Tematické okruhy a vzorové testové příklady pro přijímací zkoušku z MATEMATIKY

Tematické okruhy:

- Operace s mocninami a odmocninami, použití vzorců pro jejich součin, podíl, mocninu a odmocninu.
- Operace s výrazy (umocňování dvojčlenu podle vzorce, rozklad na součin, vytýkání).
- Úpravy lomených výrazů (definiční obor výrazu, součet, rozdíl, součin, podíl a krácení).
- Lineární rovnice (ekvivalentní úpravy, podmínky a počet řešení).
- Kvadratické rovnice (diskriminant, počet řešení kvadratické rovnice a jejich výpočet).
- Logaritmus a použití vzorců pro logaritmus součinu, podílu a mocniny.
- Funkce a jejich vlastnosti (předpis, definiční obor, obor hodnot, rostoucí, klesající, minimum, maximum).
- Posloupnosti: aritmetická a geometrická (vzorec pro n-tý člen, součet členů).
- Trojúhelník a použití Pythagorovy věty pro výpočty v trojúhelníku.

Seznam požadovaných vzorců:

Mocniny a odmocniny:

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

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

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

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

Výrazy:

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

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

Kvadratická rovnice:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$D = b^2 - 4ac$$

$$x_{12} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

Logaritmy:

$$\log ab = \log a + \log b$$

$$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b$$

$$\log a^n = n \cdot \log a$$

Aritmetická posloupnost:

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

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

Geometrická posloupnost:

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

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

Trojúhelník: $S = \frac{1}{2} a \cdot v_a$

Pythagorova věta: $a^2 + b^2 = c^2$

Doporučená studijní literatura:

Libovolná učebnice matematiky pro střední školy, například:

- Bušek, Calda: Matematika pro gymnázia – Základní poznatky z matematiky. Prometheus, Praha. ISBN 978-80-7196-366-0
- Charvát, Zhouf, Boček: Matematika pro gymnázia – Rovnice a nerovnice. Prometheus, Praha. ISBN 978-80-7196-362-2
- Odvárko: Matematika pro gymnázia – Posloupnosti a řady. Prometheus, Praha. ISBN 978-80-7196-391-2
- Petáková: Matematika – příprava k maturitě a k přijímacím zkouškám na VŠ. Prometheus, Praha. ISBN 978-80-7196-099-7

Vzorové příklady:

1) Úpravou výrazu $\sqrt[3]{a^2} \cdot \sqrt{a^3}$ získáme:

a) a

b) $a^{\frac{13}{6}}$

c) $a^{\frac{7}{6}}$

d) $a^{\frac{4}{3}}$

---

2) Úpravou výrazu $\sqrt{a^5} : \sqrt[3]{a}$ získáme:

a) a

b) $a^{\frac{13}{6}}$

c) $a^{\frac{7}{6}}$

d) $a^{\frac{4}{3}}$

---

3) Úpravou výrazu $a^{-2} \cdot \sqrt{a^3}$ získáme:

a) $\frac{1}{\sqrt{a}}$

b) $\sqrt{a^5}$

c) $a^{-\frac{3}{2}}$

d) $\frac{1}{\sqrt[5]{a}}$

---

4) Úpravou výrazu $\sqrt[3]{ab} \cdot \sqrt{ab^2}$ získáme:

a) $ab^{\frac{5}{3}}$

b) $a^{\frac{5}{6}}b^{\frac{4}{3}}$

c) $a^{\frac{7}{6}}b$

d) $a^{\frac{4}{3}}b^{\frac{2}{3}}$

---

5) Úpravou výrazu $\frac{1}{\sqrt{a}} \cdot \sqrt{a^3}$ získáme:

a) a

b) a^2

c) $a^{-\frac{1}{2}}$

d) $a^{\frac{3}{4}}$

---

6) Úpravou výrazu $\frac{1}{\sqrt{ab}} \cdot \sqrt{a^3 b}$ získáme:

a) a

b) $a^2 b$

c) $a^{\frac{1}{2}}b$

d) $a^{\frac{3}{4}}$

---

7) Úpravou výrazu $\left(\sqrt{a^3 b^2}\right)^3$ získáme:

a) $ab^{\frac{1}{3}}$

b) $a^6 b^4$

c) $a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{3}{2}}$

d) $a^{\frac{9}{2}}b^3$

---

8) Úpravou výrazu $\frac{1}{\sqrt{ab}} : \sqrt{a^3 b}$ získáme:

a) ab^{-2}

b) a^{-2}

c) $a^{-\frac{1}{2}}b^{-1}$

d) $a^{-2}b^{-1}$

---

9) Rozložíme-li výraz $x^4 - 1$ na součin, získáme:

a) $(x^2 - 1)^2$
b) $(x^2 + 1) \cdot (x - 1)^2$
c) $(x^2 + 1) \cdot (x + 1) \cdot (x - 1)$
d) $(x + 1)^2 \cdot (x - 1)^2$

---

10) Rozložíme-li výraz $-3x^2y + 6xy - 3y$ na součin, získáme:

a) $-3y \cdot (x^2 - 1)^2$
b) $(3y - 1) \cdot (x - 1)^2$
c) $-(x + 1)^2 \cdot 3y$
d) $-3y \cdot (x - 1)^2$

---

11) Rozložíme-li výraz $2x^2y + 2y - x^2 - 1$ na součin, získáme:

a) $(2y - 1) \cdot (x^2 - 1)$
b) $(2y - 1) \cdot (x^2 + 1)$
c) $(2y + 1) \cdot (x^2 - 1)$
d) $(2y + 1) \cdot (x^2 + 1)$

---

12) Rozložíme-li výraz $(x^2 + 2x) - (x + 2)^2$ na součin, získáme:

a) $2 \cdot (x - 2)$
b) $(x^2 + 2) \cdot 2$
c) $-2 \cdot (x + 2)$
d) $(x - 2)^2$

---

13) Po úpravě lomeného výrazu $\frac{(x+2)^2}{x^3-4x}$ získáme za podmínek $x \neq 0; x \neq \pm 2$:

a) $\frac{x+2}{x \cdot (x-2)}$

b) $\frac{x+2}{x}$

c) $\frac{x+2}{x-2}$

d) $\frac{1}{x}$

---

14) Po úpravě rozdílu lomených výrazů $\frac{2+3x}{x-2} - \frac{2}{x}$ získáme za podmínek $x \neq 0; x \neq 2$:

a) $\frac{3x^2+4x+4}{x\cdot(x-2)}$

b) $\frac{3x^2-4x+4}{x\cdot(x-2)}$

c) $\frac{3x^2+4}{x\cdot(x-2)}$

d) $\frac{3x^2-4}{x\cdot(x-2)}$

---

15) Lomený výraz $\frac{(x+3)^2}{x^3-2x}$ má smysl za podmínek:

a) $x \neq 0; x \neq \pm 2$
b) $x \neq 0; x \neq \pm\sqrt{2}$
c) $x \neq 0; x \neq \sqrt{2}$
d) $x \neq 0; x \neq \sqrt{2}; x \neq -3$

---

16) Po úpravě součinu lomených výrazů $\frac{4-4x+x^2}{x-2} \cdot \frac{4-x^2}{x+2}$ získáme za podmínek $x \neq \pm 2$:

a) $(2-x)^2$
b) $-(x+2)^2$
c) $-(x-2)^2$
d) $x^2 - 4$

---

17) Lomený výraz $\frac{x\cdot(x+5)^2}{x^2-2x-15}$ má smysl za podmínek:

a) $x \neq 3; x \neq -5$
b) $x \neq -3; x \neq 5$
c) $x \neq 0; x \neq 3; x \neq -5$
d) $x \neq 0; x \neq -3; x \neq \pm 5$

