

Tvorba a použitie matematických úloh podporujúcich rozvoj kľúčových kompetencií a matematickej gramotnosti pre reálny život



Netradičné úlohy v matematike

Záverečná práca

Rožňava, Január 2008

PaedDr. Katarína Petergáčová

Pod'akovanie

Moje pod'akovanie patrí predovšetkým celému organizačnému kolektívu projektu „Tvorba a použitie matematických úloh podporujúcich rozvoj kľúčových kompetencií a matematickej gramotnosti pre reálny život“ a všetkým konzultantom, ktorí mi pomohli pri tvorbe tejto práce.

OBSAH

0 ÚVOD	- 4 -
1 CHARAKTERISTIKA TRIED	- 6 -
2 ÚLOHY ZO ŠKOLENIA V RICHŇAVE	- 9 -
2.1 Záhradkár	- 9 -
2.2 Dopravná nehodovosť	- 11 -
2.3 Oplotenie záhrady	- 13 -
2.4 Cesta	- 16 -
3 VZNIK ÚLOH	- 20 -
3.1 Úloha č.1 – Palacinky	- 20 -
3.1.1 Palacinky - Verzia č. 1	- 22 -
3.1.2 Palacinky - Verzia č. 2	- 22 -
3.1.3 Palacinky - Verzia č. 3	- 24 -
3.2 Úloha č.2 – Hokejový štadión	- 27 -
3.2.1 Návrh úlohy – verzia č.1	- 27 -
3.2.2 Hokejový štadión - Verzia č. 2	- 29 -
3.2.3 Hokejový štadión - Verzia č. 3	- 32 -
3.2.4 Hokejový štadión - Verzia č. 4	- 35 -
3.3 Úloha č.3 – Himaláje	- 38 -
3.3.1 Návrh úlohy – verzia č.1	- 38 -
3.3.2 Himaláje – verzia č.2	- 39 -
3.3.3 Himaláje – verzia č.3	- 40 -
3.3.4 Himaláje – verzia č.4	- 41 -
3.3.5 Himaláje – verzia č.5	- 43 -
4 HODNOTENIE VLASTNÝCH ÚLOH	- 45 -
4.1 Úloha č.1 – Palacinky	- 45 -
4.2 Úloha č.2 – Hokejový štadión	- 46 -
4.3 Úloha č.3 – Himaláje	- 50 -
5 VYHODNOTENIE TESTOVANIA ÚLOH	- 52 -
5.1 Úloha č.1 – Palacinky	- 52 -
5.2 Úloha č.2 – Hokejový štadión	- 56 -
5.3 Úloha č.3 – Himaláje	- 60 -
6 KÓDOVANIE ÚLOH	- 65 -
6.1 Kódovanie k úlohe Himaláje	- 65 -
6.2 Kódovanie k úlohe Hokejový štadión	- 71 -
7 ZÁVER	- 75 -
8 ZOZNAM LITERATÚRY	- 76 -
9 ZOZNAM PRÍLOH	- 77 -

0 ÚVOD

V živote sa každodenne stretávame s informáciami vo forme tabuliek, diagramov a grafov z rôznych oblastí. Človek musí sám posúdiť závery a tvrdenia, ktoré z nich vyplývajú a sám sa rozhodnúť.

Ako učiteľka matematiky sa často stretávam s určite všetkým známou otázkou „Načo nám to bude?“ alebo „Načo sa to mám učiť?“ V takomto prípade sa zvyknem svojich žiakov spýtať, či sa vôbec zamysleli nad tým kde všade okolo nich sa skrýva matematika alebo jej časť. Odpovede sú samozrejme rôzne.

V členských a partnerských krajinách OECD sa uskutočňuje medzinárodná štúdia PISA, ktorej cieľom je zistiť pripravenosť 15 – ročných žiakov a študentov na občiansky a profesionálny život (PISA – Matematika, Úlohy 2003; 2004). Táto štúdia sa zameriava na preverenie viacerých oblastí, ako sú: čitateľská, matematická a prírodovedecká gramotnosť a tiež sociálno – ekonomické a kultúrne zázemie (www.aktuality.sk/spravy/domace; 4.12.2007). Jednou z oblastí je už spomínaná matematická gramotnosť. A čo vlastne tento pojem znamená? Podľa OECD PISA znie definícia matematickej gramotnosti takto:

„Matematická gramotnosť je schopnosť jedinca rozpoznať a pochopiť úlohu matematiky vo svete, robiť zdôvodnené rozhodnutia, používať a zaoberať sa matematikou spôsobmi, ktoré zodpovedajú potrebám jeho života ako konštruktívneho, zaujatého a rozmyšľajúceho občana.“ (PISA – Matematika, Úlohy 2003; 2004)

Z tejto definície vyplýva, že by sa matematika mala používať na riešenie, formulovanie a vysvetlenie problémov v rôznych situáciách. Veľmi málo sa však v súčasných učebniciach a zbierkach stretávame s príkladmi, ktoré by námety čerpali naozaj z reálneho života a podporovali rozvoj už spomínaných schopností. Práve preto, keď som dostala možnosť zapojiť a zúčastniť sa školení, na ktorých sa postupne mala vytvoriť zbierka práve s takýmito úlohami, neváhala som.

