

# Kombinatorika

Jaroslav Drobek

[jaroslav.drobek@goa-orlova.cz](mailto:jaroslav.drobek@goa-orlova.cz)

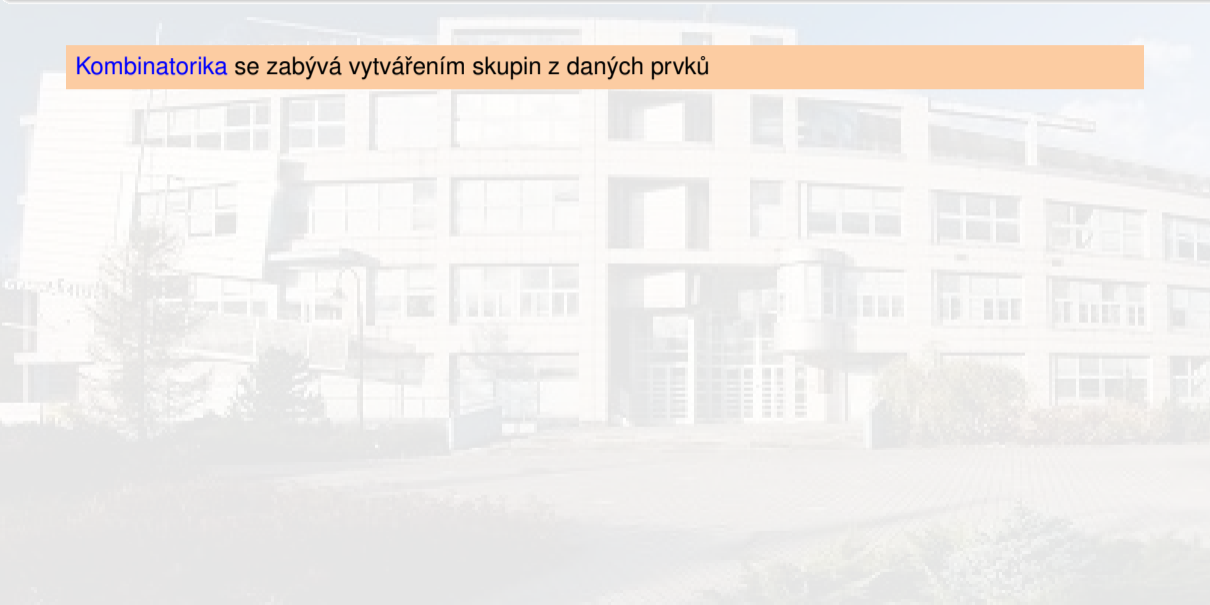
Gymnázium a Obchodní akademie Orlová

## 3. Základní kombinatorická pravidla

GOA –  
ORLOVA.CZ

# (Ne)uspořádaná $k$ -tice

**Kombinatorika** se zabývá vytvářením skupin z daných prvků



# (Ne)uspořádaná $k$ -tice

**Kombinatorika** se zabývá vytvářením skupin z daných prvků a určováním počtu těchto skupin.

- **(Neuspořádaná)  $k$ -tice** je každá  $k$ -členná skupina sestavená z daných prvků;

# (Ne)uspořádaná $k$ -tice

**Kombinatorika** se zabývá vytvářením skupin z daných prvků a určováním počtu těchto skupin.

- **(Neuspořádaná)  $k$ -tice** je každá  $k$ -členná skupina sestavená z daných prvků; budeme ji zapisovat jako obvyklou množinu. Např. čtveřici s prvky  $a, b, c, d$  zapíšeme ve tvaru

$$\{a, b, c, d\}.$$

# (Ne)uspořádaná $k$ -tice

**Kombinatorika** se zabývá vytvářením skupin z daných prvků a určováním počtu těchto skupin.

- ▶ **(Neuspořádaná)  $k$ -tice** je každá  $k$ -členná skupina sestavená z daných prvků; budeme ji zapisovat jako obvyklou množinu. Např. čtveřici s prvky  $a, b, c, d$  zapíšeme ve tvaru

$$\{a, b, c, d\}.$$

- ▶ **Uspořádaná  $k$ -tice** je každá  $k$ -členná skupina sestavená z daných prvků v určitém pořadí.

# (Ne)uspořádaná $k$ -tice

**Kombinatorika** se zabývá vytvářením skupin z daných prvků a určováním počtu těchto skupin.

- ▶ **(Neuspořádaná)  $k$ -tice** je každá  $k$ -členná skupina sestavená z daných prvků; budeme ji zapisovat jako obvyklou množinu. Např. čtveřici s prvky  $a, b, c, d$  zapíšeme ve tvaru

$$\{a, b, c, d\}.$$

- ▶ **Uspořádaná  $k$ -tice** je každá  $k$ -členná skupina sestavená z daných prvků v určitém pořadí. Pozice prvku v uspořádané  $k$ -tici se vyjadřuje indexem.

## (Ne)uspořádaná $k$ -tice

**Kombinatorika** se zabývá vytvářením skupin z daných prvků a určováním počtu těchto skupin.

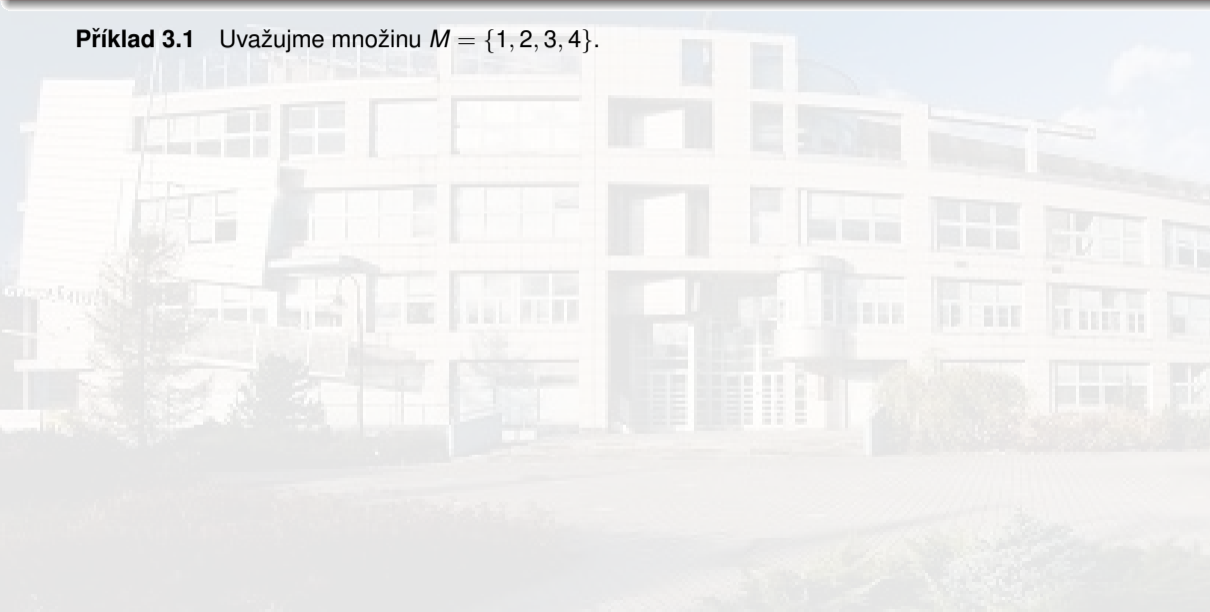
- ▶ **(Neuspořádaná)  $k$ -tice** je každá  $k$ -členná skupina sestavená z daných prvků; budeme ji zapisovat jako obvyklou množinu. Např. čtveřici s prvky  $a, b, c, d$  zapíšeme ve tvaru

$$\{a, b, c, d\}.$$

- ▶ **Uspořádaná  $k$ -tice** je každá  $k$ -členná skupina sestavená z daných prvků v určitém pořadí. Pozice prvku v uspořádané  $k$ -tici se vyjadřuje indexem. Uspořádanou  $k$ -tici s prvky  $a_1, a_2, \dots, a_k$  budeme zapisovat ve tvaru

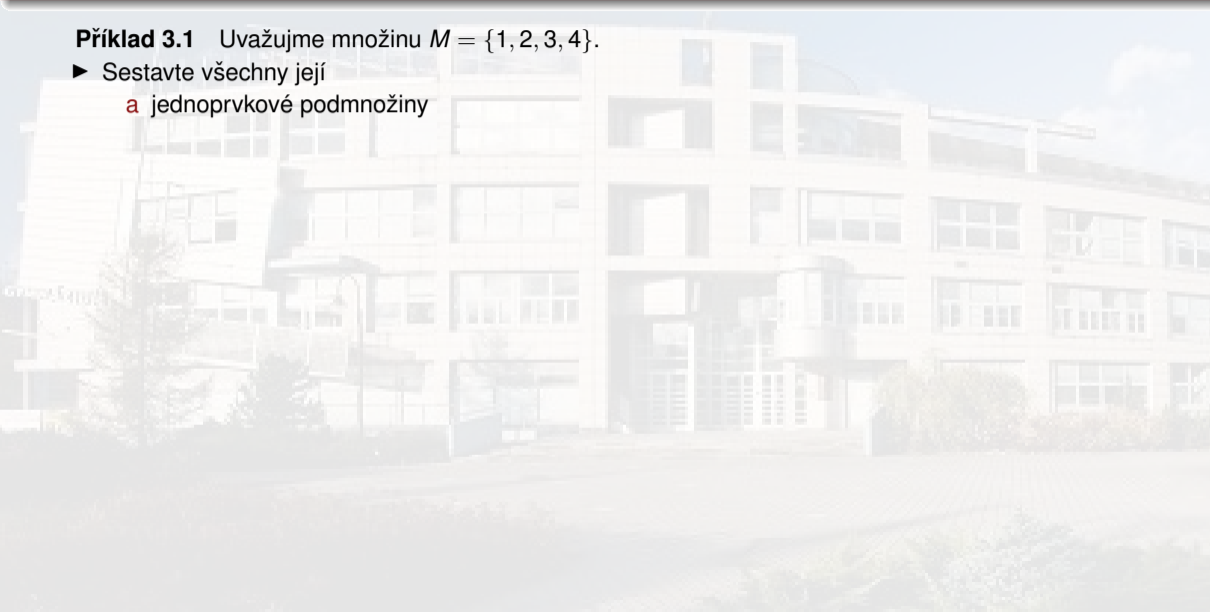
$$(a_1, a_2, \dots, a_k).$$

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .



