Značení

$\mathcal{N}$ množina všech kladných celých čísel, $\mathcal{Z}$ množina všech celých čísel, $\mathcal{D}(f)$ definiční obor funkce f,
$\mathcal{N}_0$ množina všech nezáporných celých čísel, $\mathcal{R}$ množina všech reálných čísel, $\mathcal{H}(f)$ obor hodnot funkce f,

Množinové operace

sjednocení množin A a B: $A \cup B = \{x\,; x \in A \vee x \in B\}$, průnik množin A a B: $A \cap B = \{x\,; x \in A \wedge x \in B\}$,
rozdíl množin A a B: $A - B = \{x\,; x \in A \wedge x \notin B\}$, kartézský součin množin A a B: $A \times B = \{[x,y]\,; x \in A \wedge y \in B\}$.

Mocniny

Pro libovolná reálná čísla a a b platí: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$, $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$,
$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$, $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$.

Pro $a \geq 0$, $n \in \mathcal{N}$ a $m \in \mathcal{N}$ platí: $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} = \left(\sqrt[n]{a}\right)^m$. Pro $a \neq 0$ a $m \in \mathcal{N}$ platí: $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$.

Pro $a > 0$, $b > 0$, $x \in \mathcal{R}$ a $y \in \mathcal{R}$ platí: $a^x > 0$, $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$, $\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$, $(a^x)^y = a^{xy}$, $(ab)^x = a^x b^x$, $\left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}$.

Pro každé reálné číslo a platí: $\sqrt{a^2} = |a|$.

Kvadratická rovnice

Řešení rovnice $ax^2 + bx + c = 0$, kde a je nenulové reálné číslo, b a c jsou libovolná reálná čísla, jsou

$$x_{1,2} = \begin{cases} \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, & \text{jestliže diskriminant } D = b^2 - 4ac > 0, \\ \frac{-b}{2a}, & \text{jestliže diskriminant } D = b^2 - 4ac = 0, \\ \frac{-b \pm i\sqrt{|D|}}{2a}, & \text{jestliže diskriminant } D = b^2 - 4ac < 0. \end{cases}$$

Goniometrické funkce

x	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$(\frac{\pi}{2}, \pi)$	$(\pi, \frac{3\pi}{2})$	$(\frac{3\pi}{2}, 2\pi)$
$\sin x$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$+$	$-$	$-$
$\cos x$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-$	$-$	$+$

x	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$(\frac{\pi}{2}, \pi)$
$\operatorname{tg} x$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	$*$	$-$
$\operatorname{cotg} x$	$*$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-$

Symbol $*$ označuje, že funkce není definována v příslušném bodě.

Pro libovolná reálná čísla x, y a pro libovolné celé číslo k platí:

$$\begin{array}{lll} \sin(x + 2k\pi) = \sin x, & \sin(-x) = -\sin x, & \sin(x \pm y) = \sin x \cos y \pm \cos x \sin y, \\ \cos(x + 2k\pi) = \cos x, & \cos(-x) = \cos x, & \cos(x \pm y) = \cos x \cos y \mp \sin x \sin y, \\ \sin 2x = 2 \sin x \cos x, & \sin^2 x + \cos^2 x = 1, & \cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x = 2\cos^2 x - 1 = 1 - 2\sin^2 x, \end{array}$$

Pro libovolné reálné číslo $x \neq \frac{\pi}{2} + l\pi$, kde $l \in \mathcal{Z}$, a pro libovolné celé číslo k platí:
$\operatorname{tg}(x + k\pi) = \operatorname{tg} x$, $\operatorname{tg}(-x) = -\operatorname{tg} x$, $\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}$, $\frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \operatorname{tg}^2 x$.

Pro libovolné reálné číslo $x \neq l\pi$, kde $l \in \mathcal{Z}$, a pro libovolné celé číslo k platí:
$\operatorname{cotg}(x + k\pi) = \operatorname{cotg} x$, $\operatorname{cotg}(-x) = -\operatorname{cotg} x$, $\operatorname{cotg} x = \frac{\cos x}{\sin x}$, $\frac{1}{\sin^2 x} = 1 + \operatorname{cotg}^2 x$.

Pro libovolné reálné číslo $x \neq k\frac{\pi}{2}$, kde $k \in \mathcal{Z}$, platí: $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{cotg} x = 1$, $\operatorname{tg} x = \frac{1}{\operatorname{cotg} x}$, $\operatorname{cotg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$.

