

# Šifražodžiai. A lygis

## Svarbu

A lygio uždavinius galima skirti 3–4 klasių moksleiviams, B lygio – 5–6 klasių, C lygio – 7–8 klasių, D ir E lygių – 9–10 klasių moksleiviams. Tačiau toks skirstymas galioja, tik jei mokiniai prieš tai yra bandę spręsti tokio tipo uždavinių. O jei jie nėra tokių uždavinių sprendę, pradėkite nuo A lygio su bet kurios klasės mokiniais – tai leis dažniau patirti sėkmės jausmą bei pamėgti šiuos uždavinius. Juk šifražodžiai kaip ir burtažodžiai dvelkia paslaptimi, o paslaptys vilioja visus...

Beje, nemažai šių uždavinių atsakymų galima tiesiog atspėti. Tačiau šių modulių tikslas – lavinti loginį mąstymą bei lygčių ir jų sistemų sprendimą. (Net sprendimas variantų perrankos būdu leidžiamas tik tada, kai jis yra būtinas ar bent labai efektyvus!) Tad mėgstančiuosius spėlioti nuolat kreipkite link sprendimo pateikimo. Atspėtą atsakymą galima priimti tik kai kartu pagrindžiama, kad kitų sprendinių nėra, – tai ypač bus svarbu sprendžiant C ir D lygių uždavinius, kuriuose yra ne po vieną galimą atsakymą.

Pabaigus su mokiniais spręsti šiuos uždavinius, galite po savaitės kitos surengti jiems testą / olimpiadą – tam skirtas modulis su T raide.

## Įžanga

Matematiniai galvosūkliai, kuriuose skaitmenys pakeisti raidėmis, vadintini šifražodžiais (iš angliško sudurtinio žodžio `cryptarithm` – `crypto` – užšifruota, paslėpta, `arithm` – iš žodžio aritmetika.) Sprendėjui reikia logiškai išmąstyti (iššifruoti, atkoduoti), kokį skaitmenį kokia raidė reiškia. Šio tipo uždaviniai kildinami iš senovės Kinijos – ten šis menas buvo vadinamas raidine arba žodine aritmetika. O štai viduramžiais Indijoje buvo išrasta uždavinių, kuriuose dauguma arba visi skaitmenys buvo pakeisti žvaigždutėmis. Šį `skeletą` reikėdavo užpildyti skaitmenimis, atkuriant pradinę lygybę.

Literatūroje anglų kalba galite rasti ir terminą `alphametic`, žymintį šifražodį, kuris sudarytas iš prasmingų žodžių (pvz., +

$$\begin{array}{r} \text{SEND} \\ + \\ \text{MORE} \\ \hline \text{MONEY} \end{array}$$

O jei šifražodyje yra `žodinių skaičių`, kuriuos perskaičius, susidaro teisinga lygybė

$$\begin{array}{r} (\text{pvz., } + \text{ SEVEN} \\ + \text{ SEVEN} \\ + \text{ SIX} \\ \hline \text{TWENTY} \end{array} \quad \text{arba} \quad \begin{array}{r} + \text{ VIENAS } \\ + \text{ VIENAS } \\ + \text{ VIENAS } \\ + \text{ DEVYNI} \\ \hline \text{DVYLIKA} \end{array}$$

ir tas šifražodis turi sprendinį, jis vadinamas `dvigubai teisingas` (angliškai `doubly-true`).

Sukurti savo šifražodį, ypač iš prasmingų žodžių, ganėtinai sunku. Kodėl? Todėl, kad bet kaip sulipdytas uždavinys arba neturės sprendinių, arba turės jų labai daug – abu šie atvejai nėra įdomūs. Kad būtų apribota paieškos sritis, galima įvesti papildomų apribojimų (ieškoti mažiausio arba didžiausio skaičiaus, arba tam tikrų skaitmenų sumos ir pan.) Norintiesiems pabandyti verta naudotis internete esančiais šifražodžių sprendikliais ir net generatoriais (kūrimo priemonė).

