

Testovanie 9 2019

Matematika

Výsledky a analýza priemernej úspešnosti žiakov 9. ročníka ZŠ v testovaných oblastiach a v jednotlivých úlohách z matematiky

Test z matematiky riešilo spolu **37 296** žiakov 9. ročníka ZŠ. Priemerná úspešnosť bola **61,7 %**. Priemerná známka 2,51.

Z obsahového hľadiska test z matematiky pokrýval 30 vybraných požiadaviek výkonového štandardu ŠVP predmetu matematika v nižšom sekundárnom vzdelávaní. Tieto požiadavky možno rozdeliť do troch oblastí:

1. Čísla, premenná, počtové výkony s číslami. Vzťahy, funkcie, tabuľky a diagramy.
2. Geometria a meranie.
3. Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika. Logika, dôvodenie, dôkazy.

Priemerná úspešnosť žiakov v jednotlivých oblastiach bola nasledovná:

Oblasť	Priemerná úspešnosť
1	59,5 %
2	63,2 %
3	68,2 %

V celoslovenskom meradle mali jednotlivé úlohy rozličné stupne náročnosti – podľa percentuálnej hodnoty obťažnosti:

- veľmi ľahké: pri úspešnosti nad 80 %,
- ľahké: 60,1 – 80 %,
- stredne obťažné: 40,1 – 60 %,
- obťažné: 20,1 – 40 %.

Z hľadiska kognitívnej náročnosti prevládala **aplikácia** nadobudnutých vedomostí a zručností pre žiakov v známej alebo v novej/neznámej situácii. V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi mali väčšie zastúpenie **úlohy s kontextom reálneho života** ako úlohy s matematickým kontextom.

Na analýzu sme vybrali úlohy rôznej kognitívnej náročnosti, ktoré overujú najmä procedurálne poznatky žiakov, čiže vedomosti o špecifických metódach, postupoch, algoritmoch a technikách. Približne tretina úloh overuje konceptuálne poznatky žiakov, čiže vedomosti o vzťahoch medzi prvkami v rámci väčších štruktúr. Z hľadiska celoslovenského testovania boli úlohy v teste pre testovaných žiakov väčšinou ľahké.

Analýzu sme uskutočnili na základe odpovedí žiakov papierovej testovej formy 1100. Predpokladáme, že učitelia matematiky porovnávajú úspešnosť svojich žiakov v jednotlivých úlohách s celoslovenským priemerom a v prípade potreby prijímú opatrenia na zvýšenie kvality vyučovania problematických častí učiva.

Zadanie a analýza úlohy č. 01

01. Alica si kúpila zmes orechov obsahujúcu kešu orechy, lieskové orechy a arašidy zastúpené v pomere 1 : 2 : 3. Vypočítajte v gramoch hmotnosť celej zmesi, ak arašidy majú hmotnosť 90 g.

Správna odpoveď: **180**

Očakávané žiacke riešenie:

1 diel vypočítame $90 : 3 = 30$

Sčítame členy pomeru $1 + 2 + 3 = 6$

Vypočítame hmotnosť celej zmesi v gramoch $30 \cdot 6 = 180$.

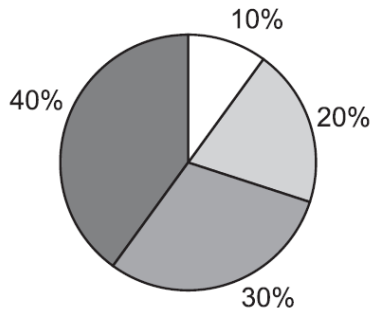
Otvorená úloha č. 01 patrí do tematického celku *Pomer. Priama a nepriama úmernosť*. Žiaci mali riešiť situáciu z reálneho života vyjadrenú pomerom aplikáciou známych postupov.

Správnu odpoveď uviedlo **67,8 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Najčastejšie nesprávne riešenia boli 540 ($90 \cdot 6$) a 135 ($90 : 6 \cdot 3 + 90$).

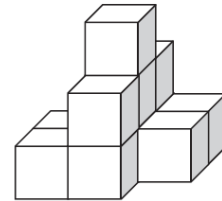
Úloha mala dobré psychometrické parametre, veľmi dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 02

02. Na obrázku je stavba z kociek, pričom susedné kocky sa dotýkajú celými stenami a nie sú zlepené. Dvadsať žiakov malo odpovedať na otázku, z koľkých kociek je postavená táto stavba. Ich odpovede sú znázornené pomocou kruhového diagramu. Koľko percent žiakov odpovedalo správne?



- ☐ 9 kociek
- ☐ 10 kociek
- ☐ 11 kociek
- ☐ 12 kociek



Správna odpoveď: 30

Očakávané žiacke riešenie:

Počtu kociek 11 zodpovedá podľa legendy hodnota 30 %.

Otvorená úloha č. 02 prepája učivo geometrie a štatistiky. Patrí do tematických celkov *Geometria a meranie a Percentá*. Žiaci sa mali orientovať v nesúvislom texte – zistiť, z koľkých kociek je stavba postavená a prepojiť svoje zistenia s diagramom na základe vedomostí o znázorňovaní počtu percent v kruhovom diagrame.

Správnu odpoveď uviedlo **78,5 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Najčastejšie nesprávne riešenie 6 uviedli žiaci, ktorí zistili počet správne odpovedajúcich žiakov.

Zadanie a analýza úlohy č. 03

03. Na farme spolu chovajú 110 kusov hydiny (sliepky, morky, kačky a husi). Slepky predstavujú polovicu, moriek je 10 a kačiek je o 7 viac ako husí. Koľko husí chovajú na farme?