Školenia sa konali v rámci projektu „Tvorba a použitie matematických úloh podporujúcich rozvoj kľúčových kompetencií a matematickej gramotnosti pre reálny život.“ Školenia sa konali postupne v Richňave, Modre, Senci a dvakrát v Bratislave. NA

prvom školení v Richňave nám projektový tím načrtol a ukázal ako by asi úlohy mali vyzerat' a odkiaľ všade je možné čerpat' inšpiráciu. Tu sme dostali úlohu pokúsiť sa nájsť námety a vymyslieť úlohy. Vyzeralo to ľahko, s námetmi nebol problém. Trocha ťažšie to už bolo s tvorbou úloh. Ale aj to sme zvládli. Prostredníctvom mailových konzultácií, ale i konzultácií s lektormi v rámci jednotlivých školení, úlohy nadobudli svoju podobu.

Časť tejto práce je zameraná na vyhodnotenie overovania úloh, ktoré nám poskytli školitelia počas školenia v Richňave. Ďalšia časť je venovaná vzniku úloh, ktoré som navrhla. Ďalšie časti sú zamerané na spôsob hodnotenia úloh, vyhodnotenie overovania a kódovanie úloh.

1 CHARAKTERISTIKA TRIED

V tejto časti práce uvedieme stručnú charakteristiku tried, v ktorých boli uvedené úlohy v konečnej verzii otestované. Úlohy boli otestované v triedach Gymnázia P.J. Šafárika v Rožňave a na Základnej škole Sama Tomášika v Rožňave. Prevažne ide o triedy osemročného gymnázia (ročník je uvedený pre školský rok 2007/2008, testovanie prebiehalo tento ale aj minulý školský rok).

Charakteristika sekundy (Palacinky)

Trieda patrí na škole k prospechovo veľmi dobrým triedam. Navštevuje ju 34 žiakov, z toho 20 dievčat a 14 chlapcov. Z celkového počtu malo minulý školský rok 63% žiakov na vysvedčení jednotku, 29% žiakov malo dvojku a 8 % trojku.

Žiaci sú súťaživí. Väčšina žiakov dokáže používať „rozum“, t.j. vedia spájať rôzne veci zo života a zamyslieť sa prečo je to tak. Nájdu sa však aj opačné typy.

Trieda ako celok dosahuje dobré výsledky v rôznych typoch úloh.

V triede sa nájdu žiaci, ktorí nás úspešne reprezentujú na matematických súťažiach.

Charakteristika tercie (Himaláje)

Trieda patrí na škole k prospechovo pomerne dobrým triedam. Navštevuje ju 32 žiakov, z čoho chlapcov je 14 a dievčat 18. Z tohto počtu malo jednotku z matematiky 25% žiakov, dvojku 50%, trojku 22% žiakov a štvorku 3% žiakov.

Ako celok dosahuje trieda lepšie výsledky v úlohách, kde prevláda mechanické počítanie. V triede je veľa priemerných žiakov.

Aj tu sa však nájdu žiaci (3), ktorí reprezentujú triedu i školu na matematických súťažiach a dosahujú pekné výsledky.

Charakteristika kvarty (Palacinky, Himaláje, Hokejový štadión)

Kvarta patrí k prospěchov dobrým triedam. Prevládajú šikovní žiaci, no nájdú sa aj vedomostne slabší žiaci. Triedu navštevuje 30 žiakov, 15 chlapcov a 15 dievčat. Z celkového počtu malo na vysvedčení 46% žiakov jednotku, 37% dvojku a 17% trojku.

Trieda ako celok dosahuje pekné výsledky v rôznych typoch úloh.

Jeden žiak každoročne úspešne reprezentuje školu vo všetkých matematických súťažiach.

