



Európska únia

Európsky sociálny fond

NÚCEM

NÁRODNÝ ÚSTAV CERTIFIKOVANÝCH
MERANÍ VZDELÁVANIA



Zbierka úloh z matematiky

Ukážky vzorových typov úloh pre testovanie žiakov na výstupe zo stupňa ISCED 1

Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Tvorba testov z matematiky pre ISCED 1



ISCED 1

- TIMSS 2011

Projekt: Hodnotenie kvality vzdelávania

- Pilot T4-2011
- Pilot T4-2012
- Pilotné overovanie testovacích nástrojov pre žiakov 5. ročníkov ZŠ (T5-2012)

Pedagogické dokumenty pre matematiku – ISCED 1

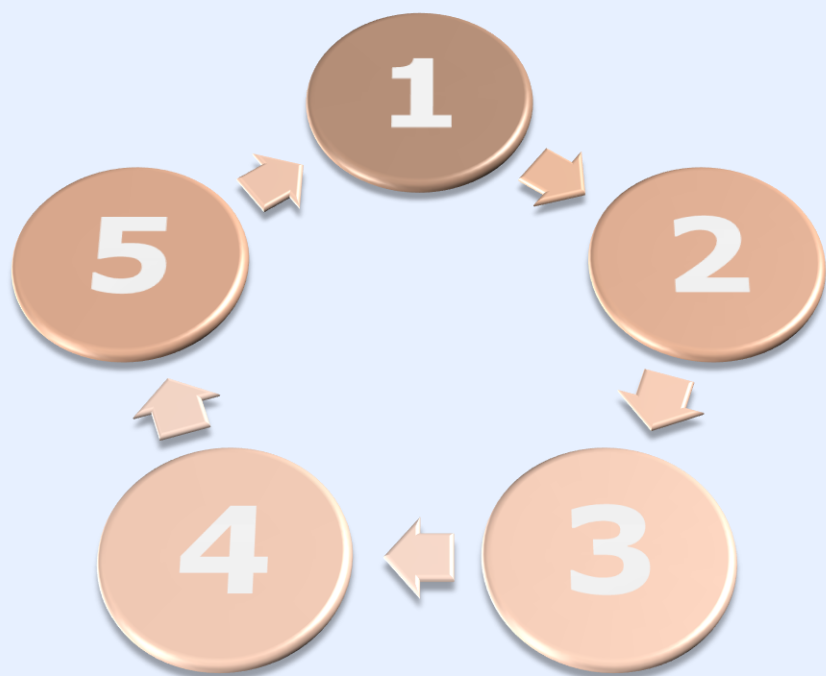


Štátny vzdelávací program

Matematika

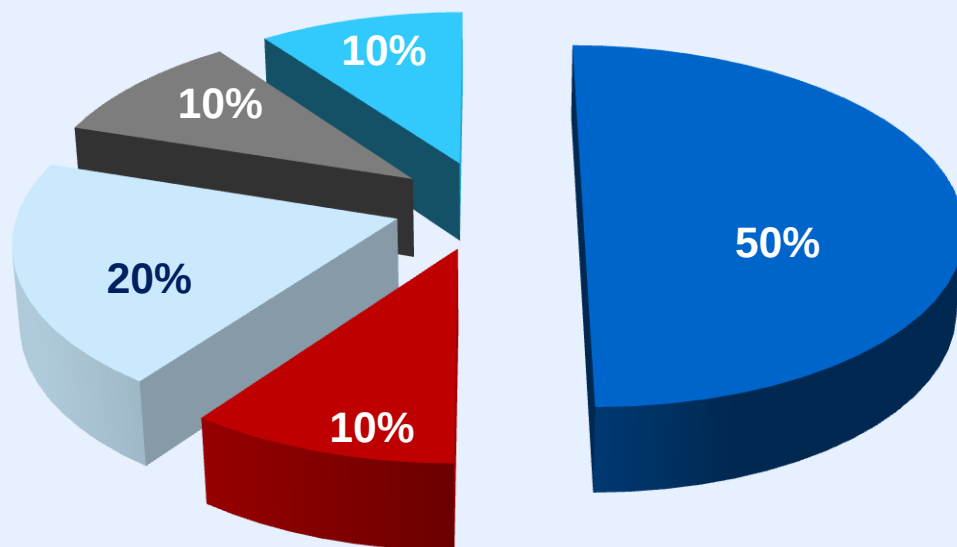
- Obsah vzdelávania matematiky – z r. 2009
- Výkonový štandard

