



NÁRODNÝ INŠTITÚT VZDELÁVANIA A MLÁDEŽE

TESTOVANIE 9 2023

**ANALÝZA TESTOVÝCH ÚLOH
Z MATEMATIKY**

Mgr. Tatiana KOŠINÁROVÁ

Bratislava 2023

Výsledky a analýza priemernej úspešnosti intaktných žiakov v jednotlivých testových úlohách z matematiky

Test z matematiky riešilo spolu **44 831** žiakov 9. ročníka základných škôl, 4. ročníka gymnázií a tanečných konzervatórií s osemročným vzdelávacím programom a 1. ročníka stredných škôl s päťročným vzdelávacím programom. Testovaní žiaci dosiahli priemernú úspešnosť **55,1 %**. Test bol stredne obťažný. Priemerná známka z matematiky na polročnom vysvedčení tých žiakov, ktorí ju uviedli, bola 2,28.

Položková analýza bola realizovaná z dát intaktných žiakov (N = 20 762), ktorí písali formu 1022.

Z obsahového hľadiska pokrýval test z matematiky 30 vybraných požiadaviek výkonového štandardu ŠVP predmetu matematika v nižšom strednom vzdelávaní. Tieto požiadavky sme rozdelili do troch oblastí. V tabuľke je uvedená priemerná úspešnosť intaktných žiakov v jednotlivých oblastiach. Tretina testu bola venovaná okruhu učiva GEOMETRIA A MERANIE. Priemerná úspešnosť intaktných žiakov v tomto okruhu učiva bola len 40,3 %. Rozdiel v porovnaní s okruhmi ČÍSLA a VZŤAHY je silne vecne významný.

Tematické okruhy učiva	Priemer v %
Čísla, premenná, početové výkony s číslami Vzťahy, funkcie, tabuľky a diagramy	65,4
Geometria a meranie	40,3
Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika Logika, dôvodenie, dôkazy	62,6

Z hľadiska dimenzie kognitívnych procesov prevládali úlohy, v ktorých sa overovala schopnosť **aplikácie nadobudnutých vedomostí a zručností v známej situácii**.

V teste sa kládol väčší dôraz na **procedurálne poznatky** (úroveň osvojenia základných algoritmov) v porovnaní s poznatkami faktickými a konceptuálnymi.

Úlohy s kontextom reálneho života mali väčšie zastúpenie ako úlohy s matematickým kontextom.

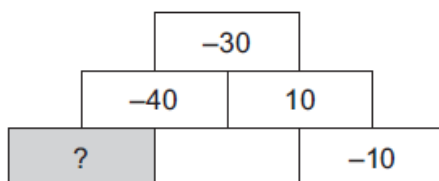
Významnú súčasť testu z matematiky tvorila práca s nesúvislým textom, v ktorom sa nachádzali obrázky, tabuľky alebo diagramy.

Test obsahoval niekoľko zadaní (*Knižnica, Pracovný stôl, Heslo, Slovenské jaskyne, Vyvýšený záhon*), ku ktorým sa vzťahovali nezávislé testové položky. Takýto formát umožňuje žiakom hlbšie preskúmať konkrétnu reálnu situáciu.

Žiaci mohli používať kalkulačku, rysovacie pomôcky a prehľad vzťahov na poslednej strane testu.

Zadanie a analýza úlohy 01

01. V sčítacej pyramíde sa súčet čísel v susedných políčkach nachádza v políčku nad nimi. Ktoré číslo patrí v nasledujúcej sčítacej pyramíde na miesto otáznika?



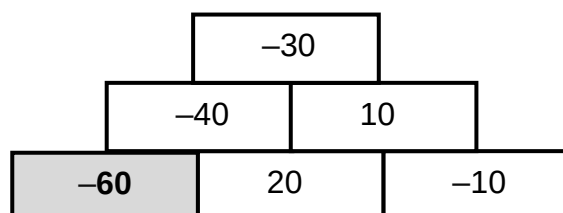
Otvorená úloha 01 patrí do tematického celku *Kladné a záporné čísla, počtové výkony s celými a desatinnými číslami, racionálne čísla*.

Správna odpoveď: -60

Predpokladané žiacke riešenie:

Dole v strede je sčítanec 20, lebo $20 + (-10) = 10$ (súčet susedných políčok)

Dole vľavo je -60, lebo $-60 + 20 = -40$



Diagnostický cieľ:

Žiaci rozumejú pojmu súčet, analyzujú vzťahy medzi celými číslami v sčítacej pyramíde.

Správnu odpoveď uviedlo **74,9 %** intaktných žiakov. Najčastejšie nesprávne riešenia -20 a -50 uviedlo 3,1 % žiakov.

Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Pre žiakov s vývinovými poruchami učenia (VPU) bola úloha stredne obťažná.

Zadanie a analýza úlohy 02

02. Priemerná spotreba automobilu je 5,6 litra paliva na 100 kilometrov. Koľko litrov paliva sa pri priemernej spotrebe minulo, ak automobil prešiel 800 km? Výsledok uveď s presnosťou na desatiny.

Otvorená úloha 02 patrí do tematického celku *Pomer, priama a nepriama úmernosť*.

Správna odpoveď: 44,8

Predpokladané žiacke riešenie:

$$800 : 100 = 8$$

Ak sa trasa predĺži 8-krát, potom sa aj spotreba zväčší 8-krát.

$$\text{Minulo sa } 8 \cdot 5,6 \text{ litrov} = 44,8 \text{ litrov.}$$

Diagnostický cieľ:

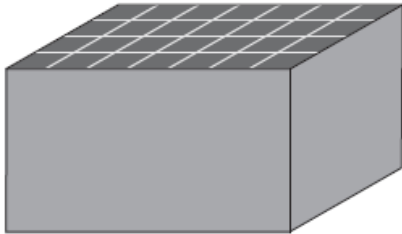
Žiaci aplikujú priamu úmernosť v reálnej situácii.

Správnu odpoveď uviedlo **83,6 %** intaktných žiakov.

Úloha bola pre testovaných žiakov veľmi ľahká. Pre žiakov s VPU bola úloha ľahká.

Zadanie a analýza úlohy 03

03. Na obrázku je znázornený úložný box v tvare kvádra s rozmermi 42 cm, 24 cm a 24 cm vyplnený zhodnými kockami. Koľko kociek je spolu v úložnom boxe, ak v hornej vrstve vidíme 28 kociek?



Otvorená úloha 03 patrí do tematického celku *Kváder a kocka, ich povrch a objem v desatinných číslach, premieňanie jednotiek objemu*.

Správna odpoveď: 112

Predpokladané žiacke riešenie:

Pomocou obrázka a rozmerov uvedených v zadaní úlohy zistíme, v koľkých vrstvách sú kocky uložené.

Keďže je šírka a výška úložného boxu rovnaká, počet kociek na šírku a na výšku sa musí zhodovať.