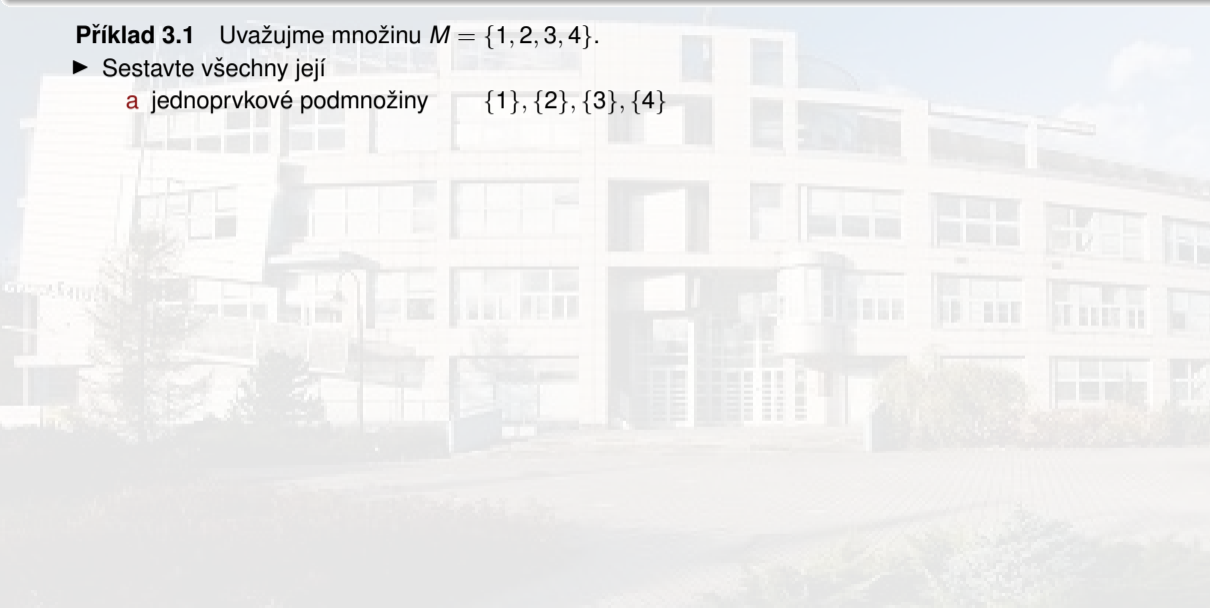
**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

- Sestavte všechny její  
a) jednoprvkové podmnožiny



**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

- Sestavte všechny její
  - a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$



**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

**a** jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

**b** dvouprvkové podmnožiny

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

**a** jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

**b** dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

**a** jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

**b** dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

**c** tříprvkové podmnožiny

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

- a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$
- b dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$
- c tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

- a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$
  - b dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$
  - c tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$
  - d čtyřprvkové podmnožiny
- ... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

- a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$
- b dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$
- c tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$
- d čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$
- ... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

- ▶ Sestavte všechny její
  - a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$
  - b dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$
  - c tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$
  - d čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$
  - ... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.
- ▶ Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla
  - a jednociferná

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;  
... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

- ▶ Sestavte všechny její
  - a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$
  - b dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$
  - c tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$
  - d čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$
  - ... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.
- ▶ Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla
  - a jednociferná  $1, 2, 3, 4$

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;  
... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

**a** jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

**b** dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

**c** tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

**d** čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

► Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla

**a** jednociferná  $1, 2, 3, 4$

**b** dvouciferná

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

**a** jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

**b** dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

**c** tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

**d** čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

► Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla

**a** jednociferná  $1, 2, 3, 4$

**b** dvouciferná  $12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43$

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

- ▶ Sestavte všechny její
  - a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$
  - b dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$
  - c tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$
  - d čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$
  - ... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.
- ▶ Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla
  - a jednociferná  $1, 2, 3, 4$
  - b dvouciferná  $12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43$
  - c tříciferná

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;  
... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

**a** jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

**b** dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

**c** tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

**d** čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

► Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla

**a** jednociferná  $1, 2, 3, 4$

**b** dvouciferná  $12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43$

**c** tříciferná  $123, 124, 132, 134, 142, 143, 213, 214, 231, 234, 241, 243, 312, 314, 321, \dots$

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

**a** jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

**b** dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

**c** tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

**d** čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

► Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla

**a** jednociferná  $1, 2, 3, 4$

**b** dvouciferná  $12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43$

**c** tříciferná  $123, 124, 132, 134, 142, 143, 213, 214, 231, 234, 241, 243, 312, 314, 321, \dots$

**d** čtyřciferná

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

**a** jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

**b** dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

**c** tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

**d** čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

► Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla

**a** jednociferná  $1, 2, 3, 4$

**b** dvouciferná  $12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43$

**c** tříciferná  $123, 124, 132, 134, 142, 143, 213, 214, 231, 234, 241, 243, 312, 314, 321, \dots$

**d** čtyřciferná  $1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432, 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431, \dots$

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

**a** jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

**b** dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

**c** tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

**d** čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

► Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla

**a** jednociferná  $1, 2, 3, 4$

**b** dvouciferná  $12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43$

**c** tříciferná  $123, 124, 132, 134, 142, 143, 213, 214, 231, 234, 241, 243, 312, 314, 321, \dots$

**d** čtyřciferná  $1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432, 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431, \dots$

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.2** Kolika způsoby lze z prvků množiny  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  sestavit dvouciferné číslo?

---

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

b dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

c tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

d čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

► Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla

a jednociferná  $1, 2, 3, 4$

b dvouciferná  $12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43$

c tříciferná  $123, 124, 132, 134, 142, 143, 213, 214, 231, 234, 241, 243, 312, 314, 321, \dots$

d čtyřciferná  $1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432, 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431, \dots$

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.2** Kolika způsoby lze z prvků množiny  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  sestavit dvouciferné číslo?

Kolika způsoby lze vybrat první cifru?

desítky

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

b dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

c tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

d čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

► Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla

a jednociferná  $1, 2, 3, 4$

b dvouciferná  $12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43$

c tříciferná  $123, 124, 132, 134, 142, 143, 213, 214, 231, 234, 241, 243, 312, 314, 321, \dots$

d čtyřciferná  $1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432, 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431, \dots$

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.2** Kolika způsoby lze z prvků množiny  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  sestavit dvouciferné číslo?

Kolika způsoby lze vybrat první cifru? ... 4

desítky

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

b dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

c tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

d čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

► Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla

a jednociferná  $1, 2, 3, 4$

b dvouciferná  $12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43$

c tříciferná  $123, 124, 132, 134, 142, 143, 213, 214, 231, 234, 241, 243, 312, 314, 321, \dots$

d čtyřciferná  $1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432, 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431, \dots$

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.2** Kolika způsoby lze z prvků množiny  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  sestavit dvouciferné číslo?

Kolika způsoby lze vybrat první cifru? ... 4

desítky

jednotky

Kolika způsoby lze poté vybrat druhou cifru?

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

b dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

c tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

d čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

► Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla

a jednociferná  $1, 2, 3, 4$

b dvouciferná  $12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43$

c tříciferná  $123, 124, 132, 134, 142, 143, 213, 214, 231, 234, 241, 243, 312, 314, 321, \dots$

d čtyřciferná  $1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432, 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431, \dots$

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.2** Kolika způsoby lze z prvků množiny  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  sestavit dvouciferné číslo?

Kolika způsoby lze vybrat první cifru? ... 4

desítky

jednotky

Kolika způsoby lze poté vybrat druhou cifru? ... 4

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

b dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

c tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

d čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

► Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla

a jednociferná  $1, 2, 3, 4$

b dvouciferná  $12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43$

c tříciferná  $123, 124, 132, 134, 142, 143, 213, 214, 231, 234, 241, 243, 312, 314, 321, \dots$

d čtyřciferná  $1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432, 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431, \dots$

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.2** Kolika způsoby lze z prvků množiny  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  sestavit dvouciferné číslo?

Kolika způsoby lze vybrat první cifru? ... 4

desítky

jednotky

Kolika způsoby lze poté vybrat druhou cifru? ... 4 Počet možných dvouciferných čísel je  $4 \cdot 4$

**Příklad 3.1** Uvažujme množinu  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ .

► Sestavte všechny její

a jednoprvkové podmnožiny  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

b dvouprvkové podmnožiny  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

c tříprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

d čtyřprvkové podmnožiny  $\{1, 2, 3, 4\}$

... tj. sestavujeme (neuspořádané)  $k$ -tice ze čtyř prvků.

► Z prvků množiny  $M$  sestavte všechna přirozená čísla

a jednociferná  $1, 2, 3, 4$

b dvouciferná  $12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43$

c tříciferná  $123, 124, 132, 134, 142, 143, 213, 214, 231, 234, 241, 243, 312, 314, 321, \dots$

d čtyřciferná  $1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432, 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431, \dots$

přičemž lze každý prvek využít nejvýše jednou;

... tj. sestavujeme uspořádané  $k$ -tice ze čtyř prvků.

**Příklad 3.2** Kolika způsoby lze z prvků množiny  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  sestavit dvouciferné číslo?

Kolika způsoby lze vybrat první cifru? ... 4

desítky

jednotky

Kolika způsoby lze poté vybrat druhou cifru? ... 4 Počet možných dvouciferných čísel je  $4 \cdot 4 = \underline{16}$ .

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek,

zadák

háček

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

zadák

háček

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku?

zadák

háček

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

háček

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce?

zadák

háček

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10$

zadák

háček

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

zadák

háček

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů,

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

---

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

---

Kolika způsoby lze vybrat

LO

► levého obránce?

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

---

Kolika způsoby lze vybrat

LO

► levého obránce? ... 4

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

---

Kolika způsoby lze vybrat

LO

PO

▶ levého obránce? ... 4

▶ následně pravého obránce?

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

---

Kolika způsoby lze vybrat

LO

PO

▶ levého obránce? ... 4

▶ následně pravého obránce? ... 3

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

---

Kolika způsoby lze vybrat

► levého obránce? ... 4

► následně pravého obránce? ... 3

► následně levého útočníka?

LO

PO

LÚ

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

---

Kolika způsoby lze vybrat

▶ levého obránce? ... 4

▶ následně pravého obránce? ... 3

▶ následně levého útočníka? ... 6

LO

PO

LÚ

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

---

Kolika způsoby lze vybrat

- ▶ levého obránce? ... 4
- ▶ následně pravého obránce? ... 3
- ▶ následně levého útočníka? ... 6
- ▶ následně středního útočníka?