Matematika – ISCED 1, 2 a 3



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

Zastúpenie obsahu učiva matematiky – ISCED 1 (orientačné)



- 1. Čísla, premenná a počtové výkony s číslami
- 2. Postupnosti, vzťahy, funkcie, diagramy
- 3. Geometria a meranie
- 4. Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika
- 5. Logika, dôvodenie, dôkazy

Charakteristika úloh v zbierke

Úlohy z matematiky organizované z hľadiska 2 oblastí:

1. obsahovej

2. kognitívnej

Obsahová oblasť



Zastúpenie úloh podľa tematických okruhov v ŠVP

Tematické okruhy	Počet úloh	Percentuálne zastúpenie	Čísla úloh
1. Čísla, premenná a početové výkony s číslami	17	56,67 %	1, 2, 3, 5, 8, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 27, 29
2. Postupnosti, vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy	2	6,67 %	10, 15
3. Geometria a meranie	6	20 %	4, 6, 7, 9, 21, 30
4. Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika	2	6,67 %	11, 26
5. Logika, dôvodenie, dôkazy	3	10 %	16, 22, 28

Kognitívna oblasť



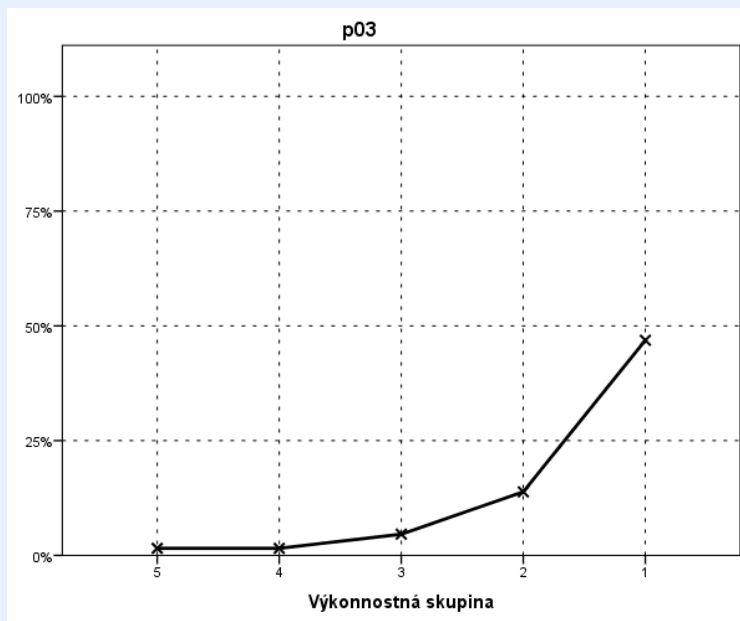
Zastúpenie úloh podľa revidovanej Bloomovej taxonómie

Dimenzia poznatkov	Dimenzia kognitívnych procesov					
	1. Zapamätať si	2. Porozumieť	3. Aplikovať	4. Analyzovať	5. Hodnotiť	6. Tvoriť
A. Faktické poznatky	1	20				
B. Konceptuálne poznatky	21	5, 14, 23, 28	2, 6, 9, 16	29	11	
C. Procedurálne poznatky	13	8, 25	3, 12, 17, 18, 19, 24, 26	4, 7, 10, 15, 22, 30	27	
D. Metakognitívne poznatky						

Analýza vybraných úloh z matematiky

Úloha 12

Dedko potreboval rozpíliť drevený trám na sedem častí. Zistil, že jedno prepílenie stojí 9 centov. Koľko centov zaplatí dedko za rozpílenie dreveného trámu?