Charakteristika kvinty (Himaláje)

Trieda je prospěchovo dobrá. Je to početná trieda, navštevuje ju 36 žiakov, z čoho je chlapcov 17 a dievčat 19. Z tohto počtu je niekoľko výborných žiakov, väčšina tvorí priemer a nájdú sa tu niekoľko veľmi slabých žiakov. Minulý školský rok malo na vysvedčení 30% žiakov jednotku, 35% dvojku, 24% žiakov malo trojku a 11% štvorku.

Keďže je to trieda s veľkým počtom žiakov je dosť obtiažne uplatňovať rôzne formy a metódy práce. Uplatňujú sa skôr na delených hodinách. Trieda ako celok dosahuje lepšie výsledky v úlohách kde prevláda mechanické počítanie. Nájdú sa však aj žiaci, ktorí nemajú problém ani s inými typmi úloh ako sú tie štandardné.

Charakteristika septimy (Hokejový štadión)

Prospěchovo dobrá trieda. Navštevuje ju 22 žiakov, z čoho je 7 chlapcov a 15 dievčat. Z celkového počtu malo jednotku 35% žiakov, 25% žiakov malo dvojku, trojku malo 25% žiakov a štvorku 15%.

Ako celok trieda dosahuje lepšie výsledky v úlohách s mechanickým počítaním, no i tu sa nájdú aj takí žiaci, ktorým nerobia problém ani netradičné úlohy.

Charakteristika 6. ročníka ZŠ (Palacinky)

6.ročník navštevuje spolu 41 žiakov. Prospechovo je to priemerný ročník. Z celkového počtu malo jednotku 9 % žiakov, dvojku 27 %, trojku 32% žiakov, štvorku 24% žiakov a päťku 8% žiakov.

Ako celok dosahujú žiaci lepšie výsledky v úlohách s mechanickým počítaním. Nie sú zvyknutý na podobné úlohy ako sú overované úlohy . Mali problémy s čítaním textu s porozumením. Aj tu sa však nájdu žiaci, ktorí úspešne reprezentujú školu v matematických súťažiach.

Charakteristika 9. ročníka ZŠ (Hokejový štadión)

9.ročník navštevuje spolu 44 žiakov. Prospechovo je to priemerný ročník. Z celkového počtu malo jednotku 14 % žiakov, dvojku 20 %, trojku 36% žiakov, štvorku 30% žiakov.

Ako celok dosahujú žiaci podobne ako v 6. ročníku lepšie výsledky v úlohách s mechanickým počítaním. Nie sú zvyknutý na podobné úlohy ako sú overované úlohy. Aj tu sa však nájdu žiaci, ktorí úspešne reprezentujú školu v matematických súťažiach.

2 ÚLOHY ZO ŠKOLENIA V RICHŇAVE

Kapitola je zameraná na vyhodnotenie overovania úloh predstavených na školení v Richňave. Samotné úlohy sú uvedené v prílohe. Úlohy Záhradkár, Dopravná nehodovosť a Oplotenie záhrady boli preverované v sekunde osemročného gymnázia. Úloha Cesta v kvinte a 3. A gymnázia. Žiaci sa s úlohami tohto typu stretli po prvý krát a riešili ich samostatne. Po práci a kontrole došlo medzi žiakmi k diskusii. Tu si viacerí uvedomili, kde spravili chybu, prečo to mali riešiť inak. Žiaci sa sami snažili odôvodňovať svoje výpočty a tvrdenia.

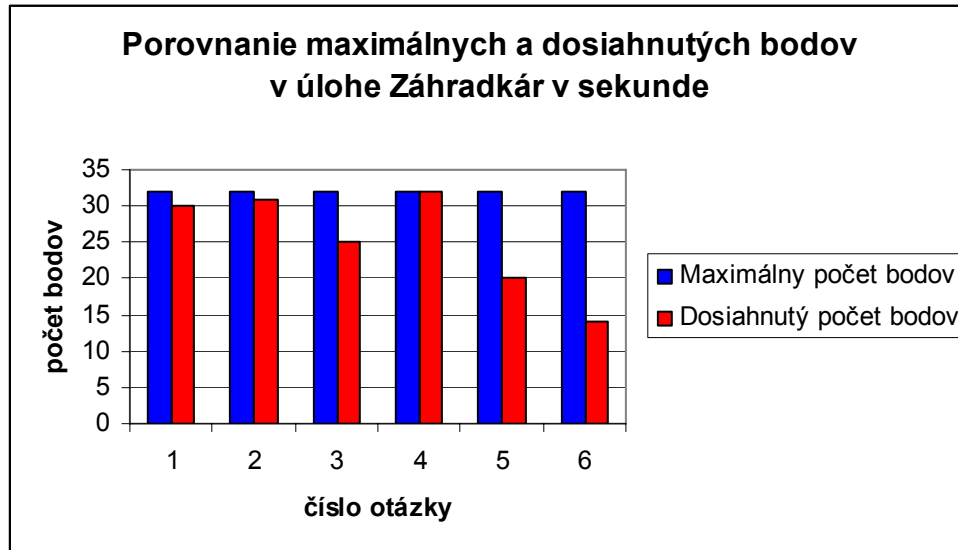
2.1 Záhradkár

Úloha Záhradkár pozostáva zo 6 otázok (príloha č. 1). Každá otázka bola ohodnotená 1 bodom a sledovali sme čítanie z grafu. Úlohu riešilo 32 žiakov.

