

Úvod do předmětu

Mgr. Jaroslav Drobek, Ph. D.

Katedra matematiky a deskriptivní geometrie

Bakalářská matematika I





Zápočet

- ① dostatečná účast ve cvičení – tolerance 3 absencí,
- ② odevzdání 2 programů v požadovaném rozsahu a kvalitě,
- ③ absolvování 3 písemných testů.

Za splnění podmínek získá student 5 bodů.

Za testy může získat student 0-15 bodů.

Celkem 5–20 bodů.



Zápočet

- ① dostatečná účast ve cvičení – tolerance 3 absencí,
- ② odevzdání 2 programů v požadovaném rozsahu a kvalitě,
- ③ absolvování 3 písemných testů.

Za splnění podmínek získá student 5 bodů.

Za testy může získat student 0-15 bodů.

Celkem 5–20 bodů.

Zkouška

- ① zisk aspoň 25 bodů z 60 možných za **písemnou část**,
- ② zisk aspoň 5 bodů z 20 možných za **ústní část**,

Celkem 30–80 bodů.



Zápočet

- ① dostatečná účast ve cvičení – tolerance 3 absencí,
- ② odevzdání 2 programů v požadovaném rozsahu a kvalitě,
- ③ absolvování 3 písemných testů.

Za splnění podmínek získá student 5 bodů.

Za testy může získat student 0-15 bodů.

Celkem 5–20 bodů.

Zkouška

- ① zisk aspoň 25 bodů z 60 možných za písemnou část,
- ② zisk aspoň 5 bodů z 20 možných za ústní část,

Celkem 30–80 bodů.

Součet bodů za zápočet a zkoušku musí být aspoň 51 bodů ze 100 možných.

| | | | | |
|----------------|-----------|---------|-------------|----------|
| Známka: | nevyhověl | dobře | velmi dobře | výborně |
| Body: | 0 - 50 | 51 - 65 | 66 - 85 | 86 - 100 |







Podklady k přednáškám dostupné na
http://homel.vsb.cz/dro03/vyuka/dro03_bm1_hgf.php



-  Podklady k přednáškám dostupné na
http://homel.vsb.cz/dro03/vyuka/dro03_bm1_hgf.php
-  Dlouhá, D., Hamříková, R., Morávková, Z., Tužilová, M.:
Matematika I: Pracovní listy



-  Podklady k přednáškám dostupné na
http://homel.vsb.cz/dro03/vyuka/dro03_bm1_hgf.php
-  Dlouhá, D., Hamříková, R., Morávková, Z., Tužilová, M.:
Matematika I: Pracovní listy
-  Burda, P., Havelek, R., Hradecká, R., Kreml, P.: *Matematika I*
<http://www.studopory.vsb.cz/studijnimaterialy/Matematikai/MI.html>





① úpravy výrazů,



- ➊ úpravy výrazů,
- ➋ lineární rovnice a nerovnice, soustavy lineárních rovnic a nerovnic.



- ① úpravy výrazů,
- ② lineární rovnice a nerovnice, soustavy lineárních rovnic a nerovnic.
- ③ kvadratické rovnice a nerovnice,



- ① úpravy výrazů,
- ② lineární rovnice a nerovnice, soustavy lineárních rovnic a nerovnic.
- ③ kvadratické rovnice a nerovnice,
- ④ rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami,



- ① úpravy výrazů,
- ② lineární rovnice a nerovnice, soustavy lineárních rovnic a nerovnic.
- ③ kvadratické rovnice a nerovnice,
- ④ rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami,
- ⑤ rovnice a nerovnice s odmocninami,



- ① úpravy výrazů,
- ② lineární rovnice a nerovnice, soustavy lineárních rovnic a nerovnic.
- ③ kvadratické rovnice a nerovnice,
- ④ rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami,
- ⑤ rovnice a nerovnice s odmocninami,
- ⑥ exponenciální rovnice,



- ① úpravy výrazů,
- ② lineární rovnice a nerovnice, soustavy lineárních rovnic a nerovnic.
- ③ kvadratické rovnice a nerovnice,
- ④ rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami,
- ⑤ rovnice a nerovnice s odmocninami,
- ⑥ exponenciální rovnice,
- ⑦ logaritmické rovnice,



- ① úpravy výrazů,
- ② lineární rovnice a nerovnice, soustavy lineárních rovnic a nerovnic.
- ③ kvadratické rovnice a nerovnice,
- ④ rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami,
- ⑤ rovnice a nerovnice s odmocninami,
- ⑥ exponenciální rovnice,
- ⑦ logaritmické rovnice,
- ⑧ goniometrické rovnice.