LO

PO

LÚ

SÚ

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

---

Kolika způsoby lze vybrat

▶ levého obránce? ... 4

▶ následně pravého obránce? ... 3

▶ následně levého útočníka? ... 6

▶ následně středního útočníka? ... 5

LO

PO

LÚ

SÚ

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

---

Kolika způsoby lze vybrat

- ▶ levého obránce? ... 4
- ▶ následně pravého obránce? ... 3
- ▶ následně levého útočníka? ... 6
- ▶ následně středního útočníka? ... 5
- ▶ následně pravého útočníka?

LO

PO

LÚ

SÚ

PÚ

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

---

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{\underline{150}}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

---

Kolika způsoby lze vybrat

- ▶ levého obránce? ... 4
- ▶ následně pravého obránce? ... 3
- ▶ následně levého útočníka? ... 6
- ▶ následně středního útočníka? ... 5
- ▶ následně pravého útočníka? ... 4

LO

PO

LÚ

SÚ

PÚ

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{150}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

Kolika způsoby lze vybrat

▶ levého obránce? ... 4

▶ následně pravého obránce? ... 3

▶ následně levého útočníka? ... 6

▶ následně středního útočníka? ... 5

▶ následně pravého útočníka? ... 4

LO

PO

LÚ

SÚ

PÚ

Počet možných sestav je

$$4 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4$$

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{150}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

Kolika způsoby lze vybrat

▶ levého obránce? ... 4

▶ následně pravého obránce? ... 3

▶ následně levého útočníka? ... 6

▶ následně středního útočníka? ... 5

▶ následně pravého útočníka? ... 4

LO

PO

LÚ

SÚ

PÚ

Počet možných sestav je

$$4 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 = 12 \cdot 120$$

**Příklad 3.3** Kolika způsoby lze sestavit dvoučlennou posádku lodi z 10 chlapců a 15 dívek, má-li být zadákem chlapcem a háčkem dívka?

Kolika způsoby lze vybrat dívku? ... 15

zadák

Kolika způsoby lze poté vybrat chlapce? ... 10

háček

Počet možných posádek je  $15 \cdot 10 = \underline{150}$ .

**Příklad 3.4** Kolika způsoby lze sestavit hokejovou formaci (5 různých celoplošných rolí) ze 4 extraligových a 6 prvoligových hokejistů, mají-li v obraně (levý a pravý obránce) hrát výhradně extraligoví a v útoku (levý, střední a pravý útočník) výhradně prvoligoví hráči?

Kolika způsoby lze vybrat

▶ levého obránce? ... 4

▶ následně pravého obránce? ... 3

▶ následně levého útočníka? ... 6

▶ následně středního útočníka? ... 5

▶ následně pravého útočníka? ... 4

LO

PO

LÚ

SÚ

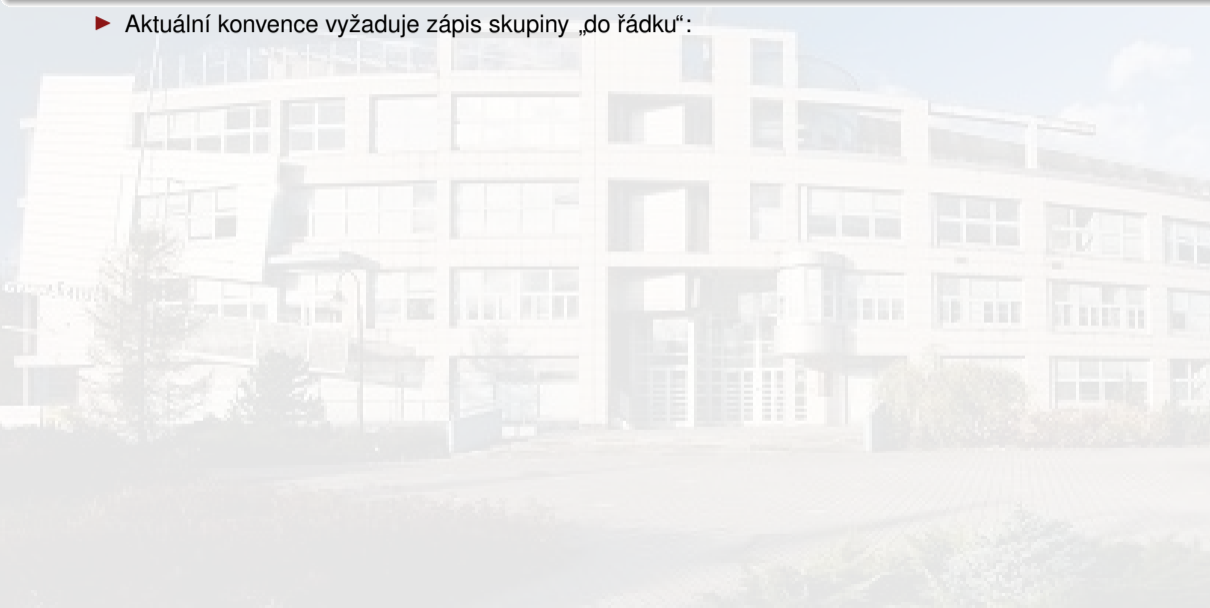
PÚ

Počet možných sestav je

$$4 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 = 12 \cdot 120 = \underline{7!}.$$

# Poznámky

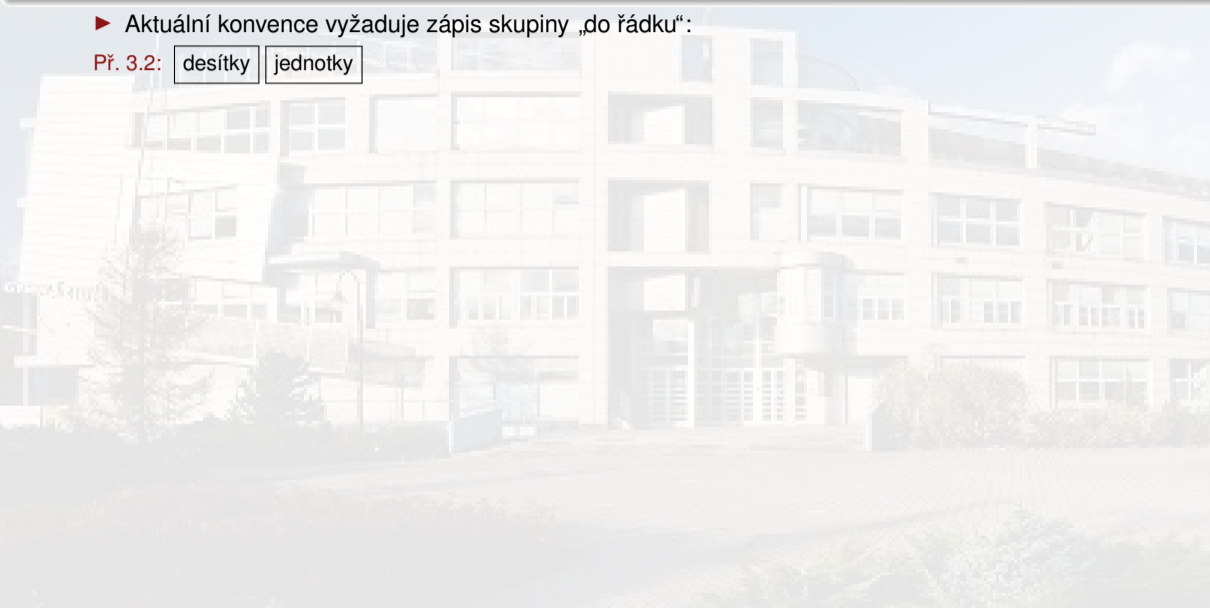
- Aktuální konvence vyžaduje zápis skupiny „do řádku“:



# Poznámky

- Aktuální konvence vyžaduje zápis skupiny „do řádku“:

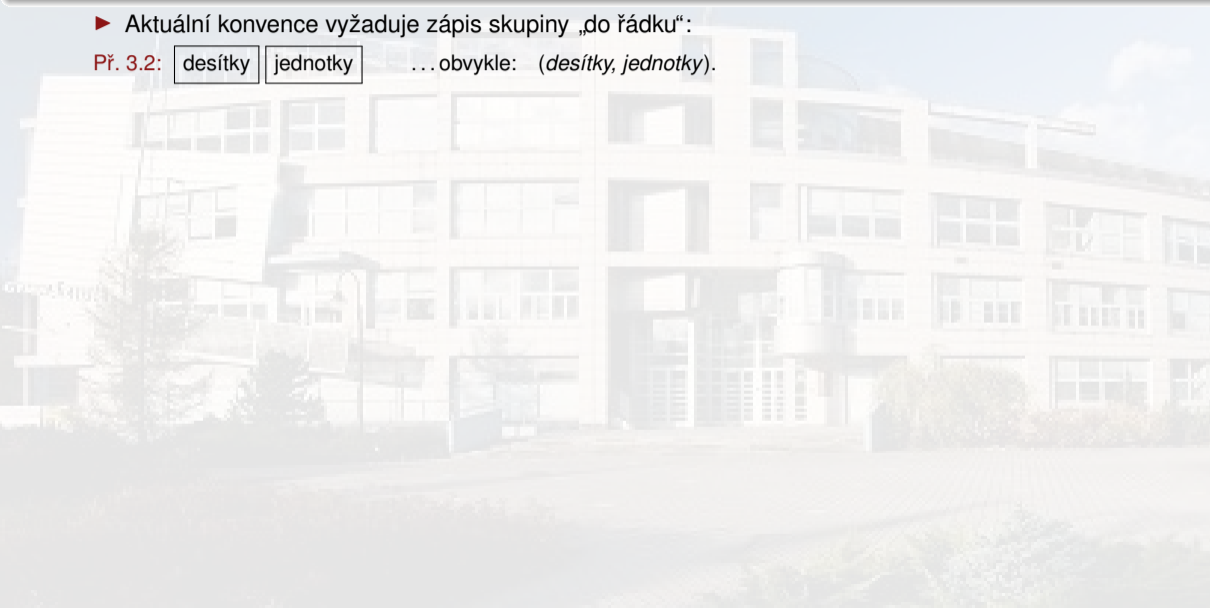
Př. 3.2:



# Poznámky

- Aktuální konvence vyžaduje zápis skupiny „do řádku“:

Př. 3.2: desítky jednotky ... obvykle: (*desítky, jednotky*).