1. riešenie

$$28 \text{ kociek} \times 4 \text{ vrstvy} = 112 \text{ kociek}$$

2. riešenie

$$\text{Objem boxu } 42 \cdot 24 \cdot 24 = 24\,192 \text{ cm}^3.$$

$$\text{Hrana kocky má dĺžku } 24 : 4 = 42 : 7 = 6 \text{ cm},$$

$$\text{Objem kocky je } 6 \cdot 6 \cdot 6 = 216 \text{ cm}^3.$$

$$\text{Počet kociek v boxe } 24\,192 : 216 = 112$$

Diagnostický cieľ:

Žiaci riešia úlohy rozvíjajúce priestorovú predstavivosť.

Správnou odpoveď uviedlo **41,2 %** intaktných žiakov. Najčastejšie nesprávne riešenie 864 ($42 \cdot 24 \cdot 24 : 28$) uviedlo 13,9 % žiakov a 672 ($7 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6$) uviedlo 5,7 % žiakov.

Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obtiažná. Pre žiakov s VPU bola úloha obtiažná.

Zadanie a analýza úlohy 04

04. Lenka ušetrila v januári 22 eur, vo februári 16 eur a v marci 21 eur. Koľko eur ušetrila v apríli, ak za tieto štyri mesiace ušetrila priemerné 20 eur mesačne?

Otvorená úloha 04 patrí do okruhu učiva *Kombinatorika, pravdepodobnosť a štatistika – Aritmetický priemer*

Správna odpoveď: 21

Predpokladané žiacke riešenie:

Riešime úvahou:

Za 4 mesiace Lenka ušetrila $4 \cdot 20 \text{ €} = 80 \text{ €}$

$80 \text{ €} - (22 \text{ €} + 16 \text{ €} + 21 \text{ €}) = 21 \text{ €}$

V apríli ušetrila 21 eur.

Alebo pomocou rovnice s jednou neznámou:

$(22 + 16 + 21 + x) : 4 = 20$

$x = 21$

Diagnostický cieľ:

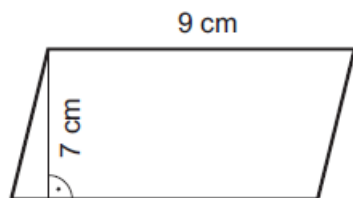
Pri riešení úlohy z reálneho života žiaci využijú vedomosti o výpočte aritmetického priemeru.

Správnu odpoveď uviedlo **59,1 %** intaktných žiakov. Najčastejšie nesprávne riešenie 20 uviedlo 3,9 % žiakov.

Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obťažná, dobre rozlišovala žiakov podľa výkonu. Pre žiakov s VPU bola úloha obťažná.

Zadanie a analýza úlohy 05

05. Pozemok má pôdorys v tvare kosodĺžnika. Na pláne s mierkou 1 : 5 000 má jedna zo strán kosodĺžnika dĺžku 9 cm a príslušná výška má 7 cm. Koľko hektárov zaberá pozemok v skutočnosti? Výsledok uveď s presnosťou na stotiny.



Otvorená úloha 05 prepája učivo tematických celkov *Pomer, priama a nepriama úmernosť a Rovnobežník, lichobežník, obvod a obsah rovnobežníka, lichobežníka a trojuholníka*.

Správna odpoveď: 15,75

Predpokladané žiacke riešenie:

Pomocou mierky zistíme skutočné rozmery.

1 cm na pláne je 5 000 cm v skutočnosti.

Strana $a = 5\,000 \cdot 9\text{ cm} = 45\,000\text{ cm} = 450\text{ m}$.

Prislúchajúca výška $v = 5\,000 \cdot 7\text{ cm} = 35\,000\text{ cm} = 350\text{ m}$.

Obsah $S = a \cdot v = 450\text{ m} \cdot 350\text{ m} = 157\,500\text{ m}^2 = 15,75\text{ ha}$

Pre žiakov je zrejme jednoduchšie vypočítať najskôr skutočné rozmery a až potom vypočítať obsah útvaru. Na výstupe zo ZŠ by už mali mať potrebné algoritmy zautomatizované.

Diagnostický cieľ:

Žiaci pracujú s mierkou, počítajú obsah rovnobežníka, premieňajú jednotky dĺžky a obsahu.

Správnou odpoveď uviedlo **19,1 %** intaktných žiakov.

Úloha bola pre testovaných žiakov veľmi obťažná, približne pätina žiakov (21,5 %) neuviedla žiadne riešenie. Úloha výrazne odlíšila žiakov 1. výkonnostnej skupiny. Pre žiakov s VPU bola úloha veľmi obťažná.

Zadanie a analýza úlohy 06

06. Marta sa oblieka do školy. Chce si obliecť sukňu, tričko a obuť tenisky. V skrini má 3 sukne rôznej dĺžky, 5 tričiek rôznej farby a 4 páry tenisiek z rôzneho materiálu. Koľkými rôznymi spôsobmi sa Marta môže obliecť a obuť?

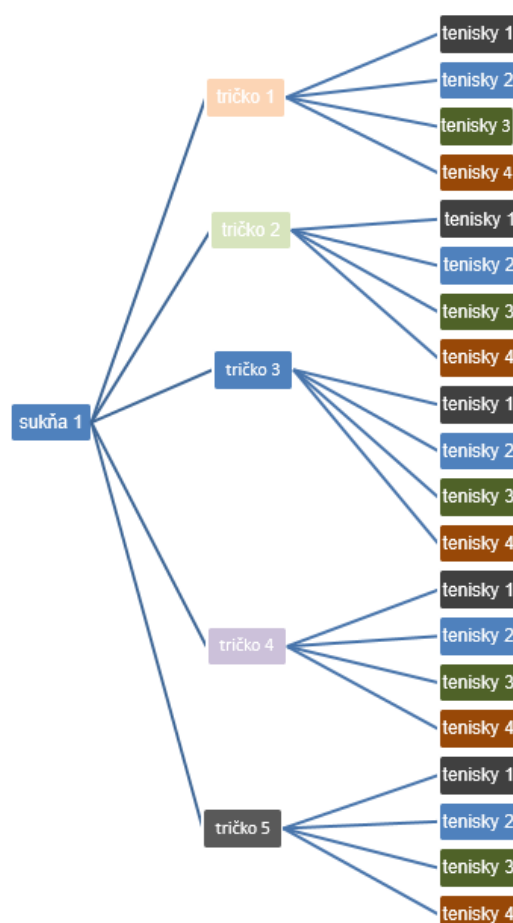
Otvorená úloha 06 patrí do tematického celku *Kombinatorika*

Správna odpoveď: 60

Predpokladané žiacke riešenie:

Vynásobíme počty kusov 3 sukne · 5 tričiek · 4 páry tenisiek = 60 možností oblečenia.

Alebo nakreslíme stromový graf. Na obrázku je 20 možností oblečenia s prvou sukňou.



Keďže má 3 sukne, počet všetkých možností oblečenia vypočítame $20 \cdot 3 = 60$.

Diagnostický cieľ:

Od žiakov sa očakáva, že nájdu všetky rôzne kombinácie oblečenia.

Správnu odpoveď uviedlo **62,3 %** intaktných žiakov. Najčastejšie nesprávne riešenie 12 uviedlo 5,3 % žiakov. Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Pre žiakov s VPU bola úloha stredne ťažná.