Správna odpoveď: 19

Očakávané žiacke riešenie:

Počet husí označíme neznámou x a zostavíme rovnicu:

$$\begin{aligned} 110 : 2 + 10 + (x + 7) + x &= 110 \\ 2x &= 38 \\ x &= 19 \end{aligned}$$

Otvorená úloha č. 03 patrí do tematického celku *Riešenie lineárnych rovníc a nerovníc*. Cieľom úlohy bolo abstrahovať z textu informácie o množstve a vzťahoch. Riešenie možno nájsť aj bez formalizácie do podoby rovnice.

Správnu odpoveď uviedlo **55,8 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obtiažná. Najčastejšia nesprávna odpoveď 38 predstavuje čiastkový výsledok a svedčí o absencii skúšky správnosti.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, veľmi dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 04

04. Koľkokrát je číslo $5 \cdot 10^5$ väčšie ako číslo $125 \cdot 10^3$?

Správna odpoveď: 4

Očakávané žiacke riešenie:

$$500\,000 : 125\,000 = 4$$

Otvorená úloha č. 04 patrí do tematického celku *Mocniny a odmocniny, zápis veľkých čísel*. Žiaci mali vypočítať podiel dvoch čísel zapísaných pomocou mocniny čísla 10.

Správnou odpoveď uviedlo **64,5 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Najčastejšia nesprávna odpoveď bola 375 000, čiže rozdiel uvedených čísel.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, veľmi dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 05

05. Riešte nerovnicu $2x - 77 > 93$ a určte, koľko dvojciferných čísel je riešením tejto nerovnice.

Správna odpoveď: 14

Očakávané žiacke riešenie:

$$2x - 77 > 93$$

$$2x > 170$$

$$x > 85$$

Riešením tejto nerovnice sú reálne čísla väčšie ako 85. Podmienku spĺňajú dvojciferné prirodzené čísla 86 až 99. Počet vyhovujúcich čísel je 14.

Otvorená úloha č. 05 bola najťažšia v teste z matematiky. Patrí do tematického celku *Riešenie lineárnych rovníc a nerovníc*. Cieľom úlohy bolo riešenie jednoduchšej lineárnej nerovnice s jedným výskytom premennej so zameraním na dvojciferné čísla.

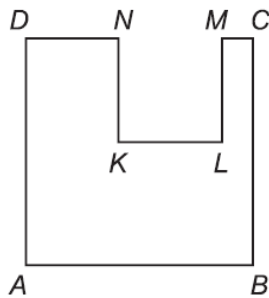
Správnu odpoveď uviedlo **32,9 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov obťažná a 12,9 % z nich neuviedlo žiadne riešenie.

Najčastejšie nesprávne odpovede boli 85 (9,6 % žiakov ZŠ) a číslo 1 (6,2 % žiakov ZŠ). Aj ďalšie nesprávne odpovede 2, 15, 76 a 75 uviedlo viac ako 3 % testovaných žiakov. Z týchto výsledkov možno usudzovať, že žiakom nerobilo problém riešenie uvedenej nerovnice, ale jeho správna interpretácia.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 06

06. Zo štvorca $ABCD$ so stranou dĺžky 12,7 cm sme vystrihli štvorec $KLMN$ so stranou dĺžky 5,8 cm, ako je znázornené na obrázku. Vypočítajte v cm obvod osemuholníka $ABCMLKND$.



Správna odpoveď: 62,4

Očakávané žiacke riešenie:

Protiľahlé strany štvorca $KLMN$ sú zhodné.

$$12,7 \cdot 4 + 5,8 \cdot 2 = 62,4 \text{ alebo } 3 \cdot 12,7 + 3 \cdot 5,8 + (12,7 - 5,8) = 62,4$$

Otvorená úloha č. 06 patrí do tematického celku *Obsah obdĺžnika a štvorca*, ktorý obsahuje požiadavku na *výpočet obvodov obrazcov zložených zo štvorcov a obdĺžnikov*. Žiaci mali analyzovať útvar zložený z obdĺžnikov a štvorcov a vypočítať jeho obvod.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **42,0 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obťažná a 9,5 % žiakov neuviedlo žiadne riešenie. Najčastejšiu nesprávnu odpoveď 27,6 dostali žiaci (13,1 % žiakov ZŠ), keď vypočítali rozdiel obvodov. Vystrihnutie štvorca zvädzalo týchto žiakov k odčítaniu celého jeho obvodu. Je pravdepodobné, že žiakom chýbajú skúsenosti s riešením geometrických úloh podobného typu.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, veľmi dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 07

07. Jano, Alena a Karol spolu nazbierali 40 % hmotnosti papiera z celej triedy. Jano nazbieral 93 kg, Alena nazbierala 81 kg a Karol nazbieral 96 kg. Koľko kg papiera nazbierali všetci žiaci tejto triedy?

Správna odpoveď: **675**

Očakávané žiacke riešenie:

$$93 + 81 + 96 = 270$$

Známe údaje môžeme zapísať do trojčlenky a riešiť pomocou priamej úmernosti.

$$40 \% \dots\dots 270 \text{ kg}$$

$$\underline{100 \% \dots\dots\dots x \text{ kg}}$$

$$x = 675$$

Otvorená úloha č. 07 patrí do tematického celku *Percentá*. Žiaci mali nájsť hodnotu príslušnú počtu percent a vypočítať základ.

Správnu odpoveď uviedlo **71,7 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Najčastejšia nesprávna odpoveď bol čiastkový výsledok 270.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, veľmi dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 08

08. Počas automatického ladenia TV prijímač vyhľadal 25 kanálov, z toho boli štyri hudobné. Kanály sa do pamäte TV prijímača ukladajú v náhodnom poradí. Vyjadrite v percentách pravdepodobnosť udalosti, že ako prvý bude uložený hudobný kanál.

Správna odpoveď: 16

Očakávané žiacke riešenie:

4 z 25 je 16 %

Známe údaje môžeme zapísať do trojčlenky a riešiť pomocou priamej úmernosti.