Počet testovaných žiakov: 304

Úspešnosť: 13,6 %

Neodpovedalo: 1 %

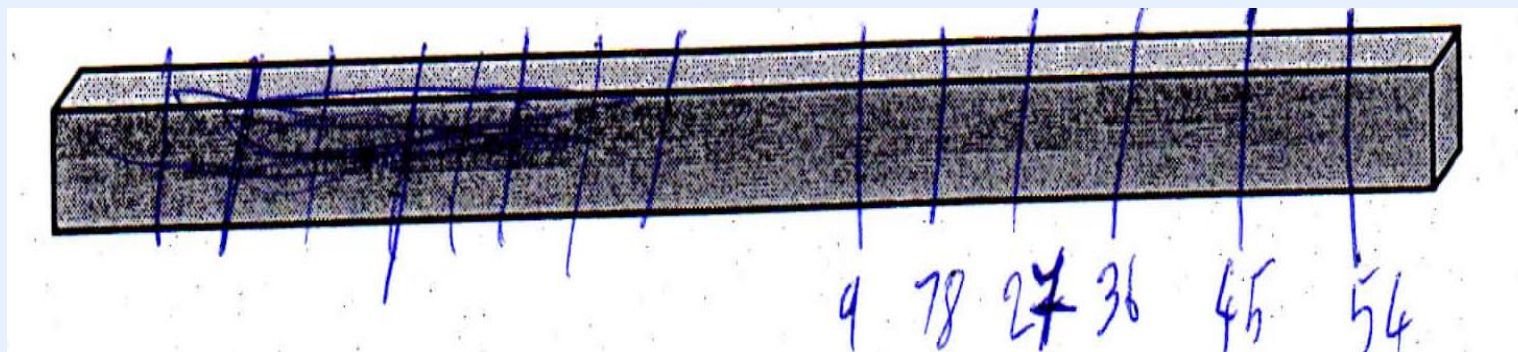
Úloha bola pre žiakov veľmi obťažná.

Charakteristiky úlohy 12

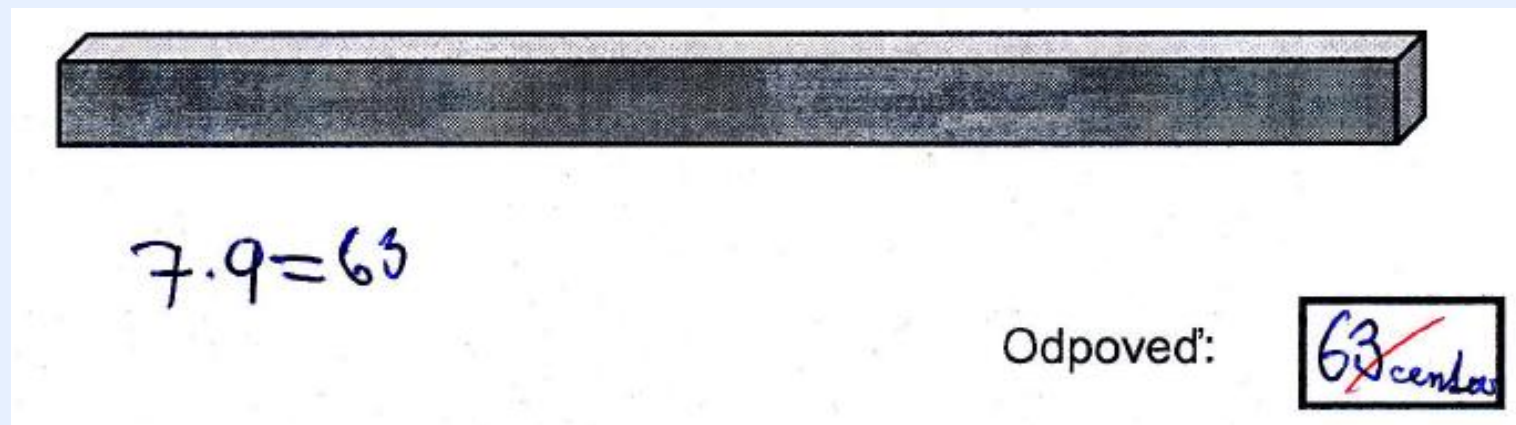
Cieľ úlohy	Riešiť slovnú úlohu na násobenie z obrázkovej situácie.
Tematický okruh	Čísla, premenná a počtové výkony s číslami
Tematický celok	Násobenie a delenie v obore násobilky
Požiadavka zo ŠVP	Riešenie slovných úloh na násobenie.
Kompetencia	Žiak rieši kontextové úlohy na základe obrázkovej situácie.
Kognitívna úroveň	Procedurálne poznatky / aplikovať
Typ úlohy	otvorená
Správna odpoveď	54
Nesprávna odpoveď (čo sa už považuje za nesprávnu odpoveď)	Za nesprávnu odpoveď považujeme akékoľvek iné číslo okrem čísla 54. Zaznamenanie správneho postupu s nesprávnym výsledkom, čiastočný výsledok, zlý prepis výsledku, neuvedenie si počtu prepílení (násobí 7 . 9) aj bez numerickej chyby je taktiež nesprávnou odpoveďou.

