

# MATE - MATICKÉ ZÁKLADY

## 1. Vzorce

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

## 2. Rozklad v součin závorek, vytýkání

1) Například takto:

$$x^2 - 5x + 6 = (x - 3)(x - 2)$$

## 3. Dvě rovnice o dvou neznámých

1) Metoda sčítací nebo dosazovací, je to jedno.

## 4. Pravidla dělitelnosti

(3), když ... ciferný součet dělitelný 3-mi

(4), když ... poslední dvojčílí dělitelné 4-mi

(5), když ... končí 0 nebo 5

(6), když ... dělitelné 2-ma a zároveň 3-mi

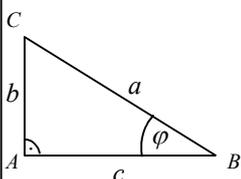
(8), když ... poslední trojčíslí dělitelné 8-mi

(9), když ... ciferný součet dělitelný 9-ti

## 5. Diskriminant, kořenový vzorec

$$y = ax^2 + bx + c \quad D = b^2 - 4ac \quad x_{2,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

## 6. Pythagorova věta, $\sin \varphi$ , $\cos \varphi$ , $\operatorname{tg} \varphi$ , $\operatorname{cotg} \varphi$ , v $\perp$ trojúhelníku



$$a^2 = b^2 + c^2$$

1)  $\sin \beta = \frac{b}{a}$  (protilehlá ku přeponě)

2)  $\cos \beta = \frac{c}{a}$  (přilehlá ku přeponě)

3)  $\operatorname{tg} \beta = \frac{b}{c}$  (protilehlá ku přilehlé)

4)  $\operatorname{cotg} \beta = \frac{c}{b}$  (přilehlá ku protilehlé)

## 7. Pravidla pro mocniny

1)  $a^0 = 1$

4)  $a^r \cdot a^s = a^{r+s}$

7)  $(a \cdot b)^r = a^r \cdot b^r$

10)  $\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$

2)  $a^1 = a$

5)  $\frac{a^r}{a^s} = a^{r-s}$

8)  $\left(\frac{a}{b}\right)^r = \frac{a^r}{b^r}$

3)  $a^{-1} = \frac{1}{a}$

6)  $(a^r)^s = a^{r \cdot s}$

9)  $\left(\frac{a}{b}\right)^{-1} = \left(\frac{b}{a}\right)^1$

## 8. Logaritmická pravidla

1)  $\log_a x + \log_a y = \log_a x \cdot y$

2)  $\log_a x - \log_a y = \log_a \frac{x}{y}$

3)  $n \cdot \log_a x = \log_a x^n$

4)  $\log_a a = 1$

5)  $\log_a 1 = 0$

## 9. Goniometrická pravidla

1)  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

2)  $\sin 2x = 2 \cdot \sin x \cdot \cos x$

3)  $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$

4)  $\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}$

6)  $\operatorname{tg} x = \frac{1}{\operatorname{cotg} x}$

5)  $\operatorname{cotg} x = \frac{\cos x}{\sin x}$

7)  $\operatorname{cotg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$

## 10. Obvod a obsah

1) čtverce

$$o = 4a$$

2) obdélník

$$o = 2(a + b)$$

3) trojúhelník pravoúhlý

$$o = a + b + c$$

$$S = a^2$$

$$S = a \cdot b$$

$$S = \frac{a \cdot b}{2}$$

4) trojúhelník obecný

$$o = a + b + c$$

5) kruh

$$o = 2\pi r$$

$$S = \frac{a \cdot v_a}{2} = \frac{b \cdot v_b}{2} = \frac{c \cdot v_c}{2}$$

$$S = \pi r^2$$

## 11. Povrch a objem

1) krychle

$$S = 6a^2$$

2) kvádr

$$S = 2(ab + bc + ca)$$

3) válec

$$S = 2\pi r^2 + 2\pi r v$$

$$V = a^3$$

$$V = abc$$

$$V = \pi r^2 v$$

4) kužel

$$S = \pi r^2 + \pi r s$$

5) (koule)

$$S = 4\pi r^2$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 v$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

**12. Sinová a kosinová věta**

1)  $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2r$

2)  $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma$        $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos \beta$        $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$

**13. Aritmetická posloupnost**

1) n-tý člen pomocí předchozího

$$a_n = a_{n-1} + d$$

2) n-tý člen pomocí prvního

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

3) součet pro n členů

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

**14. Geometrická posloupnost**

1) n-tý člen pomocí předchozího

$$a_n = a_{n-1} \cdot q$$

2) n-tý člen pomocí prvního

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

3) součet pro n členů

$$S_n = a_1 \frac{1-q^n}{1-q}$$

**15. Vzdálenost bodů**

1) v rovině

$$|AB| = \sqrt{(b_1 - a_1)^2 + (b_2 - a_2)^2}$$

2) v prostoru

$$|AB| = \sqrt{(b_1 - a_1)^2 + (b_2 - a_2)^2 + (b_3 - a_3)^2}$$

**16. Střed úsečky**

1) v rovině

$$S_{AB} \left[ \frac{a_1+b_1}{2}, \frac{a_2+b_2}{2} \right]$$

2) v prostoru

$$S_{AB} \left[ \frac{a_1+b_1}{2}, \frac{a_2+b_2}{2}, \frac{a_3+b_3}{2} \right]$$

**17. Rovnice kružnice**

1)  $(x-m)^2 + (y-n)^2 = r^2$

**18. Rovnice elipsy**

1)  $\frac{(x-m)^2}{a^2} + \frac{(y-n)^2}{b^2} = 1$

**19. Rovnice hyperboly**

1) osa vodorovně

$$\frac{(x-m)^2}{a^2} - \frac{(y-n)^2}{b^2} = 1$$

2) osa svisle

$$-\frac{(x-m)^2}{a^2} + \frac{(y-n)^2}{b^2} = 1$$

**20. Rovnice paraboly**

1) otočené nahoru

$$(x-m)^2 = 2p(y-n)$$

2) otočené dolů

$$(x-m)^2 = -2p(y-n)$$

3) otočené doprava

$$(y-n)^2 = 2p(x-m)$$

4) otočené doleva

$$(y-n)^2 = -2p(x-m)$$

**21. Binomická věta**

$$(a+b)^n = \binom{n}{0}a^n b^0 + \binom{n}{1}a^{n-1}b^1 + \binom{n}{2}a^{n-2}b^2 + \binom{n}{3}a^{n-3}b^3 + \dots + \binom{n}{n-k}a^{n-k}b^k + \dots + \binom{n}{n-2}a^2b^{n-2} + \binom{n}{n-1}a^1b^{n-1} + \binom{n}{n}a^0b^n$$

**22. Permutace, variace, kombinace**

1)  $P(n) = n!$

2)  $P'_{k_1, k_2, k_3, \dots}(n) = \frac{n!}{k_1! k_2! k_3! \dots}$

3)  $V_k(n) = \frac{n!}{(n-k)!}$

4)  $V'_k(n) = n^k$

3)  $C_k(n) = \binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)! k!}$

4)  $C'_k(n) = \binom{n+k-1}{k}$

**23. Komplexní čísla**

$$i^2 = -1 \quad i^3 = -i, i^4 = 1, i^5 = -1, \dots$$

$$z = a + bi \quad \dots \text{ algebraický tvar}$$

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2} \quad \text{tg } \varphi = \frac{b}{a}$$

$$z = |z|(\sin \varphi + i \cos \varphi) \quad \dots \text{ goniometrický tv.}$$

Moivreova věta:

$$z^n = |z|^n (\sin n\varphi + i \cos n\varphi)$$