Zadanie a analýza úlohy 07

07. Vypočítaj v stupňoch veľkosť ostrého uhla, ktorý zvierajú ručičky hodín o pol šiestej.



Otvorená úloha 07 patrí do tematického celku *Uhol a jeho veľkosť, operácie s uhlami*.

Správna odpoveď: 15

Predpokladané žiacke riešenie:

Ak vychádzame z plného uhla

$360^\circ : 12 = 30^\circ$, $30^\circ : 2 = 15^\circ$,

Diagnostický cieľ:

Žiaci aplikujú vedomosti o uhloch v reálnej situácii na obrázku analógových hodín.

Správnu odpoveď uviedlo **34,4 %** intaktných žiakov. Najčastejšie nesprávne riešenie 12 uviedlo 7,4 % žiakov a 18 uviedlo 5,2 % žiakov.

Úloha bola pre testovaných žiakov obťažná. Pre žiakov s VPU bola úloha obťažná.

Zadanie a analýza úloh 08 a 09

Zadanie **Knižnica**

Pán Martin má v knižnici spolu 150 kníh. Roztriedil ich do piatich kategórií. Románov je 75, encyklopédií je 5-krát menej ako románov. Detských kníh má o 4 viac ako cestopisov. V kategórii „hobby“ si nechal 20 kníh.



Na zadanie **Knižnica** sa vzťahujú úlohy 08 a 09

08. Koľko cestopisov má pán Martin vo svojej knižnici?

Otvorená úloha 08 patrí do tematického celku *Počtové výkony s prirodzenými číslami a Riešenie lineárnych rovníc a nerovníc*.

Správna odpoveď: 18

Predpokladané žiacke riešenie:

Romány... 75

Encyklopédie ... $75 : 5 = 15$

Detské knihy ... $c + 4$

Cestopisy... c

Hobby ... 20

Spolu ... 150

$$75 + 15 + c + 4 + c + 20 = 150$$

$$114 + 2c = 150$$

$$c = 18$$

Diagnostický cieľ:

Žiaci zostavia lineárnu rovnicu s jednou neznámou alebo riešia slovnú úlohu úvahou bez zostavenia rovnice.

Správnu odpoveď uviedlo **49,4 %** intaktných žiakov.

Najčastejšie nesprávne riešenie 16 uviedlo 11,1 % žiakov. Mohlo vzniknúť chybnou úvahou pri počítaní spamäti:

$$150 - 110 = 40, \quad 40 : 2 - 4 = 16$$

Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obtiažná. Pre žiakov s VPU bola úloha obtiažná.

09. Do jednej z kníh v kategórii „hobby“ si pán Martin odložil úspory. Jeho suseda zaujali práve knihy z tejto kategórie a chcel si nejakú z nich požičať. Aká je pravdepodobnosť, že si náhodou vyberie tú knihu, v ktorej mal pán Martin odložené úspory? Výsledok uveď zlomkom v základnom tvare.

Otvorená úloha patrí do tematického celku *Pravdepodobnosť*.

Správna odpoveď: $\frac{1}{20}$

Predpokladané žiacke riešenie:

Počet priaznivých udalostí (1) zapíšeme do čitateľa, počet všetkých možných udalostí (20) do menovateľa zlomku.

Diagnostický cieľ:

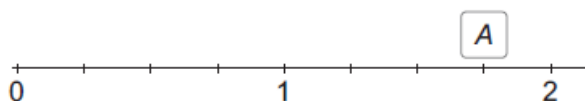
Žiaci dokážu zapísať pravdepodobnosť náhodnej udalosti v tvare zlomku.

Správnu odpoveď uviedlo **63,4 %** intaktných žiakov.

Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Pre žiakov s VPU bola úloha stredne ťažná.

Zadanie a analýza úlohy 10

10. Číselná os na obrázku je rozdelená na 8 zhodných úsekov. Bod A je obrazom reálneho čísla. Uveď toto číslo zlomkom v základnom tvare.

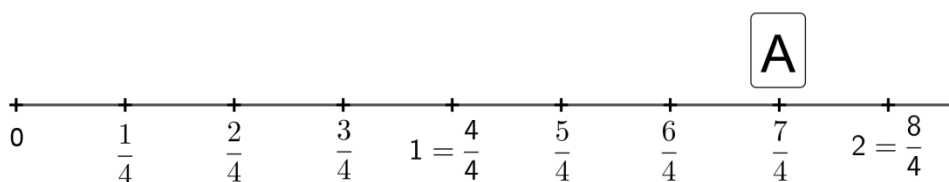


Otvorená úloha 10 patrí do tematického celku *Zlomky, početové výkony so zlomkami*.

Správna odpoveď: $\frac{7}{4}$

Predpokladané žiacke riešenie:

Medzi nulou a jednotkou sú štyri rovnaké diely. Preto jeden diel predstavuje jednu štvrtinu.



Diagnostický cieľ:

Žiaci dokážu pracovať so zlomkami aj na číselnej osi, využijú poznatok $\frac{4}{4} = 1$ a $\frac{8}{4} = 2$.

Správnu odpoveď uviedlo **35,3 %** intaktných žiakov.

Najčastejšie nesprávne riešenie $\frac{3}{4}$ uviedlo 9,2 % žiakov a $\frac{7}{8}$ uviedlo 6,3 % žiakov.

Úloha bola pre testovaných žiakov obťažná. 13 % žiakov neuviedlo žiadne riešenie. Pre žiakov s VPU bola úloha veľmi obťažná.

Zadanie a analýza úlohy 11

11. Vypočítaj

$$1,5^2 + 1,6^2 + 1,7^2 =$$

Otvorená úloha č. 11 patrí do tematického celku *Mocniny a odmocniny*.

Správna odpoveď: 7,7

Predpokladané žiacke riešenie:

Žiak môže počítat' na kalkulačke $1,5^2 + 1,6^2 + 1,7^2 = 7,7$

Diagnostický cieľ:

Žiaci pracujú s druhou mocninou desatinného čísla.

Správnou odpoveď uviedlo **88,7 %** intaktných žiakov.

Úloha bola pre testovaných žiakov veľmi ľahká. Ľahká bola aj pre žiakov 5. výkonnostnej skupiny, teda tých, ktorí dosiahli v teste úspešnosť 20 % a menej. Pre žiakov s VPU bola táto úloha ľahká.

Zadanie a analýza úlohy 12

12. Mesačník o zdravej výžive bežne stojí 2,90 €. Pán Milan si objednal ročné predplatné, zaplatil zaň 29,50 €. Koľko eur ušetril kúpou predplatného?

Otvorená úloha 12 patrí do tematického celku *Desatinné čísla, počtové výkony s desatinnými číslami*.

Správna odpoveď: $5,30 = 5,3$

Predpokladané žiacke riešenie:

Rok má 12 mesiacov. Mesačník vychádza 12-krát do roka.

Pán Milan by zaplatil za 12 čísel $12 \cdot 2,90 \text{ €} = 34,80 \text{ €}$.