---

18) V oboru reálných čísel řešte rovnici: $(x+2)^2 = 2x^2 - 3x + 6 - x \cdot (x-3)$

a) $x = 0{,}5$
b) $x = 2$
c) $x = 0{,}2$
d) $x = 0{,}5; x = 2$

---

19) V oboru reálných čísel řešte rovnici: $\frac{x+2}{x+3} - \frac{2-x}{3-x} = \frac{6}{x^2-9}$

a) $x = -3$
b) $x = -7$
c) $x = 11$
d) Rovnice nemá v oboru reálných čísel řešení

---

20) V oboru reálných čísel řešte rovnici: $2 + \frac{x+6}{x+3} = 3 + \frac{3}{x+3}$

a) $x = 3$
b) Řešení je nekonečně mnoho a řešením jsou všechna reálná čísla.
c) Řešení je nekonečně mnoho, $x \in R - \{-3\}$.
d) Rovnice nemá v oboru reálných čísel řešení.

---

21) Diskriminant kvadratické rovnice $ax^2 + bx + c = 0$ je roven:

a) $D = \sqrt{b^2 + 4ac}$
b) $D = \sqrt{b + 4ac}$
c) $D = \sqrt{b^2 - 4ac}$
d) Ani jedna z nabízených možností není správná.

---

22) Řešením kvadratické rovnice $2x^2 + 5x + 2 = 0$ jsou čísla:

a) $x_1 = -0{,}5; x_2 = -2$
b) $x_1 = -1; x_2 = -4$
c) $x_1 = 0{,}5; x_2 = 2$
d) $x_1 = 1; x_2 = 4$

---

23) Kvadratická rovnice $112x^2 + 224 = 0$

a) má v oboru reálných čísel jeden dvojnásobný kořen.
b) nemá v oboru reálných čísel žádné řešení.
c) má v oboru reálných čísel dvě různá řešení.
d) Žádná z předchozích odpovědí není správná.

---

24) Pokud má kvadratická rovnice $ax^2 + bx + c = 0$ v oboru reálných čísel jediné řešení, je rovno:

a) $x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$
b) $x_1 = x_2 = \frac{b}{2a}$
c) $x_1 = x_2 = -\frac{b}{2}$
d) Ani jedna z nabízených možností není správná.

---

25) Výraz $\log\frac{a}{(b+c)^2}$ je roven:

a) $\log a : 2\log(b + c)$
b) $\log a - 2\log(b + c)$
c) $\log a - 2\log b - 2\log c$
d) $\log a : (2\log b + 2\log c)$

---

26) Výraz $\log\frac{a+b}{\sqrt{c}}$ je roven:

a) $\log(a+b) : \log\sqrt{c}$

b) $\log a + \log b - \frac{1}{2}\log c$

c) $\log(a+b) - \frac{1}{2}\log c$

d) $(\log a + \log b) : \frac{1}{2}\log c$

---

27) Výraz $\log\frac{a+b}{c^2}$ je roven:

a) $\log(a+b) : 2\log c$

b) $\log a + \log b - 2\log c$

c) $\log(a+b) - 2\log c$

d) $(\log a + \log b) : 2\log c$

---

28) Graf lineární funkce s předpisem $y = \frac{2}{3}x + \frac{1}{6}$ prochází body:

a) $\left[-1; \frac{1}{6}\right]; \left[0; \frac{1}{6}\right]$

b) $\left[0; \frac{1}{6}\right]; \left[\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$

c) $\left[-1; \frac{2}{3}\right]; \left[0; \frac{1}{6}\right]$

d) $\left[0; \frac{1}{6}\right]; \left[\frac{1}{2}; \frac{2}{3}\right]$

---

29) Graf kvadratické funkce s předpisem $y = x^2 + x + \frac{1}{2}$ prochází body:

a) $\left[-1; \frac{1}{2}\right]; \left[0; \frac{1}{2}\right]$

b) $\left[0; \frac{1}{2}\right]; \left[1; \frac{3}{2}\right]$

c) $\left[-1; \frac{2}{3}\right]; \left[0; \frac{1}{2}\right]$

d) $\left[0; \frac{1}{2}\right]; \left[\frac{1}{2}; \frac{2}{3}\right]$

---

30) Kvadratická funkce s předpisem $y = x^2 + 2x + \frac{1}{2}$ má extrém:

a) Maximum v bodě $\left[-1; -\frac{1}{2}\right]$

b) Minimum v bodě $\left[-1; -\frac{1}{2}\right]$

c) Maximum v bodě $\left[1; \frac{7}{2}\right]$

d) Minimum v bodě $\left[1; \frac{7}{2}\right]$

---

31) Kvadratická funkce s předpisem $y = x^2 + 2x + 3$ je klesající na intervalu:

a) $(-\infty; +1\rangle$

b) $\langle +1; +\infty)$

c) $(-\infty; -1\rangle$

d) $\langle -1; +\infty)$

---

32) Kvadratická funkce s předpisem $y = -2x^2 + 4x + 7$ je klesající na intervalu:

a) $(-\infty; +1\rangle$
b) $\langle +1; +\infty)$
c) $(-\infty; -1\rangle$
d) $\langle -1; +\infty)$

---

33) Jsou dány body $[2; 3]$; $[4; -1]$. Předpis lineární funkce, jejíž graf těmito body prochází, je:

a) $y = x + 1$
b) $y = -x + 5$
c) $y = 2x - 1$
d) $y = -2x + 7$

---

34) Druhý, třetí a čtvrtý člen aritmetické posloupnosti jsou rovny $a_2 = 2{,}5$; $a_3 = 3{,}6$ a $a_4 = 4{,}7$. Určete její první a šestý člen:

a) $a_1 = 1{,}4; a_6 = 5{,}8$
b) $a_1 = 1{,}4; a_6 = 6{,}9$
c) $a_1 = 0{,}3; a_6 = 6{,}9$
d) Posloupnost není aritmetická.

---

35) První člen aritmetické posloupnosti je roven $a_1 = 0{,}5$ a její čtvrtý člen je roven $a_4 = 2$. Určete součet jejích prvních deseti členů:

a) $s_{10} = 27{,}5$
b) $s_{10} = 25$
c) $s_{10} = 18{,}5$
d) Posloupnost není aritmetická.

---

36) První člen geometrické posloupnosti je roven $a_1 = 1{,}5$ a její třetí člen je roven $a_3 = 6$. Určete její kvocient:

a) $q = 1{,}5$
b) $q = \pm\sqrt[3]{4}$
c) $q = \pm 2$
d) Posloupnost není geometrická.

---

37) První tři členy geometrické posloupnosti jsou rovny $a_1 = a_2 = 5$ a $a_3 = 10$. Určete její kvocient:

a) $q = 1$
b) $q = 2$
c) $q = 5$
d) Posloupnost není geometrická.

---

38) Obsah rovnostranného trojúhelníka je roven $4\sqrt{3}$ mm². Délka každé jeho strany je:

a) $a = \sqrt{3}$ mm
b) $a = 2$ mm
c) $a = 4$ mm
d) $a = 2\sqrt{3}$ mm

39) Obsah rovnoramenného trojúhelníka se základnou 0,8 cm a rameny 0,5 cm je roven:

a) $S = 0{,}12\ \mathrm{cm}^2$
b) $S = 0{,}24\ \mathrm{cm}^2$
c) $S = 0{,}4\ \mathrm{cm}^2$
d) $S = 0{,}52\ \mathrm{cm}^2$

40) Obsah pravoúhlého trojúhelníka s přeponou 13 cm a kratší odvěsnou 5 cm je roven:

a) $S = 15\ \mathrm{cm}^2$
b) $S = 30\ \mathrm{cm}^2$
c) $S = 45\ \mathrm{cm}^2$
d) $S = 65\ \mathrm{cm}^2$

Odpovědná osoba: Mgr. Jana Urzová, Ph.D., jana.urzova@fbmi.cvut.cz (na tento email lze směřovat všechny dotazy týkající se problematiky **Matematika** jako dílčího okruhu pro přijímací zkoušky, nebo v případě nejasností u vzorového testu).