Ukážky žiackych riešení úlohy 12

Správne riešenie:



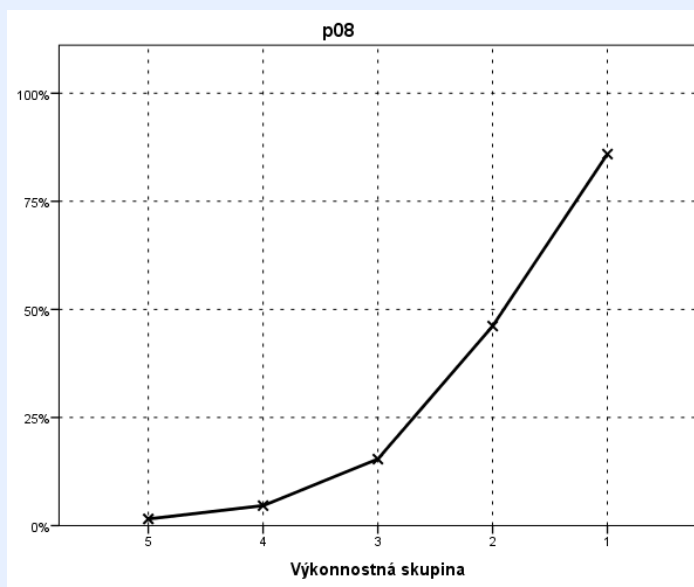
Nesprávne riešenie:



Úloha 29

Súčet troch čísel v susedných kruhoch je vždy 100. Aké číslo má byť v poslednom kruhu vpravo?

