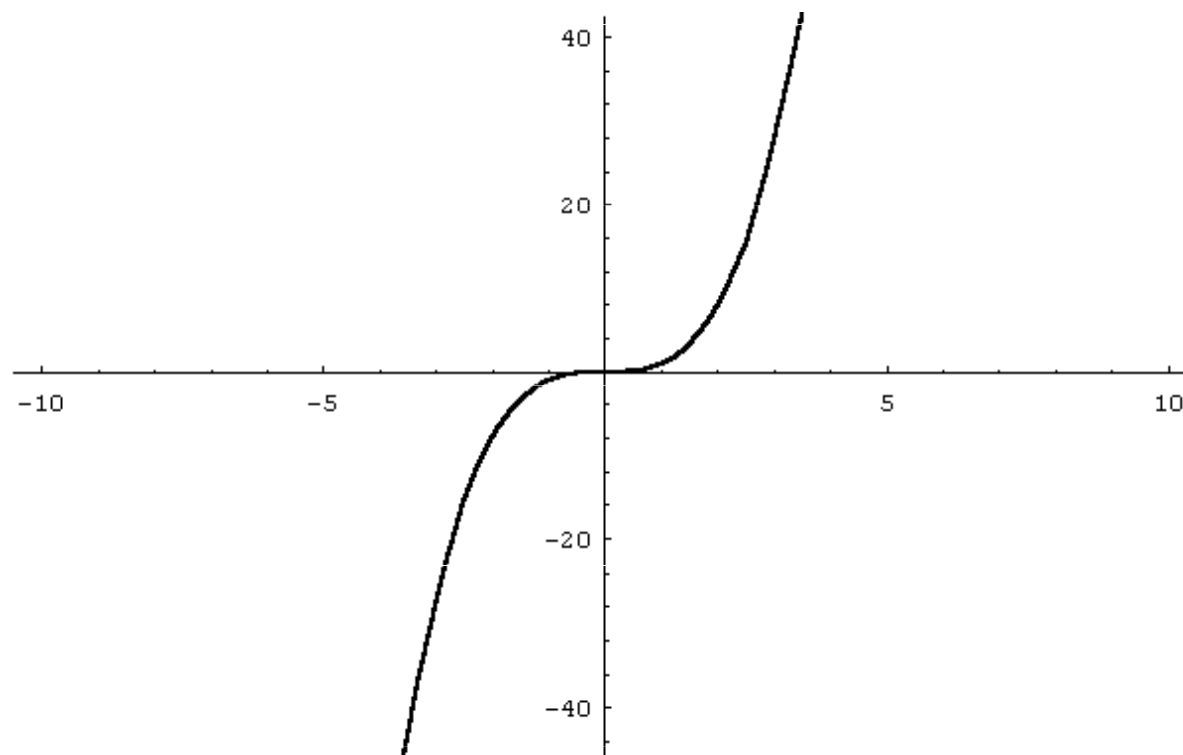


$$D(f) = \langle 0, \infty \rangle, \quad H(f) = \langle 0, \infty \rangle, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x} = \infty$$