25 100 %

4 x %

$x = 16$

Otvorená úloha č. 08 patrí do tematického celku *Pravdepodobnosť*. Žiaci mali zapísať podiel priaznivých udalostí (hudobných kanálov) ku všetkým udalostiam (ku všetkým televíznym kanálom) v percentách.

Správnu odpoveď uviedlo **62,5 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Žiadne riešenie neuviedlo 9,2 % žiakov. Najčastejšia nesprávna odpoveď bola 6,25. Takúto odpoveď uviedli žiaci, ktorí počítali podiel čísel 25 a 4.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 09

09. Vypočítajte dve tretiny z troch štvrtín. Výsledok zapíšte zlomkom v základnom tvare.

Správna odpoveď: $\frac{1}{2}$

Očakávané žiacke riešenie:

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

Otvorená úloha č. 09 patrí do tematického celku *Zlomky. Počtové výkony so zlomkami*. Žiaci mali slovne zadanú algebraickú úlohu zapísať pomocou súčinu dvoch zlomkov a výsledok vyjadriť zlomkom v základnom tvare.

Správnu odpoveď uviedlo **45,8 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obťažná a 8,9 % žiakov neuviedlo žiadne riešenie. Možno predpokladať, že neúspešní žiaci neporozumeli, že časť celku možno vyjadriť vynásobením uvedených zlomkov.

Zadanie a analýza úlohy č. 10

10. Tria súrodenci si objednali jednu pizzu veľkosti XL. Miška zjedla štvrtinu z celej pizze. Lenka zjedla tretinu zvyšku a Patrik zjedol polovicu z toho, čo nechala Lenka. Zvyšok si dali zabaliť domov. Akú časť pizze im zabalili? Výsledok zapíšte zlomkom v základnom tvare.

Správna odpoveď: $\frac{1}{4}$

Očakávané žiacke riešenie:

Deti zjedli $\frac{3}{4}$ pizze, zabalili im $\frac{1}{4}$ pizze. Úloha je veľmi jednoduchá, ak si žiak urobí náčrt.

Zjedená časť  , domov im zabalili .

Otvorená úloha č. 10 s kontextom reálneho života patrí do tematického celku *Zlomky. Počtové výkony so zlomkami*. Žiaci mali zapísať riešenie zlomkom v základnom tvare.

Správnu odpoveď uviedlo **36,1 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov obťažná a 17,0 % žiakov neuviedlo žiadne riešenie. Viac než 60 % žiakov nevie, ako sa mení základ, z ktorého vyjadrujú príslušnú časť. Vyššia neriešenosť môže súvisieť aj s nedostatočnou schopnosťou vizualizácie. Znázorňovanie zlomkovej časti celku je jednou zo základných požiadaviek výkonového štandardu.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 11

11. Anna si pripravuje na raňajky ovsenú, pohánkovú alebo pšenovú kašu s jedným z troch druhov ovocia, ochutenú medom alebo kakaom. Koľko rôznych druhov raňajok si môže pripraviť z uvedených surovín?

Kaša	Ovocie	Na dochutenie
ovsená, pohánková, pšenová	jablká, hrušky, slivky	med, kakao

Správna odpoveď: 18

Očakávané žiacke riešenie:

$$3 \cdot 3 \cdot 2 = 18$$

Otvorená úloha č. 11 patrí do tematického celku *Kombinatorika*. Žiaci mali určiť počet všetkých možností raňajok z uvedených surovín.

Správnu odpoveď uviedlo **74,7 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 12

12. Paulína má stovky svojich fotografií z dovolenky uložené na pamäťových kartách. Všetky fotografie dala vytlačiť. V tabuľke sú uvedené počty fotografií a ceny za ich vytlačenie. Koľko eur zaplatila Paulína za vytlačenie všetkých fotografií s rozmermi 10 cm x 15 cm?

Rozmery v cm	Počet fotografií	Cena za 1 ks v € pri tlači	
		do 40 ks	nad 40 ks
09 x 13	800	0,20	0,18
10 x 15	225	0,28	0,24
15 x 21	60	1,00	0,85

Správna odpoveď: 54

Očakávané žiacke riešenie:

Sumu v eurách zistíme tak, že z tabuľky zistíme počet všetkých fotografií s rozmerom 10 cm x 15 cm a vynásobíme zvýhodnenou sumou pri tlači nad 40 ks.

$$225 \cdot 0,24 = 54$$

Otvorená úloha č. 12 patrí do tematického celku *Desatinné čísla. Počtové výkony s desatinnými číslami*. Žiaci mali analyzovať nesúvislý text a súčin mohli vypočítať pomocou kalkulačky.

Správnu odpoveď uviedlo **67 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Najčastejšia nesprávna odpoveď 55,6 vznikne vynásobením čísel 225 a 0,28.

Zadanie a analýza úlohy č. 13

13. Škatuľka v tvare kvádra má rozmery 12 cm, 8 cm a 5 cm. Vypočítajte jej objem v litroch. Výsledok uveďte s presnosťou na dve desatinné miesta.

Správna odpoveď: 0,48

Očakávané žiacke riešenie:

Vypočítame objem v cm^3

$$V = 12 \cdot 8 \cdot 5$$

$$V = 480$$

a premeníme jednotky objemu $480 \text{ cm}^3 = 0,48 \text{ litrov}$.

Otvorená úloha č. 13 patrí do tematického celku *Objem a povrch kvádra a kocky*. Žiaci mali vypočítať objem kvádra a premeniť jednotky objemu, čo považujeme za základné učivo na druhom stupni ZŠ.

