

# 1. Výroky, množiny

---

1. Rozhodněte, které z následujících vět lze považovat za výroky:
  - a) úhlopříčky čtverce nejsou navzájem kolmé
  - b) existuje rovnostranný trojúhelník
  - c) Pythagorova věta
  - d) Číslo  $x$  je kladné
2. Jsou dány množiny  $A = \langle 1; 3 \rangle, B = (-2; 1), C = (-5; -2), D = \langle -1; 2 \rangle$  Určete:
  - a)  $B \cap D; A \cap B; C \cap D$
  - b)  $B \cup D; A \cup B; A \cup D$
  - c)  $B \setminus D; A \setminus B; C \setminus B$
  - d) Doplnky množin  $A; A \cap B; C \cup D$  v množině  $\mathbb{R}$  všech reálných čísel.
3. Zapište výčtem prvků následující množiny.
  - a)  $M_1 = \{x \in \mathbb{N}; x^2 < 20\}$
  - b)  $M_2 = \{x \in \mathbb{Z}; |x| = 5\}$
4. Utvořte negace výroků:
  - a) Daná rovnice má aspoň 3 reálné kořeny
  - b) Nejvýše 3 studenti neměli v pořádku pomůcky
  - c) Aspoň jeden žák řeší matematickou olympiádu
  - d) Každý den je důvod k radosti
  - e) Nikdy nevstávám před 6. hodinou ráno
  - f) Do divadla se mnou půjde nejvýše jeden z mých rodičů
  - g) Na třídní schůzku přijde právě jeden z mých rodičů
  - h) Přinesu bonboniéru a nepřinesu kytici
  - i) Dám si čaj nebo kávu
  - j) Budu-li vytrvalý, dosáhnu svého cíle
  - k) Koupím chléb právě tehdy, když nekoupím rohlíky
5. Jeník je i před maturitou velkým optimistou a chlubí se před Anežkou:
  - a) Žádná maturitní otázka z matematiky mě nemůže zaskočit.
  - b) Zkušební komisi oslním svou výřečností nebo důvtipem.
  - c) Dostanu se aspoň na dvě vysoké školy.

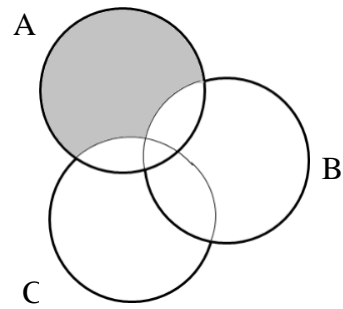
Anežka je uvážlivá dívka a svou situaci reálně hodnotí právě opačnými tvrzeními. Napište, jaké budou negace všech tří Jeníkových výroků tak, jak je o sobě říká Anežka.
6. K babičce mají přijet na prázdniny dvě vnučky, Alena a Blanka. Pomocí logických spojek a výroků vyjádřete následující složené výroky (a: přijede Alena, b: přijede Blanka)
  - a) Alena přijede a Blanka nepřijede
  - b) Nepřijede Alena nebo nepřijede Blanka
  - c) Jestliže nepřijede Alena, pak přijede Blanka

