

## VÝROKY

---

### Obsah

Výroky.....	1
Výrok, pravdivostná hodnota.....	1
Konkrétne kvantifikátory.....	1
Všeobecný a existenčný kvantifikátor .....	2
Negácia výrokov S existenčným alebo všeobecným kvantifikátorom .....	3
Zložené výroky .....	4
Pravdivostné tabuľky .....	5
Negácia zložených výrokov.....	6
Overovanie pravdivosti viet.....	7
Implikácia v praxi.....	9

---

### VÝROK, PRAVDIVOSTNÁ HODNOTA

---

1. Rozhodnite, ktoré z nasledujúcich viet sú výrokmi. Pri výrokoch určite aj ich pravdivostnú hodnotu:

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| a) Slovensko leží v Ázii. | g) Obsah kruhu s polomerom $r$ je $2\pi r$ . |
| b) Stoj!                  | h) Žilinský kraj.                            |
| c) Číslo $x$ je párne.    | i) $2x + 3 < 0$                              |
| d) $6 < 12$               | j) Riešte rovnicu: $2x + 7 = 8$ .            |
| e) Uč sa.                 | k) Množina $\{0\}$ je prázdna množina.       |
| f) $5 \cdot 3 + 12 > 26$  | l) Prší vonku?                               |

---

### KONKRÉTNE KVANTIFIKÁTORY

---

2. Znegujte vety:

- Stretol som sa s ním aspoň päťkrát.
- Aspoň traja žiaci vyriešili úlohu.
- Najviac päť výrobkov nespĺňa podmienky kvality.
- Kvadratická rovnica má práve dva korene.
- Práve štyria žiaci sa zúčastnili matematickej olympiády.

---

## VŠEOBECNÝ A EXISTENČNÝ KVANTIFIKÁTOR

---

3. V nasledujúcich vetách označte slová, ktoré sú kvantifikátormi. Potom ich preformulujte tak, aby ste použili kvantifikátor „**každý**“ alebo „**existuje**“ a nezmenili pritom význam vety.
- Niektorí žiaci 1. C majú domácu úlohu.
  - Preformulovanie: **Existujú žiaci 1.C, ktorí majú domácu úlohu.**
  - Ľubovoľné číslo je prirodzené.
  - Niektorý trojuholník je pravouhlý.
  - Absolútna hodnota ľubovoľného reálneho čísla je nezáporné reálne číslo.
  - Ľubovoľné prirodzené číslo deliteľné číslom 6 je zloženým číslom.
  - Všetky násobky čísla osem sú párne čísla.
  - Niektoré násobky čísla sedem sú násobkami čísla päť.
  - Dá sa zostrojiť trojuholník, ktorý má päť zo šiestich úsečiek (strán a uhlopriečok) zhodných.
  - Ktorýkoľvek trojuholník má súčet ťažníc väčší než súčet strán.
  - Žiadny trojuholník s obvodom rovnajúcim sa 4 nemá väčší obsah než 1.
  - Študent vyriešil všetky príklady.
4. Ktoré z vymenovaných slov vyjadrujú všeobecný kvantifikátor a ktoré existenčný? Roztried'te na dve skupiny.  
všetci, každý, existuje, niektorý, nikto, dá sa nájsť, ani jeden, žiaden, aspoň jeden, ktorýkoľvek, nejaký, ktorýkoľvek
5. Rozhodnite, či platia nasledujúce vety:
- Každé číslo deliteľné štyrmi je deliteľné aj ôsmimi.
  - Každé číslo deliteľné ôsmimi je deliteľné aj štyrmi.
  - Každé číslo deliteľné ôsmimi je deliteľné štyrmi aj dvoma.
  - Každé číslo deliteľné dvoma a štyrmi je deliteľné ôsmimi.
  - Každé číslo, ktoré je deliteľné tromi, je deliteľné aj deviatimi.
  - Každé číslo, ktoré je deliteľné deviatimi, je deliteľné aj tromi.
6. Určte pravdivostnú hodnotu výrokov V1 až V5:
- V1: Existuje prvočíslo deliteľné tromi.  
V2: Všetky prvočísla sú nepárne.  
V3: Existuje celé číslo, ktoré nie je racionálne.  
V4: Existuje iracionálne číslo, ktoré možno zapísať ako podiel dvoch prirodzených čísel.  
V5: Existuje iracionálne číslo, ktoré má desatinný periodický rozvoj.

Koľko z výrokov V1 až V5 je pravdivých?