Termín: február 2007

Forma: samostatná práca

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	32	30	93,75 %
2	32	31	96,87%
3	32	25	78,12%
4	32	32	100%
5	32	20	62,5%
6	32	14	43,75%



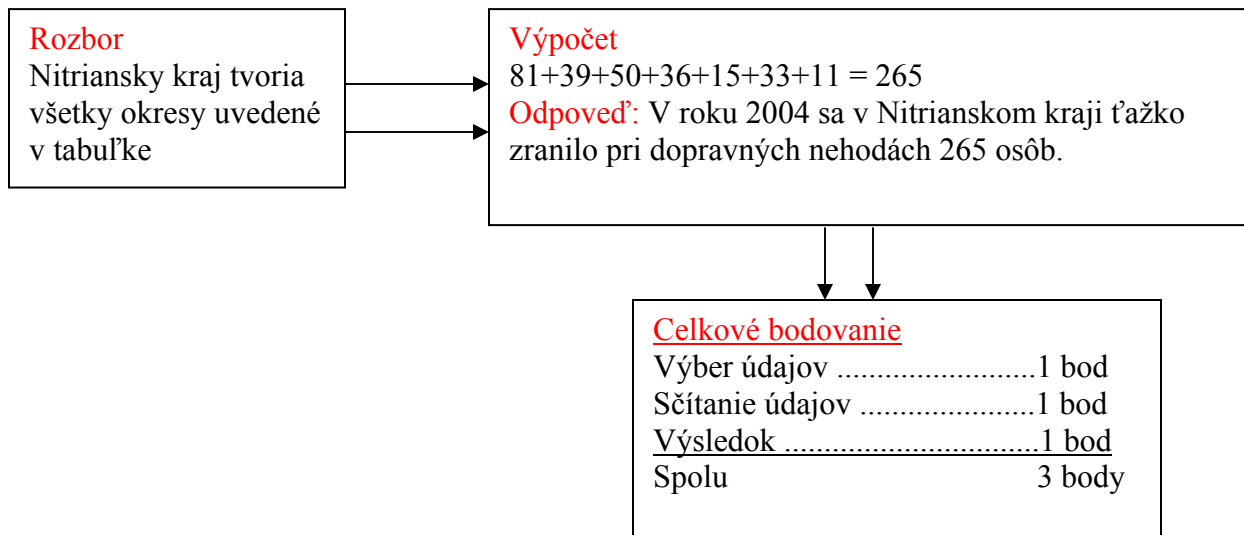
Postrehy a nedostatky

- v 1. a 2. otázke si žiaci neuvedomili, ktorý stĺpec je pre záhon v tieni a ktorý pre záhon na slnku
- v otázke č.3 si žiaci pri čítaní textu neuvedomili, že sa myslia všetky uvedené mesiace
- v otázke č. 5 niektorí žiaci spočítali len úrodu v záhone na slnku, niektorí len v záhone v tieni
- v poslednej otázke niektorí žiaci napísali celkovú úrodu a nevydelili tromi, niektorí pri výpočte použili výsledok (nesprávny) z otázky č. 5
- môj osobný postreh pri tejto úlohe bol, že napriek tomu, že takúto úlohu sme neriešili, žiaci si s ňou poradili veľmi dobre a vedeli sa orientovať v grafe aj v príme (š.r.2006/2007).