Základní složené výroky

$p, q \dots$ výroky

| | | |
|-------------|-----------------------|--|
| negace | $\neg p$ | „neplatí p “ |
| konjunkce | $p \wedge q$ | „ p a q “ |
| disjunkce | $p \vee q$ | „ p nebo q “ |
| implikace | $p \Rightarrow q$ | „jestliže p , potom q “ („z p plyne q “) |
| ekvivalence | $p \Leftrightarrow q$ | „ p právě tehdy, když q “ („ p je ekvivalentní s q “) |



Základní složené výroky $p, q \dots$ výroky

| | | |
|-------------|-----------------------|--|
| negace | $\neg p$ | „neplatí p “ |
| konjunkce | $p \wedge q$ | „ p a q “ |
| disjunkce | $p \vee q$ | „ p nebo q “ |
| implikace | $p \Rightarrow q$ | „jestliže p , potom q “ („z p plyne q “) |
| ekvivalence | $p \Leftrightarrow q$ | „ p právě tehdy, když q “ („ p je ekvivalentní s q “) |

Kvantifikátory

| | | |
|------------|------------|-------------------------|
| existenční | \exists | „existuje“ |
| | $\exists!$ | „existuje právě jeden“ |
| obecný | \forall | „pro všechna“ („každý“) |





Vztah prvku a množiny

$a \dots$ prvek, $A, B \dots$ množiny

prázdná množina

$$a \in A$$

$$a \notin A$$

$$\emptyset$$

„ a je prvkem A “

„ a není prvkem A “



Vztah prvku a množiny

$a \dots$ prvek, $A, B \dots$ množiny

prázdná množina

$$a \in A$$

$$a \notin A$$

$$\emptyset$$

„ a je prvkem A “

„ a není prvkem A “

Vztahy mezi množinami

rovnost

$$A = B$$

„ A rovná se B “

inkluze

$$A \subset B$$

„ A je podmnožinou B “



Vztah prvku a množiny*a...prvek, A,B...množiny*

prázdná množina

$a \in A$

„a je prvkem A“

$a \notin A$

„a není prvkem A“

\emptyset

Vztahy mezi množinami

rovnost

$A = B$

„A rovná se B“

inkluze

$A \subset B$

„A je podmnožinou B“

Množinové operace

sjednocení

$A \cup B$

„A sjednoceno s B“

průnik

$A \cap B$

„A průnik B“

rozdíl

$A \setminus B$

„A mínus B“

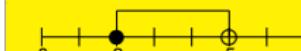
doplňek

A^c

„A komplement“



Množinové zápisy

| | | |
|-----------------|---|--|
| výčtem | $\{1, 2, a, b\}$ | „množina o prvcích 1, 2, a, b“ |
| neúplným výčtem | $\{5, 6, 7, \dots\}$ | „množina o prvcích 5, 6, 7 atd.“ |
| vlastností | $\{a \in A : a \notin B\}$ | „množina všech prvků $a \in A$ takových, že $a \notin B$ “ |
| | $\{2k + 1 : k \text{ je liché}\}$ | „množina všech prvků ve tvaru $2k + 1$, kde k je liché číslo“ |
| intervalom | $(2, 5)$ | „čísla mezi 2 (včetně) a 5“ |
| graficky |  | „čísla mezi 2 (včetně) a 5“ |



Číselné obory

| | | |
|----------------|-----------------------------------|---|
| přirozená | \mathbb{N} | $\{1, 2, 3, \dots\}$ |
| nezáporná celá | \mathbb{N}_0 | $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$ |
| celá | \mathbb{Z} | $\{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ |
| racionální | \mathbb{Q} | $\{\dots, -\frac{1}{3}, 0, \frac{2}{5}, \frac{11}{12}, 2, \dots\}$ |
| reálná | \mathbb{R} | $\{\dots, -\sqrt{2}, -1\frac{-1}{2}, 0, \frac{\sqrt{2}}{3}, \pi, \dots\}$ |
| iracionální | $\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ | $\{\dots, -\sqrt{2}, \pi, \dots\}$ |
| komplexní | \mathbb{C} | $\{\dots, -1, i, -1 + 2i, 0, \frac{\sqrt{2}}{3}, \pi i, \dots\}$ |