(2014/29)

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 3

(E) 4

---

NEGÁCIA VÝROKOV S EXISTENČNÝM ALEBO VŠEOBECNÝM KVANTIFIKÁTOROM

---

7. Znegujte výroky. Rozhodnite o pravdivosti pôvodného a negovaného výroku.
- Žiadne prvočíslo nie je párne.
  - Najviac traja chýbajú.
  - Každé prvočíslo má párny počet deliteľov.
  - Existuje pravouholník, ktorý má najviac jednu os súmernosti.
  - Všetky moje deti ovládajú aspoň 3 cudzie jazyky.
  - Všetky násobky čísla osem sú párne čísla.
  - Niektoré násobky čísla sedem sú násobkami čísla päť.
  - Dá sa zostrojiť trojuholník, ktorý má päť zo šiestich úsečiek (strán a uhlopriečok) zhodných.
  - Ktorýkoľvek trojuholník má súčet ťažníc väčší než súčet strán.
  - Ani jeden koreň rovnice  $(x + 1) \cdot (x - 6) = 0$  nie je kladné číslo.
  - Žiadny trojuholník s obvodom rovnajúcim sa 4 nemá väčší obsah než 1.
8. Znegujte vety z úlohy 3.
9. Negáciou výroku "Každá kvadratická rovnica má najviac 2 reálne korene" je výrok
- Každá kvadratická rovnica má aspoň 2 reálne korene
  - Každá kvadratická rovnica má aspoň 3 reálne korene
  - Niektorá kvadratická rovnica má 3 reálne korene
  - Niektorá kvadratická rovnica má viac ako 2 reálne korene
  - Niektoré kvadratické rovnice nemajú reálne korene
10. Z nasledujúcich výrokov vyberte tie, ktoré sú negáciou výroku: „Niektorí učitelia vedia po anglicky“.
- Niektorí učitelia nevedia po anglicky.
  - Všetci učitelia vedia po slovensky.
  - Žiaden učiteľ nevie po anglicky.
  - Niektorí učitelia vedia po slovensky.

11. Z nasledujúcich výrokov vyberte tie, ktoré sú negáciou výroku: „Žiaden lekár nie je starosta“.
- a) Žiaden starosta nie je lekár.
  - b) Aspoň jeden lekár je starosta.
  - c) Niektorí lekári sú starostovia.
  - d) Existuje lekár, ktorý je starostom.
  - e) Niektorí lekári nie sú starostovia.
12. Z nasledujúcich výrokov vyberte tie, ktoré sú negáciou výroku: „Každý kôň je cicavec“.
- a) Niektoré kone nie sú cicavce.
  - b) Niektoré kone sú cicavce.
  - c) Žiaden kôň nie je cicavec.
  - d) Aspoň jeden kôň nie je cicavec.
  - e) Existuje také kone, čo nie sú cicavce.
  - f) Existujú také kone, čo nie sú cicavce.

---

### ZLOŽENÉ VÝROKY

---

13. V nasledujúcich vetách označte spojovacie slová a správne ich prirad'te ku jednotlivým typom zložených výrokov.

*Konjunkcia: a, ...*

*Disjunkcia: alebo, ...*

*Implikácia: ak – tak, ...*

*Ekvivalencia: vtedy – len vtedy, ...*

Nemám rád mlieko, ale milujem kakao.

Ak sem neprídeš, nepočkám ťa.

Keď tu zostaneš, potom to nestihneš.

Len keď budeš často cvičiť, dosiahneš úspech.

Nie som ani hladný, ani smädný.

Kúpim citróny, len ak nebudú limetky.

Príde Eva i Katka.

Prudké ochladenie príde súčasne so silným vetrom.

Buď pôjdeš so mnou alebo pôjdem sám.

14. Prepíšte do jazyka logiky, uveďte správnu spojku:

- a) Mám rád čaj, ale nie s cukrom.
- b) Nemám rád ani čokoládu, ani cukríky.

- c) Trójska vojna bola v 13. storočí alebo v 12. storočí pred n.l.
- d) Ak  $a, b$  sú čísla zo  $Z^+$ , potom  $a + b$  aj  $a - b$  sú kladné celé čísla
- e)  $2 H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
- f) Ak tam nepôjdeš, pôjdem tam ja.
- g) Každý trojuholník má jeden ostrý uhol.
- h) Ak na horách nebude pršať, ani mrznúť, prespíme niekde pod širákom.
- i) Zostanem doma len vtedy, ak mi teplota stúpne nad 38 stupňov.