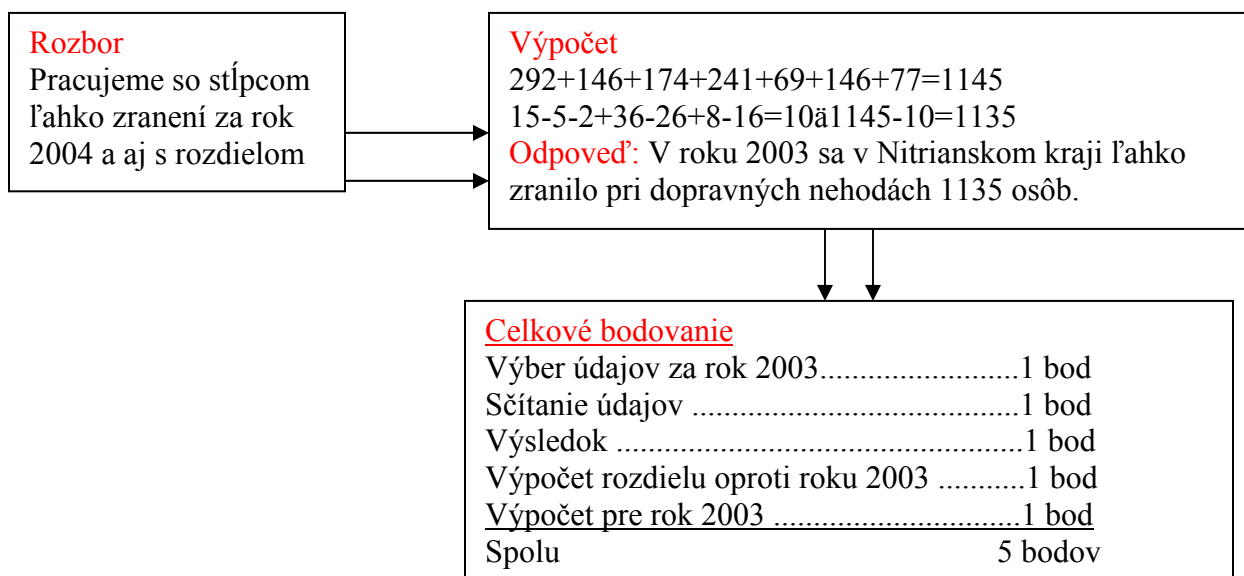
2.2 Dopravná nehodovosť

Úloha Dopravná nehodovosť sa skladá zo 6 otázok (príloha č. 2), ktoré sú zamerané na prácu s tabuľkou. Otázky č. 1, 2, 3, 4 som hodnotila 1 bodom, otázka č. 5 bola za 3 body a otázka č. 6 za 5 bodov podľa nasledovných kritérií.

Otázka č. 5



Otázka č. 6

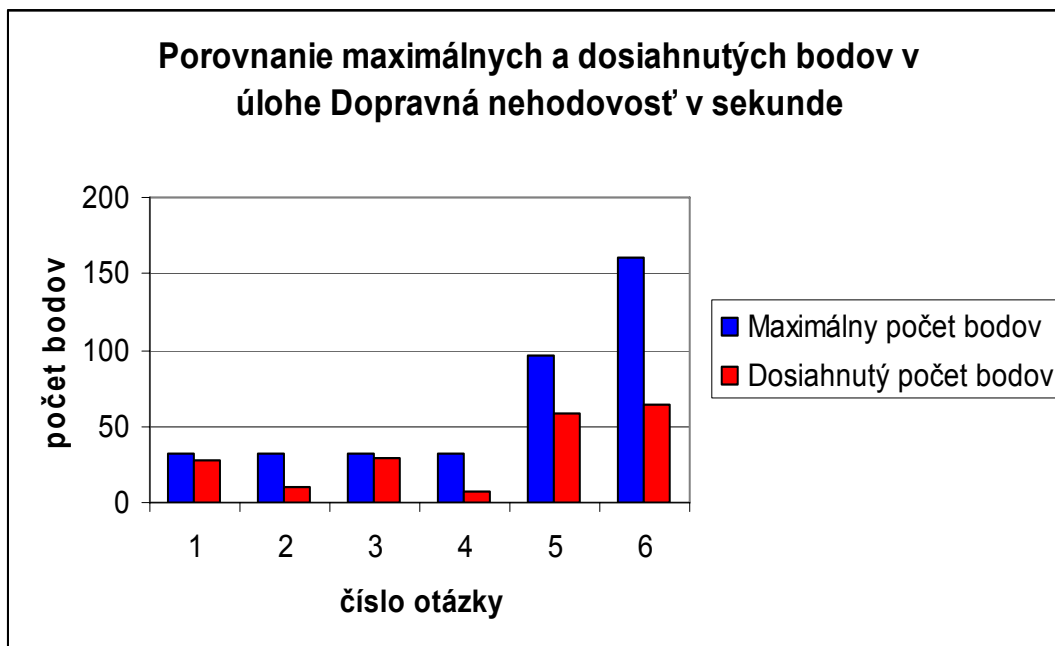


Termín: marec 2007

Forma: samostatná práca

Počet žiakov: 32

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	32	28	87,5 %
2	32	10	31,25%
3	32	29	90,62%
4	32	8	25%
5	96	58	60,42%
6	160	64	40%