Číselné obory

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{N}_0 \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R} \subset \mathbb{C}$$

| | | |
|----------------|-----------------------------------|---|
| přirozená | \mathbb{N} | $\{1, 2, 3, \dots\}$ |
| nezáporná celá | \mathbb{N}_0 | $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$ |
| celá | \mathbb{Z} | $\{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ |
| racionální | \mathbb{Q} | $\{\dots, -\frac{1}{3}, 0, \frac{2}{5}, \frac{11}{12}, 2, \dots\}$ |
| reálná | \mathbb{R} | $\{\dots, -\sqrt{2}, -1\frac{-1}{2}, 0, \frac{\sqrt{2}}{3}, \pi, \dots\}$ |
| iracionální | $\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ | $\{\dots, -\sqrt{2}, \pi, \dots\}$ |
| komplexní | \mathbb{C} | $\{\dots, -1, i, -1 + 2i, 0, \frac{\sqrt{2}}{3}, \pi i, \dots\}$ |



podrobnosti



Otevřené $a, b \in \mathbb{R}, a < b$ (a, b) $\{x \in \mathbb{R} : a < x < b\}$ (a, ∞) $\{x \in \mathbb{R} : a < x\}$ $(-\infty, b)$ $\{x \in \mathbb{R} : x < b\}$ $(-\infty, \infty)$ \mathbb{R} 

Otevřené $a, b \in \mathbb{R}, a < b$ (a, b) $\{x \in \mathbb{R} : a < x < b\}$ (a, ∞) $\{x \in \mathbb{R} : a < x\}$ $(-\infty, b)$ $\{x \in \mathbb{R} : x < b\}$ $(-\infty, \infty)$ \mathbb{R} **Uzavřené** $[a, b]$ $\{x \in \mathbb{R} : a \leq x \leq b\}$ $[a, a]$ $\{a\}$ 

Otevřené $a, b \in \mathbb{R}, a < b$

| | |
|---------------------|------------------------------------|
| (a, b) | $\{x \in \mathbb{R} : a < x < b\}$ |
| (a, ∞) | $\{x \in \mathbb{R} : a < x\}$ |
| $(-\infty, b)$ | $\{x \in \mathbb{R} : x < b\}$ |
| $(-\infty, \infty)$ | \mathbb{R} |

Zleva uzavřené

| | |
|---------------|---------------------------------------|
| $[a, b)$ | $\{x \in \mathbb{R} : a \leq x < b\}$ |
| $[a, \infty)$ | $\{x \in \mathbb{R} : a \leq x\}$ |

Uzavřené

| | |
|----------|--|
| $[a, b]$ | $\{x \in \mathbb{R} : a \leq x \leq b\}$ |
| $[a, a]$ | $\{a\}$ |



Otevřené $a, b \in \mathbb{R}, a < b$ (a, b) $\{x \in \mathbb{R} : a < x < b\}$ (a, ∞) $\{x \in \mathbb{R} : a < x\}$ $(-\infty, b)$ $\{x \in \mathbb{R} : x < b\}$ $(-\infty, \infty)$ \mathbb{R} **Uzavřené** $[a, b]$ $\{x \in \mathbb{R} : a \leq x \leq b\}$ $[a, a]$ $\{a\}$ **Zleva uzavřené** $[a, b)$ $\{x \in \mathbb{R} : a \leq x < b\}$ $[a, \infty)$ $\{x \in \mathbb{R} : a \leq x\}$ **Zprava uzavřené** $(a, b]$ $\{x \in \mathbb{R} : a < x \leq b\}$ $(-\infty, b]$ $\{x \in \mathbb{R} : x \leq b\}$ 

Intervaly



Intervaly

[zpět](#)

Definice 0.1

- Neprázdná množina $I \subset \mathbb{R}$ se nazývá **interval**, jestliže

$$\forall x, y, z \in \mathbb{R} : (x, y \in I \wedge x < z < y) \implies z \in I.$$



Intervaly

zpět

Definice 0.1

- Neprázdná množina $I \subset \mathbb{R}$ se nazývá **interval**, jestliže

$$\forall x, y, z \in \mathbb{R} : (x, y \in I \wedge x < z < y) \implies z \in I.$$