# Poznámky

- Aktuální konvence vyžaduje zápis skupiny „do řádku“:

Př. 3.2: desítky jednotky ... obvykle: (*desítky, jednotky*).

Př. 3.3: zadák

háček

# Poznámky

- Aktuální konvence vyžaduje zápis skupiny „do řádku“:

Př. 3.2: desítky jednotky ... obvykle: (*desítky, jednotky*).

Př. 3.3: zadák ... přirozeně: (*zadák, háček*).

háček

# Poznámky

- Aktuální konvence vyžaduje zápis skupiny „do řádku“:

Př. 3.2: 







 ... obvykle: (*desítky, jednotky*).

Př. 3.3: 



 ... přirozeně: (*zadák, háček*).

Př. 3.4:

-----

# Poznámky

- Aktuální konvence vyžaduje zápis skupiny „do řádku“:

Př. 3.2: 







 ... obvykle: (*desítky, jednotky*).

Př. 3.3: 



 ... přirozeně: (*zadák, háček*).

Př. 3.4: 







 ... (*LO, PO, LÚ, SÚ, PÚ*) ?

-----

## Poznámky

- Aktuální konvence vyžaduje zápis skupiny „do řádku“:

Př. 3.2: 







 ... obvykle: (*desítky, jednotky*).

Př. 3.3: 



 ... přirozeně: (*zadák, háček*).

Př. 3.4: 







 ... (*LO, PO, LÚ, SÚ, PÚ*) ? nebo (*LÚ, SÚ, PÚ, LO, PO*) ? nebo jinak?

-----

# Poznámky

- Aktuální konvence vyžaduje zápis skupiny „do řádku“:

Př. 3.2: 







 ... obvykle: (*desítky, jednotky*).

Př. 3.3: 



 ... přirozeně: (*zadák, háček*).

Př. 3.4: 







 ... (*LO, PO, LÚ, SÚ, PÚ*) ? nebo (*LÚ, SÚ, PÚ, LO, PO*) ? nebo jinak?

- Vzniká potřeba **ztotožnění skupin s uspořádanými  $k$ -ticemi** i v případech, kdy to nesouvisí s jejich podstatou (typicky praktická úloha).

# Poznámky

- Aktuální konvence vyžaduje zápis skupiny „do řádku“:

Př. 3.2: 







 ... obvykle: (*desítky, jednotky*).

Př. 3.3: 



 ... přirozeně: (*zadák, háček*).

Př. 3.4: 







 ... (*LO, PO, LÚ, SÚ, PÚ*) ? nebo (*LÚ, SÚ, PÚ, LO, PO*) ? nebo jinak?

- Vzniká potřeba **ztotožnění skupin s uspořádanými  $k$ -ticemi** i v případech, kdy to nesouvisí s jejich podstatou (typicky praktická úloha).
- Např. roli „levého obránce“ v hokejové formaci lze ztotožnit s 1. pozicí v uspořádané pětici apod.

## Poznámky

- Aktuální konvence vyžaduje zápis skupiny „do řádku“:

Př. 3.2: desítky jednotky ... obvykle: (*desítky, jednotky*).

Př. 3.3: zadák ... přirozeně: (*zadák, háček*).  
háček

Př. 3.4: LO PO ... (*LO,PO,LÚ,SÚ,PÚ*) ? nebo (*LÚ,SÚ,PÚ,LO,PO*) ? nebo jinak?

-----  
LÚ SÚ PÚ

- Vzniká potřeba **ztotožnění skupin s uspořádanými  $k$ -ticemi** i v případech, kdy to nesouvisí s jejich podstatou (typicky praktická úloha).
- Např. roli „levého obránce“ v hokejové formaci lze ztotožnit s 1. pozicí v uspořádané pětici apod. Potom pro každou konkrétní uspořádanou pětici bude platit, že hráč uvedený na její první pozici má roli levého obránce apod.

## Poznámky

- Aktuální konvence vyžaduje zápis skupiny „do řádku“:

Př. 3.2: 







 ... obvykle: (*desítky, jednotky*).

Př. 3.3: 



 ... přirozeně: (*zadák, háček*).

Př. 3.4: 







 ... (*LO, PO, LÚ, SÚ, PÚ*) ? nebo (*LÚ, SÚ, PÚ, LO, PO*) ? nebo jinak?

- Vzniká potřeba **ztotožnění skupin s uspořádanými  $k$ -ticemi** i v případech, kdy to nesouvisí s jejich podstatou (typicky praktická úloha).
- Např. roli „levého obránce“ v hokejové formaci lze ztotožnit s 1. pozicí v uspořádané pětici apod. Potom pro každou konkrétní uspořádanou pětici bude platit, že hráč uvedený na její první pozici má roli levého obránce apod.
- Postup intuitivně použitý v předchozích příkladech je ve skutečnosti využitím tzv. „kombinatorického pravidla součinu“, které se obvykle formuluje speciálně pro uspořádané  $k$ -tice.

# Kombinatorické pravidlo součinu

Lze-li při vytváření uspořádaných  $k$ -tic (skupin)

- ▶ 1. člen vybrat  $n_1$  způsoby,

# Kombinatorické pravidlo součinu

Lze-li při vytváření uspořádaných  $k$ -tic (skupin)

- ▶ 1. člen vybrat  $n_1$  způsoby,
- ▶ 2. člen (po výběru prvního členu) vybrat  $n_2$  způsoby,

# Kombinatorické pravidlo součinu

Lze-li při vytváření uspořádaných  $k$ -tic (skupin)

- ▶ 1. člen vybrat  $n_1$  způsoby,
- ▶ 2. člen (po výběru prvního členu) vybrat  $n_2$  způsoby,
- ⋮
- ▶  $k$ -tý člen (po výběru  $(k - 1)$ -ního členu) vybrat  $n_k$  způsoby,

# Kombinatorické pravidlo součinu

Lze-li při vytváření uspořádaných  $k$ -tic (skupin)

- ▶ 1. člen vybrat  $n_1$  způsoby,
- ▶ 2. člen (po výběru prvního členu) vybrat  $n_2$  způsoby,
- ⋮
- ▶  $k$ -tý člen (po výběru  $(k - 1)$ -ního členu) vybrat  $n_k$  způsoby,

potom počet všech takto vytvořených uspořádaných  $k$ -tic je roven  $n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_k$ .

# Kombinatorické pravidlo součinu

Lze-li při vytváření uspořádaných  $k$ -tic (skupin)

- ▶ 1. člen vybrat  $n_1$  způsoby,
- ▶ 2. člen (po výběru prvního členu) vybrat  $n_2$  způsoby,
- ▶  $\vdots$
- ▶  $k$ -tý člen (po výběru  $(k - 1)$ -ního členu) vybrat  $n_k$  způsoby,

potom počet všech takto vytvořených uspořádaných  $k$ -tic je roven  $n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_k$ .

**Příklad 3.5** Ve filmu JÍZDA byla jedna ženská a dvě mužské hlavní role. Kolika způsoby mohl režisér Svěrák ml. obsadit hlavní role,

# Kombinatorické pravidlo součinu

Lze-li při vytváření uspořádaných  $k$ -tic (skupin)

- ▶ 1. člen vybrat  $n_1$  způsoby,
- ▶ 2. člen (po výběru prvního členu) vybrat  $n_2$  způsoby,
- ▶  $\vdots$
- ▶  $k$ -tý člen (po výběru  $(k - 1)$ -ního členu) vybrat  $n_k$  způsoby,

potom počet všech takto vytvořených uspořádaných  $k$ -tic je roven  $n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_k$ .

**Příklad 3.5** Ve filmu JÍZDA byla jedna ženská a dvě mužské hlavní role. Kolika způsoby mohl režisér Svěrák ml. obsadit hlavní role, když z potenciálních kandidátů projevili zájem hrát ve filmu jen Geislerová, Hayek(ová), Thurman(ová), Špalek, Jordan, Pastrňák a Atkinson?

---

# Kombinatorické pravidlo součinu

Lze-li při vytváření uspořádaných  $k$ -tic (skupin)

- ▶ 1. člen vybrat  $n_1$  způsoby,
- ▶ 2. člen (po výběru prvního členu) vybrat  $n_2$  způsoby,
- ▶  $\vdots$
- ▶  $k$ -tý člen (po výběru  $(k - 1)$ -ního členu) vybrat  $n_k$  způsoby,

potom počet všech takto vytvořených uspořádaných  $k$ -tic je roven  $n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_k$ .

**Příklad 3.5** Ve filmu JÍZDA byla jedna ženská a dvě mužské hlavní role. Kolika způsoby mohl režisér Svěrák ml. obsadit hlavní role, když z potenciálních kandidátů projevili zájem hrát ve filmu jen Geislerová, Hayek(ová), Thurman(ová), Špalek, Jordan, Pastrňák a Atkinson?

---

Sestavujeme trojice (řidič, spolujezdec, stopařka).

# Kombinatorické pravidlo součinu

Lze-li při vytváření uspořádaných  $k$ -tic (skupin)

- ▶ 1. člen vybrat  $n_1$  způsoby,
- ▶ 2. člen (po výběru prvního členu) vybrat  $n_2$  způsoby,
- ▶  $\vdots$
- ▶  $k$ -tý člen (po výběru  $(k - 1)$ -ního členu) vybrat  $n_k$  způsoby,

potom počet všech takto vytvořených uspořádaných  $k$ -tic je roven  $n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_k$ .

**Příklad 3.5** Ve filmu JÍZDA byla jedna ženská a dvě mužské hlavní role. Kolika způsoby mohl režisér Svěrák ml. obsadit hlavní role, když z potenciálních kandidátů projevili zájem hrát ve filmu jen Geislerová, Hayek(ová), Thurman(ová), Špalek, Jordan, Pastrňák a Atkinson?

Sestavujeme trojice (řidič, spolujezdec, stopařka).

Např. (Špalek, Pastrňák, Geislerová)

# Kombinatorické pravidlo součinu

Lze-li při vytváření uspořádaných  $k$ -tic (skupin)

- ▶ 1. člen vybrat  $n_1$  způsoby,
- ▶ 2. člen (po výběru prvního členu) vybrat  $n_2$  způsoby,
- ▶  $\vdots$
- ▶  $k$ -tý člen (po výběru  $(k - 1)$ -ního členu) vybrat  $n_k$  způsoby,

potom počet všech takto vytvořených uspořádaných  $k$ -tic je roven  $n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_k$ .