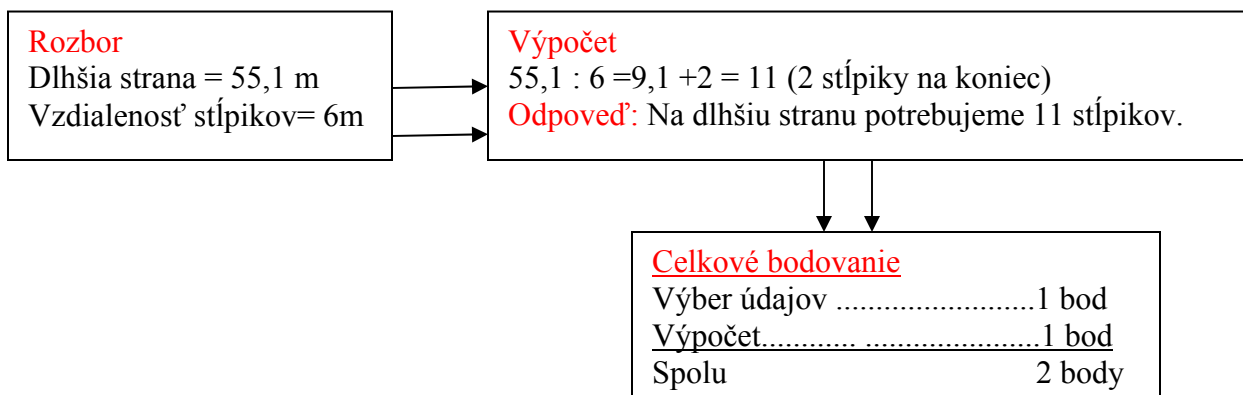
Postrehy a nedostatky

- žiaci si napriek prečítaniu textu mýlili Nitriansky kraj a Nitriansky okres
- nevedomili si správnosť matematických operácií (sčítanie namiesto odčítania, a naopak)
- nepozorne čítali tabuľku
- niektorí si poplietli stĺpce v tabuľke
- pri diskusii sme narazili na otázky: či ťažko zranení všetci prežili, či usmrtení sa myslia tí čo zomreli hneď pri nehode.

2.3 Oplotenie záhrady

Úloha Oplotenie záhrady sa skladá z 3 otázok (príloha č. 3), ktoré sú zamerané na tému obvod obdĺžnika. Otázky som hodnotila podľa nasledovných kritérií

Otázka č. 1



Otázka č. 2

Rozbor

Dlhšia strana = 55,1 m
Kratšia strana = 19,2 m
Vzdialenosť stĺpikov = 6m

Výpočet

$19,2 : 6 = 3,2 + 2 = 5$ (2 stĺpiky na koniec)
Vieme že na dlhšiu stranu potrebujeme 11 stĺpikov (2 stĺpiky na koniec)
Roh sme zarátali dvakrát, preto musíme odrátať 4 stĺpiky a teda celkovo budeme potrebovať 28 stĺpikov.

Celkové bodovanie

Rozbor.....	1 bod
Kratšia strana.....	1 bod
Stĺpiky na celý obvod.....	1 bod
<u>Odpočítanie 4 stĺpikov.....</u>	<u>1 bod</u>
Spolu	4body

Otázka č. 3

(riešenie pokusom)

Rozbor

Počet stĺpikov 32 na celú záhradu

Výpočet

$19,2 : 6 = 3,2 + 2 = 5$ (2 stĺpiky na koniec)
Vieme že na dlhšiu stranu potrebujeme 11 stĺpikov (2 stĺpiky na koniec)
Roh sme zarátali dvakrát, preto musíme odrátať 4 stĺpiky a teda celkovo budeme potrebovať 28 stĺpikov.