- **Dolní mez intervalu** I je největší číslo $a \in \mathbb{R} \cup \{-\infty\}$, pro které platí

$$x \in I \Rightarrow a \leq x,$$

tj. číslo

$$\max\{a \in \mathbb{R} \cup \{-\infty\} : x \in I \Rightarrow a \leq x\}.$$



Intervaly

zpět

Definice 0.1

- Neprázdná množina $I \subset \mathbb{R}$ se nazývá **interval**, jestliže

$$\forall x, y, z \in \mathbb{R} : (x, y \in I \wedge x < z < y) \implies z \in I.$$

- Dolní mez intervalu I je největší číslo $a \in \mathbb{R} \cup \{-\infty\}$, pro které platí

$$x \in I \Rightarrow a \leq x,$$

tj. číslo

$$\max\{a \in \mathbb{R} \cup \{-\infty\} : x \in I \Rightarrow a \leq x\}.$$

- Horní mez intervalu I je nejmenší číslo $b \in \mathbb{R} \cup \{\infty\}$, pro které platí

$$x \in I \Rightarrow x \leq b,$$

tj. číslo

$$\min\{b \in \mathbb{R} \cup \{\infty\} : x \in I \Rightarrow x \leq b\}.$$



Intervaly

[zpět](#)

Definice 0.2

Nechť a je dolní a b je horní mez intervalu I . Potom interval I je

- otevřený, jestliže $a \notin I \quad \wedge \quad b \notin I.$



Intervaly

[zpět](#)

Definice 0.2

Nechť a je dolní a b je horní mez intervalu I . Potom interval I je

- otevřený, jestliže $a \notin I \wedge b \notin I.$
- uzavřený, jestliže $a \in I \wedge b \in I.$



Intervaly

[zpět](#)

Definice 0.2

Nechť a je dolní a b je hornímez intervalu I . Potom interval I je

- otevřený, jestliže $a \notin I \wedge b \notin I.$
- uzavřený, jestliže $a \in I \wedge b \in I.$
- zleva uzavřený (a zprava otevřený), jestliže $a \in I \wedge b \notin I.$



Intervaly

[zpět](#)

Definice 0.2

Nechť a je dolní a b je hornímez intervalu I . Potom interval I je

- otevřený, jestliže $a \notin I \quad \wedge \quad b \notin I.$
- uzavřený, jestliže $a \in I \quad \wedge \quad b \in I.$
- zleva uzavřený (a zprava otevřený), jestliže $a \in I \quad \wedge \quad b \notin I.$
- zprava uzavřený (a zleva otevřený), jestliže $a \notin I \quad \wedge \quad b \in I.$



Intervaly

[zpět](#)

Definice 0.2

Nechť a je dolní a b je hornímez intervalu I . Potom interval I je

- otevřený, jestliže $a \notin I \wedge b \notin I.$
- uzavřený, jestliže $a \in I \wedge b \in I.$
- zleva uzavřený (a zprava otevřený), jestliže $a \in I \wedge b \notin I.$
- zprava uzavřený (a zleva otevřený), jestliže $a \notin I \wedge b \in I.$
- degenerovaný, jestliže $a = b.$



Intervaly

zpět

Definice 0.2

Nechť a je dolní a b je hornímez intervalu I . Potom interval I je

- otevřený, jestliže $a \notin I \wedge b \notin I.$
- uzavřený, jestliže $a \in I \wedge b \in I.$
- zleva uzavřený (a zprava otevřený), jestliže $a \in I \wedge b \notin I.$
- zprava uzavřený (a zleva otevřený), jestliže $a \notin I \wedge b \in I.$
- degenerovaný, jestliže $a = b.$

Definice 0.3

Interval I se nazývá komponenta množiny $M \subset \mathbb{R}$, jestliže pro každý interval $I^* \subset M$ platí $I \subset I^* \Rightarrow I = I^*$.



Intervaly

zpět

Definice 0.2

Nechť a je dolní a b je hornímez intervalu I . Potom interval I je

- otevřený, jestliže $a \notin I \wedge b \notin I.$
- uzavřený, jestliže $a \in I \wedge b \in I.$
- zleva uzavřený (a zprava otevřený), jestliže $a \in I \wedge b \notin I.$
- zprava uzavřený (a zleva otevřený), jestliže $a \notin I \wedge b \in I.$
- degenerovaný, jestliže $a = b.$

Definice 0.3

Interval I se nazývá komponenta množiny $M \subset \mathbb{R}$, jestliže pro každý interval $I^* \subset M$ platí $I \subset I^* \Rightarrow I = I^*$.

Věta 0.1

Každá podmnožina množiny \mathbb{R} je sjednocením svých komponent.



duktitle **Konec**
(Úvod do předmětu)