# Graf funkcje $f(x) = x^3$



**SILESIA  
UNIVERSITY**  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA

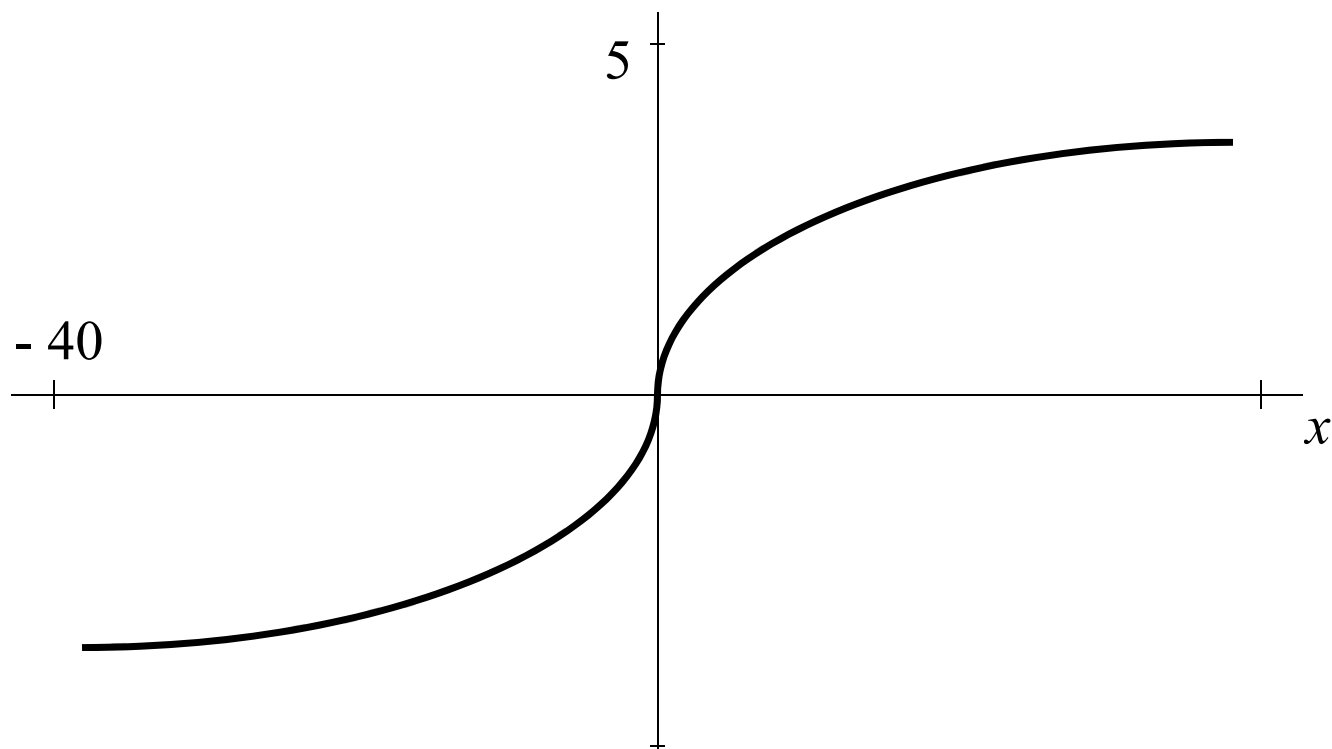


$$D(f) = R, H(f) = R, \lim_{x \rightarrow -\infty} x^3 = -\infty, \lim_{x \rightarrow \infty} x^3 = \infty$$

# Graf funkcje $f(x) = \sqrt[3]{x}$



SILESIA  
UNIVERSITY  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA



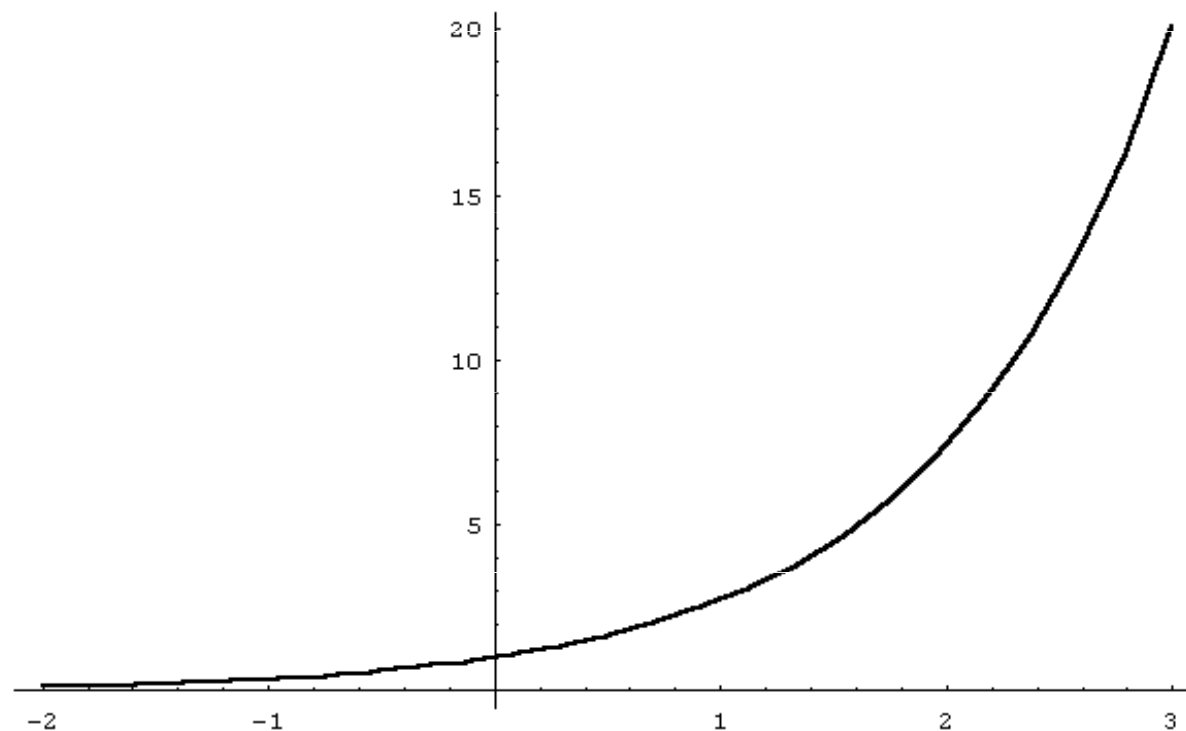
$$D(f) = R, H(f) = R, \lim_{x \rightarrow -\infty} \sqrt[3]{x} = -\infty, \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt[3]{x} = \infty$$