Správnu odpoveď uviedlo **59,6 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obtiažná a 6,6 % žiakov neuviedlo žiadne riešenie. Najčastejšie nesprávne odpovede boli 480; 4,8 a 48. To znamená, že títo žiaci buď na premenu jednotiek zabudli (480) alebo nevedia premeniť kubické centimetre na litre.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, veľmi dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 14

14. Za domom stojí sud, v ktorom je $0,25 \text{ m}^3$ dažďovej vody. Starý otec z neho postupne vyberá 12-litrovou krlou vodu na polievanie, až kým pri dne neostane posledných 10 litrov vody. Najviac koľko plných krhiel mohol z tohto suda starý otec naplniť?

Správna odpoveď: **20**

Očakávané žiacke riešenie:

Premeníme $0,25 \text{ m}^3 = 250$ litrov

$$250 - 10 = 240$$

Počet krhiel vypočítame delením $240 : 12 = 20$.

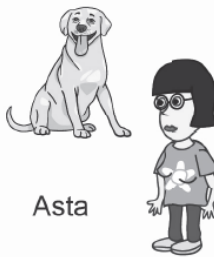
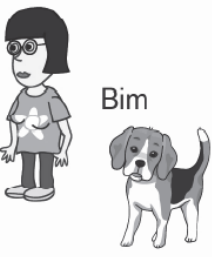
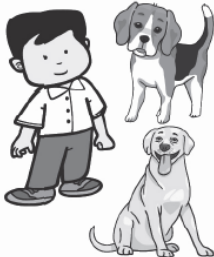
Otvorená úloha č. 14 patrí do tematického celku *Objem a povrch kvádra a kocky*, pretože sa tu žiaci zoznamujú s jednotkami objemu a učia sa vzťahy medzi nimi. Žiaci mali použiť známe postupy na riešenie úlohy z reálneho života.

Správnu odpoveď uviedlo **59,3 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obťažná a 12,8 % žiakov neuviedlo žiadne riešenie.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, veľmi dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 15

15. Súrodenci Novákovci potrebovali odvážiť psov Bima a Astu. Psy odmietali pokojne sedieť na váhe, preto sa odvážili spolu s nimi tak, ako je znázornené na obrázkoch. Koľko kilogramov vážila Asta?

 Asta	 Bima		
91 kg	76 kg	111 kg	127 kg

Správna odpoveď: 31

Očakávané žiacke riešenie:

Riešime sprava. Hmotnosť Bima ($127 - 111$) kg = 16 kg.

Dievča má hmotnosť ($76 - 16$) kg = 60 kg.

Potom Asta má hmotnosť ($91 - 60$) kg = 31 kg.

Otvorená úloha č. 15 patrí do tematického celku *Riešenie aplikačných úloh a úloh rozvíjajúcich špecifické matematické myslenie*. Úloha hodnotila u žiakov ich schopnosť interpretácie a posúdenia vizuálnych informácií.

Správnu odpoveď uviedlo **53,9 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obtiažná a 11,5 % žiakov neuviedlo žiadne riešenie.

Najčastejšiu nesprávnu odpoveď 20 (5,0 % žiakov ZŠ) uviedli žiaci, ktorí vypočítali rozdiel čísel 111 a 91 uvedených na obrázku, zrejme v presvedčení, že počítajú hmotnosť Asty, pričom zistili, o koľko kg má chlapec väčšiu hmotnosť ako dievča.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, veľmi dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 16

16. Pán Novák cvičil na lúke psov Bima a Astu. V istom momente bol od neho Bim vzdialený 24 metrov a Asta 17 metrov. Ktorá z nasledujúcich možností nemohla nastať?

Psy boli od seba vzdialené

- ☒ **A** 6 m.
- ☐ **B** 7 m.
- ☐ **C** 30 m.
- ☐ **D** 41 m.

Očakávané žiacke riešenie:

Ak si psov a pána Nováka predstavíme vo vrcholoch trojuholníka, zistíme, že možnosť A nemôže nastať, pretože $17 + 6 = 23$, čo je menej ako 24, čiže neplatí trojuholníková nerovnosť.

Uzavretá úloha č. 16 patrí do tematického celku *Trojuholník, zhodnosť trojuholníkov*. Žiaci mali vybrať jednu z ponúkaných štyroch možností na základe vizualizácie situácie z reálneho života a s využitím vedomostí o trojuholníkovej nerovnosti.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **44,9 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obťažná. Až 21 % testovaných žiakov si vybralo nesprávnu možnosť B. Títo žiaci si zrejme nevedeli predstaviť situáciu, že sú obidvaja psi od svojho pána na jednej polpriamke a platí $24 - 17 = 7$.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 17

17. Vypočítajte hodnotu výrazu $2x + 3 \cdot (2 - y)$ pre $x = 3$ a $y = -1$.

- ☐ A 9
- ☐ B 13
- ☐ C 14
- ☒ D 15

Očakávané žiacke riešenie:

Do výrazu dosadíme čísla za premenné x a y a vypočítame hodnotu výrazu.

$$2 \cdot 3 + 3 \cdot (2 - (-1)) = 15$$

Uzavretá úloha č. 16 patrí do tematického celku *Premenná, výraz, rovnica*. Žiaci mali vypočítať hodnotu výrazu s dvomi premennými.

Správnu odpoveď uviedlo **63,6 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Z nesprávnych možností si najčastejšie vybrali možnosť A, čiže nesprávne určili číslo opačné k číslu -1 .

Úloha mala dobré psychometrické parametre, dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 18

18. V prepravke sa nachádza niekoľko melónov. Počet melónov v prepravke označme p a hmotnosť všetkých melónov v prepravke vyjadrenú v kilogramoch označme m . Pomocou ktorého výpočtu zistíme priemernú hmotnosť melónov v prepravke v kilogramoch?