Za ročné predplatné zaplatil 29,50 €, čím ušetril $34,80 \text{ €} - 29,50 \text{ €} = 5,30 \text{ €}$.

Diagnostický cieľ:

Žiaci riešia slovnú úlohu s desatinnými číslami, orientujú sa v reálnej situácii. Porovnávajú rozdielom.

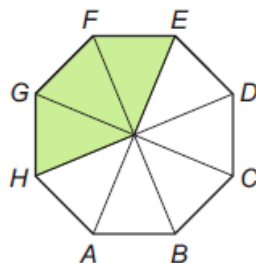
Správnu odpoveď uviedlo **78 %** intaktných žiakov.

Nesprávne riešenie $26,60 = 29,50 - 2,90$ uviedlo 2,6 %. Títo žiaci odčítali hodnoty v zadaní.

Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká.

Zadanie a analýza úlohy 13

13. Osemuholník $ABCDEFGH$ sa skladá z ôsmich zhodných trojuholníkov. Obsah tohto osemuholníka je $33,6 \text{ cm}^2$. Vypočítaj obsah časti vyfarbenej tmavou farbou. Výsledok uveď v cm^2 .



Otvorená úloha 13 patrí do tematického celku *Zlomky, početové výkony so zlomkami*

Správna odpoveď: 12,6

Predpokladané žiacke riešenie:

Obsah 1 dielu $33,6 \text{ cm}^2 : 8 = 4,2 \text{ cm}^2$

Obsah vyfarbenej plochy $4,2 \text{ cm}^2 \cdot 3 = 12,6 \text{ cm}^2$

Alebo $3/8 \cdot 33,6 \text{ cm}^2$

Diagnostický cieľ:

Žiaci vypočítajú tri osminy z daného obsahu.

Správnu odpoveď uviedlo **74,1 %** intaktných žiakov.

Najčastejšie nesprávne riešenie 11,2 (tretina celého osemuholníka) uviedlo 4,6 % žiakov.

Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Pre žiakov s VPU bola úloha stredne ťažná.

Zadanie a analýza úloh 14 a 15

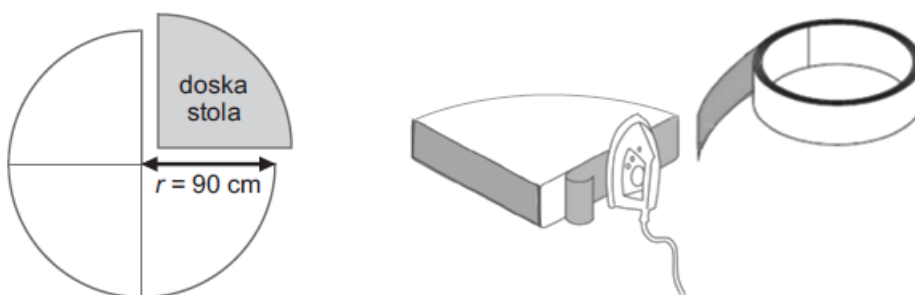
Zadanie Pracovný stôl

Pracovná doska stola má byť umiestnená v rohu kancelárie. Jej podstava má tvar štvrtkruhu, pričom polomer kruhu je 90 cm. Hrúbka dosky je 2 cm.

Na zadanie **Pracovný stôl** sa vzťahujú úlohy 14 a 15

Pri riešení úloh z reálneho života sa predpokladá, že žiaci využijú skúsenosti z postupu riešenia jednoduchých geometrických úloh. Dokážu rozlíšiť chýbajúce a nadbytočné informácie.

- 14.** Hrany pracovnej dosky sa upravujú tak, že sa po celom obvode dosky nažehľí hranovacia páska. Koľko centimetrov hranovacej pásky sa spotrebuje na olemovanie jednej pracovnej dosky? Počítaj s hodnotou $\pi = 3,14$. Výsledok zaokrúhľ na celé centimetre nahor.



Otvorená úloha 14 patrí do tematického celku *Kruh, kružnica*.

Správna odpoveď: 322

Predpokladané žiacke riešenie:

Obvod štvrtkruhu sa skladá z dvoch rovných úsekov zvierajúcich pravý uhol a príslušného kružnicového oblúka. Polomer $r = 90$ cm.

$$o = 2 \cdot 90 \text{ cm} + 2 \cdot 3,14 \cdot 90 \text{ cm} : 4 = 321,3 \text{ cm po zaokrúhlení nahor } 322 \text{ cm}$$

Diagnostický cieľ:

Žiaci aplikujú osvojené vedomosti o kruhu a kružnici **v novej/neznámej situácii**. Výsledok zaokrúhľia nahor.

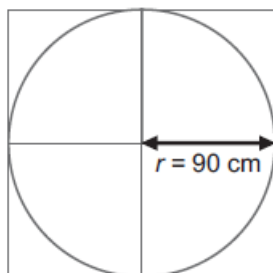
Správnu odpoveď uviedlo **21,9 %** intaktných žiakov.

Najčastejšie nesprávne riešenie 142 uviedlo 8,8 % žiakov. Títo žiaci vypočítali len dĺžku oblúka jedného štvrtkruhu.

Úloha bola pre testovaných žiakov obťažná.

Takmer 13 % žiakov neuviedlo žiadne riešenie. Pre žiakov s VPU bola úloha veľmi obťažná.

15. Pracovné dosky sa vyrezávajú z dosiek s podstavou v tvare štvorca so stranou dĺžky 180 cm. Koľko percent tvorí odpad pri vyrezaní štyroch takýchto pracovných dosiek? Počítaj s hodnotou $\pi = 3,14$.



Otvorená úloha 15 prepája učivo tematických celkov *Percentá*, *promile* a *Kruh*, *kružnica*.

Správna odpoveď: 21,5

Predpokladané žiacke riešenie:

Obsah štvorca so stranou 180 cm je $32\,400\text{ cm}^2$, čo predstavuje základ 100 %.

Obsah kruhu s polomerom $r = 90\text{ cm}$ sa vypočíta $S = 3,14 \cdot 90^2 = 25\,434\text{ cm}^2$

Od obsahu štvorca odčítame obsah kruhu, dostaneme odpad po vyrezaní 4 pracovných dosiek.

Počet percent zistíme trojčlenkou alebo pomocou kalkulačky.

$$32\,400\text{ cm}^2 - 25\,434\text{ cm}^2 = 6\,966\text{ cm}^2$$

$$\text{Na kalkulačke } 6\,966 : 32\,400 \cdot 100 = 21,5\%$$

Diagnostický cieľ:

Žiaci uplatňujú vedomosti o percentách v úlohe z reálneho života, analyzujú nesúvislý text s obrázkom.

Správnu odpoveď uviedlo **38,5 %** intaktných žiakov.

Najčastejšie nesprávne riešenie 6 966 uviedlo 4,7 % žiakov. Títo žiaci vyjadrili obsah plochy odrezaných častí v rohoch štvorca.

Úloha bola pre testovaných žiakov obťažná, výborne rozlišovala žiakov podľa výkonu.

Takmer 16 % žiakov neuviedlo žiadne riešenie. Pre žiakov s VPU bola úloha veľmi obťažná.