# Graf funkcje $f(x) = e^x$



**SILESIA  
UNIVERSITY**  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA

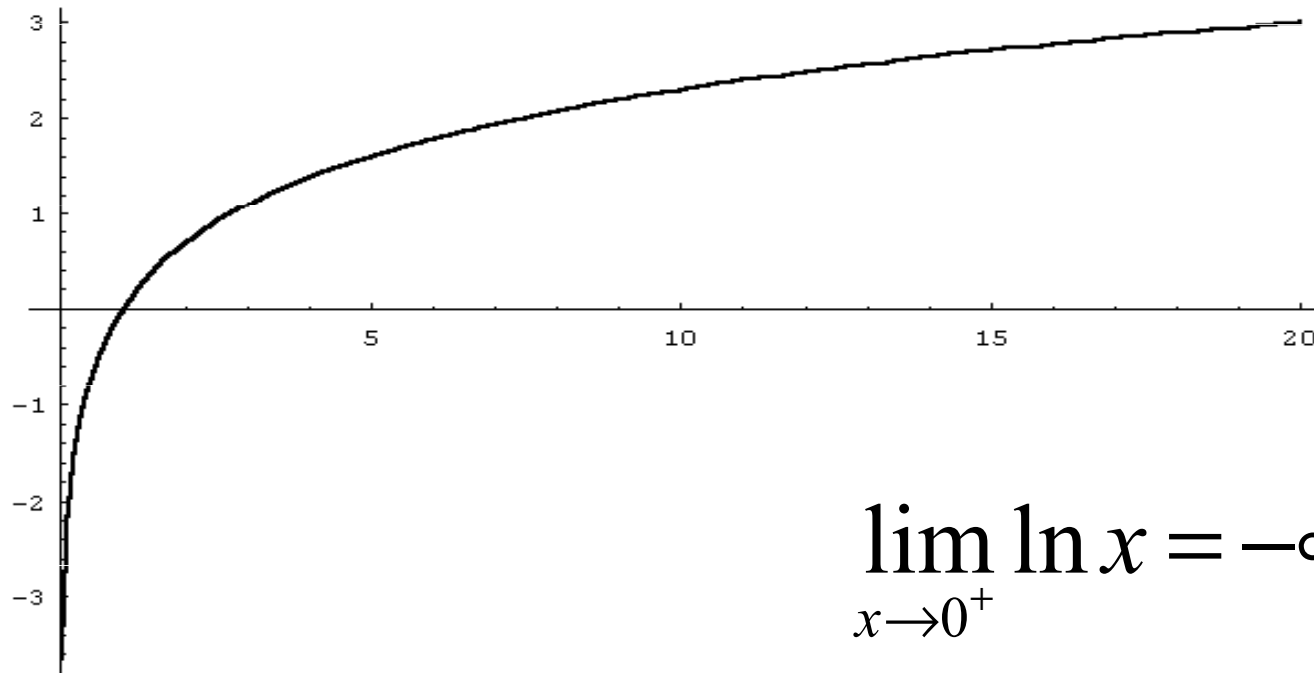


$$D(f) = R, \quad H(f) = (0, \infty), \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} e^x = \infty$$

# Graf funkcje $f(x) = \ln x$



SILESIA  
UNIVERSITY  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA



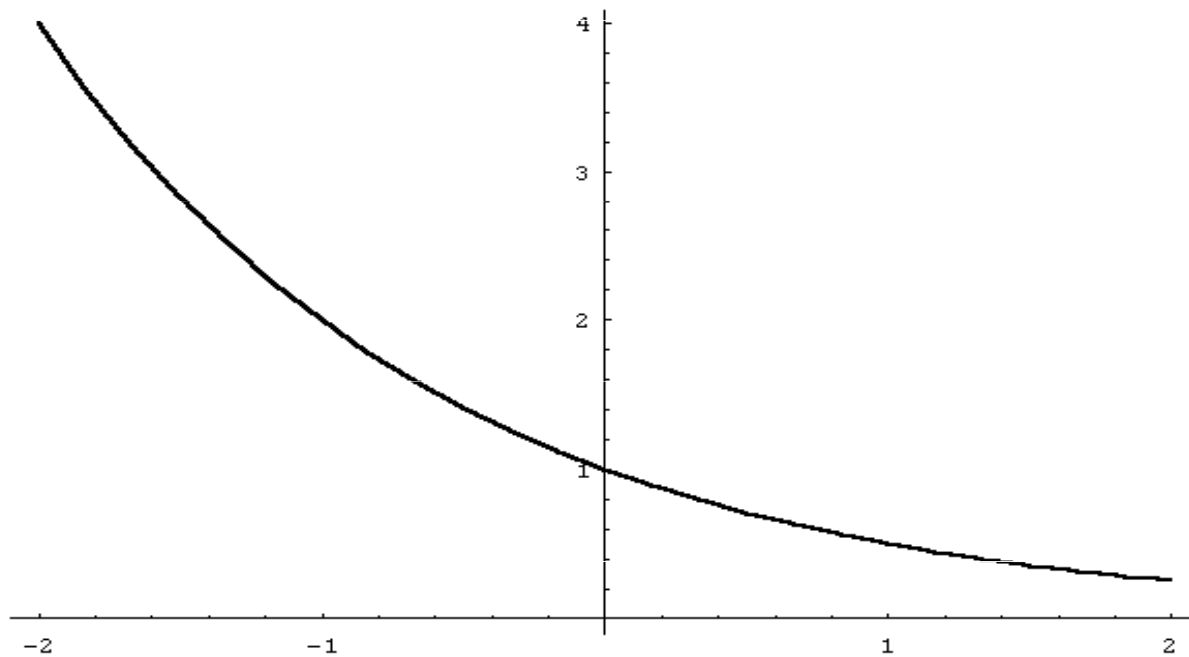
$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \ln x = -\infty, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \ln x = \infty$$