---

### PRAVDIVOSTNÉ TABULKY

---

15. Určte pravdivostnú hodnotu zložených výrokov:

- a) Ak existuje rovnoramenný trojuholník, potom existuje aj rovnoramenný lichobežník.
- b) Prvočísel je konečne veľa alebo číslo 1 je zložené číslo.
- c) 5 je prvočíslo aj  $7 < 5$
- d)  $2^3$  je 8 alebo  $(-2)^3$  je -8.
- e) Ak 7 je nepárne, potom 8 je párne číslo.
- f)  $3 + 8 = 12$  vtedy a len vtedy ak  $8 + 3 = 12$

16. Ak výrok  $B \wedge C$  je pravdivý a výrok  $B \Rightarrow A$  je nepravdivý, potom pre pravdivostnú hodnotu výrokov A, B, C platí: (2013/26)

- (A) výrok A je pravdivý, výrok B je pravdivý, výrok C je pravdivý
- (B) výrok A je pravdivý, výrok B je pravdivý, výrok C je nepravdivý
- (C) výrok A je nepravdivý, výrok B je pravdivý, výrok C je pravdivý
- (D) výrok A je pravdivý, výrok B je nepravdivý, výrok C je pravdivý
- (E) výrok A je nepravdivý, výrok B je nepravdivý, výrok C je pravdivý

17. Výroky A, B sú pravdivé, výrok C je nepravdivý. Koľko z nasledujúcich piatich výrokov je pravdivých:  $(A \wedge B') \Rightarrow C, (B \wedge C') \Rightarrow A, (C \wedge A') \Rightarrow B, (A \wedge B) \Rightarrow C', (A \wedge C) \Rightarrow B'?$

(2008A/25,08B/26)

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

18. Nech A, B sú pravdivé a C nepravdivý výrok. Ktoré z nasledujúcich zložených výrokov je pravdivý?

- (A)  $(A \vee B) \wedge C$
- (B)  $(A \vee B) \wedge C$
- (C)  $A \Rightarrow (B \wedge C)$
- (D)  $A \wedge B \wedge C$

19. Zistite, ktoré z výrokov sú tautológie:

$$(A) (A \vee B) \Rightarrow (A \wedge B), \quad (B) (A \wedge B) \Leftrightarrow (A \vee B), \quad (C) (A \Rightarrow B') \vee (A' \wedge B)$$

---

### NEGÁCIA ZLOŽENÝCH VÝROKOV

---

$$\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$$

$A \wedge B$ : Frajerka má modré oči a blond vlasy.

$\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$ : Frajerka nemá modré oči alebo nemá blond vlasy.

$$\neg(A \vee B) = \neg A \wedge \neg B$$

$A \vee B$ : Vonku prší alebo sneží.

$\neg(A \vee B) = \neg A \wedge \neg B$ : Vonku neprší a nesneží.

$$\neg(A \Rightarrow B) = A \wedge \neg B$$

$A \Rightarrow B$ : Ak mi dáš dve eurá, kúpim ti pivo.

$\neg(A \Rightarrow B) = A \wedge \neg B$ : Nedáš mi dve eurá a kúpim ti pivo.

$$\neg(A \Leftrightarrow B) = (A \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge B)$$

$A \Leftrightarrow B$ : Kúpim jablká len vtedy ak kúpim hrušky.

$\neg(A \Leftrightarrow B) = (A \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge B)$ : Kúpim jablká a nekúpim hrušky alebo kúpim hrušky a nekúpim jablká.

20. Znegujte výroky:

- Číslo 18 je deliteľné tromi alebo siedmimi.
- Ak je prvočíslo väčšie ako 10, je nepárne.
- Každá párna funkcia je zhora alebo zdola ohraničená.
- Ak dostanem čerstvé ovocie, nekúpim kompót.
- Pôjdem rovno domov alebo sa zastavím v kníhkupectve.
- Pomaranče kúpim len vtedy, ak nebudú citróny.
- Ak neprídem načas, zostanem vonku.
- Kúpim si čaj alebo kávu.
- Ak je 9 nepárne číslo, tak aj  $9^2$  je nepárne číslo.
- Ak pôjdeme do kina, tak nepôjdeme do divadla.
- Nie som hladný, ale som smädný.
- Domov prídem len vtedy, keď na mňa nebudeš kričať.
- Číslo je deliteľné 6 práve vtedy, keď je deliteľné 2 a 3.

21. Daný je výrok: *Peter klame a kradne*. Vyberte možnosť, v ktorej je uvedená negácia daného výroku. (2015/22)

(A) Peter klame, ale nekradne.

(B) Peter neklame a nekradne.

- (C) Keď Peter neklame, tak ani nekradne.  
 (D) Peter neklame, ale kradne.  
 (E) Peter neklame alebo nekradne.