- ☒ **A** $m : p$
- ☐ **B** $m - p$
- ☐ **C** $p \cdot m$
- ☐ **D** $p : m$

Očakávané žiacke riešenie:

Priemernú hmotnosť melónov zistíme tak, že hmotnosť melónov m delíme počtom melónov p .

Uzavretá úloha č. 18 patrí do tematického celku *Premenná, výraz, rovnica*. Žiaci mali zapísať reálnu situáciu pomocou výrazu s dvomi premennými.

Správnu odpoveď si vybralo **58,6 %** žiakov 9. ročníka ZŠ. Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obťažná. Z nesprávnych možností si najčastejšie vybrali možnosť D, čiže použili správny početový výkon, ale premenné zapísali opačne.

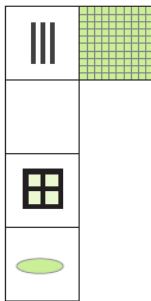
Úloha mala dobré psychometrické parametre, dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 19

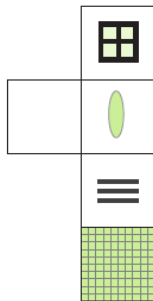
- 19.** Dana si nakreslila otvorenú izbu v tvare kocky. Keby vošla do takejto izby, uvidela by po ľavej ruke stenu s oknom a po pravej ruke stenu s poličkami. Dana chcela urobiť takúto izbu pre sestrinu bábijku. Nakreslila niekoľko sietí pozostávajúcich z piatich štvorcov. Ktorá zo sietí nie je nakreslená správne?



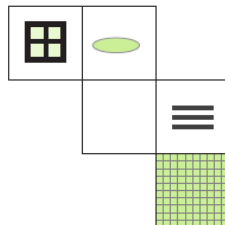
A



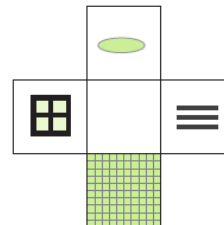
B



C



D



Uzavretá úloha č. 19 testuje priestorovú predstavivosť žiakov. Patrí do tematického celku *Objem a povrch kvádra a kocky*. Žiaci mali vybrať jednu z ponúkaných štyroch možností pomocou vizualizácie izby.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **62,1 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Nesprávne možnosti boli pre žiakov rovnako atraktívne.

Zadanie a analýza úlohy č. 20

20. V nepriehľadnom vrecúšku sú dve guľôčky biele, dve červené a dve modré. Najmenej koľko guľôčok musíme vytiahnuť z vrecúška, aby sme mali istotu, že medzi vytiahnutými guľôčkami bude aspoň jedna guľôčka biela?

- ☐ A 6
- ☒ B 5
- ☐ C 4
- ☐ D 3

Očakávané žiacke riešenie:

Možnosť C a D vylúčime, pretože medzi 4 a 3 guľkami nemusí byť ani jedna biela.

Možnosť A znamená, že medzi 6 guľkami sú určite dve biele, takže je potrebné vytiahnuť 5 guľiek – možnosť B, aby sme mali istotu, že jedna z nich bude biela.

Uzavretá úloha č. 20 patrí do tematického celku *Pravdepodobnosť*. Žiaci mali posúdiť realitu z hľadiska pravdepodobnosti.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **54,5 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obťažná. Z nesprávnych možností najľahšie vylúčili možnosť A.

Zadanie a analýza úlohy č. 21

21. Je daná trojica čísel: 53; 56,9 a 55,4. Určte číslo, ktoré musíme odčítať od najväčšieho z nich, aby aritmetický priemer novej trojice čísel bol 54.

☐ A 2,9

☐ B 1,1

☐ C 4,3

☒ D 3,3

Očakávané žiacke riešenie:

Ak odčítame 3,3 od 56,9, tak aritmetický priemer novej trojice bude 54.

$$(53 + 53,6 + 55,4) : 3 = 54$$

Riešenie dokumentujúce hlbšie porozumenie:

Ak priemer troch čísel má byť 54, potom $3 \cdot 54 = 162$.

Preto súčet $53 + 56,9 + 55,4 = 165,3$ musíme zmenšiť o 3,3.

Uzavretá úloha č. 21 patrí do tematických celkov *Štatistika a Desatinné čísla*. Úlohou žiakov bolo preveriť jednotlivé možnosti a zistiť, ktorá z nich spĺňa uvedené podmienky.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **55,1 %**. Položka bola pre nich stredne obťažná. Z nesprávnych možností si najčastejšie vyberali možnosť A (29 % žiakov ZŠ).

Úloha mala dobré psychometrické parametre, veľmi dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti.

Zadanie a analýza úlohy č. 22

22. V predajni mobilného operátora mali týždeň zliav. Mobilný telefón LF 34 zlacnel zo 769 € na 544 €. Približne o koľko percent klesla cena tohto mobilného telefónu?

- ☐ A 70,7
- ☐ B 58,6
- ☐ C 41,3
- ☒ D 29,3

Očakávané žiacke riešenie:

Vypočítame rozdiel pôvodnej a novej ceny v eurách $769 - 544 = 225$, čo je po zaokrúhlení približne 29,3 % z 769 eur.

Uzavretá úloha č. 22 patrí do tematického celku *Percentá*. Žiaci mali použiť vedomosti o percentách pri riešení slovnej úlohy z praxe.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **58,1 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov stredne ťažná. Z nesprávnych možností si najčastejšie vyberali možnosť A.

Zadanie a analýza úlohy č. 23

23. Rodičia a ich dve deti Anna a Boris sa rozhodli stráviť nedeľné popoludnie pri šachu, pričom mali v pláne hrať každý s každým jednu šachovú partiu. Rozhodnite, ktorí dvaja z nich neodohrali spoločnú partiu, ak viete, že:

- Anna vyhrala nad Borisom.
- Otec trikrát remizoval.
- Boris má na konte aj výhru, aj remízu, aj prehru.