- A. 43
- B. 52
- C. 5
- D. 100



Počet testovaných žiakov: 304

Úspešnosť 30,6 %

Neodpovedalo 13 %

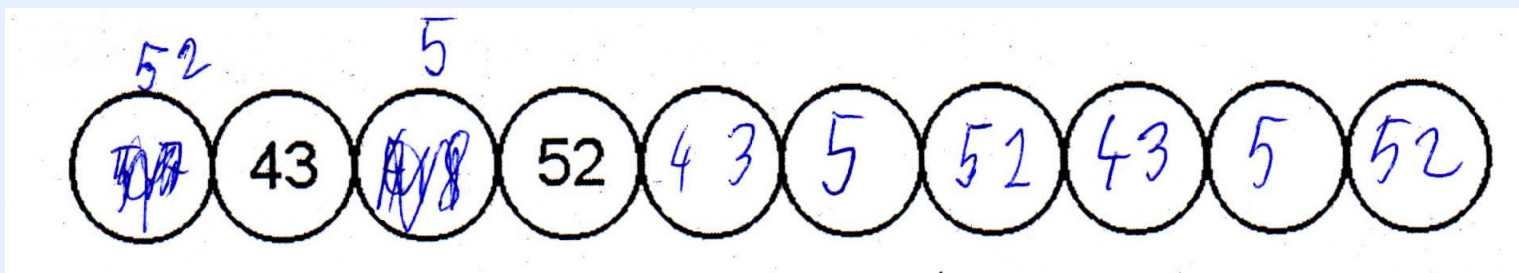
Úloha bola pre žiakov obťažná.

Charakteristiky úlohy 29

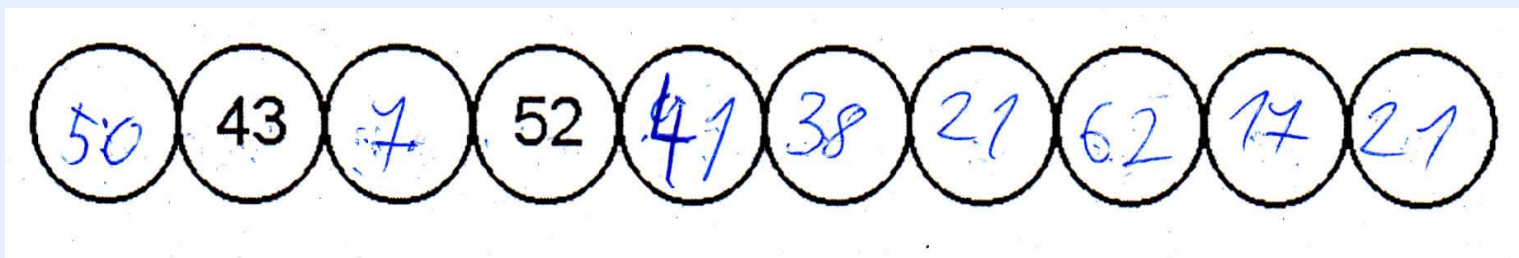
Cieľ úlohy	Doplniť čísla v obore do 100, objaviť pravidlo a pokračovať v tvorení ďalších čísel.
Tematický okruh	Čísla, premenná a početové výkony s číslami
Tematický celok	Sčítanie a odčítanie prirodzených čísel v obore do 10 000.
Požiadavka zo ŠVP	Sčítanie a odčítanie prirodzených čísel v obore do 10 000.
Kompetencia	Žiak vie uplatniť sčítanie a odčítanie neštandardne zadanej úlohe.
Kognitívna úroveň	Konceptuálne poznatky / analyzovať
Typ úlohy	uzavretá
Správna odpoveď	B

Ukážky žiackych riešení úlohy 29

Správne riešenie:

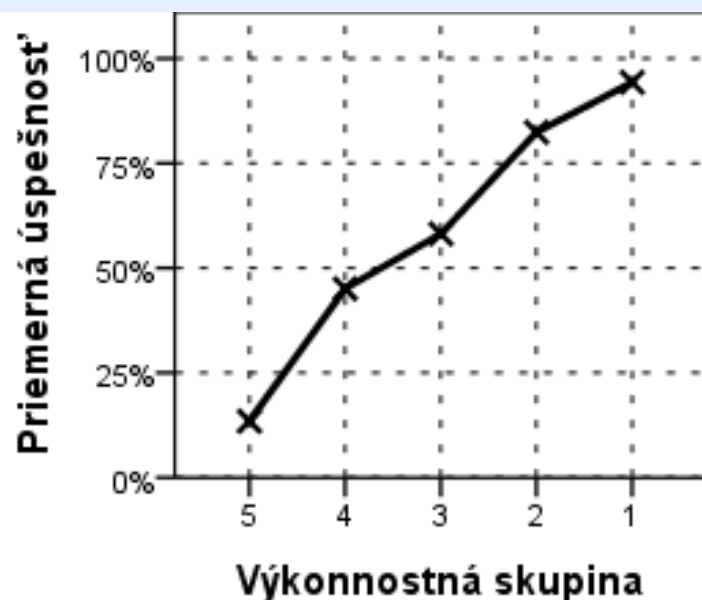


Neprávne riešenie:



Úloha A

Mišo má vo vrecku 90 guľôčok, Peter 60. Koľko guľôčok musí dať Mišo Petrovi, aby ich mali rovnako?



Počet testovaných žiakov: 707

Úspešnosť 58,7 %

Neodpovedalo 0,00 %

Úloha bola pre žiakov stredne obťažná.

Charakteristiky úlohy A

Cieľ úlohy	Slovná úloha na delenie po častiach.
Tematický okruh	Čísla, premenná a počtové výkony s číslami.
Tematický celok	Násobenie a delenie v obore násobilky.
Požiadavka zo ŠVP	Riešenie slovných úloh na násobenie a delenie.
Kompetencia	Žiak rieši slovnú úlohu na delenie po častiach.
Kognitívna úroveň	Procedurálne poznatky / aplikovať
Typ úlohy	otvorená
Správna odpoveď	15 (aj bez uvedenia výpočtu)
Nesprávna odpoveď (čo sa už považuje za nesprávnu odpoveď)	Za nesprávnu odpoveď považujeme akékoľvek iné číslo okrem čísla 15. Zaznamenanie správneho postupu s nesprávnym výsledkom, napr. numerická chyba, zlý prepis a pod., je taktiež nesprávnou odpoveďou.

Ukážky žiackych riešení úlohy A

Správne riešenie:

9. Mišo má vo vrecku 90 guľôčok, Peter 60. Koľko guľôčok musí dať Mišo Petrovi, aby ich mali rovnako?

$$\begin{array}{r}
 \text{Miško... } 90 \text{ g.} \\
 \text{Peter... } 60 \text{ g.} \\
 \text{Rovnako... ?}
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 90 \\
 -15 \\
 \hline
 75
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 90 \\
 -60 \\
 \hline
 30
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 90 \\
 -75 \\
 \hline
 15
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 60 \\
 -45 \\
 \hline
 15
 \end{array}$$

Odpoved':

15

9. Mišo má vo vrecku 90 guľôčok, Peter 60. Koľko guľôčok musí dať Mišo Petrovi, aby ich mali rovnako?

$$\begin{array}{r}
 90 \\
 -15 \\
 \hline
 75
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 60 \\
 -45 \\
 \hline
 15
 \end{array}$$

Odpoved':

15

Ukážky typických žiackych chýb vyskytujúcich sa pri riešení úlohy A

Neprávne riešenie:

9. Mišo má vo vrecku 90 guľôčok, Peter 60. Koľko guľôčok musí dať Mišo Petrovi, aby ich mali rovnako?

$$\begin{array}{r} 90 \\ -60 \\ \hline 30 \end{array}$$

Odpoveď: 30

10. Pozorne si pozri tabuľku a odpovedz na otázku:

--	--	--

9. Mišo má vo vrecku 90 guľôčok, Peter 60. Koľko guľôčok musí dať Mišo Petrovi, aby ich mali rovnako?

$$90 - 15 = 75$$

Odpoveď:

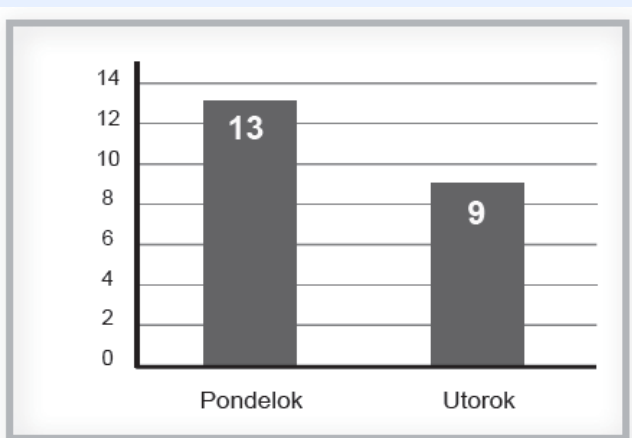
9. Mišo má vo vrecku 90 guľôčok, Peter 60. Koľko guľôčok musí dať Mišo Petrovi, aby ich mali rovnako?

$$90 : 2 = 45$$

Odpoveď:

Úloha B

Petra bola na dvojdňovom turistickom výlete vo Vysokých Tatrách. Každý deň absolvovala inú túru. Počet prejdenných kilometrov si zaznačovala do grafu. Priemerne koľko kilometrov denne za tieto dva dni prešla?

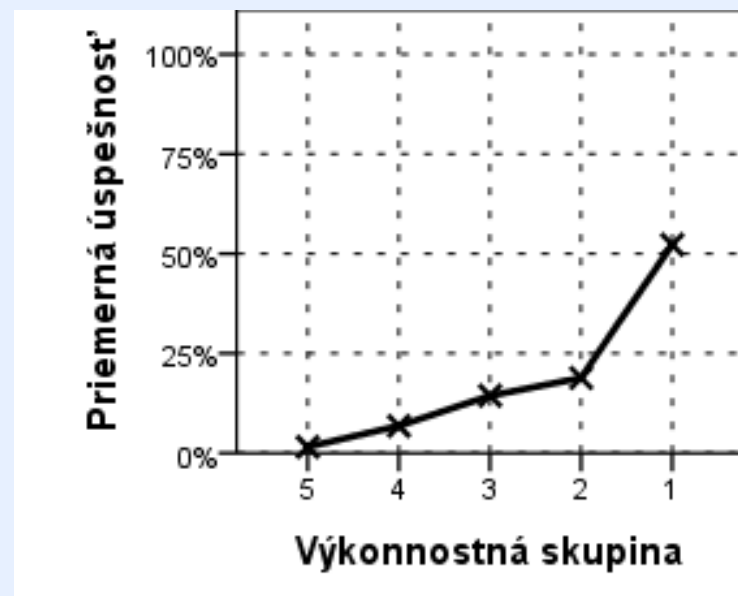


Počet testovaných žiakov: 2 609

Úspešnosť 18,8 %

Neodpovedalo 13,1 %

Úloha bola pre žiakov veľmi obťažná.