$$D(f) = (0, \infty), \quad H(f) = R,$$

# Graf funkcje $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$



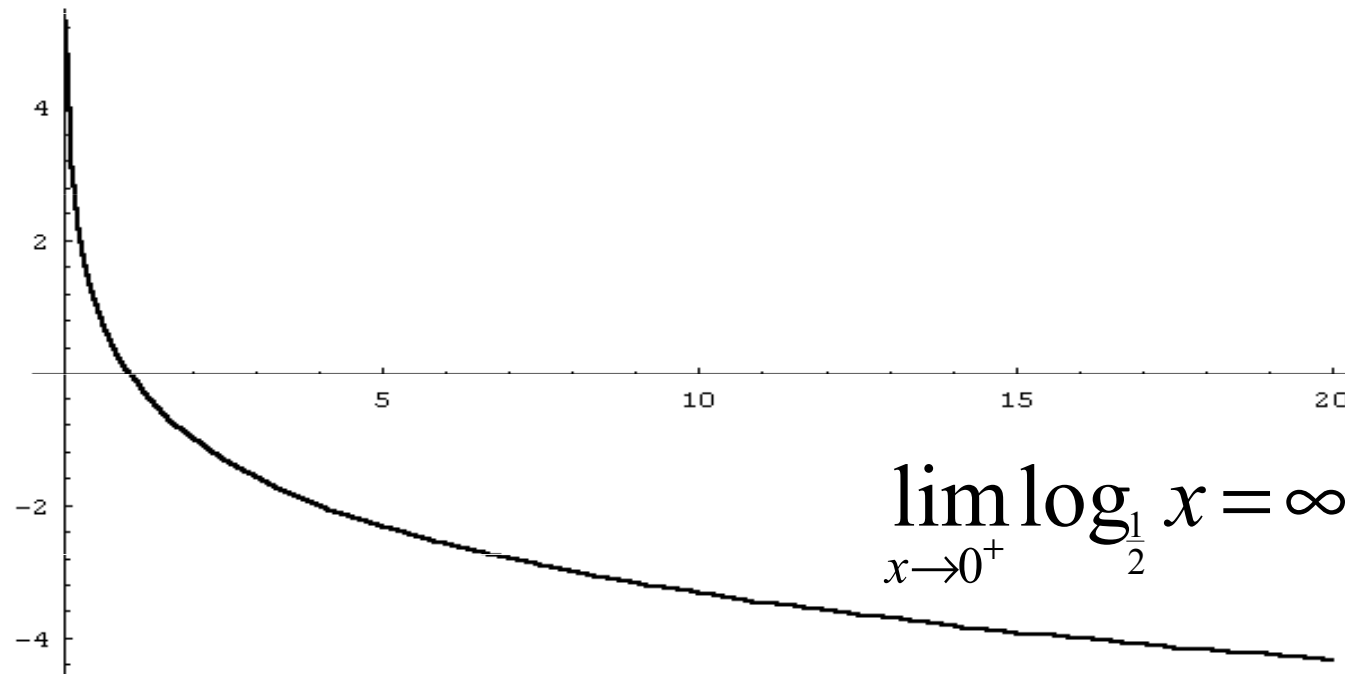
**SILESIA  
UNIVERSITY**  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA



$$D(f) = R, H(f) = (0, \infty), \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^x = \infty, \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{2}\right)^x = 0$$



# Graf funkcje $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$



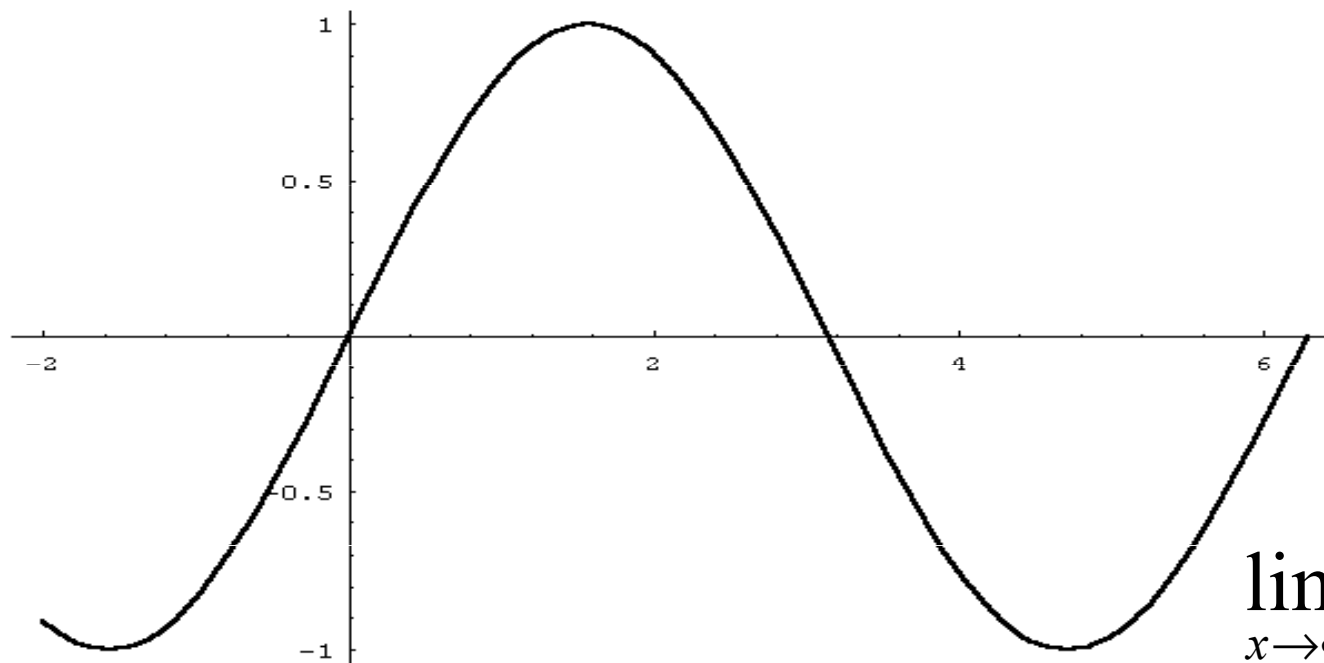
$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \log_{\frac{1}{2}} x = \infty, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \log_{\frac{1}{2}} x = -\infty$$