- d) Alena přijede právě tehdy, když přijede Blanka  
 e) Přijedou obě vnučky  
 f) Přijede nejvýše jedna vnučka  
 g) Přijede právě jedna vnučka
7. Ze 129 studentů jednoho ročníku univerzity chodí do menzy pravidelně na oběd nebo večeři 116 studentů, 62 studentů dochází nejvýše na jedno z těchto jídel. Přitom na obědy chodí o 47 studentů více než na večeře. Kolik studentů chodí na obědy i večeře, kolik na večeře, kolik jen na obědy?
8. Ze 326 zaměstnanců jistého podniku cestuje do práce 92 vlakem. Autobusem necestuje 143 zaměstnanců. Právě jedním z dopravních prostředků cestuje 143 zaměstnanců. Kolik jich cestuje jen vlakem, jen autobusem, kolik oběma prostředky?
9. Ve městě jsou 3 linky autobusů A, B, C. Na A je 18 zastávek, na lince B je 20 zastávek, na C 25 zastávek. Počet společných stanic na linkách A, B je stejný jako na A, C, a to o 2 méně než na B a C. Samostatných zastávek na A je 10, stejně tak na B. Zastávek na A nebo B, kde nestaví C, je 22. Kolik je stanic, kde staví všechny 3 autobusy a kolik je všech stanic ve městě?
10. Ověřte, zda se jedná o tautologie:  
 a)  $[(p \wedge q) \Rightarrow r] \Leftrightarrow [(p \wedge \neg r) \Rightarrow \neg q]$   
 b)  $\neg[\neg(A \vee B) \wedge (\neg A \Rightarrow B)]$   
 c)  $[A \Rightarrow (B \Rightarrow C)] \Leftrightarrow [(A \wedge B) \Rightarrow C]$
11. Vyšrafujte na Vennově diagramu pro 4 množiny A, B, C, D oblasti, které znázorňují množiny  
 a)  $A \cup C$   
 b)  $(A \cap B) \cap (C \cap D)$   
 c)  $A' \cap D'$   
 d)  $(A \cup B \cup D)'$
12. Jsou dány množiny A, B. Určete množinu  $(A \cup B) - (A \cap B)$  výčtem prvků, jestliže  $A = \{x \in \mathbb{Z}; -6 \leq x < 5\}$ ,  $B = \{x \in \mathbb{N}; x \leq 10\}$ .  
 a)  $\{-6; -5; -4; -3; -2; -1; 0; 5; 6; 7; 8; 9; 10\}$   
 b)  $\{1; 2; 3; 4\}$   
 c)  $\{-6; -5; -4; -3; -2; -1\}$   
 d)  $\{5; 6; 7; 8; 9; 10\}$
13. Určete doplněk množiny A v množině B, jestliže platí:  $A = \{3; 4; 5; 6\}$ ,  $B = \{x \in \mathbb{N}; x \leq 10\}$   
 a)  $\{1; 2; 7; 8; 9; 10\}$   
 b)  $\{2; 7; 9\}$   
 c)  $\{3; 4; 5; 6\}$   
 d)  $\{0; 1\}$

14. Zjisti, kdy je tato formule pravdivá:  $(p \wedge \neg q) \Leftrightarrow (\neg p \Rightarrow q)$

15. Jakou množinu představuje obarvená část Vennova diagramu?

- a)  $(A \cap C) \cap B$
- b)  $A - (B \cap C)$
- c)  $A - (B \cup C)$
- d)  $(A \cup B) \cap C$



## 1. Výroky, množiny – výsledky

1. a) ano; b) ano; c) ne; d) ne

2. a)  $\langle -1; 1 \rangle$ ;  $\{1\}$ ;  $\emptyset$

b)  $\langle -2; 2 \rangle$ ;  $\langle -2, 3 \rangle$ ;  $\langle -1; 3 \rangle$

c)  $\langle -2; -1 \rangle$ ;  $\langle 1; 3 \rangle$ ;  $\langle -5; -2 \rangle$

d)  $(-\infty; 1) \cup \langle 3; +\infty \rangle$ ;  $\mathbb{R} \setminus \{1\}$ ;  $(-\infty; -5) \cup \langle -2; -1 \rangle \cup \langle 2; +\infty \rangle$

$\langle -5; -2 \rangle \cup \langle -1; 2 \rangle$

3. a)  $x = \{1; 2; 3; 4\}$

4. -----

b)  $x = \{-5; 5\}$

5. -----

6.

a)  $a \wedge \neg b$

e)  $a \wedge b$

b)  $\neg a \vee \neg b$

f)  $(a \wedge \neg b) \vee (\neg a \wedge \neg b) \vee (\neg a \wedge b)$

c)  $a \Rightarrow b$

g)  $(\neg a \wedge b) \vee (a \wedge \neg b)$

d)  $a \Leftrightarrow b$

7. obědy a večere: 67; večere: 68; jen obědy: 48

8. jen vlak: 26; jen autobus: 117; vlak i autobus: 66

9. 4 společné; celkem 47

10. -----

13. a)

11. -----

14. není pravdivá

12. a)

15. c)