Zadanie a analýza úlohy 16

16. Pani Klára má vo svojej banke povolené prečerpanie účtu. Aktuálne je na jej účte mínusový zostatok –125,80 €. Po pripísaní výplaty sa suma na jej účte zmenila na 721,50 €. Vypočítaj výšku výplaty pani Kláry v eurách.

- A** 595,70
- B** 606,70
- C** 846,30
- D** 847,30

Uzavretá úloha 16 patrí do tematického celku *Desatinné čísla, počtové výkony s desatinnými číslami, prípadne Riešenie lineárnych rovníc a nerovníc*.

Správna odpoveď: **D**

Predpokladané žiacke riešenie:

Výšku výplaty označíme x , zostavíme rovnicu.

$$-125,80 + x = 721,50$$

$$x = 721,50 + 125,80$$

$$x = 847,30$$

Pani Klára mala výplatu 847,30 €.

Diagnostický cieľ:

Žiaci riešia slovnú úlohu z finančnej gramotnosti, aplikujú vedomosti o záporných číslach.

Správnu odpoveď uviedlo **77,5 %** intaktných žiakov. Z nesprávnych možností si najčastejšie vybrali možnosť A. Títo žiaci nemajú vytvorené predstavy o záporných číslach, nerozumejú riziku prečerpania účtu.

Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká.

Zadanie a analýza úlohy 17

17. Priamka k je rovnobežná s priamkou l . Priamka m je kolmá na priamku k . Priesečník priamok k a m označme A . Priesečník priamok l a m označme B . Priamka n je rôznobežná so všetkými predchádzajúcimi priamkami a priesečník priamok m a n neleží na úsečke AB . Priesečník priamok l a n označme C . Priesečník priamok k a n označme D . Na základe toho, čo vieme o vzájomnej polohe uvedených priamok, je štvoruholník $ABCD$ určite

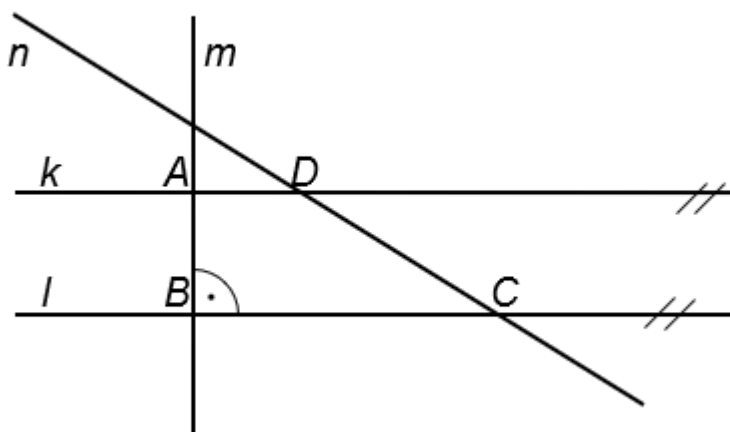
- A** obdĺžnik.
- B** lichobežník.
- C** kosodĺžnik.
- D** štvorec.

Uzavretá úloha 17 patrí do tematického celku *Rovnobežník, lichobežník*.

Správna odpoveď: B

Predpokladané žiacke riešenie:

Situáciu môžeme načrtnúť alebo narysovať.



Diagnostický cieľ:

Žiaci pracujú podľa návodu, čítajú s porozumením, identifikujú štvoruholník.

Správnu odpoveď uviedlo **58,8 %** intaktných žiakov.

Z nesprávnych možností si najčastejšie vybrali možnosť C.

Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obťažná. Pre žiakov s VPU bola úloha obťažná.

Zadanie a analýza úlohy 18

- 18.** Na obrázku sú 3 telesá. Hrana kocky je dlhá 3 cm. Kváder má dva rozmery rovnaké ako kocka, jeho tretí rozmer je 2-krát dlhší. Valec je rovnako vysoký ako kocka a priemer jeho podstavy je 3 cm.



Z týchto troch telies možno postaviť rôzne stavby. Predpokladajme, že kváder v stavbe je položený ako na obrázku. V nasledujúcich možnostiach sú uvedené pohľady zhora na niektoré z týchto stavieb. V ktorej možnosti je pohľad na stavbu z týchto troch telies, ktorá by určite nemohla mať práve dve poschodia?

A



B



C



D



Uzavretá úloha 18 prepája učivo okruhov *Geometria a meranie* a *Logika, dôvodenie, dôkazy*.

Správna odpoveď: **D**

Predpokladané žiacke riešenie:



V možnostiach A až C vieme telesá postaviť tak, aby vznikla stavba s dvomi poschodiami.

V možnosti D musí mať stavba práve 3 poschodia.

možnosť A



možnosť B



možnosť C



možnosť D



Diagnostický cieľ:

Žiaci riešia úlohy rozvíjajúce priestorovú predstavivosť, prepájajúce 2D a 3D geometriu. Vizualizujú si možné stavby z týchto telies a pohľad zhora.

Správnu odpoveď uviedlo **33,7 %** intaktných žiakov. Z nesprávnych možností si najčastejšie vybrali možnosť C, pretože táto sa dá postaviť aj s tromi poschodiami. Úloha bola pre testovaných žiakov obťažná.

Zadanie a analýza úloh 19 a 20

Zadanie **Heslo**

Otec nechal synovi nasledujúci odkaz: „Ak chceš vedieť heslo na wifi, usporiadať čísla od najmenšieho po najväčšie.“

$$\frac{4}{3} = M$$

$$\frac{5}{4} = S$$

$$1,4 = P$$

$$1,5 = L$$

Na zadanie **Heslo** sa vzťahujú úlohy 19 a 20

19. Ktoré heslo na wifi je správne?

- ☐ A LPMS
- ☐ B MSPL
- ☐ C PSLM
- ☐ D SMPL

Uzavretá úloha 19 patrí do tematického celku *Zlomky, početové výkony so zlomkami, kladné racionálne čísla*.

Správna odpoveď: D

Predpokladané žiacke riešenie:

Zlomky zapíšeme v tvare desatinných čísel a zoradíme od najmenšieho.

$$\frac{5}{4} = S = 1,25$$

$$\frac{4}{3} = M = 1,333$$

$$P = 1,4$$

$$L = 1,5$$

Po usporiadaní čísel

$$\frac{5}{4} < \frac{4}{3} < 1,4 < 1,5$$

dostaneme kód: SMPL

Diagnostický cieľ:

Žiaci riešia úlohy v obore racionálnych čísel.

Správnu odpoveď uviedlo **70,7 %** intaktných žiakov.

Z nesprávnych možností si rovnako často vyberali možnosti A a B.

Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Pre žiakov s VPU bola úloha stredne ťažná.

20. Predpokladajme, že sa synovi nechcelo zoradovať čísla do správneho poradia. Aká je pravdepodobnosť, že náhodne zadá správne heslo na prvý pokus? Výsledok zaokrúhli na desatiny.

- A** 4,2 %
- B** 5,6 %
- C** 8,3 %
- D** 16,7 %

Uzavretá úloha 20 prepája tematické celky *Kombinatorika* a *Pravdepodobnosť*.

