

1.cvičení

Výroky, výrokové funkce

1. Rozhodněte, které z uvedených výrazů jsou výroky:

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| a) Včera jsem se učil | b) $3 \times 3 = 10$ |
| c) $2x + 5 = 0$ | d) Počítej! |
| e) Levná výroba proudu | f) Číslo 20 je sudé |
| g) Kyselina sírová je kapalina | h) $\frac{0}{0} = 0$ |

2) Utvořte negace následujících výroků (nejdřív rozhodněte, zda jde o výroky):

- | | |
|------------------------------------|---|
| a) Těleso padá rovnoměrným pohybem | b) Spojnice dvou různých bodů je přímka |
| c) Číslo 3 je prvočíslo | d) Jihomoravský kraj |
| e) Matematika je věda | f) Dobrý den! |
| g) $x^2 - 5x + 6 = 0$ | h) Platí $(a + b)^2 = a^2 + b^2$ |

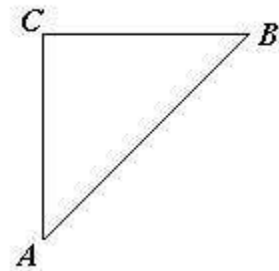
3) Pro dané výroky p, q (pokud jde o výroky) formulujte slovně implikaci $p \Rightarrow q$ a zjistěte kdy je pravdivá, jestliže

p značí výrok

- Trojúhelník ABC (vpravo) je rovnoramenný
- Číslo 12 je dělitelné čtyřmi
- Savci k dýchání potřebují kyslík
- Číslo a je dělitelné čtyřmi
- Voda je těžký kov
- Čtyřúhelník je obdélník
- Číslo a končí cifrou 0
- Měsíc je největší planeta sluneční soustavy

q značí výrok

- Trojúhelník ABC má součet vnitřních úhlů 190°
- Brno má víc než 100 000 obyvatel
- Všechny úhly v každém rovnostranném trojúhelníku mají 60°
- Číslo a je sudé
- Platí $a^{x+y} = a^x \cdot a^y$
- Chemie je věda o společnosti
- Číslo a je dělitelné třemi
- Úhlopříčky čtyřúhelníka jsou stejně dlouhé
- Dunaj je evropská řeka



Jestliže nejde o výroky, ale o výrokové funkce, formulujte příslušná tvrzení s použitím kvantifikátorů.

4) Rozhodněte, pro které případy z předchozího cvičení platí $q \Rightarrow p$ resp. $p \Leftrightarrow q$.

5) V následujících tvrzeních doplňte implikace resp. ekvivalence (pomocí výrazů „je nutné“, „stačí“, je nutné a stačí“) tak, aby tvrzení byla pravdivá:

- Pro to, aby součet dvou celých kladných čísel byl dělitelný dvěma ... aby každý sčítanec byl dělitelný dvěma
- Pro to, aby bylo celé číslo dělitelné stem ... aby bylo dělitelné deseti
- Pro to, aby bylo celé číslo dělitelné stem ... aby bylo dělitelné tisícem
- Pro to, aby platila nerovnost $\frac{1}{x} < 1$... aby bylo $x > 1$
- Pro to, aby platila nerovnost $\frac{1}{x} < 1$... aby bylo $x > 1$ nebo $x < 0$
- K tomu, aby čtyřúhelník byl obdélníkem ... aby jeho úhlopříčky byly stejně dlouhé
- K tomu, aby čtyřúhelník byl obdélníkem ... aby všechny jeho úhly měly stejnou velikost
- K tomu, aby trojúhelník byl pravouhlý ... aby se součet dvou vnitřních úhlů rovnal třetímu.

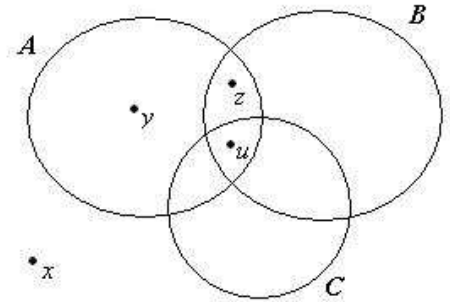
4) Jsou dány množiny A, B, C a prvky x, y, z, u tak, jak je znázorněno v sousedním diagramu.

Rozhodněte, zda jsou pravdivá následující tvrzení:

a) $x \in A \Rightarrow y \in B$

b) $y \in C \vee z \in (A \cup B)$

c) $z \in (A \cap B) \Leftrightarrow u \in \overline{C \cup A}$



4) Je dána množina $M = A \cup B \cup C$, kde A je některá podmnožina množiny všech trojúhelníků v rovině, které mají střed kružnice opsané na některé ze svých stran, B je některá podmnožina množiny všech trojúhelníků v rovině, které jsou rovnostranné, a C je některá podmnožina množiny všech trojúhelníků v rovině, které mají celočíselné délky stran v centimetrech.

a) Uveďte, jaké vlastnosti má trojúhelník, který je prvkem množiny M , jestliže pro množiny A, B a C platí vztah, který je znázorněn sousedním diagramem.

b) Rozhodněte, zda v množině M může existovat trojúhelník T , pro který platí

$$T \in \overline{A \cap B \cup C} \cup (\overline{A} \cap B).$$