$$D(f) = (0, \infty), \quad H(f) = \mathbb{R},$$

# Graf funkcje $f(x) = \sin x$



SILESIA  
UNIVERSITY  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA



$$D(f) = \mathbb{R}, \quad H(f) = \langle -1, 1 \rangle,$$

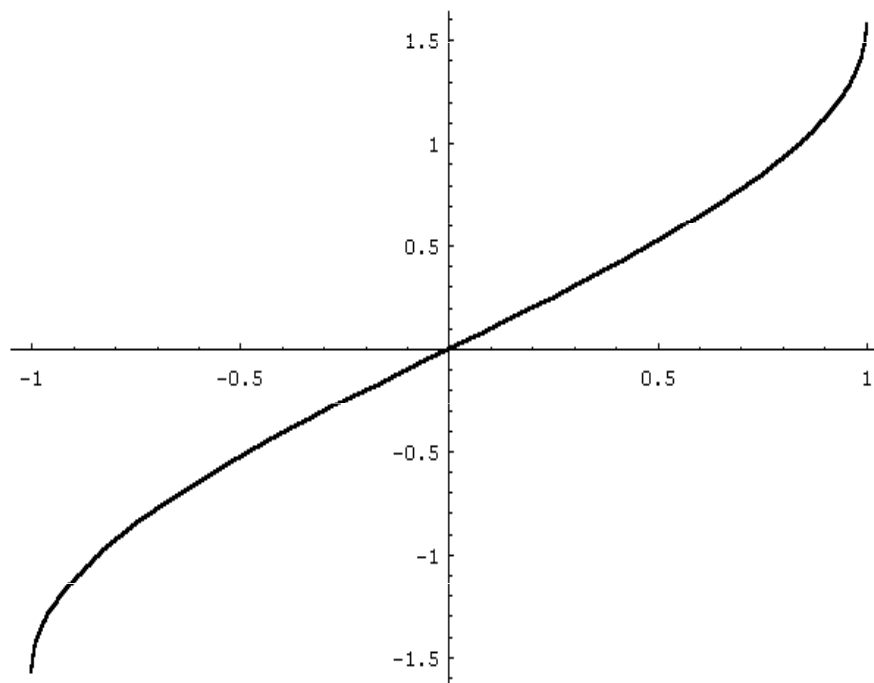
$\lim_{x \rightarrow \infty} \sin x$  neexist.

$\lim_{x \rightarrow -\infty} \sin x$  neexist.

# Graf funkcje $f(x) = \arcsin x$



**SILESIA  
UNIVERSITY**  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA

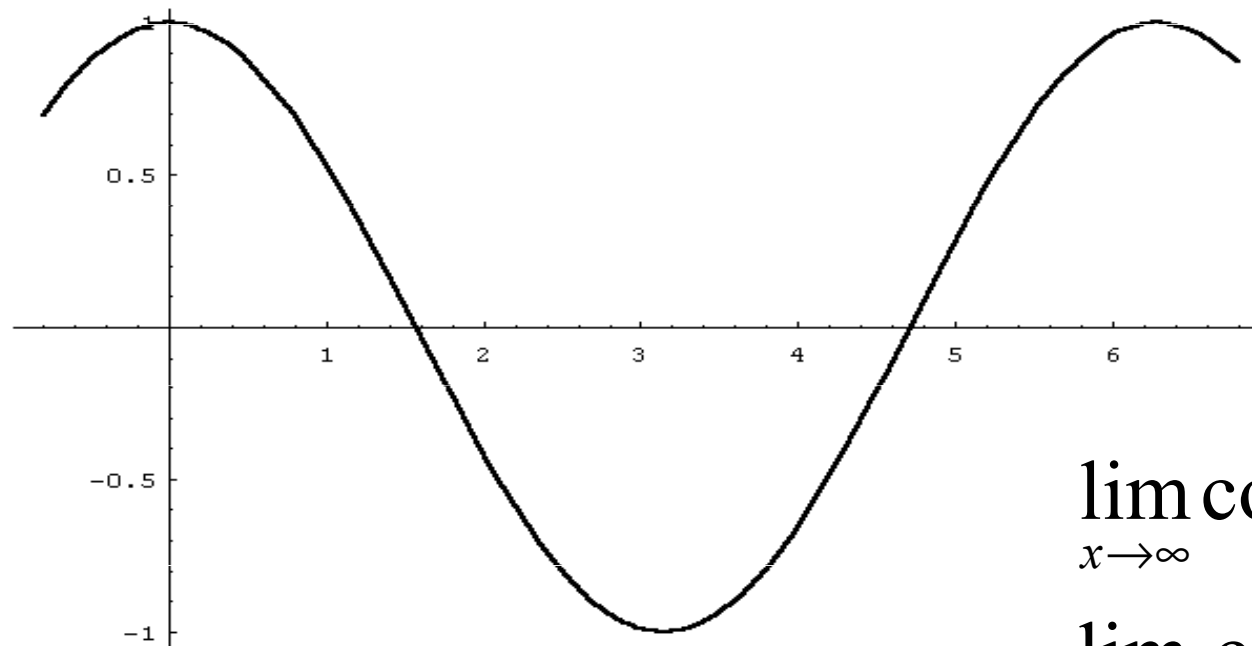


$$D(f) = \langle -1, 1 \rangle, \quad H(f) = \left\langle -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right\rangle$$