Správna odpoveď: **A**

Predpokladané žiacke riešenie:

Nájdeme počet všetkých možností $4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$

Počítame trojčlenkou alebo na kalkulačke.

$1 : 24 \cdot 100 = 4,2 \%$ po zaokrúhlení

Diagnostický cieľ:

Žiaci vyjadria pravdepodobnosť náhodnej udalosti v percentách.

Správnou odpoveď uviedlo **54,9 %** intaktných žiakov.

Z nesprávnych možností si najčastejšie vyberali možnosť B.

Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obtiažná. Pre žiakov s VPU bola úloha obtiažná.

Zadanie a analýza úlohy 21

21. Jolana číta detektívku. Prečítala už 270 strán. Koľko strán má celá detektívka, ak Jolane do konca ostáva prečítať ešte dve pätiny knihy?

- A** 162
- B** 180
- C** 450
- D** 675

Uzavretá úloha 21 patrí do tematického celku *Zlomky, početové výkony so zlomkami*.

Správna odpoveď: C

Predpokladané žiacke riešenie:

270 strán sú tri pätiny knihy.

Vypočítame jednu z troch pätín $270 : 3 = 90$ strán

Celá kniha má $90 \cdot 5 = 450$ strán.

Diagnostický cieľ:

Žiaci riešia slovnú úlohu so zlomkami.

Správnu odpoveď uviedlo **51,6 %** intaktných žiakov.

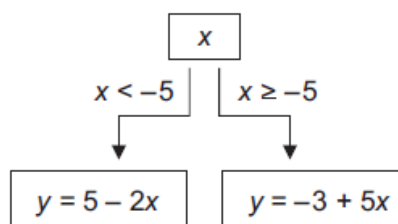
Z nesprávnych možností si najčastejšie vybrali možnosť B – vypočítali dve pätiny.

Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obťažná.

Zadanie a analýza úlohy 22

22. Vypočítaj hodnotu y pre $x = -2$ podľa nasledujúcej schémy.

- A** 9
- B** -4
- C** -6
- D** -13



Uzavretá úloha 22 patrí do tematického celku *Premenná, výraz*.

Správna odpoveď: **D**

Predpokladané žiacke riešenie:

Postupujeme podľa schémy.

$-2 > -5$, preto pokračujeme v smere šípky vpravo

Vypočítame hodnotu výrazu $y = -3 + 5x$ pre $x = -2$.

Rešpektujeme poradie početných výkonov, preto $-3 + 5 \cdot (-2) = -13$.

Diagnostický cieľ:

Žiaci vyberú správny výraz podľa podmienok daných schémou, vypočítajú hodnotu výrazu.

Správnu odpoveď uviedlo **34,9 %** intaktných žiakov.

Z nesprávnych možností si testovaní žiaci najčastejšie vybrali možnosť B – nerešpektovali poradie početných výkonov, hodnotu výrazu počítali $(-3 + 5) \cdot (-2) = -4$.

Úloha bola pre testovaných žiakov obťažná.

Zadanie a analýza úlohy 23

23. Štyria súrodenci si sporia na spoločnú elektrickú kolobežku. Tomáš nasporil o 30 € viac než Eva, Roman 2-krát viac ako Eva a Soňa o 20 % viac ako Eva. Spolu už nasporili 290 €. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je nesprávne?

- A** Sestry nasporili menej ako ich bratia.
- B** Bratia spolu nasporili 3-krát viac ako Soňa.
- C** Tomáš nasporil o 20 € viac ako Roman.
- D** Eva nasporila o 10 € menej ako Soňa.

Uzavretá úloha 23 prepája okruh učiva *Logika, dôvodenie, dôkazy*, ktorý sa prelína celým obsahom vyučovania, s tematickým celkom *Percentá, promile*.

Správna odpoveď: C

Predpokladané žiacke riešenie:

Eva	x	50 €
Tomáš	$x + 30$	80 €
Roman	$2x$	100 €
Soňa	$1,2x$	60 €
Spolu	290 €	290 €

$$x + x + 30 + 2x + 1,2x = 290$$

$$5,2x = 260$$

$$x = 50$$

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| A. Sestry 110 eur, bratia 180 eur. | $110 < 180$ správne |
| B. Soňa 3-krát menej ako bratia. | $180 : 60 = 3$ správne |
| C. Tomáš o 20 eur viac ako Roman. | $100 - 80 = 20$ nesprávne |
| D. Eva o 10 eur menej ako Soňa. | $60 - 50 = 10$ správne |

Diagnostický cieľ:

Žiaci zapíšu reálnu situáciu matematicky, analyzujú vzťahy medzi veličinami, posúdia pravdivosť tvrdení.

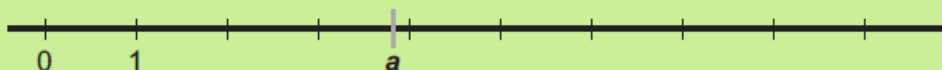
Správnu odpoveď uviedlo **48,7 %** intaktných žiakov.

Z nesprávnych možností si testovaní žiaci vybrali rovnako všetky tri možnosti.

Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obťažná. Pre žiakov s VPU bola úloha obťažná.

Zadanie a analýza úlohy 24

24. Na číselnej osi je vyznačený obraz čísla a .



Ktoré z uvedených piatich vzťahov platia pre číslo a ?

1.	$a - 6 > 0$
2.	$4 - a > 0$
3.	$5 - a < 0$
4.	$a - \frac{16}{3} < 0$
5.	$-1 - a < 0$

- ☐ **A** Ani jeden vzťah neplatí.
- ☒ **B** Platí 2., 4. a 5. vzťah.
- ☐ **C** Platí iba 1. a 3. vzťah.
- ☐ **D** Platí iba 2. a 4. vzťah.

Uzavretá úloha 24 patrí do tematických celkov *Premenná, výraz, Lineárna nerovnica*.

Správna odpoveď: **B**

Predpokladané žiacke riešenie:

Overíme, ktoré nerovnice spĺňa/nespĺňa číslo a .

Pre obraz čísla a na číselnej osi platí: $3 < a < 4$

Nerovnice zjednodušíme nasledovne:

- 1. $a > 6$ nespĺňa
- 2. $a < 4$ spĺňa
- 3. $a > 5$ nespĺňa
- 4. $a < 5,3$ spĺňa
- 5. $a > -1$ spĺňa

Diagnostický cieľ:

Žiaci prepoja riešenie nerovnice s grafickým znázornením.

Správnu odpoveď uviedlo **60 %** testovaných žiakov.