**Příklad 3.5** Ve filmu JÍZDA byla jedna ženská a dvě mužské hlavní role. Kolika způsoby mohl režisér Svěrák ml. obsadit hlavní role, když z potenciálních kandidátů projevili zájem hrát ve filmu jen Geislerová, Hayek(ová), Thurman(ová), Špalek, Jordan, Pastrňák a Atkinson?

Sestavujeme trojice (*řidič, spolujezdec, stopařka*).  
Počet možných obsazení je  $4 \cdot$

Např. (Špalek, Pastrňák, Geislerová)

# Kombinatorické pravidlo součinu

Lze-li při vytváření uspořádaných  $k$ -tic (skupin)

- ▶ 1. člen vybrat  $n_1$  způsoby,
- ▶ 2. člen (po výběru prvního členu) vybrat  $n_2$  způsoby,
- ▶  $\vdots$
- ▶  $k$ -tý člen (po výběru  $(k - 1)$ -ního členu) vybrat  $n_k$  způsoby,

potom počet všech takto vytvořených uspořádaných  $k$ -tic je roven  $n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_k$ .

**Příklad 3.5** Ve filmu JÍZDA byla jedna ženská a dvě mužské hlavní role. Kolika způsoby mohl režisér Svěrák ml. obsadit hlavní role, když z potenciálních kandidátů projevíli zájem hrát ve filmu jen Geislerová, Hayek(ová), Thurman(ová), Špalek, Jordan, Pastrňák a Atkinson?

Sestavujeme trojice (*řidič, spolujezdec, stopařka*).  
Počet možných obsazení je  $4 \cdot 3 \cdot$  .

Např. (Špalek, Pastrňák, Geislerová)

# Kombinatorické pravidlo součinu

Lze-li při vytváření uspořádaných  $k$ -tic (skupin)

- ▶ 1. člen vybrat  $n_1$  způsoby,
- ▶ 2. člen (po výběru prvního členu) vybrat  $n_2$  způsoby,
- ⋮
- ▶  $k$ -tý člen (po výběru  $(k - 1)$ -ního členu) vybrat  $n_k$  způsoby,

potom počet všech takto vytvořených uspořádaných  $k$ -tic je roven  $n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_k$ .

**Příklad 3.5** Ve filmu JÍZDA byla jedna ženská a dvě mužské hlavní role. Kolika způsoby mohl režisér Svěrák ml. obsadit hlavní role, když z potenciálních kandidátů projevíli zájem hrát ve filmu jen Geislerová, Hayek(ová), Thurman(ová), Špalek, Jordan, Pastrňák a Atkinson?

Sestavujeme trojice (*řidič, spolujezdec, stopařka*).  
Počet možných obsazení je  $4 \cdot 3 \cdot 3$ .

Např. (Špalek, Pastrňák, Geislerová)

# Kombinatorické pravidlo součinu

Lze-li při vytváření uspořádaných  $k$ -tic (skupin)

- ▶ 1. člen vybrat  $n_1$  způsoby,
- ▶ 2. člen (po výběru prvního členu) vybrat  $n_2$  způsoby,
- ⋮
- ▶  $k$ -tý člen (po výběru  $(k - 1)$ -ního členu) vybrat  $n_k$  způsoby,

potom počet všech takto vytvořených uspořádaných  $k$ -tic je roven  $n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_k$ .

**Příklad 3.5** Ve filmu JÍZDA byla jedna ženská a dvě mužské hlavní role. Kolika způsoby mohl režisér Svěrák ml. obsadit hlavní role, když z potenciálních kandidátů projevíli zájem hrát ve filmu jen Geislerová, Hayek(ová), Thurman(ová), Špalek, Jordan, Pastrňák a Atkinson?

Sestavujeme trojice (*řidič, spolujezdec, stopařka*).  
Počet možných obsazení je  $4 \cdot 3 \cdot 3 = \underline{\underline{36}}$ .

Např. (Špalek, Pastrňák, Geislerová)

### Příklad 3.6

Bára má 3 různá trička a 5 různých sukní. Kolika způsoby si může vzít tričko a sukni, aby pokaždé vypadala jinak?

$$[3 \cdot 5 = 15]$$



**Příklad 3.6**

Bára má 3 různá trička a 5 různých sukní. Kolika způsoby si může vzít tričko a sukni, aby pokaždé vypadala jinak?  $[3 \cdot 5 = 15]$

**Příklad 3.7**

V budově našeho gymnázia lze projít ze suterénu do 1. patra po šesti různých schodištích a z 1. patra do 2. patra po třech různých schodištích.

### Příklad 3.6

Bára má 3 různá trička a 5 různých sukní. Kolika způsoby si může vzít tričko a sukni, aby pokaždé vypadala jinak?  $[3 \cdot 5 = 15]$

### Příklad 3.7

V budově našeho gymnázia lze projít ze suterénu do 1. patra po šesti různých schodištích a z 1. patra do 2. patra po třech různých schodištích. Kolika způsoby lze s využitím těchto schodišť projít ze suterénu do 2. patra a zpět,

a) nejsou-li stanoveny další podmínky.  $[6 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 6 = 324]$

### Příklad 3.6

Bára má 3 různá trička a 5 různých sukní. Kolika způsoby si může vzít tričko a sukni, aby pokaždé vypadala jinak?  $[3 \cdot 5 = 15]$

### Příklad 3.7

V budově našeho gymnázia lze projít ze suterénu do 1. patra po šesti různých schodištích a z 1. patra do 2. patra po třech různých schodištích. Kolika způsoby lze s využitím těchto schodišť projít ze suterénu do 2. patra a zpět,

- a) nejsou-li stanoveny další podmínky.  $[6 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 6 = 324]$
- b) nemá-li být žádné schodiště použito dvakrát.  $[6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5 = 180]$

### Příklad 3.6

Bára má 3 různá trička a 5 různých sukní. Kolika způsoby si může vzít tričko a sukni, aby pokaždé vypadala jinak?  $[3 \cdot 5 = 15]$

### Příklad 3.7

V budově našeho gymnázia lze projít ze suterénu do 1. patra po šesti různých schodištích a z 1. patra do 2. patra po třech různých schodištích. Kolika způsoby lze s využitím těchto schodišť projít ze suterénu do 2. patra a zpět,

- a) nejsou-li stanoveny další podmínky.  $[6 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 6 = 324]$
- b) nemá-li být žádné schodiště použito dvakrát.  $[6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5 = 180]$
- c) má-li být v obou směrech využito stejné schodiště mezi suterénem a 1. patrem a dvě různá schodiště mezi 1. a 2. patrem.  $[6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 36]$

### Příklad 3.6

Bára má 3 různá trička a 5 různých sukní. Kolika způsoby si může vzít tričko a sukni, aby pokaždé vypadala jinak?  $[3 \cdot 5 = 15]$

### Příklad 3.7

V budově našeho gymnázia lze projít ze suterénu do 1. patra po šesti různých schodištích a z 1. patra do 2. patra po třech různých schodištích. Kolika způsoby lze s využitím těchto schodišť projít ze suterénu do 2. patra a zpět,

- a) nejsou-li stanoveny další podmínky.  $[6 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 6 = 324]$
- b) nemá-li být žádné schodiště použito dvakrát.  $[6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5 = 180]$
- c) má-li být v obou směrech využito stejné schodiště mezi suterénem a 1. patrem a dvě různá schodiště mezi 1. a 2. patrem.  $[6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 36]$

### Příklad 3.8

Podnikatel otevírá restauraci, jejíž provoz má zajišťovat kuchař, číšník, barmanka a uklízečka. Kolika způsoby může sestavit pracovní kolektiv, jestliže může vybírat mezi 2 uchazeči o pozici kuchař, 1 uchazečem o pozici číšníka a 3 uchazečkami, které mohou pracovat na obou zbývajících pozicích?

### Příklad 3.9

V divadelní hře jsou dvě ženské a tři mužské role. Kolika způsoby může režisér volit herecké složení, má-li k dispozici 4 herečky (každá zvládne jakoukoliv ženskou roli) a 5 herců (každý zvládne jakoukoliv mužskou roli)?

$$[4 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 720]$$



### Příklad 3.9

V divadelní hře jsou dvě ženské a tři mužské role. Kolika způsoby může režisér volit herecké složení, má-li k dispozici 4 herečky (každá zvládne jakoukoliv ženskou roli) a 5 herců (každý zvládne jakoukoliv mužskou roli)?  $[4 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 720]$

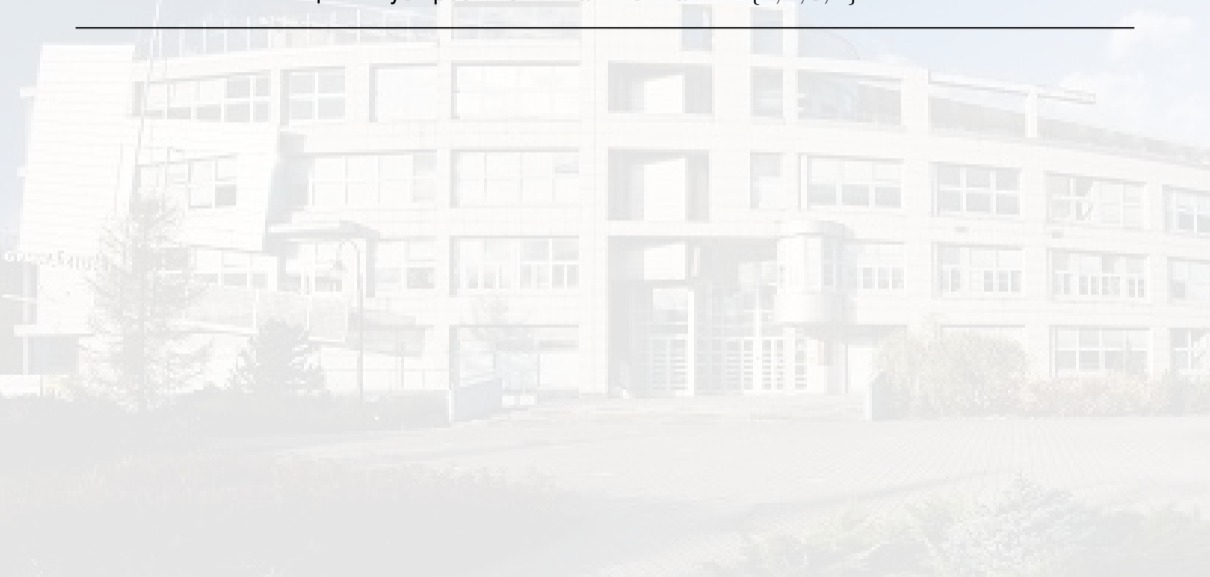
### Příklad 3.10

Kolik způsobů lze z 12 mladších a 6 starších žáků sestavit fotbalové družstvo (11 různých pozic: brankář, 4 různí obránci, 3 různí záložníci, 3 různí útočníci), mají-li v záloze a útoku (celkem 6 pozic) hrát výhradně mladší žáci a na ostatních pozicích výhradně starší žáci?  $[12!]$

# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

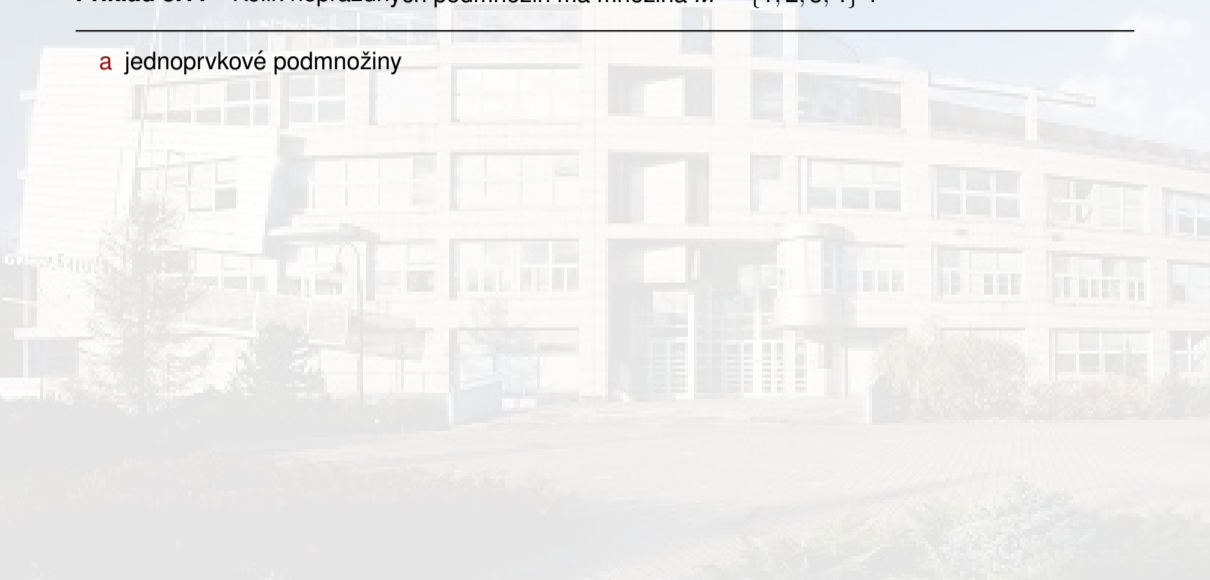


# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

a jednoprvkové podmnožiny

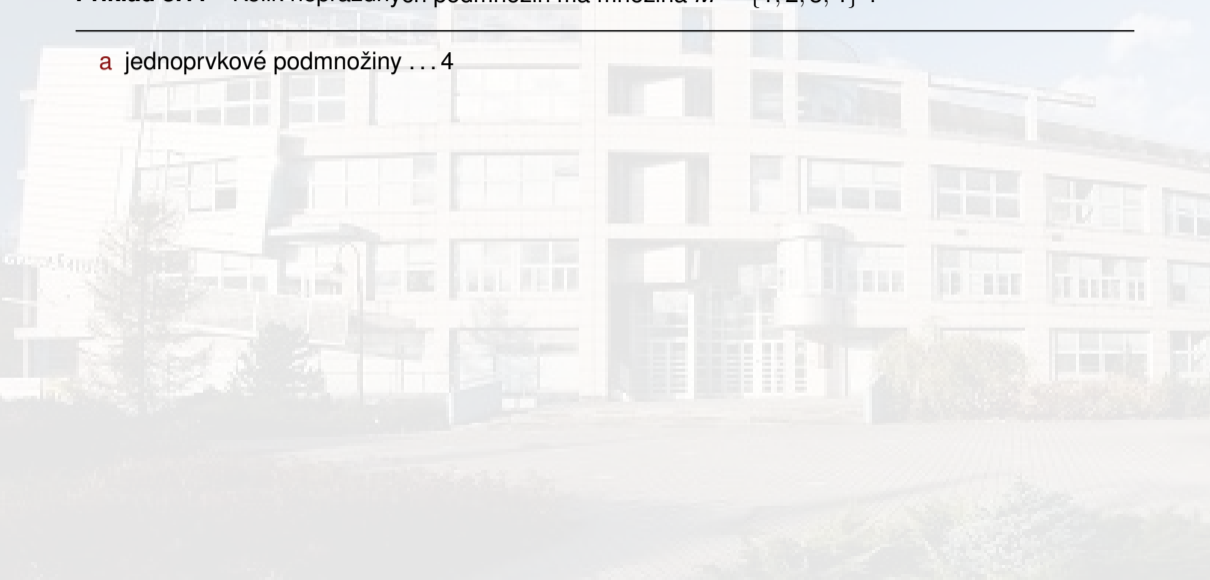


# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

a jednoprvkové podmnožiny ... 4



# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

- a jednoprvkové podmnožiny ... 4
- b dvouprvkové podmnožiny

# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

- a jednoprvkové podmnožiny ... 4
- b dvouprvkové podmnožiny ... 6

# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

- a jednoprvkové podmnožiny ... 4
- b dvouprvkové podmnožiny ... 6
- c tříprvkové podmnožiny

# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

- a jednoprvkové podmnožiny ... 4
- b dvouprvkové podmnožiny ... 6
- c tříprvkové podmnožiny ... 4

# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

- a jednoprvkové podmnožiny ... 4
- b dvouprvkové podmnožiny ... 6
- c tříprvkové podmnožiny ... 4
- d čtyřprvkové podmnožiny

# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

- a jednoprvkové podmnožiny ... 4
- b dvouprvkové podmnožiny ... 6
- c tříprvkové podmnožiny ... 4
- d čtyřprvkové podmnožiny ... 1

# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

- a jednoprvkové podmnožiny ... 4
- b dvouprvkové podmnožiny ... 6
- c tříprvkové podmnožiny ... 4
- d čtyřprvkové podmnožiny ... 1

Neprázdné podmnožiny jsou rozděleny do skupin a)–d).

# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

- a jednoprvkové podmnožiny ... 4
- b dvouprvkové podmnožiny ... 6
- c tříprvkové podmnožiny ... 4
- d čtyřprvkové podmnožiny ... 1

Neprázdné podmnožiny jsou rozděleny do skupin a)–d).  
(Nemůže být jedna podmnožina ve dvou skupinách...)

# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

- a jednoprvkové podmnožiny ... 4
- b dvouprvkové podmnožiny ... 6
- c tříprvkové podmnožiny ... 4
- d čtyřprvkové podmnožiny ... 1

Neprázdné podmnožiny jsou rozděleny do skupin a)–d).  
(Nemůže být jedna podmnožina ve dvou skupinách...)

Počet podmnožin je  $4 + 6 + 4 + 1$

# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

---

- a jednoprvkové podmnožiny ... 4
- b dvouprvkové podmnožiny ... 6
- c tříprvkové podmnožiny ... 4
- d čtyřprvkové podmnožiny ... 1

Neprázdné podmnožiny jsou rozděleny do skupin a)–d).  
(Nemůže být jedna podmnožina ve dvou skupinách...)

Počet podmnožin je  $4 + 6 + 4 + 1 = \underline{\underline{15}}$ .

# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

- a jednoprvkové podmnožiny ... 4
- b dvouprvkové podmnožiny ... 6
- c tříprvkové podmnožiny ... 4
- d čtyřprvkové podmnožiny ... 1

Neprázdné podmnožiny jsou rozděleny do skupin a)–d).  
(Nemůže být jedna podmnožina ve dvou skupinách...)

Počet podmnožin je  $4 + 6 + 4 + 1 = \underline{\underline{15}}$ .

## Kombinatorické pravidlo součtu:

Jsou-li  $A_1, A_2, \dots, A_n$  konečné a vzájemně disjunktní množiny, které mají po řadě  $p_1, p_2, \dots, p_n$  prvků,

# Kombinatorické pravidlo součtu

**Příklad 3.11** Kolik neprázdných podmnožin má množina  $M = \{1, 2, 3, 4\}$  ?

- a jednoprvkové podmnožiny ... 4
- b dvouprvkové podmnožiny ... 6
- c tříprvkové podmnožiny ... 4
- d čtyřprvkové podmnožiny ... 1

Neprázdné podmnožiny jsou rozděleny do skupin a)–d).  
(Nemůže být jedna podmnožina ve dvou skupinách...)

Počet podmnožin je  $4 + 6 + 4 + 1 = \underline{\underline{15}}$ .

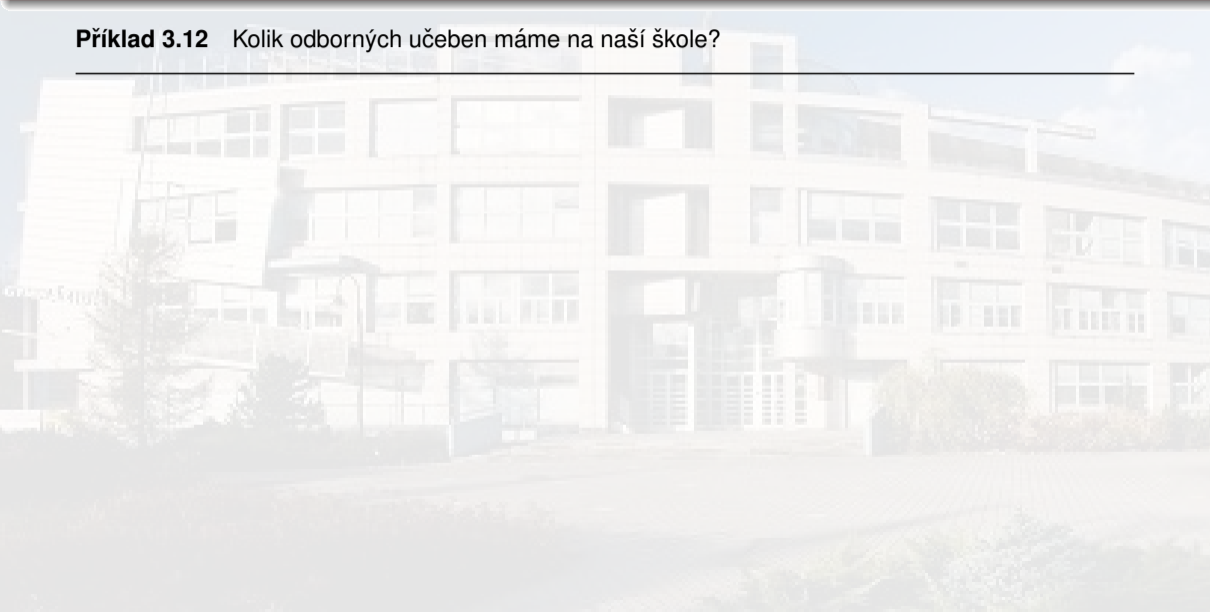
## Kombinatorické pravidlo součtu:

Jsou-li  $A_1, A_2, \dots, A_n$  konečné a vzájemně disjunktní množiny, které mají po řadě  $p_1, p_2, \dots, p_n$  prvků, potom počet prvků množiny  $A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n$  je roven

$$p_1 + p_2 + \dots + p_n .$$

### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

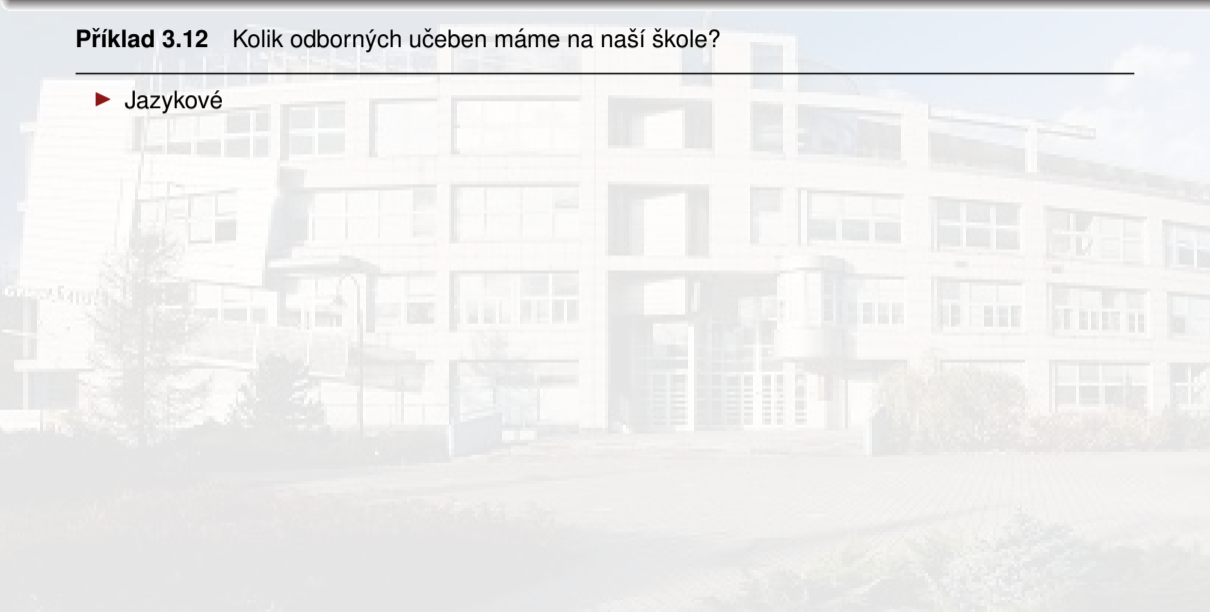
---



### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

---

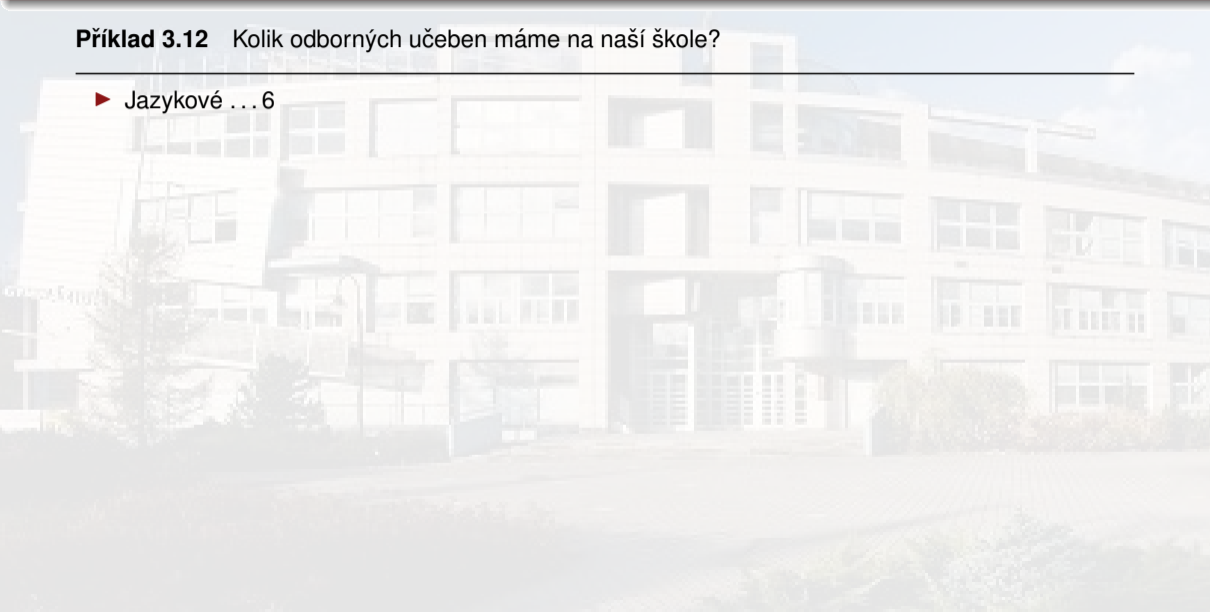
- Jazykové



### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

---

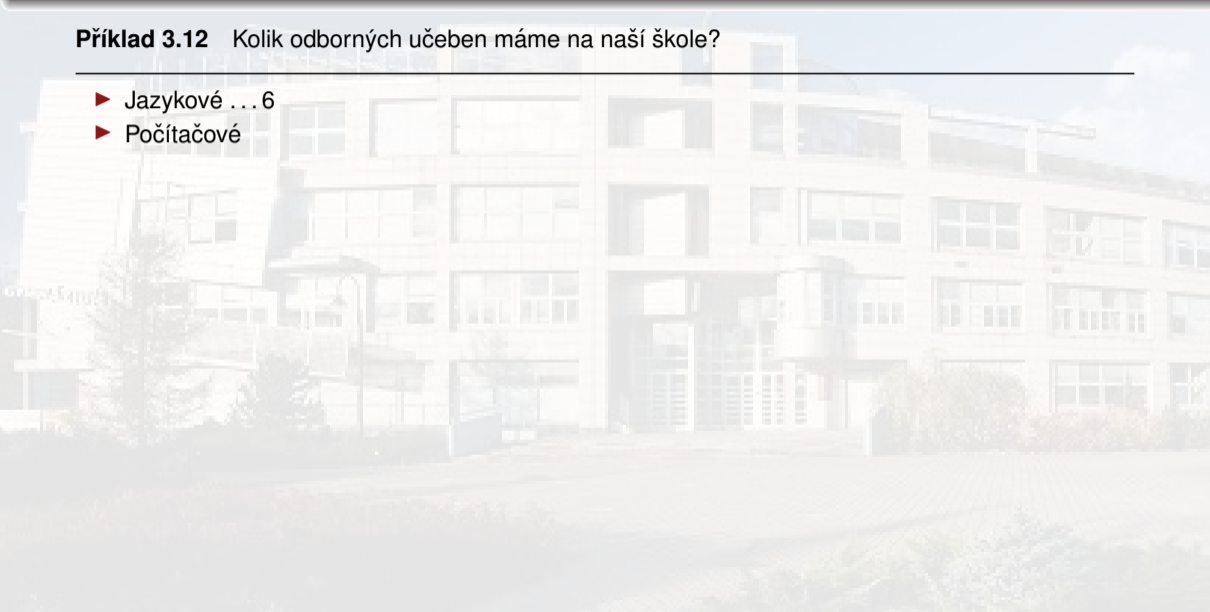
- Jazykové ... 6



### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

---

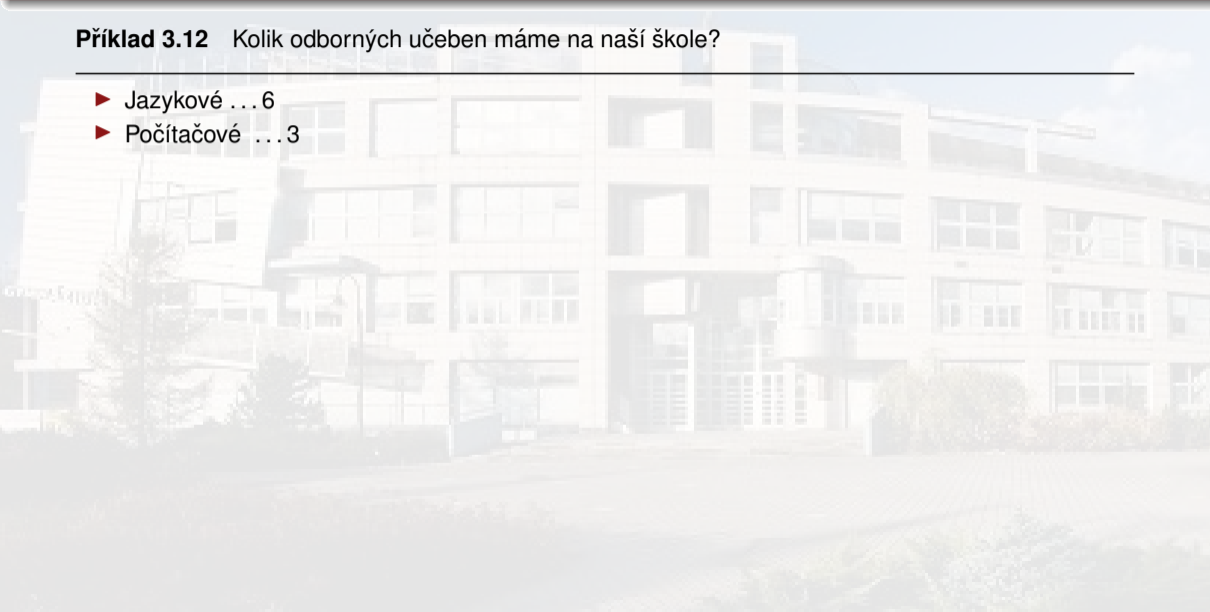
- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové



### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

---

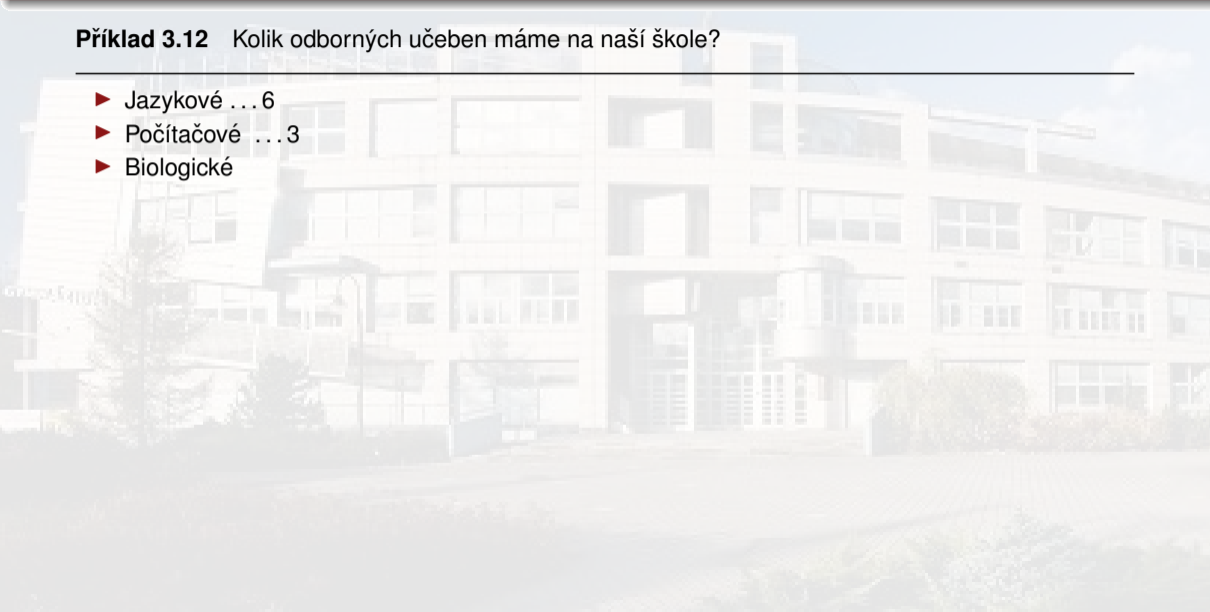
- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové ... 3



### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

---

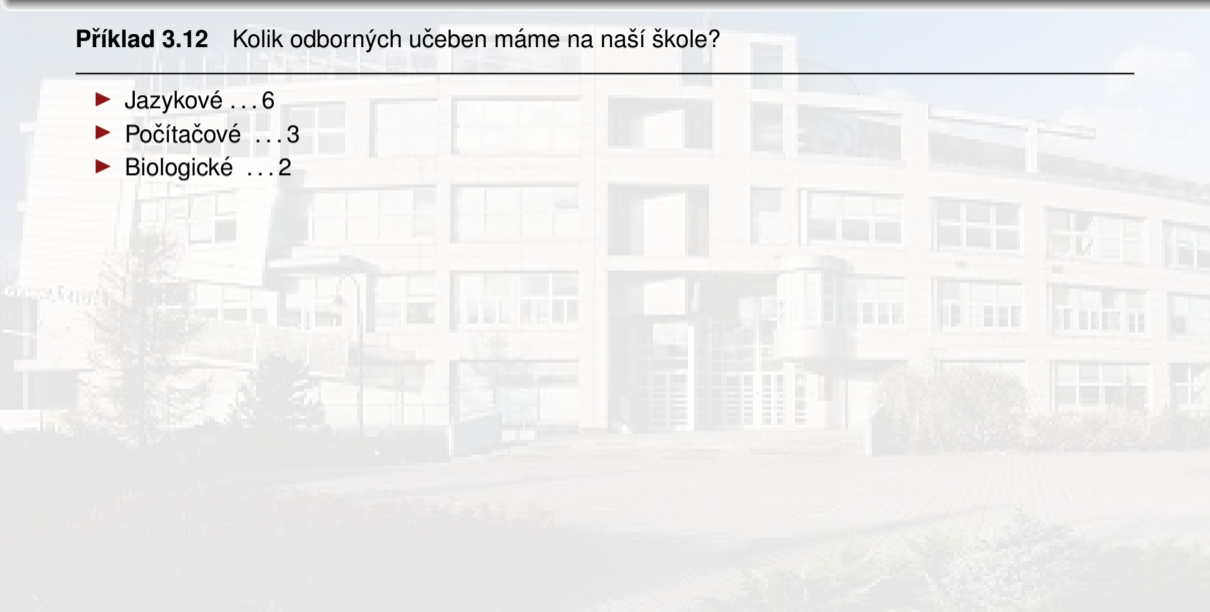
- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové ... 3
- ▶ Biologické



### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

---

- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové ... 3
- ▶ Biologické ... 2



### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

---

- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové ... 3
- ▶ Biologické ... 2
- ▶ Fyzikální

### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

---

- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové ... 3
- ▶ Biologické ... 2
- ▶ Fyzikální ... 1

### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

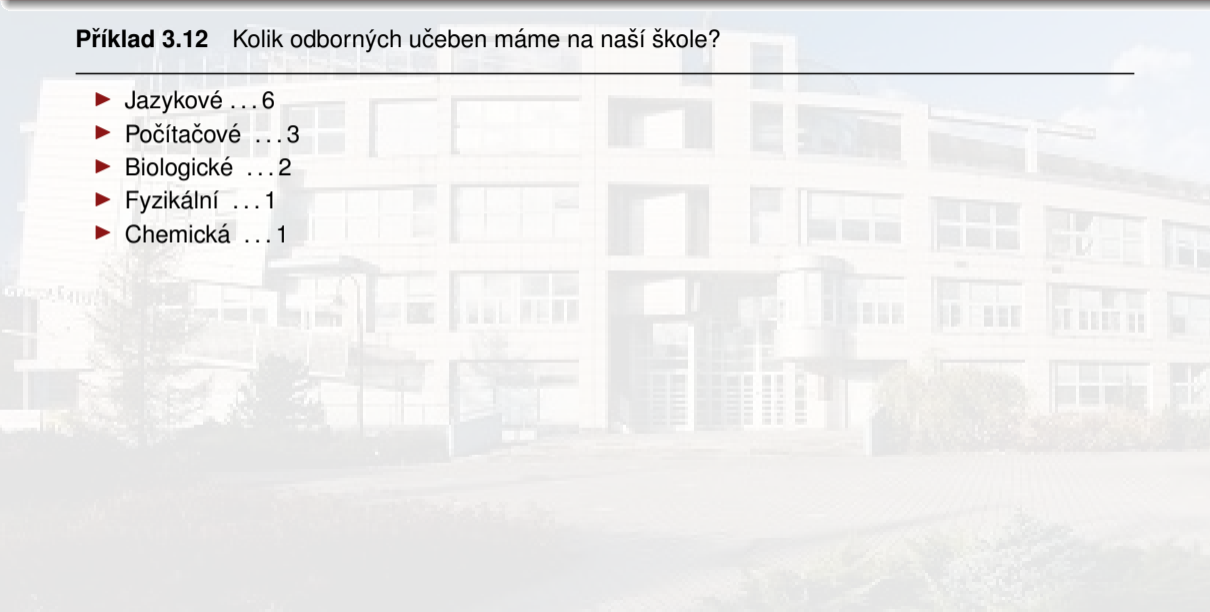
---

- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové ... 3
- ▶ Biologické ... 2
- ▶ Fyzikální ... 1
- ▶ Chemická

### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

---

- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové ... 3
- ▶ Biologické ... 2
- ▶ Fyzikální ... 1
- ▶ Chemická ... 1



### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

---

- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové ... 3
- ▶ Biologické ... 2
- ▶ Fyzikální ... 1
- ▶ Chemická ... 1

Jde o navzájem disjunktní množiny.

### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

---

- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové ... 3
- ▶ Biologické ... 2
- ▶ Fyzikální ... 1
- ▶ Chemická ... 1

Jde o navzájem disjunktní množiny.  
Počet odborných učeben je  $6 + 3 + 2 + 1 + 1$

### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

---

- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové ... 3
- ▶ Biologické ... 2
- ▶ Fyzikální ... 1
- ▶ Chemická ... 1

Jde o navzájem disjunktní množiny.

Počet odborných učeben je  $6 + 3 + 2 + 1 + 1 = \underline{\underline{13}}$ .

### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové ... 3
- ▶ Biologické ... 2
- ▶ Fyzikální ... 1
- ▶ Chemická ... 1

Jde o navzájem disjunktní množiny.

Počet odborných učeben je  $6 + 3 + 2 + 1 + 1 = \underline{\underline{13}}$ .

### Příklad 3.13

Čtverec o straně délky 4 cm je rozdělen rovnoběžkami se stranami na 16 stejných čtverců. Určete, kolik je v daném obrazci čtverců. [30]

### Příklad 3.12 Kolik odborných učeben máme na naší škole?

- ▶ Jazykové ... 6
- ▶ Počítačové ... 3
- ▶ Biologické ... 2
- ▶ Fyzikální ... 1
- ▶ Chemická ... 1

Jde o navzájem disjunktní množiny.

Počet odborných učeben je  $6 + 3 + 2 + 1 + 1 = \underline{\underline{13}}$ .

### Příklad 3.13

Čtverec o straně délky 4 cm je rozdělen rovnoběžkami se stranami na 16 stejných čtverců. Určete, kolik je v daném obrazci čtverců. [30]

### Příklad 3.14

Určete počet všech dvojciferných přirozených čísel, v jejichž dekadickém zápisu se každá číslice vyskytuje nejvýše jednou. [81]

A modern, multi-story building with a glass facade and a red overlay. The building has a complex, angular design with many windows. A red rectangular box is superimposed over the center of the image, containing the text "Konec" and "(3. Základní kombinatorická pravidla)".

**Konec**

(3. Základní kombinatorická pravidla)