Celkové bodovanie

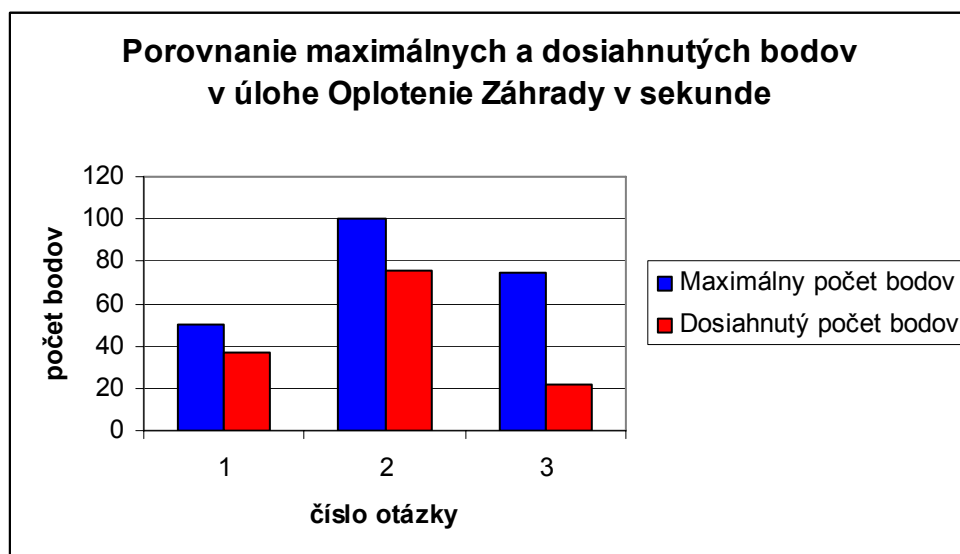
Kratšia strana.....	1 bod
Dlhšia strana.....	1 bod
<u>Odôvodnenie.....</u>	<u>1 bod</u>
Spolu	3 body

Termín: máj 2007

Forma: samostatná práca

Počet žiakov: 25

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	50	37	74 %
2	100	76	76%
3	75	22	29,33%



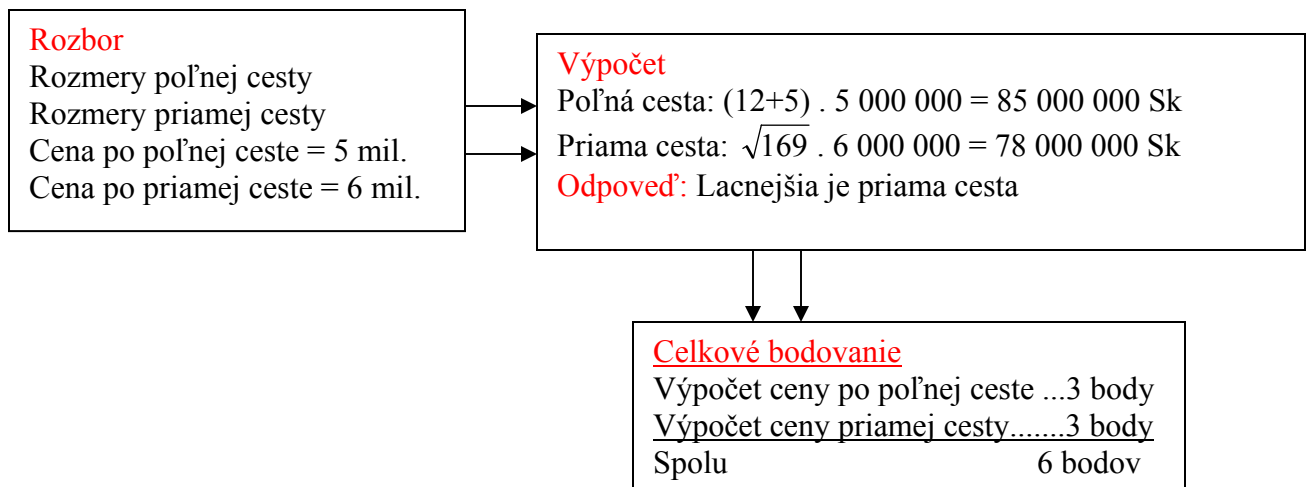
Postrehy a nedostatky

- časté boli chyby vo výpočte
- žiaci sa prvýkrát stretli s úlohou, kde oni sami mali navrhnúť rozmery záhrady a odôvodniť to. Niektorí to po prečítaní vzdali a nedoriešili úlohu.
- pri diskusii prišli na to, že rozmery záhrady im môžu výjsť rôzne, ale všetci použijú 32 stĺpkov, zdalo sa im to nepochopiteľné