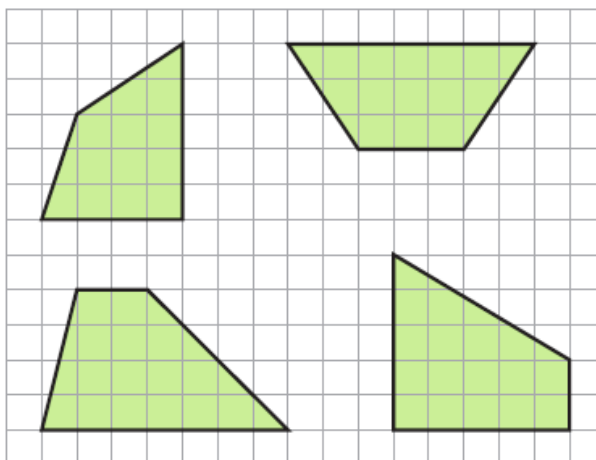
Z nesprávnych možností si testovaní žiaci najčastejšie vybrali možnosť D.

Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Pre žiakov s VPU bola úloha obťažná.

Zadanie a analýza úlohy 25

25. V štvorcovej sieti so stranou štvorca dlhou 1 cm sú znázornené 4 štvoruholníky, medzi ktorými je aj pravouhlý lichobežník. V ktorej možnosti je správne uvedený jeho obsah?

- A** 18 cm²
- B** 17,5 cm²
- C** 15 cm²
- D** 13,5 cm²



Uzavretá úloha 25 patrí do tematického celku *Rovnobežník, lichobežník, obvod a obsah rovnobežníka, lichobežníka a trojuholníka*.

Správna odpoveď: **B**

Predpokladané žiacke riešenie:

Obsah pravouhlého lichobežníka vypočítame podľa vzorca $S = (a + c) \cdot v : 2$

$$(2 \text{ cm} + 5 \text{ cm}) \cdot 5 \text{ cm} : 2 = 17,5 \text{ cm}^2$$

Diagnostický cieľ:

Žiaci identifikujú v štvorcovej sieti pravouhlý lichobežník a vypočítajú jeho obsah.

Správnu odpoveď uviedlo **49,2 %** intaktných žiakov.

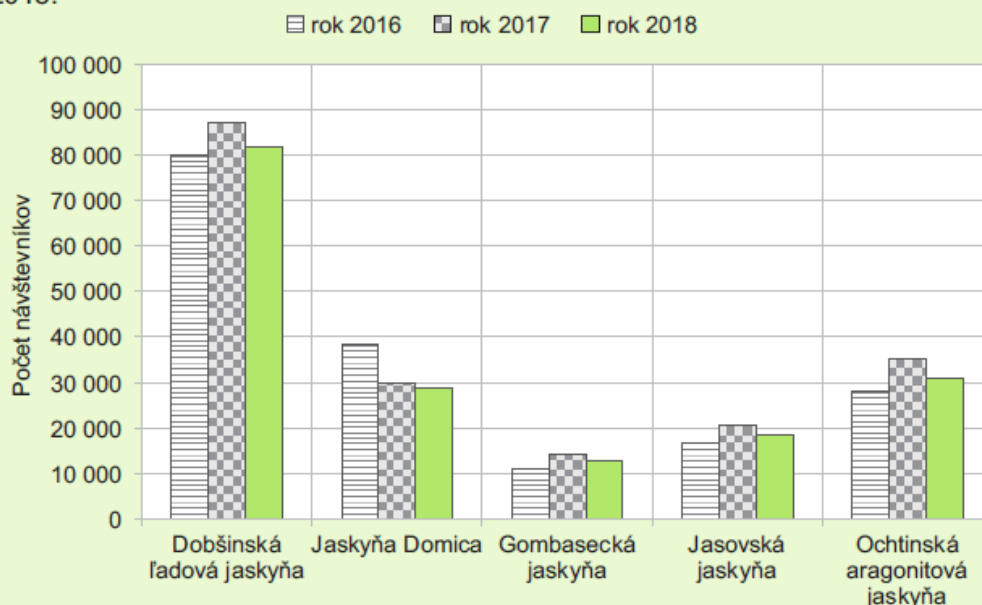
Z nesprávnych možností si testovaní žiaci najčastejšie vyberali možnosť C – počítali obsah štvoruholníka, ktorý má 1 pravý uhol.

Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obtiažná. Pre žiakov s VPU bola úloha obtiažná.

Zadanie a analýza úloh 26 a 27

Zadanie Slovenské jaskyne

Správa slovenských jaskýň má na starosti ochranu a prevádzku trinástich sprístupnených jaskýň. Päť z nich je zároveň zapísaných do Zoznamu svetového kultúrneho a prírodného dedičstva UNESCO. V grafe je znázornený prehľad návštevnosti piatich vybraných jaskýň v rokoch 2016–2018.



V tabuľke sú uvedené základné údaje z roku 2018 týkajúce sa týchto jaskýň.

Názov jaskyne	Pohorie	Dĺžka			Vstupné dospelí
		jaskyne	prehliadkovej trasy	trvania prehliadky	
Dobšinská ľadová jaskyňa	Slovenský raj	1 491 m	515 m	30 minút	8 €
Jaskyňa Domica	Slovenský kras	5 368 m	780 m	45 minút	6 €
Gombasecká jaskyňa	Slovenský kras	1 525 m	530 m	30 minút	5 €
Jasovská jaskyňa	Slovenský kras	2 811 m	720 m	45 minút	5 €
Ochtinská aragonitová jaskyňa	Slovenské rudohorie	585 m	300 m	30 minút	6 €

26. Rozhodni o pravdivosti nasledujúcich dvoch tvrdení:

1. *Len v jednej z vybraných jaskýň bola návštevnosť v roku 2018 nižšia ako v roku 2016.*
2. *Ochtinskú aragonitovú jaskyňu navštívilo počas sledovaného obdobia viac ako 120-tisíc návštevníkov.*

- A** Iba prvé tvrdenie je pravdivé.

B Iba druhé tvrdenie je pravdivé.

C Pravdivé sú obe tvrdenia.

D Pravdivé nie je ani jedno tvrdenie.

Uzavretá úloha 26 patrí do okruhu *Logika, dôvodenie, dôkazy a tematického celku Štatistika*.

Správna odpoveď: A

Predpokladané žiacke riešenie:

Pomocou legendy a zvislej osi odhadneme návštevnosť.

Návštevnosť v roku 2018 bola nižšia ako v roku 2016 len v jaskyni Domica.

Ochtinskú aragonitovú jaskyňu navštívilo menej ako 120-tisíc návštevníkov.

Pravdivé je iba prvé tvrdenie.

Diagnostický cieľ:

Žiaci sa orientujú v nesúvislom texte, ktorý obsahuje stĺpcový diagram a tabuľku.

Správnou odpoveď uviedlo **75,2 %** intaktných žiakov.

Z nesprávnych možností si najčastejšie vyberali možnosť D.

Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká, zaujala aj žiakov 5. výkonnostnej skupiny.

27. V ktorej z vybraných jaskýň návštevník nebol, ak počas prehliadok ostatných štyroch jaskýň nachodil spolu 2 315 m a na vstupnom zaplatil spolu 25 €?

- ☐ A Dobšinská ľadová jaskyňa
- ☐ B Jaskyňa Domica
- ☐ C Gombasecká jaskyňa
- ☐ D Jasovská jaskyňa

Uzavretá úloha 27 prepája poznatky z tematického celku *Riešenie aplikačných úloh a úloh rozvíjajúcich špecifické matematické myslenie* s okruhom učiva *Logika dôvodenie, dôkazy*.