# Graf funkcje $f(x) = \cos x$



SILESIA  
UNIVERSITY  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA



$$D(f) = R, \quad H(f) = \langle -1, 1 \rangle,$$

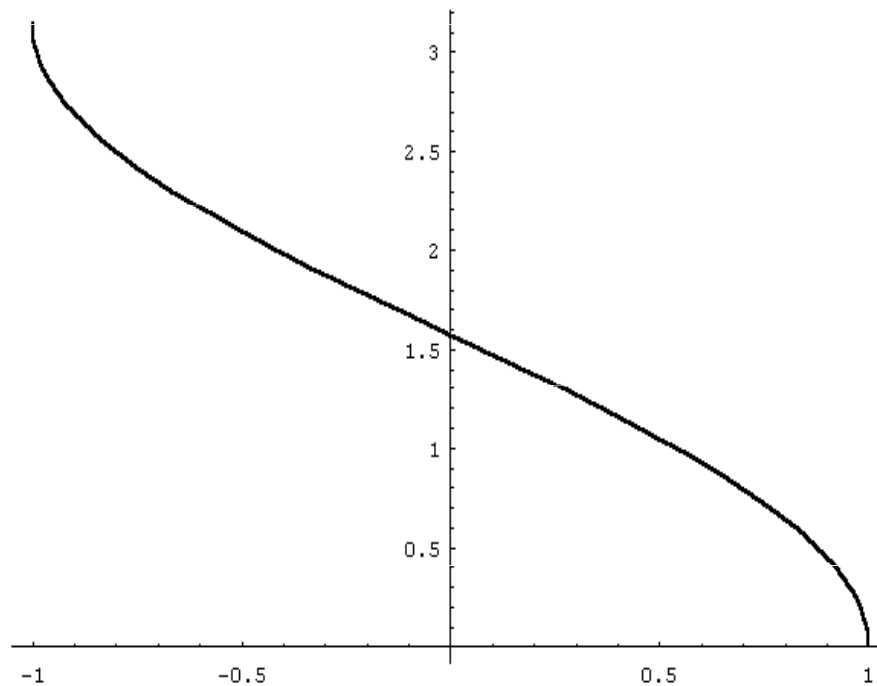
$\lim_{x \rightarrow \infty} \cos x$  neexistuje,

$\lim_{x \rightarrow -\infty} \cos x$  neexistuje,

# Graf funkcje $f(x) = \arccos x$



**SILESIA  
UNIVERSITY**  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA



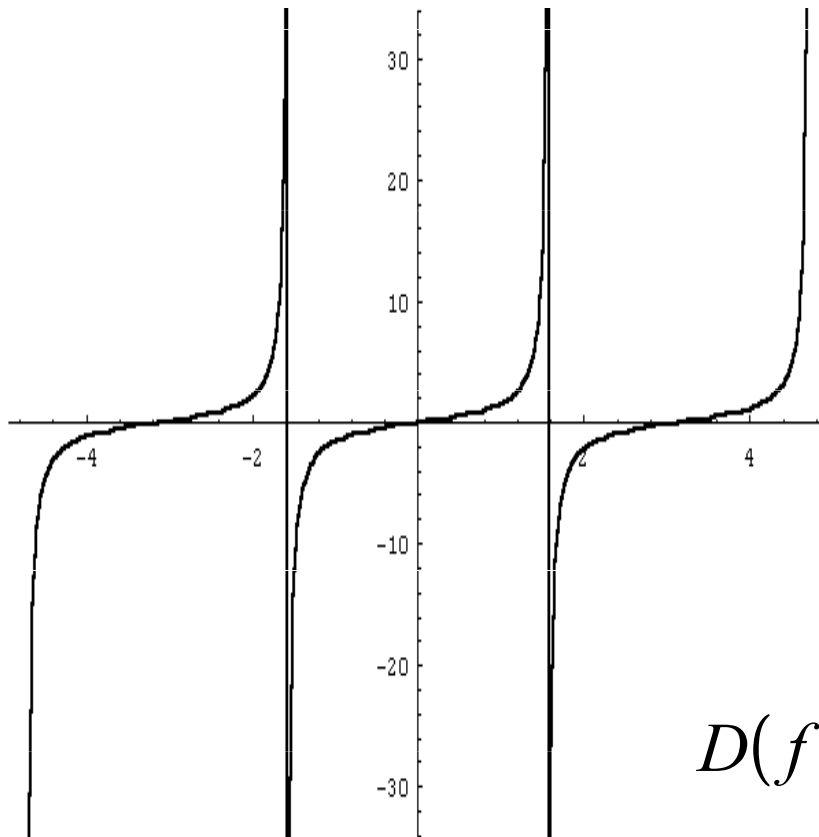
$$D(f) = \langle -1, 1 \rangle, \quad H(f) = \langle 0, \pi \rangle$$



# Graf funkcje $f(x) = \operatorname{tg}(x)$



SILESIA  
UNIVERSITY  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KAVINA



$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \operatorname{tg} x = \infty,$$