Exponenciální a logaritmické funkce

Nechť a je reálné číslo takové, že $a \in (0,1) \cup (1, \infty)$.
Pro funkce $f(x) = a^x$ a $g(x) = \log_a x$ platí: $\mathcal{D}(f) = \mathcal{H}(g) = (-\infty, \infty)$, $\mathcal{D}(g) = \mathcal{H}(f) = (0, \infty)$,
pro $a \in (0,1)$ je funkce f (resp. g) klesající v intervalu $(-\infty, \infty)$ (resp. $(0, \infty)$),
pro $a > 1$ je funkce f (resp. g) rostoucí v intervalu $(-\infty, \infty)$ (resp. $(0, \infty)$).

Pro $x \in \mathcal{R}$ a $y > 0$ platí: $y = a^x \iff x = \log_a y$.

Pro libovolná kladná reálná čísla x, y a pro libovolné reálné číslo z platí:
$\log_a x + \log_a y = \log_a(xy)$, $\log_a x - \log_a y = \log_a\left(\frac{x}{y}\right)$, $z \log_a x = \log_a x^z$, $a^{\log_a x} = x$ a $\log_a a^z = z$.

Posloupnosti

Posloupnost (a_n) se nazývá *aritmetická* (resp. *geometrická*), jestliže existuje reálné číslo d (resp. q) takové, že pro všechna $n \in \mathcal{N}$ platí $a_{n+1} = a_n + d$ (resp. $a_{n+1} = a_n \cdot q$). Reálné číslo d (resp. q) se nazývá *diference* (resp. *kvocient*) aritmetické (resp. geometrické) posloupnosti (a_n).

Pro libovolné $n \in \mathcal{N}$ v aritmetické posloupnosti (a_n) s diferencí d platí:
$a_n = a_1 + (n-1)\,d$ a součet prvních n členů posloupnosti je $s_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$.

Pro libovolné $n \in \mathcal{N}$ v geometrické posloupnosti (a_n) s kvocientem q platí:
$a_n = a_1\, q^{n-1}$ a součet prvních n členů posloupnosti je $s_n = \begin{cases} a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}, & \text{jestliže } q \neq 1, \\ n\, a_1, & \text{jestliže } q = 1. \end{cases}$

Komplexní čísla

Jsou-li a a b libovolná reálná čísla, *komplexní číslo* z je *v algebraickém tvaru*, jestliže $z = a + i\,b$, kde reálné číslo a (resp. b) je reálná (resp. imaginární) část komplexního čísla z a i je imaginární jednotka.

Pro libovolné $n \in \mathcal{N}_0$ platí: $\quad i^{4n+1} = i^1 = i, \quad i^{4n+2} = i^2 = -1, \quad i^{4n+3} = i^3 = -i, \quad i^{4n+4} = i^4 = 1.$

Pro libovolná komplexní čísla $z = a + ib$ a $u = c + id$, kde a, b, c a d jsou reálná čísla, platí:
$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}, \quad z \pm u = (a \pm c) + i(b \pm d), \quad z \cdot u = (ac - bd) + i(ad + bc), \quad (a + ib)(a - ib) = a^2 + b^2.$

Je-li $z = a + ib$ ($a \in \mathcal{R}$ a $b \in \mathcal{R}$) nenulové komplexní číslo, potom goniometrický tvar komplexního čísla z je:
$z = |z|(\cos\alpha + i\sin\alpha)$, kde $\cos\alpha = \frac{a}{|z|}$ a $\sin\alpha = \frac{b}{|z|}$.

Moivreova věta: Pro nenulové komplexní číslo $z = |z|(\cos\alpha + i\sin\alpha)$ a $n \in \mathcal{N}$ platí: $\quad z^n = |z|^n(\cos(n\alpha) + i\sin(n\alpha))$.

Kombinatorika

Je-li $n \in \mathcal{N}_0$, potom $n!$ definujeme:
(a) $0! = 1$,
(b) pro $n \in \mathcal{N}$ je $n! = n \cdot (n-1) \cdot \ldots \cdot 1$,
tj. $0! = 1$, $1! = 1$, $2! = 2 \cdot 1$, $3! = 3 \cdot 2 \cdot 1$, ...

Jsou-li n a k čísla z $\mathcal{N}_0$ taková, že $n \geq k$, potom $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!\,(n-k)!}$.

