

1. Rozhodnite, ktoré z nasledujúcich viet môžeme považovať za výroky. Pri výrokochoch uveďte ich pravdivostnú hodnotu:
 - a. *Uhlopriečky obdĺžnika nie sú navzájom kolmé.*
 - b. *Existuje rovnoramenný trojuholník.*
 - c. *Napoleon zomrel na ostrove sv. Heleny.*
 - d. *Pythagoras mal čierne oči.*
 - e. *Ludolfovo číslo.*
 - f. *Vonku prší.*
 - g. $x > 3$.
 - h. *Číslo x je kladné.*
 - i. *Zober tie zemiaky!*
 - j. *Je 3.4 osem?*
 - k. *Lineárna rovnica má práve jeden koreň.*
 - l. *Číslo 10 má po delení tromi zvyšok 1.*
 - m. *Každý štvorec je geometrický útvar.*
 - n. *Každé prirodzené číslo sa dá zapísať ako súčet nanajvýš troch prvočísel.*
2. Vyslovte negáciu nasledujúcich výrokov, určte pravdivostnú hodnotu pôvodných výrokov aj negácií:
 - a. *Súčin dvoch kladných reálnych čísel je kladný.*
 - b. $\sqrt{10} \geq 3$.
 - c. *Číslo 24 je dvojnásobkom čísla 12.*
 - d. *V triede je otvorené okno.*
 - e. *Nebol som včera v divadle.*
 - f. *Číslo 75 je deliteľné číslom 5.*
 - g. *Číslo 4 je prvočíslo.*
 - h. *Máriine šaty sú čierne.*
 - i. *Rok má 360 dní.*
 - j. *Pri pokuse zapísať číslo $1/4$ ako desatinné číslo nedospejeme k cieľu.*
 - k. *Gréci nezmenili pod vplyvom hláskového písma svoj pôvodný systém číslic.*
3. Negujte:
 - a. *Aspoň dvaja návštevníci zostali do konca predstavenia.*
 - b. *V skladbe bolo použitých najviac 5 motívov.*
 - c. *Aspoň jedno prvočíslo je párne.*

- d. *Táto rovnica má práve jeden reálny koreň.*
- e. *Nikto zo spolužiakov neprišiel.*
- f. *Dané kružnice majú spoločné aspoň dva body.*
- g. *Možno nájsť najviac tri prvočísla menšie ako 20.*
- h. *Aspoň jeden z nás úlohu vyriešil.*
- i. *Táto rovnica má práve dva reálne korene.*

4. Negujte:

- a. *Najmenej 20% spolužiakov má modré oči.*
- b. *Aspoň 90% uverejnených článkov je nepravdivých.*
- c. *Ceny tovarov sa zvýšili najviac o 30%*
- d. *Viac ako 45% obyvateľov našej planéty nemá prístup k pitnej vode.*
- e. *Vesmírne sondy preskúmali menej ako 30% priestoru Slnecnej sústavy.*
- f. *Som nachystaný na písomku na 50%.*
- g. *70% všetkých živočíšnych druhov Slovenska je zákonom chránených.*

5. V nasledujúcich výrokoch určte kvantifikátory:

- a. *Existuje 6-uholník, ktorý má aspoň tri tupé vnútorné uhly.*
- b. *Možno nájsť prirodzené číslo, ktoré je deliteľom každého prvočísla.*
- c. *Ani jeden koreň rovnice $x + 1 = 0$ nie je kladné číslo.*

6. Negujte:

- a. *Všetky násobky čísla 8 sú párne čísla.*
- b. *Ktorýkoľvek trojuholník má súčet dĺžok ťažníc väčší ako súčet dĺžok strán.*
- c. *Niektorý z koreňov tejto rovnice je záporný.*
- d. *Všetci obžalovaní sú vinní.*
- e. *Žiadny človek nemá na hlave viac ako 300 000 vlasov.*
- f. *Lubovoľnému štvoruholníku možno opísať kružnicu.*

7. Negujte:

- a. *Každá z týchto rovníc má práve tri reálne korene.*
- b. *Žiadny z navrhovaných postupov nemá viac ako 3 kroky.*
- c. *Možno nájsť číslo, ktoré sa dá zapísať najviac piatimi rôznymi spôsobmi.*