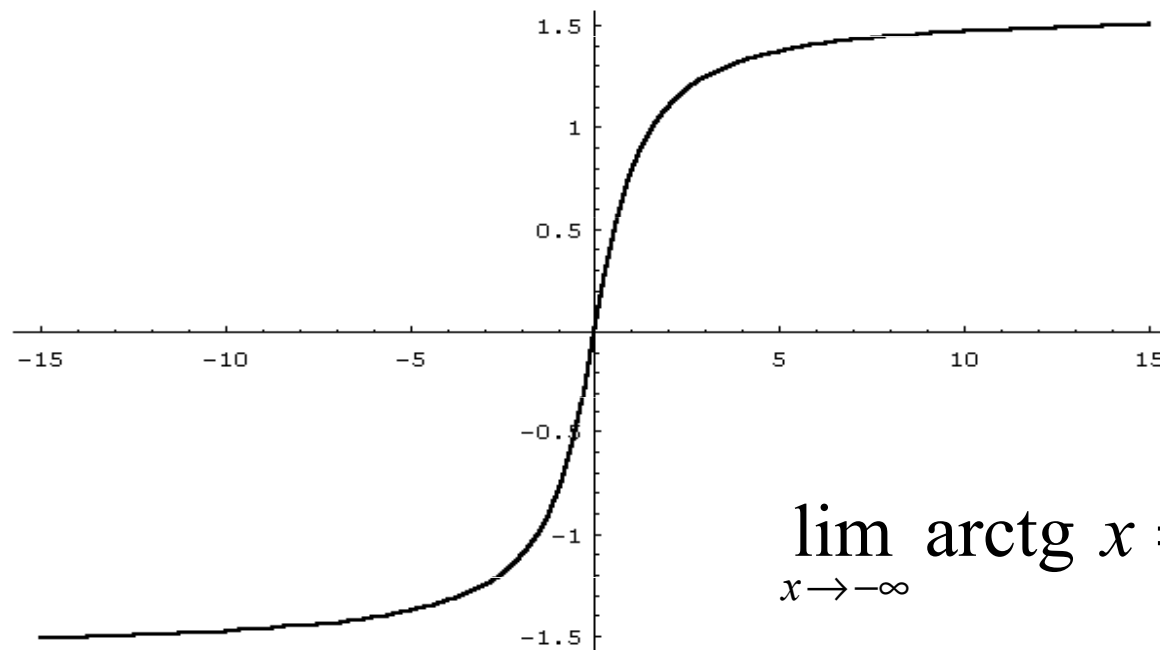
$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \operatorname{tg} x = -\infty,$$

$$D(f) = R - \left\{ (2k+1)\frac{\pi}{2}, k \in Z \right\}, H(f) = R$$

# Graf funkcje $f(x) = \operatorname{arctg} x$



SILESIA  
UNIVERSITY  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KATOWICE



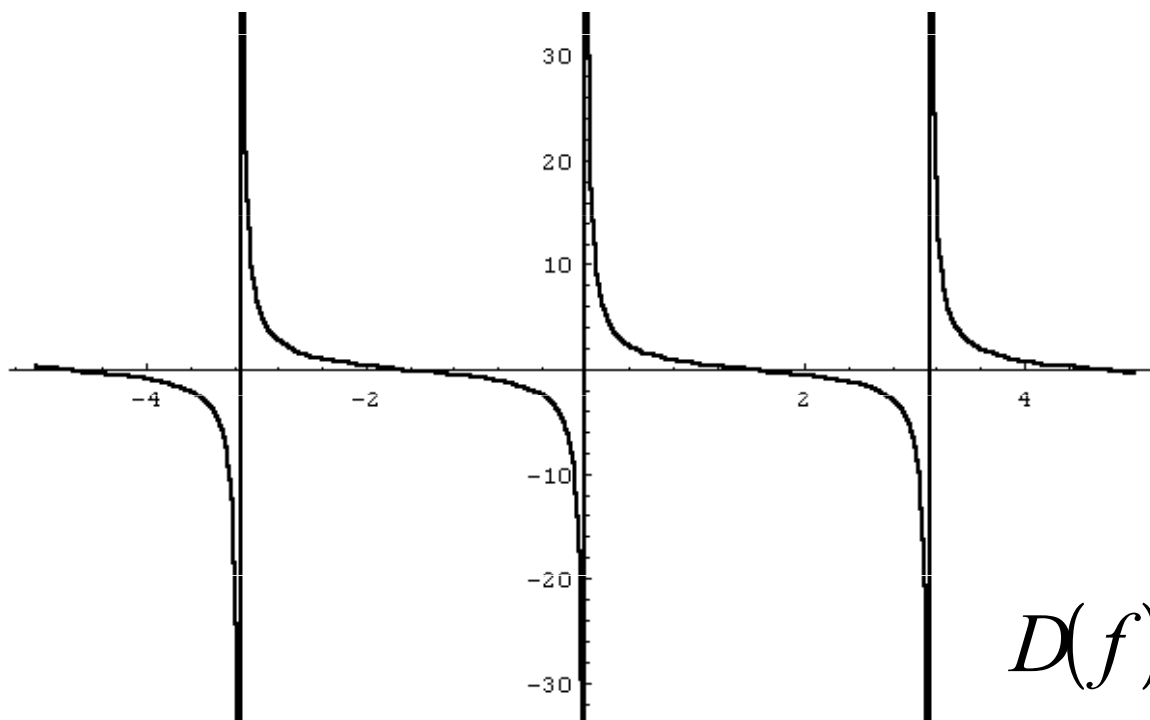
$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \operatorname{arctg} x = -\frac{\pi}{2}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \operatorname{arctg} x = \frac{\pi}{2}$$

$$D(f) = \mathbb{R}, \quad H(f) = \left( -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right),$$