Nechť množina M obsahuje právě n různých prvků.
(a) Potom počet permutací bez opakování vytvořených z prvků množiny M je $n!$.
(b) Je-li $k \in \mathcal{N}$ takové, že $k \leq n$, potom počet variací k-té třídy vytvořených z prvků množiny M bez opakování je $\frac{n!}{(n-k)!}$.
(c) Je-li $k \in \mathcal{N}$ takové, že $k \leq n$, potom počet kombinací k-té třídy vytvořených z prvků množiny M bez opakování je $\binom{n}{k}$.

Binomická věta: $(a+b)^n = \binom{n}{0} a^n + \binom{n}{1} a^{n-1} b^1 + \binom{n}{2} a^{n-2} b^2 + \cdots + \binom{n}{n-2} a^2 b^{n-2} + \binom{n}{n-1} a^1 b^{n-1} + \binom{n}{n} b^n = \sum_{k=0}^{n} \binom{n}{k} a^{n-k} b^k$,
kde $a \in \mathcal{C}$, $b \in \mathcal{C}$ a $n \in \mathcal{N}$.

Analytická geometrie v rovině

Nenulové *vektory* $\boldsymbol{u} = (u_1, u_2)$ a $\boldsymbol{v} = (v_1, v_2)$ z V_2 jsou:
(a) *kolmé*, jestliže $\boldsymbol{u} \cdot \boldsymbol{v} = u_1 v_1 + u_2 v_2 = 0$,
(b) *rovnoběžné*, jestliže existuje $k \in \mathcal{R}$ takové, že $\boldsymbol{u} = k \cdot \boldsymbol{v}$, tj. $u_1 = k\,v_1$ a $u_2 = k\,v_2$.

Vzdálenost bodů $A = [a_1, a_2]$ a $B = [b_1, b_2]$ je reálné číslo $d(A,B) = \sqrt{(b_1 - a_1)^2 + (b_2 - a_2)^2}$.

Parametrická rovnice přímky má tvar $\begin{cases} x = a_1 + t\,u_1, \\ y = a_2 + t\,u_2, \end{cases}$ kde $t \in \mathcal{R}$, nenulový vektor $\boldsymbol{u} = (u_1, u_2)$ je směrový vektor přímky a $A = [a_1, a_2]$ je bod přímky.

Obecná rovnice přímky má tvar $a\,x + b\,y + c = 0$, kde nenulový vektor (a, b) je vektor normály přímky.

Rovnice kružnice o středu $S = [s_1, s_2]$ a poloměru r má tvar $(x - s_1)^2 + (y - s_2)^2 = r^2$.

Rovnice elipsy o středu $S = [s_1, s_2]$ má tvar $\frac{(x-s_1)^2}{a^2} + \frac{(y-s_2)^2}{b^2} = 1$ s poloosou délky $a > 0$ rovnoběžnou s osou x a poloosou délky $b > 0$ rovnoběžnou s osou y.

Rovnice hyperboly o středu $S = [s_1, s_2]$ má tvar $\frac{(x-s_1)^2}{a^2} - \frac{(y-s_2)^2}{b^2} = 1$ s hlavní poloosou délky $a > 0$ rovnoběžnou s osou x a vedlejší poloosou délky $b > 0$ rovnoběžnou s osou y.

Rovnice hyperboly o středu $S = [s_1, s_2]$ má tvar $\frac{(x-s_1)^2}{a^2} - \frac{(y-s_2)^2}{b^2} = -1$ s hlavní poloosou délky $b > 0$ rovnoběžnou s osou y a vedlejší poloosou délky $a > 0$ rovnoběžnou s osou x.

Rovnice paraboly o vrcholu $V = [v_1, v_2]$ s osou rovnoběžnou s osou x má tvar $(y - v_2)^2 = 2p(x - v_1)$.

Rovnice paraboly o vrcholu $V = [v_1, v_2]$ s osou rovnoběžnou s osou y má tvar $(x - v_1)^2 = 2p(y - v_2)$.

Tabulka druhých a třetích mocnin přirozených čísel

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
n^2	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
n^3	1	8	27	64	125	216	343	512	729	1000	1331	1728	2197	2744	3375	4096	4913	5832	6859
$\sqrt{n}$	1	1,41	1,73	2	2,24	2,45	2,65	2,83	3	3,16	3,32	3,46	3,61	3,74	3,87	4	4,12	4,24	4,36

Desetinná čísla u druhých odmocnin jsou přibližné hodnoty.