### Šifražodžių sprendimo taisyklės

1. Vienodos raidės arba simboliai keičiamos vienodais skaitmenimis, o skirtingos raidės (skirtingi simboliai) – skirtingais.
2. Užrašyta lygybė turi išeiti teisinga.
3. Dviženkliai ir didesni skaičiai negali prasidėti nuliu.
4. Reikia rasti visus įmanomus iššifravimo būdus (nors dažniausiai bus lygiai 1).
5. Jei skaičiuose yra ir raidžių, ir skaitmenų, pvz., A1B2, po kažkuria raide gali „slėptis“ 1 arba 2.

### Patarimai

1. Blogiausia, ką galima daryti sprendžiant, – tai spėlioti. Antra pagal dydį blogybė – akiai perrinkinėti visus variantus.
2. Geriausia nustatyti, koks skaitmuo užšifruotas kuria nors viena raide, – tai gali atskleisti kitos raidės iššifravimą ir t. t.
3. Jeigu pavyksta nustatyti, kad tam tikra raidė gali būti, pavyzdžiui, skaitmuo 3 arba 2, šiuos abu variantus ir reikia patikrinti.
4. Nepamirškite, kad atliekant veiksmus gali atsirasti papildomas skaičius „mintyje“!

### Gudrybės

1. Sudėtyje ieškome 0 (nulio). Jei 
$$\begin{array}{r} + \dots B \\ \dots A \\ \hline \dots B \end{array}$$
 arba 
$$\begin{array}{r} + \dots A \\ \dots A \\ \hline \dots A \end{array}$$
, tai A tikrai lygus 0.
2. Jei sudedant 2 skaičius jų suma ilgesnė už ilgiausią iš dėmenų, tai sumos pirmas skaitmuo yra 1.
3. Jei pasitaiko situacija 
$$\begin{array}{r} + \text{xxAx} \\ \text{xxAx} \\ \hline \text{xxAx} \end{array}$$
 arba 
$$\begin{array}{r} + \text{xxBx} \\ \text{xxAx} \\ \hline \text{xxBx} \end{array}$$
, tai A gali būti arba 0, arba 9 (jei iš vienetų sumos ateina dar 1 „mintyje“).
4. Sandaugoje tarp skaitmenų dauginamuosiuose verta ieškoti 1, 5 ir 6.

## Užduotys. Jei nurodyta kitaip, atkoduokite pateiktus šifražodžius.

- A1.** Vietoj paveikslėlių įrašyk skaitmenis, kad lygybė būtų teisinga. Gėlyčių vietose įrašyk tą patį skaitmenį, o namuko vietoje – kitokį.

$$\begin{array}{r}
 + \quad \text{gėlytė} \\
 + \quad \text{gėlytė} \\
 \hline
 \text{namukas} \quad \text{gėlytė}
 \end{array}$$

**P.** Kokiu skaitmeniu baigiasi dviejų gėlyčių suma? Arba prisimink daugybos iš 3 lentelę.

$$\begin{array}{r}
 \text{Ats.:} \quad + \quad 5 \\
 \quad \quad + \quad 5 \\
 \quad \quad \hline
 \quad \quad 15
 \end{array}$$

**S.** Dviejų gėlyčių suma turi baigtis 0. Arba vienintelis nenulinis skaitmuo, kuris padaugin-tas iš 3 baigiasi juo pačiu, yra 5.

- A2.** Vietoj paveikslėlių įrašyk skaitmenis, kad lygybė būtų teisinga. Po tais pačiais paveikslėliais „slepiasi“ vienodi skaitmenys, o po skirtingais paveikslėliais – skirtingi.

$$\begin{array}{r}
 + \quad \text{gėlytė} \quad \text{namukas} \\
 + \quad \text{gėlytė} \quad \text{namukas} \\
 \hline
 \text{medelis} \quad \text{namukas} \quad \text{namukas}
 \end{array}$$

**P.** Kada dviejų vienodų skaitmenų suma baigiasi tuo pačiu skaitmeniu? Arba atkreipk dėmesį į dėmenų dydžius ir sumos dydį.