# Graf funkcje $f(x) = \cotg x$



SILESIA  
UNIVERSITY  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KATOWICE



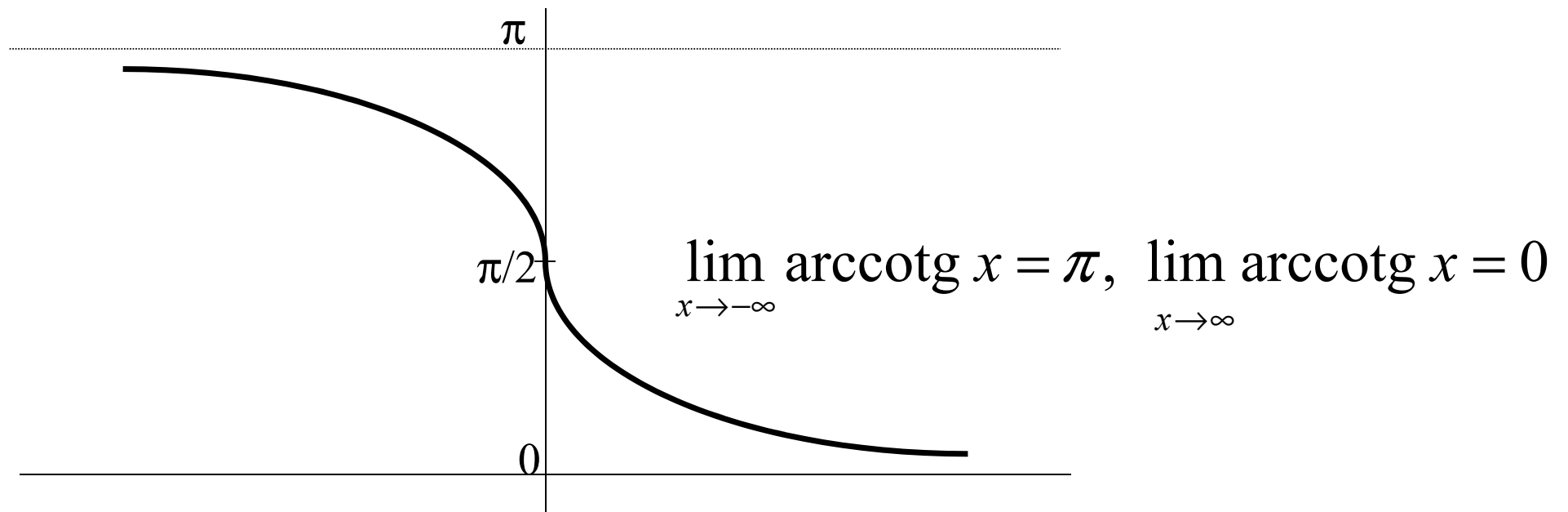
$$D(f) = \mathbb{R} - \{k\pi, k \in \mathbb{Z}\}, \quad H(f) = \mathbb{R}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \cotg x = -\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \cotg x = \infty, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \cotg x \text{ neexist.}$$

# Graf funkcje $f(x) = \operatorname{arccotg} x$



SILESIA  
UNIVERSITY  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KATOWICE



$$D(f) = \mathbb{R}, H(f) = (0, \pi),$$

# Definiční obor funkce – řešený příklad

Určete definiční obor funkce  $f(x) = \ln(9 - x^2) + 4\sqrt{x - 1}$

**Řešení.**

$$9 - x^2 > 0$$

$$(3 - x)(3 + x) > 0$$

$$x \in (-3; 3)$$

$$x - 1 \geq 0$$

$$x \geq 1$$

Výsledek:  $x \in [1; 3)$

# Definiční obor funkce – řešený příklad

Určete definiční obor funkce  $f(x) = \arcsin(x - 2) + \frac{\sqrt[3]{x+4}}{x-2}$

***Řešení.***

$$\begin{array}{l} |x - 2| \leq 1 \\ -1 \leq x - 2 \leq 1 \\ 1 \leq x \leq 3 \\ x \in \langle 1; 3 \rangle \end{array} \qquad \begin{array}{l} x - 2 \neq 0 \\ x \neq 2 \end{array}$$

Výsledek:  $x \in \langle 1; 2 \rangle \cup \langle 2; 3 \rangle$

# Definiční obor funkce – řešený příklad

Určete definiční obor funkce

$$f(x) = \frac{5 + x}{\sqrt{x^2 - x - 12}} + \log(x - 1)$$

**Řešení.**

$$\begin{aligned}x^2 - x - 12 &> 0 \\(x - 4)(x + 3) &> 0 \\x &\in (-\infty; -3) \cup (4; \infty)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}x - 1 &> 0 \\x &> 1\end{aligned}$$

Výsledek:  $x \in (4; \infty)$

# Definiční obor funkce – domácí úkol

Určete  $D(f)$  funkce

$$y = \arcsin(2x - 1) + \frac{3e^{1/x}}{\sqrt{x^2 - 3x + 2}}$$



# Závěr přednášky



**SILESIAN  
UNIVERSITY**  
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA

**Děkuji Vám za pozornost !!!**