Spoločnú partiu neodohrali

- ☐ A otec a mama.
- ☐ B Anna a otec.
- ☒ C mama a Anna.
- ☐ D Boris a mama.

Očakávané žiacke riešenie:

Každý člen rodiny by mal odohrať tri šachové partie. Otec hral s každým, aj Boris hral s každým. Zostáva mama a Anna.

Uzavretá úloha č. 23 patrí do okruhu učiva *Logika, dôvodenie, dôkazy*, ktorý sa prelína celým vyučovaním matematiky. Od žiakov očakávame schopnosť logicky usudzovať, hľadať chyby v usudzovaní.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **80,5 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov podľa očakávania veľmi ľahká. Nesprávne možnosti boli pre žiakov rovnako atraktívne.

Zadanie a analýza úlohy č. 24

24. Osobný automobil prešiel trasu z Trenčína do Ružomberka za 1 hodinu a 48 minút. Tieto dve mestá sú od seba vzdialené 144 km. O koľko minút by si vodič skrátil spiatočnú cestu, ak by na nej prešiel za hodinu priemerne 90 km?

- ☐ A o 14 minút
- ☒ B o 12 minút
- ☐ C o 10 minút
- ☐ D o 8 minút

Očakávané žiacke riešenie:

Čas vyjadríme v minútach a známe údaje zapíšeme do trojčlenky.

90 km60 min.

144 km x min.

$$x = 96$$

Vypočítame rozdiel v trvaní cesty v minútach $108 - 96 = 12$.

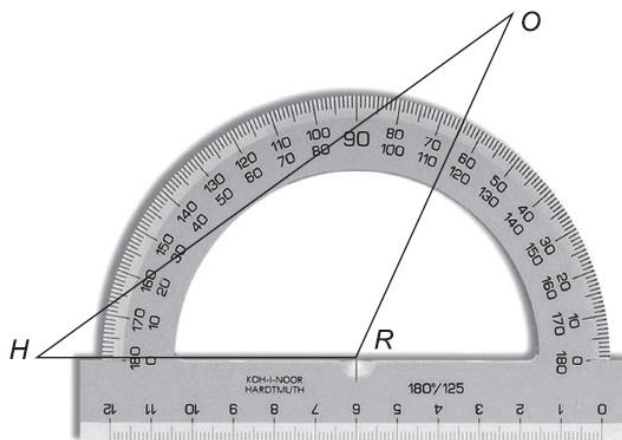
Uzavretá úloha č. 24 patrí do tematického celku *Pomer. Priama a nepriama úmernosť*. Žiaci mali analyzovať vzťahy medzi veličinami.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **63,5 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Nesprávne možnosti boli pre žiakov rovnako atraktívne.

Zadanie a analýza úlohy č. 25

25. Na obrázku vidíte trojuholník HRO . Ktorý z jeho vnútorných uhlov meria 65° ?

- ☒ **A** žiadny
- ☐ **B** uhol HRO
- ☐ **C** uhol ROH
- ☐ **D** uhol OHR



Očakávané žiacke riešenie:

Uhol HRO je tupý, má veľkosť 115° , čiže zvyšné dva vnútorné uhly v trojuholníku majú spolu 65° . Žiadny z vnútorných uhlov nemá 65° .

Uzavretá úloha č. 25 patrí do tematických celkov *Uhol a jeho veľkosť*, *operácie s uhlami* a *Trojuholník, zhodnosť trojuholníkov*. Žiaci mali odmerať veľkosť uhla pomocou priloženého uhlomeru a na základe vlastností vnútorných uhlov v trojuholníku vybrať jednu z ponúkaných štyroch možností.

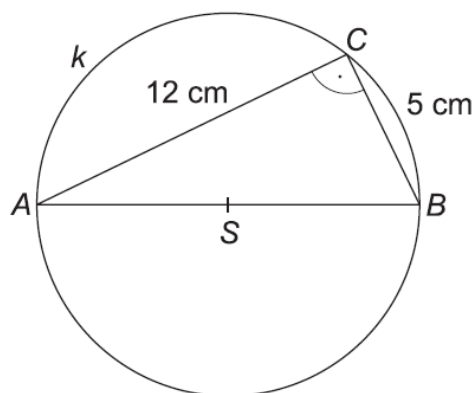
Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **43,6 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obťažná. Viac ako štvrtina testovaných žiakov si vybrala nesprávnu možnosť B, hoci pomocou uhlomeru vieme jasne odčítať veľkosť uhla HRO . Je evidentné, že títo žiaci nemajú utvrdenú vedomosť, že jedno z ramien uhla musí prechádzať hodnotou 0 na uhlomere. Žiaci majú problém rozoznať ostrý a tupý uhol.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, dobre rozlíšila žiakov podľa ich výkonu.

Zadanie a analýza úlohy č. 26

26. Pravouhlému trojuholníku ABC s odvesnami 5 cm a 12 cm je opísaná kružnica k . Vypočítajte dĺžku kružnice k v centimetroch. Pri výpočte použite $\pi = 3,14$ a výsledok zaokrúhlite na desatiny.

- ☐ A 81,6
- ☐ B 75,4
- ☒ C 40,8
- ☐ D 37,7



Očakávané žiacke riešenie:

Priemer kružnice vypočítame pomocou Pytagorovej vety: $\sqrt{5^2 + 12^2} = 13$ (cm)

Dĺžku kružnice môžeme vypočítať podľa vzorca $o = \pi \cdot d$.

$$o = 3,14 \cdot 13 = 40,82 \text{ (cm)}$$

Po zaokrúhlení na desatiny 40,8 (cm).