**S.** Pasinaudojus gudrybe nr. 1 arba 2, turime, kad  $\begin{array}{r} + \\ 50 \\ \hline 100 \end{array}$ .

- A3.**
- $$\begin{array}{r}
 + \quad A \\
 \quad BB \\
 \hline
 \quad ACC
 \end{array}$$

**P.** Atkreipk dėmesį į dėmenų dydžius ir sumos dydį.

$$\begin{array}{r}
 \text{Ats.:} \quad + \quad 1 \\
 \quad \quad 99 \\
 \quad \quad \hline
 \quad \quad 100
 \end{array}$$

**S.** Pasinaudojus gudrybe nr. 2, turime, kad  $A = 1$ , tuomet  $B = 9$ .

- A4.**
- $$\begin{array}{r}
 + \quad AB \\
 \quad A \\
 \hline
 \quad CDC
 \end{array}$$

**P.** Atkreipk dėmesį į dėmenų dydžius ir sumos dydį.

$$\begin{array}{r}
 \text{Ats.:} \quad + \quad 92 \\
 \quad \quad 9 \\
 \quad \quad \hline
 \quad \quad 101
 \end{array}$$

**S.** Pasinaudojus gudrybe nr. 2, turime, kad  $C = 1$ , tuomet  $A = 9$ .

- A5.**
- $$\begin{array}{r}
 + \quad A \\
 + \quad BB \\
 \quad A \\
 \hline
 \quad CCC
 \end{array}$$

**P.** Atkreipk dėmesį į dėmenų dydžius ir sumos dydį.

$$\begin{array}{r}
 \text{Ats.:} \quad + \quad 6 \\
 \quad \quad + \quad 99 \\
 \quad \quad \quad 6 \\
 \quad \quad \quad \hline
 \quad \quad 111
 \end{array}$$

**S.** Pasinaudojus gudrybe nr. 2, turime, kad  $C = 1$ , tuomet  $B = 9$  (mažesnis negali būti, nes  $88 + 9 + 9 < 111$ ).  
 $A = (111 - 99) : 2 = 6$ .

## Šifražodžiai. A lygis

**A6.** Koks skaičius slepiasi po žodžiu KOPA, jei

$$\begin{array}{r} + A \\ \text{AKK} \\ \hline \text{OPP} ? \end{array}$$

**P.** Koks turi būti K?

**S.** Jei  $K < 9$ , tai nepasikeis šimtų skaitmuo. Jei A nelygu 1, sumos dešimčių ir vienetų skaitmenys nebus lygūs.

Ats.:  $\begin{array}{r} 1 \\ + 199 \\ \hline 200 \end{array}$   
**Todėl**  
**KOPA = 9201.**

**A7.**

$$\begin{array}{r} 1A \\ \times A \\ \hline 9A \end{array}$$

**S.** Jei  $A \cdot A$  baigiasi A, tai  $A = 1, 5$  arba  $6$ . Tinka tik paskutinis.

Ats.: **A = 6.**

**A8.**

$$\begin{array}{r} + AB \\ BC \\ \hline BCB \end{array}$$

**P.** Atkreipk dėmesį į dėmenų dydžius ir sumos dydį.

**S.** Pasinaudojus gudrybe nr. 2, turime, kad  $B = 1$ , tuomet  $C = 0$ .

Ats.:  $\begin{array}{r} 91 \\ + 10 \\ \hline 101 \end{array}$

**A9.**

Koks skaičius slepiasi po žodžiu AHA, jei

$$\begin{array}{r} + NN \\ HH \\ \hline AHA ? \end{array}$$

**P.** Atkreipk dėmesį į dėmenų dydžius ir sumos dydį.

**S.** Pasinaudojus gudrybe nr. 2, turime, kad  $A = 1$ . Tada pasinaudojus gudrybe nr. 3, turime, kad  $N = 9$ .

Ats.:  $\begin{array}{r} 99 \\ + 22 \\ \hline 121 \end{array}$

**AHA = 121.**

**A10.**

Koks skaičius slepiasi po žodžiu ESU, jei

$$\begin{array}{r} + ET \\ TT \\ \hline ESU ? \end{array}$$

**P.** Atkreipk dėmesį į dėmenų dydžius ir sumos dydį.

**S.** Pasinaudojus gudrybe nr. 2, turime, kad  $E = 1$ . Jei  $T = 9$ , turėtume  $S = E = 1$ , netinka. Jei  $T < 8$ ,  $ET + TT < 100$ . Taigi,  $T = 8$ .

Ats.:  $\begin{array}{r} 18 \\ + 88 \\ \hline 106 \end{array}$

**ESU = 106.**