- d. *Existuje trojuholník, ktorý má aspoň dva vnútorné uhly tupé.*
- e. *O ktoromkoľvek prirodzenom čísle platí, že má najmenej dvoch prirodzených deliteľov.*
- f. *Každá dvojica geometrických útvarov má spoločné aspoň tri body.*
8. Dané sú výroky: ***V sobotu pôjdem do ZOO. V nedeľu pôjdeme do kina.*** Z výrokov vytvorte negáciu, konjunkcie, alternatívu, implikáciu, ekvivalenciu.
9. Rozhodnite o pravdivosti zložených výrokov:
- a. *Pytagoras bol starogrécky učenec a B. Pascal žil v 17.storočí.*
- b. *Ak existuje rovnoramenný trojuholník, potom existuje aj rovnoramenný lichobežník.*
- c. $(5 \text{ je prvočíslo}) \wedge (7 < 5)$
- d. *Ak je číslo 2002 deliteľné siedmimi, potom je aj číslo 143 deliteľné siedmimi.*
- e. $(\text{Tretia odmocnina z } 8 \text{ je } 2) \vee (\text{tretia odmocnina z } (-8) \text{ je } (-2))$
- f. $(7 \text{ nie je prvočíslo}) \Rightarrow (7 \text{ je deliteľom čísla } 1001)$
- g. $(14^2 = 196) \Leftrightarrow (13^2 = 169)$
10. Mama povedala Jurajovi: „*Ak budeš slušný na koncerte, dostaneš koláč.*“ Sú štyri možnosti:
- a. Juraj bol slušný, dostal koláč.
- b. Juraj bol slušný, nedostal koláč.
- c. Juraj nebol slušný, dostal koláč.
- d. Juraj nebol slušný, nedostal koláč.
- V ktorých prípadoch mama dodržala slovo?
11. Rozhodnite, pri ktorých pravdivostných hodnotách výrokov A, B je uvedená výroková formula pravdivá:
- a. $(A \wedge B) \vee (A' \wedge B)$
- b. $(A' \vee B) \Rightarrow B'$
- c. $[(A \Rightarrow B) \wedge A] \Rightarrow B$
- d. $[(A \Rightarrow B) \wedge B'] \Rightarrow A'$
12. Rozhodnite, či uvedené výrokové formule sú tautológie:

Výroková logika

- | | |
|--|---|
| <p>a. $(A')' \Leftrightarrow A$</p> <p>b. $(A \wedge B) \Rightarrow (A \vee B)$</p> <p>c. $(A \Rightarrow B) \Leftrightarrow (A \wedge B')$</p> | <p>d. $(A \Rightarrow B) \wedge (A \Rightarrow B') \Rightarrow B'$</p> <p>e. $A \wedge (A \Rightarrow B) \Rightarrow B$</p> <p>f. $A \wedge (B \vee C) \Leftrightarrow (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$</p> |
|--|---|

13. Zistite pravdivostné hodnoty výrokovej formuly:

- a. $(A \wedge B)'$
- b. $(A \Leftrightarrow B) \Rightarrow (A \wedge B)$
- c. $(A \wedge B)' \Leftrightarrow A' \vee B'$
- d. $[(A \vee B) \wedge A] \Leftrightarrow [(B \vee A) \wedge B']$

14. Napíšte negáciu nasledovných slovných výrokov:

- Príde Adam a Božena.*
- Príde Ctibor alebo Daniela.*
- Ak príde Elena, potom príde Filip.*
- Gustáv príde práve vtedy, keď príde Hana.*

15. Doplňte jedno zo slov *aspoň*, *práve*, *najviac* tak, aby výrok bol pravdivý.

- a. Každé prvočíslo má _____ dva rôzne delitele.
- b. Dve rôzne priamky v rovine môžu mať _____ jeden spoločný bod.
- c. Nerovnicu $x > 5$ splňujú _____ tri prirodzené čísla.