22. Dané sú dva výroky:

Prvý výrok: „Ak je štvoruholník rovnobežník, tak sa jeho uhlopriečky navzájom rozpolujú.“

Druhý výrok: „Ak sa uhlopriečky štvoruholníka navzájom rozpolujú, tak štvoruholník je rovnobežník.“

Koľko z nasledovných tvrdení o daných výrokov je pravdivých? (2010/24)

- Prvý výrok je pravdivý.
- Druhý výrok je nepravdivý.
- Druhý výrok je ekvivalencia.
- Druhý výrok je negáciou prvého.

(A) 4            (B) 3            (C) 2            (D) 1            (E) 0

#### OVEROVANIE PRAVDIVOSTI VIET

23. Jožo tvrdil, že v ich triede ma každý žiak maximálne tri štvorky na vysvedčení. Zistilo sa však, že to nie je pravda. Čo z toho vyplýva?

- (A) Každý žiak má aspoň štyri štvorky na vysvedčení  
 (B) niekto z tejto triedy má viac ako tri štvorky na vysvedčení  
 (C) každý zo žiakov má najviac dve štvorky na vysvedčení  
 (D) niekto z tejto triedy má najviac dve štvorky na vysvedčení

24. Jedna stredná škola prijíma na školu bez prijímacích skúšok uchádzačov, ktorí splnia aspoň jednu z dvoch podmienok:

- priemerný percentil z Monitora (MAT a SJL) aspoň 65 a účasť na olympiáde
- priemerný percentil z Monitora (MAT a SJL) aspoň 80

Traja prihlásení študenti majú takéto výsledky:

	<i>percentil</i>	<i>olympiáda</i>
<i>Peter</i>	<i>70</i>	<i>áno</i>
<i>Ján</i>	<i>72</i>	<i>nie</i>
<i>Zuzana</i>	<i>81</i>	<i>nie</i>

Koľko z nich prijali na strednú školu bez prijímacích skúšok?

- (A) žiadneho    (B) jedného    (C) dvoch    (D) troch

25. Mama sa chystá piecť koláče. Ostatní členovia rodiny vyslovili tieto želania:

Otec: „Upeč makovník alebo orechovník.“

Syn: „Ak upečieš orechovník, tak upeč aj makovník alebo buchty.“

Dcéra: „Ak upečieš buchty aj makovník, tak nepeč orechovník.“

Mama napokon upiekla len orechovník. Komu splnila želanie? (2004A/1)

- (A) Len otcovi a dcére. (B) Len otcovi a synovi.  
(C) Len synovi a dcére. (D) Otcovi, synovi aj dcére.  
(E) Ani otcovi, ani synovi, ani dcére.

26. Juraj, Filip, Karol a Milan si plánovali jarne prázdniny. Každý z chlapcov vyslovil svoje želanie.

Juraj: „Chcem ísť do Vysokých Tatier alebo bývať v hoteli.“

Filip: „Chcem ísť do Vysokých Tatier a bývať v chate.“

Karol: „Ak nepôjdeme do Vysokých Tatier, tak chcem bývať v hoteli.“

Milan: „Ak pôjdeme do Vysokých Tatier, tak chcem bývať v chate alebo chcem, aby sme mali v cene ubytovania aj raňajky.“

Nakoniec všetci išli na jar do Vysokých Tatier, bývali v hoteli a v cene ubytovania mali raňajky. Vyberte možnosť, v ktorej sú všetci chlapci so splneným želaním. (2017/22)

- (A) Juraj, Karol a Milan (B) Juraj a Filip  
(C) Karol, Filip a Milan (D) Karol a Milan  
(E) Juraj, Filip a Karol

27. Mama, otec a ich dve deti si plánovali letnú dovolenku. Každý člen rodiny vyslovil svoje želanie:

Mama: „Ak pôjdeme k moru, tak chcem bývať v penzióne alebo chcem, aby sme mali polpenziu.“

Otec: „Ak nepôjdeme k moru, tak chcem bývať v hoteli.“

Syn: „Chcem ísť k moru a bývať v penzióne.“

Dcéra: „Chcem ísť k moru alebo bývať v hoteli.“

Nakoniec všetci išli v lete k moru, bývali v hoteli a mali polpenziu.

Určte všetkých členov rodiny, ktorým sa splnilo želanie. (2012/27)

- (A) mama, otec a dcéra (B) mama a dcéra  
(C) dcéra (D) syn a dcéra  
(E) mama, otec a syn

28. I do mesta Kocúrkova prenikol v poslednom čase turistický ruch. Mestské zastupiteľstvo prejednávalo otázku, ako čo najviac zvýšiť príliv turistov. Členovia mestského zastupiteľstva predložili tieto návrhy: vybudovať na námestí fontánu, postaviť vyhliadkovú vežu, postaviť



pomník zakladateľovi mesta. Mestská pokladnica však nie je príliš plná, preto sa členovia zastupiteľstva dohodli realizovať najviac dva z predložených návrhov. V diskusii vystúpili traja najmúdrejší členovia.