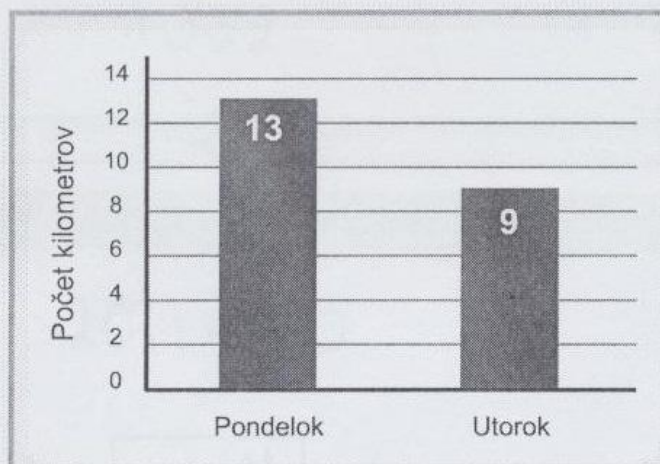
Charakteristiky úlohy B

Cieľ úlohy	Čítať informácie z jednoduchého stĺpcového diagramu, vypočítať aritmetický priemer pre menší počet dát.
Tematický okruh	Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika
Tematický celok	Riešenie aplikačných úloh a úloh rozvíjajúcich špecifické matematické myslenie
Požiadavka zo ŠVP	Výpočet aritmetického priemeru pre menší počet dát.
Kompetencia	Žiak číta stĺpcový graf a vypočíta aritmetický priemer pre menší počet primeraných dát.
Kognitívna úroveň	Procedurálne poznatky / aplikovať
Typ úlohy	uzavretá
Správna odpoveď	11 (aj bez uvedenia výpočtu)
Nesprávna odpoveď (čo sa už považuje za nesprávnu odpoveď)	Za nesprávnu odpoveď považujeme akékoľvek iné číslo okrem čísla 11. Zaznamenanie správneho postupu s nesprávnym výsledkom, napr. numerická chyba, zlý prepis, čiastočný výsledok a pod., je taktiež nesprávnou odpoveďou.

Ukážky žiackych riešení úlohy B

Správne riešenie:

06. Petra bola na dvojdnovom turistickom výlete vo Vysokých Tatrách. Každý deň absolvovala inú túru. Počet prejdenej kilometrov si zaznačovala do grafu. Priemerne koľko kilometrov denne za tieto dva dni prešla?



$$13 + 9 = 22 : 2 = 11$$

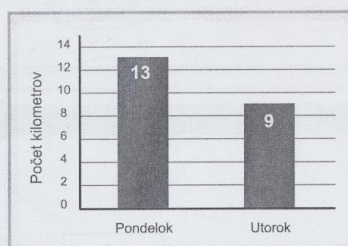
$$11 + 11 = 22$$

Petra prešla denne priemerne 11 km.

Ukážky typických žiackych chýb vyskytujúcich sa pri riešení úlohy B

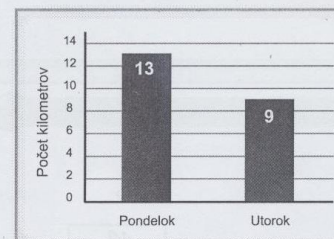
Nesprávne riešenie:

06. Petra bola na dvojdnovom turistickom výlete vo Vysokých Tatrách. Každý deň absolvovala inú túru. Počet prejdenných kilometrov si zaznačovala do grafu. Priemerne koľko kilometrov denne za tieto dva dni prešla?



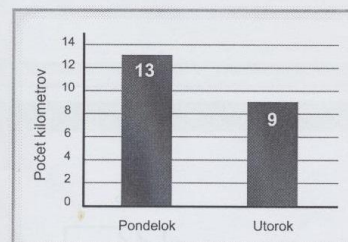
Petra prešla denne priemerne km.

06. Petra bola na dvojdnovom turistickom výlete vo Vysokých Tatrách. Každý deň absolvovala inú túru. Počet prejdenných kilometrov si zaznačovala do grafu. Priemerne koľko kilometrov denne za tieto dva dni prešla?



Petra prešla denne priemerne km.

06. Petra bola na dvojdnovom turistickom výlete vo Vysokých Tatrách. Každý deň absolvovala inú túru. Počet prejdenných kilometrov si zaznačovala do grafu. Priemerne koľko kilometrov denne za tieto dva dni prešla?



Petra prešla denne priemerne km.

Odporúčania ako pracovať so zbierkou

- modifikovať, prípadne gradovať úlohy zaradené do zbierky úloh,
- do vyučovania matematiky a do testov zaradovať viac aplikačných úloh vyššej kognitívnej úrovne,
- sústrediť pozornosť na úlohy z tematického okruhu 2, 4 a 5, najmä na prácu s grafmi, tabuľkami, kombinatoriku a úlohy rozvíjajúce logické myslenie žiakov,
- venovať primeranú pozornosť geometrii.

Ďakujem za pozornosť

PaedDr. Ingrid Alföldyová, PhD.
NÚCEM