Uzavretá úloha č. 26 patrí do tematických celkov *Kruh, kružnica a Pytagorova veta*. Žiaci mali vypočítať dĺžku prepony pravouhlého trojuholníka a túto hodnotu dosadiť do príslušného vzorca ako priemer kružnice.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **64,5 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, dobre rozlíšila žiakov podľa ich výkonu. Nesprávne možnosti boli pre žiakov rovnako atraktívne.

Zadanie a analýza úlohy č. 27

27. Sieť na obrázku je tvorená zhodnými rovnostrannými trojuholníkmi. Ktorý zo štyroch zvýraznených útvarov má najväčší obsah?

- ☐ A lichobežník
- ☐ B kosodĺžnik
- ☒ C kosoštvorec
- ☐ D trojuholník



Očakávané žiacke riešenie:

Obsah útvarov môžeme rýchlo porovnať presúvaním zvýraznených trojuholníkov alebo ich sčítaním. Lichobežník, kosodĺžnik a trojuholník sú vytvorené zo 16 trojuholníkov, kosoštvorec z 18 trojuholníkov.

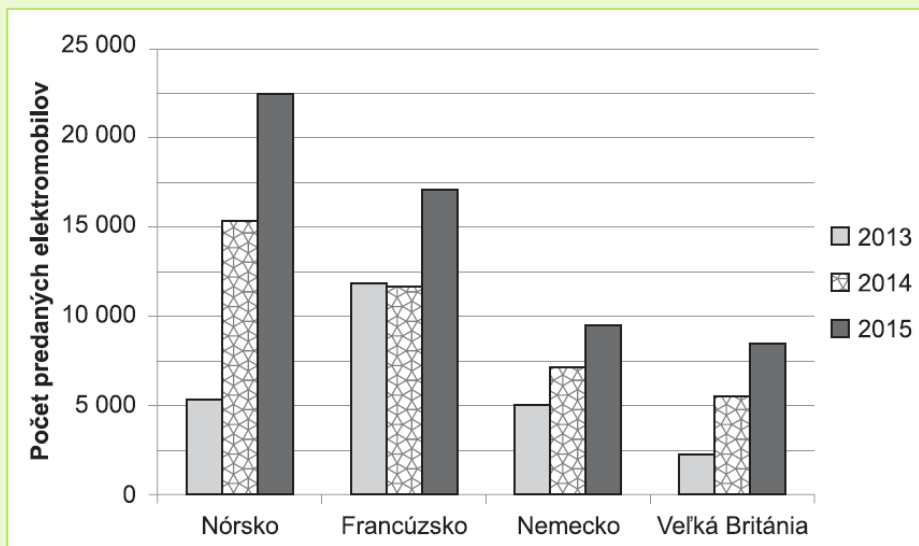
Uzavretá úloha č. 27 patrí do tematického celku *Rovnobežníky, lichobežníky, obsah trojuholníka*. Žiaci mali správne priradiť pomenovanie ku štyrom zvýrazneným útvarom a porovnať ich obsahy.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **80,1 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov podľa očakávania veľmi ľahká. Nesprávne možnosti boli pre žiakov rovnako atraktívne.

Zadanie a analýza úloh č. 28 a 29

Zadanie Predaj elektromobilov

Na grafe je znázornený vývoj predaja elektromobilov v Nórsku, vo Francúzsku, v Nemecku a vo Veľkej Británii od roku 2013 do roku 2015.



28. Približne koľko elektromobilov sa predalo podľa grafu vo Francúzsku v roku 2014?

- ☐ A 10 500
- ☒ B 11 500
- ☐ C 12 500
- ☐ D 13 500

Očakávané žiacke riešenie:

Výška príslušného stĺpca je nižšia ako 12 500, tým vylúčime možnosť C a D. Zároveň je bližšie k 12 500 ako k hodnote 10 000, takže vyberieme možnosť B.

Uzavretá úloha č. 25 patrí do tematického celku *Štatistika*. Žiaci mali pomocou legendy vybrať správny stĺpec a odhadom zistiť jeho výšku.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **62,6 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká.

Úloha mala dobré psychometrické parametre, dobre rozlíšila žiakov podľa ich úspešnosti. Nesprávne možnosti C a D boli pre žiakov viac atraktívne ako možnosť A.

29. V ktorej krajine sa predalo iba v jednom z rokov 2013, 2014, 2015 viac elektromobilov, ako sa predalo v tom istom roku v Nórsku?

- ☐ A vo Veľkej Británii
- ☒ B vo Francúzsku
- ☐ C v Nemecku
- ☐ D v žiadnej krajine

Očakávané žiacke riešenie:

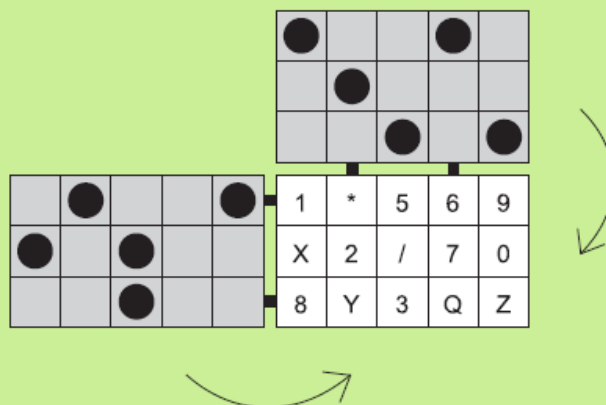
Len v roku 2013 sa v Nórsku predalo menej elektromobilov ako v tom istom roku vo Francúzsku.

Uzavretá úloha č. 25 patrí do tematického celku *Štatistika*. Žiaci mali správne čítať údaje v stĺpcovom diagrame a vybrať jednu z ponúkaných štyroch možností.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **82,6 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov veľmi ľahká. Opakovane môžeme konštatovať, že testovaní žiaci dokážu správne interpretovať informácie uvedené v nesúvislých textoch z primerane náročne spracovaných zdrojov.