16. Vyslovte negáciu nasledujúcich výrokov:

- Aspoň šesť žiakov triedy má čierne oči.
- Číslo 92 má najviac päť deliteľov.
- Každé prvočíslo je nepárne.
- Existuje také reálne číslo a , že platí $(a+1)^2 > 3$.

17. Negujte:

- a. *Anna sa učí a Viera hrá.*
- b. *Dám si čaj alebo minerálku.*
- c. *Ak zmaturujem, pôjdem na vysokú školu.*
- d. *Prezradím ti to len vtedy, keď sa mi zaviažeš mlčaním.*
- e. *Včera nepršalo.*
- f. $2 \text{ delí } 5 \wedge 2 \text{ delí } 6$
- g. $7 \text{ delí } 1001 \Rightarrow 7 \text{ delí } 143$

-
- h. *Nie som hladný a nie som smädný.*
i. *Ak dostanem čerstvé ovocie, nekúpim kompót.*
j. *Pomaranče kúpim len vtedy, ak nebudú citróny.*
k. *Ak neprídem načas, zostanem vonku.*
18. Pri vyšetrovaní auta sa zistili nasledujúce skutočnosti:
V inkriminovanom čase sa na mieste činu nevyskytol podozrivý A alebo tam nebol podozrivý B. Keď sa tam nevyskytol B, nebol tam ani A. Podozrivý C sa na mieste činu vyskytol práve vtedy, keď tam nebol A.
Možno jednoznačne určiť páchatel'a v prípade, že bol práve jeden? Ak áno, určte ho.
19. Rozhodnite, ktorí žiaci zo štvorice A, B, C, D pôjdu na výlet, ak sa majú dodržať tieto zásady:
Pôjde aspoň jeden z dvojice B, D, najviac jeden z dvojice A, C, aspoň jeden z dvojice A, D a najviac jeden z dvojice B, C. Ďalej je isté, že B nepôjde bez A a že C pôjde vtedy, keď pôjde D.
20. Ak možno deliť nulou, tak sa matematici mýlia. Bud' sa matematici nemýlia, alebo matematiku nemožno aplikovať vo fyzikálnej realite. Ale matematiku možno aplikovať na fyzikálnu realitu. Potom:
a. matematici nie sú neomylní;
b. možno deliť nulou;
c. nemožno deliť nulou.
Ktoré z tvrdení a) – c) je pravdivé?
21. Spolužiaci Ondrej, Peter, Roman, Stano a Tibor boli pozvaní na oslavu Karolových narodenín. Sľúbili, že prídu a ich účasť na oslave možno vyjadriť výrokmi:
Príde Ondrej a príde aj Peter.
Príde Peter alebo príde Tibor.
Ak príde Tibor, tak príde aj Roman.
Stano príde vtedy, ak príde Tibor.
Pre nepriaznivé počasie na oslavu neprišiel ani jeden spolužiak.
Určte, kto z pozvaných sľub dodržal.
22. Auto stojí na vozovke neschopné ďalšej jazdy. Traja motoristi hľadajú chybu. Prvý tvrdí: „Chyba je v karburátore

alebo v rýchlostnej skrini, ale určite nie v zapalovaní.“ Druhý si myslí: „Chyba nie je ani v karburátore, ani v rýchlostnej skrini.“ Tretí hovorí: „Chyba je v zapalovaní a nie v karburátore.“ Ukázalo sa, že prvý motorista nemal pravdu, ale mali ju druhý a tretí motorista. V čom bola chyba?

23. Na súde sa rozhoduje o vine troch obžalovaných A, B, C. Svedok: „Túto krádež nemohol spáchať sám obžalovaný A. Nestačil by na to. Pokiaľ to teda nebol on, musel mu s tým pomáhať ešte B alebo C.“ Súd rozhodol, že bol vinný obžalovaný
- a. A;
 - b. B;
 - c. C.

V ktorom prípade svedok nehovoril pravdu?

24. Traja hráči pri hre stratili loptu. Pri vyšetrovaní sa zistilo:
Hral najviac jeden z hráčov A, B.
Hráč C tam bol práve vtedy, keď tam nebol A.
Ak tam nebol B, nebol tam ani A.
Ak loptu stratil iba jeden, kto to bol?