Správna odpoveď: C

Predpokladané žiacke riešenie:

Na základe údajov v tabuľke zistíme:

$$2\,845\text{ m} - 2\,315\text{ m} = 530\text{ m}$$

$$300\text{ eur} - 25\text{ eur} = 5\text{ eur}$$

Na základe týchto výsledkov vieme určiť, že návštevník nebol v Gombaseckej jaskyni.

Diagnostický cieľ:

Žiaci riešia praktický problém v úlohe s nadbytočnými informáciami.

Správnou odpoveď uviedlo **76,9 %** intaktných žiakov.

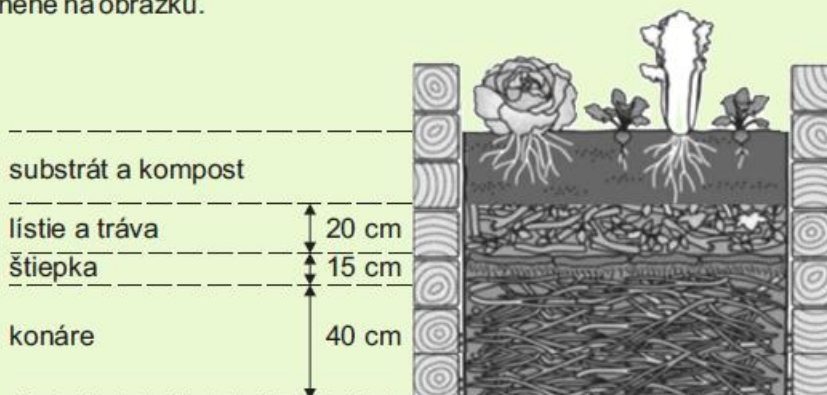
Z nesprávnych možností si najčastejšie vyberali možnosť D.

Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká, zaujala aj žiakov 5. výkonnostnej skupiny.

Zadanie a analýza úloh 28 a 29

Zadanie Vyvýšený záhon

Vyvýšený záhon má tvar kvádra. Jeho dno má rozmery 1,5 m a 90 cm. Výplň záhona tvoria 4 vrstvy tak, ako je znázornené na obrázku.



Na zadanie **Vyvýšený záhon** sa vzťahujú úlohy 28 a 29

28. Koľko centimetrov má výška vrstvy tvorenej *substrátom a kompostom*, ak pomer výšky tejto vrstvy a výšky vrstvy *konárov* je 5 : 8?

- A** 40
- B** 25
- C** 46
- D** 29

Uzavretá úloha 28 patrí do tematického celku *Pomer, priama a nepriama úmernosť*.

Správna odpoveď: B

Predpokladané žiacke riešenie:

Úlohu riešime trojčlenkou

Substrát a kompost má výšku x cm 5 dielov

Konáre majú výšku 40 cm 8 dielov

$$x : 40 = 5 : 8$$

$$x = 25$$

Alebo úvahou

1 diel vypočítame $40 \text{ cm} : 8 = 5 \text{ cm}$, potom 5 dielov $5 \cdot 5 \text{ cm} = 25 \text{ cm}$

Diagnostický cieľ:

Žiaci čítajú s porozumením nesúvislý text. Z obrázka získajú potrebné informácie o výške vrstvy konárov. Riešia pomocou trojčlenky alebo úvahou.

Správnu odpoveď uviedlo **66,7 %** intaktných žiakov.

Z nesprávnych možností si najčastejšie vybrali možnosť A. Títo žiaci uviedli výšku vrstvy konárov.

Úloha bola pre testovaných žiakov ľahká. Pre žiakov s VPU bola úloha stredne obťažná.

29. V ktorej možnosti je správne uvedený objem vrstvy konárov vo vyvýšenom záhone?

- A** 54 dm³
- B** 5,4 m³
- C** 540 l
- D** 0,54 hl

Uzavretá úloha 29 patrí do tematického celku *Kváder a kocka, ich povrch a objem*.

Správna odpoveď: C

Predpokladané žiacke riešenie:

Vrstva konárov má tvar kvádra s rozmermi 1,5 m, 90 cm a 40 cm.

Všetky dĺžky uvedieme v metroch, prípadne v decimetroch.

90 cm = 0,9 m a 40 cm = 0,4 m

Objem vrstvy konárov vypočítame podľa vzorca $V = a \cdot b \cdot c$

$V = 1,5 \text{ m} \cdot 0,9 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ m} = 0,54 \text{ m}^3 = 540 \text{ dm}^3 = 540 \text{ l}$

Diagnostický cieľ:

Žiaci pracujú s nesúvislým textom. Vypočítajú objem kvádra v reálnej situácii, využijú vedomosti o premene jednotiek dĺžky a objemu.

Správnu odpoveď uviedlo **49 %** intaktných žiakov.

Z nesprávnych možností si najčastejšie vyberali možnosť B.

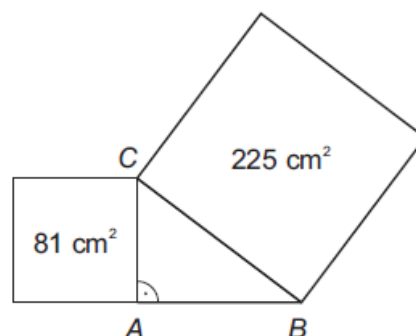
Úloha bola pre testovaných žiakov stredne ťažná, výborne rozlišovala žiakov podľa výkonu.

Z uzavretých úloh mala najvyššiu citlivosť. Pre žiakov s VPU bola úloha ťažná.

Zadanie a analýza úlohy 30

30. Vypočítaj obsah pravouhlého trojuholníka ABC , ak poznáš obsah štvorca nad preponou BC a tiež obsah štvorca nad odvesnou AC .

- A** 54 cm^2
- B** 36 cm^2
- C** 108 cm^2
- D** 135 cm^2



Uzavretá úloha 30 prepája učivo tematického celku *Pytagorova veta* s ďalšími tematickými celkami *Obsah trojuholníka*, *Mocniny a odmocniny*.

Správna odpoveď: **A**

Predpokladané žiacke riešenie:

Dĺžka odvesny AC je $\sqrt{81} = 9 \text{ cm}$

Pomocou Pytagorovej vety vypočítame dĺžku odvesny AB .

$$\sqrt{225 - 81} = \sqrt{144} = 12 \text{ cm}$$

$$\text{Obsah pravouhlého trojuholníka } S = 9 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} : 2 = 54 \text{ cm}^2$$

Diagnostický cieľ:

Žiaci aplikujú vedomosti o Pytagorovej vete. Vypočítajú odvesnu pravouhlého trojuholníka a jeho obsah.

Správnu odpoveď uviedlo **59 %** intaktných žiakov.

Z nesprávnych možností si najčastejšie vybrali možnosť C. Títo žiaci nevedeli vypočítať obsah trojuholníka.

Úloha bola pre testovaných žiakov stredne obtiažná. Pre žiakov s VPU bola úloha obtiažná.