Zadanie a analýza úlohy č. 30

30. Strýko Jonatán často zabúda svoje heslo. Ak však do šifrovacej mašinky znázornenej na obrázku vloží kartu so symbolmi a prekllopí cez ňu hornú a ľavú časť, čierne kruhy mu prekryjú zbytočné symboly a zobrazí sa mu heslo.



Označte možnosť, v ktorej sa po prekrytí zobrazí správne heslo.

A

1	●	●	6	●
●	●	●	●	0
●	Y	●	●	Z

B

●	●	5	●	9
X	●	●	●	●
●	Y	●	Q	●

C

●	*	●	●	●
X	●	●	7	●
●	Y	●	●	Z

D

●	●	5	●	●
●	●	●	●	0
8	Y	●	Q	●

Uzavretá úloha č. 30 patrí do tematického celku *Súmernosť v rovine*. Žiaci mali vybrať jednu z ponúkaných štyroch možností obrazu čiernych kruhov v osovej súmernosti.

Žiaci 9. ročníka ZŠ dosiahli priemernú úspešnosť **74,3 %**. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Z nesprávnych možností si najmenej často vybrali možnosť A.

V tabuľke uvádzame prehľad testovaných zručností, obťažnosť úloh za SR a mieru obťažnosti.

Č.	Tematický celok	Testovaná zručnosť	Obťažnosť za SR (%)	Miera obťažnosti
01	Pomer. Priama a nepriama úmernosť	Riešiť reálnu situáciu vyjadrenú pomerom	67,8	ľahká
02	Stavby z kociek. Percentá. Diagramy	Orientovať sa v nesúvislom texte. Zistiť počet kociek a prečítať informácie znázornené v diagrame	78,5	ľahká
03	Riešenie lineárnych rovníc a nerovníc	Riešiť slovnú úlohu úvahou alebo rovnicou	55,8	stredne obťažná
04	Mocniny a odmocniny	Vypočítať podiel dvoch čísel zapísaných pomocou mocniny čísla 10	64,5	ľahká
05	Riešenie lineárnych rovníc a nerovníc	Riešiť lineárnu nerovnicu	32,9	obťažná
06	Štvorec a obdĺžnik	Vypočítať obvod obrazca	42,0	stredne obťažná
07	Percentá	Riešiť slovnú úlohu z praxe	71,7	ľahká
08	Pravdepodobnosť	Posúdiť realitu z pohľadu pravdepodobnosti	62,5	ľahká
09	Zlomky	Zapísať časť celku zlomkom v základnom tvare	45,8	stredne obťažná
10	Zlomky	Riešiť reálnu situáciu pomocou zlomkov	36,1	obťažná
11	Kombinatorika	Riešiť kombinatorickú slovnú úlohu	74,7	ľahká
12	Desatinné čísla	Pracovať s údajmi v nesúvislom texte	67,0	ľahká
13	Objem a povrch kvádra a kocky	Vypočítať objem kvádra a premeniť jednotky objemu	59,6	stredne obťažná
14	Objem, premena jednotiek objemu	Využiť premenu jednotiek objemu v riešení slovnej úlohy	59,3	stredne obťažná
15	Riešenie aplikačných úloh	Riešiť obrázkové rovnice	53,9	stredne obťažná
16	Trojuholník	Použiť vedomosť o trojuholníkovej nerovnosti	44,9	stredne obťažná
17	Premenná, výraz, rovnica	Vypočítať hodnotu výrazu	63,6	ľahká
18	Premenná, výraz, rovnica	Zapísať reálnu situáciu pomocou výrazu	58,6	stredne obťažná
19	Kváder, kocka, sieť	Riešiť úlohu na rozvoj priestorovej predstavivosti	62,1	ľahká
20	Pravdepodobnosť	Rozlíšiť istý a nemožný jav	54,5	stredne obťažná
21	Aritmetický priemer. Desatinné čísla	Zvoliť vhodnú stratégiu riešenia úlohy	55,1	stredne obťažná
22	Percentá	Využiť percentá v praxi	58,1	stredne obťažná
23	Logika, dôvodenie, dôkazy	Schopnosť logicky usudzovať	80,5	veľmi ľahká
24	Priama úmernosť	Analyzovať vzťahy medzi veličinami	63,5	ľahká
25	Trojuholník	Použiť vedomosť o vlastnostiach a meraní veľkosti uhlov v trojuholníku	43,6	stredne obťažná
26	Pytagorova veta. Kruh	Použiť Pytagorovu vetu a vzorec na výpočet dĺžky kružnice	64,5	ľahká

27	Rovnobežníky, lichobežníky, ...	Porovnať obsahy rovinných útvarov	80,1	veľmi ľahká
28	Štatistika	Čítať zo stĺpcového diagramu	62,6	ľahká
29	Štatistika	Interpretovať informácie zo stĺpcového diagramu	82,6	veľmi ľahká
30	Osová súmernosť	Použiť osovú súmernosť v reálnom živote	74,3	ľahká

Na obrázku je ukážka správne vyplneného odpovedového hárku v testovej forme 1100.

Číslo úlohy	Odpovede	Číslo úlohy	Odpovede	Číslo úlohy	Odpovede
01.	180	11.	18	21.	A B C D X
02.	30	12.	54	22.	A B C D X
03.	19	13.	0,48	23.	A B C X D
04.	4	14.	20	24.	A B X C D
05.	14	15.	31	25.	A X B C D
06.	62,4	16.	A X B C D	26.	A B C X D
07.	675	17.	A B C D X	27.	A B C X D
08.	16	18.	A X B C D	28.	A B X C D
09.	1	19.	A X B C D	29.	A B X C D
	2	10.	4	30.	A B C X D