Prvý člen: "Som za akékoľvek riešenie, nesúhlasím len s rozhodnutím stavať pomník a nestavať vyhladkovú vežu."

Druhý člen: "Budem protestovať len vtedy, keby sme v našom meste stavali fontánu a nestavali pomník."

Tretí člen: "Mne by nevyhovovalo jedine to riešenie, keby v našom meste stála vyhladková veža a chýbala by fontána."

Mestské zastupiteľstvo usúdilo, že všetkým trom členom treba vyhovieť. Čo v Kocúrkove postavia?

---

### IMPLIKÁCIA V PRAXI

---

29. Majiteľ istej firmy sa chválil: „O každom svojom zamestnancovi môžem zodpovedne vyhlásiť, že ak u nás pracuje viac ako štyri roky, má plat aspoň 800 eur.“ Novinári mu neverili a vybrali sa medzi zamestnancov.

Prvý novinár našiel pracovníka, ktorý vo firme pracuje tri roky a má plat 890 eur.

Druhý novinár našiel pracovníka, ktorý vo firme pracuje dva roky a má plat 720 eur.

Tretí novinár našiel pracovníka, ktorý vo firme pracuje päť rokov a má plat 750 eur.

Ktorý z novinárov môže na základe uvedeného zistenia tvrdiť, že majiteľ firmy nehovoril pravdu?

(A) Ani jeden.

(B) Iba prvý a tretí.

(C) Iba druhý a tretí.

(D) Iba tretí.

(E) Všetci traja.

30. V miestnych novinách sa objavil výrok primátora: „Ak za zmenu územného plánu zahlasujú viac ako tri pätiny zo 60 poslancov, začneme rokovania o budovaní nového vodojemu.“ Avšak neskôr sa ukázalo, že primátor nehovoril pravdu. Ktorá z nasledujúcich situácií mohla nastať?

a) Za zmenu hlasovalo 30 poslancov, rokovania o budovaní sa však začali.

b) Za zmenu hlasovalo 34 poslancov, avšak rokovania o budovaní vodojemu sa nezačali.

c) Za zmenu hlasovalo 40 poslancov, no rokovania o budovaní sa nezačali.

d) Za zmenu hlasovalo 36 poslancov a rokovania o budovaní vodojemu sa začali.

31. Nieкто vyslovil hypotézu: "Ak sa v konvexnom štvoruholníku rozpoľujú uhlopriečky, tak je stredovo alebo osovo súmerný." Keby sme chceli túto hypotézu vyvrátiť, museli by sme nájsť taký konvexný štvoruholník, ktorého uhlopriečky sa

(A) nerozpoľujú a pritom je stredovo aj osovo súmerný

- (B) nerozpoľujú a pritom je stredovo alebo osovo súmerný
- (C) rozpoľujú a pritom je stredovo súmerný, ale nie je osovo súmerný
- (D) rozpoľujú a pritom je osovo súmerný, ale nie je osovo súmerný
- (E) rozpoľujú a pritom nie je ani osovo, ani stredovo súmerný
32. Nieкто vyslovil hypotézu: „Ak je pravidelný mnohoúhelník stredovo súmerný, má párny počet vrcholov.“ Ak chceme túto hypotézu vyvrátiť, stačí nájsť pravidelný mnohoúhelník, ktorý
- (A) má nepárny počet vrcholov a je stredovo súmerný
- (B) má párny počet vrcholov a je stredovo súmerný
- (C) má nepárny počet vrcholov a nie je stredovo súmerný
- (D) má párny počet vrcholov a nie je stredovo súmerný
33. Ktorý z nasledujúcich výrokov je ekvivalentný s výrokom „Ak je štvoruholník obdĺžnikom, potom sú jeho protiľahlé strany rovnobežné a rovnako dlhé?
- (A) Ak sú protiľahlé strany rovnobežné a rovnako dlhé, potom je to obdĺžnik.
- (B) Ak štvoruholník nie je obdĺžnikom, potom jeho protiľahlé strany buď nie sú rovnobežné alebo rovnako dlhé.
- (C) Ak sú protiľahlé strany štvoruholníka rovnobežné, ale nie sú rovnako dlhé, potom to nie je obdĺžnik.
- (D) Ak protiľahlé strany štvoruholníka nie sú rovnobežné alebo rovnako dlhé, potom to nie je obdĺžnik.