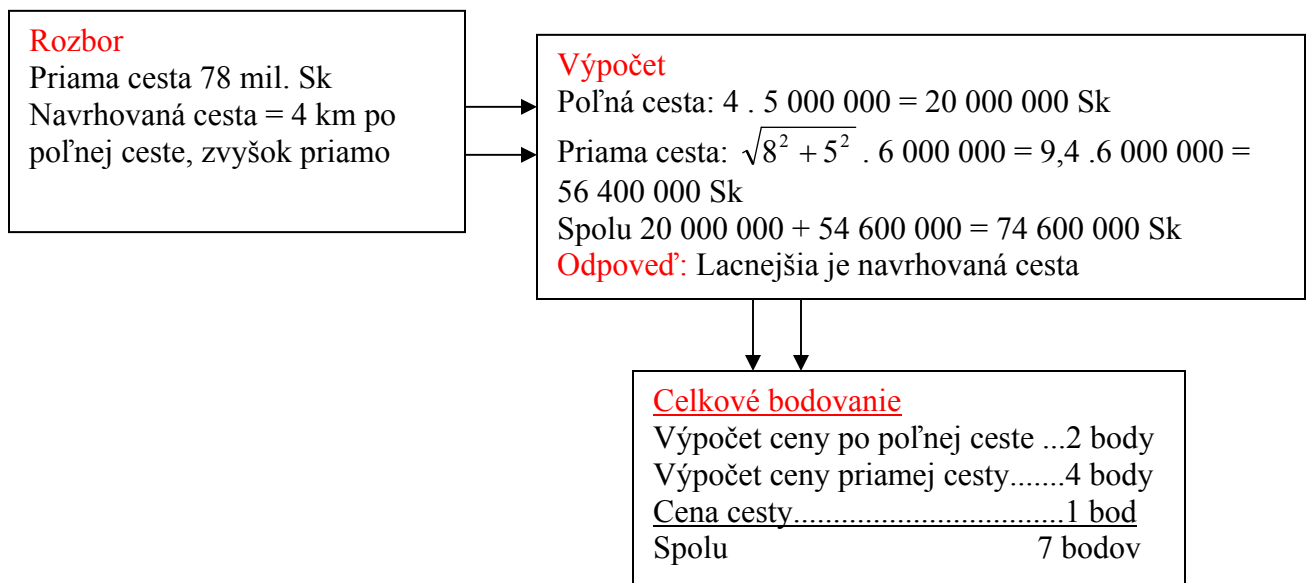
2.4 Cesta

Úloha Cesta sa skladá z 3 otázok (príloha č. 4), v ktorých sa používa pre výpočet ceny Pytagorova veta. Jednotlivé úlohy sú zamerané na logické uvažovanie. Úlohu som riešila v dvoch triedach: kvinte v rámci opakovania a v 3. ročníku (úloha sa riešila minulý rok) ako motivácia pred témou trigonometria. Otázky som hodnotila podľa nasledovných kritérií.

Otázka č. 1



Otázka č.2



Otázka č.3

- riešenie úlohy pokusom
- riešenie úlohy, ktoré zapadá do intervalu medzi 7,094 a 8 hodnotené 4 bodmi

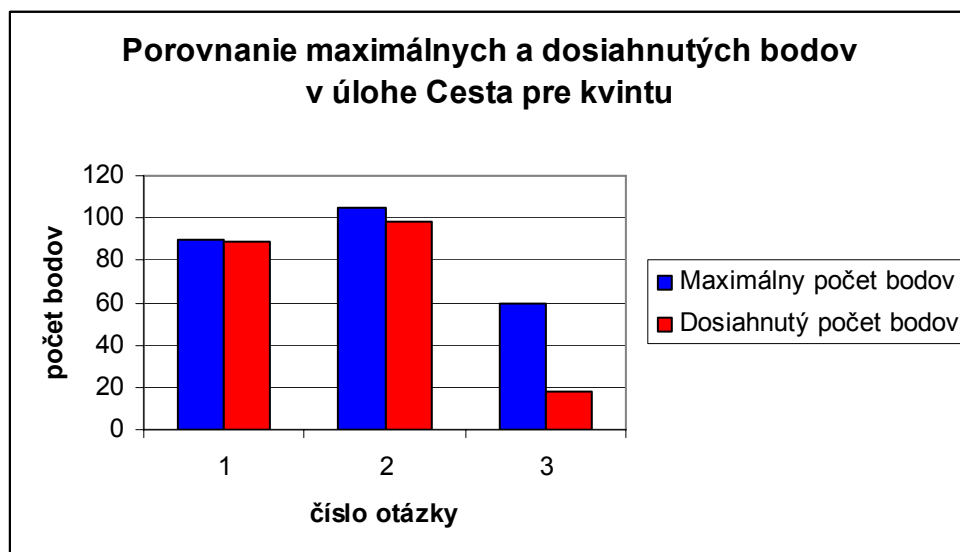
Trieda: Kvinta

Termín: september 2007

Forma: samostatná práca

Počet žiakov: 15

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	90	89	98 %
2	105	98	93%
3	60	18	30%



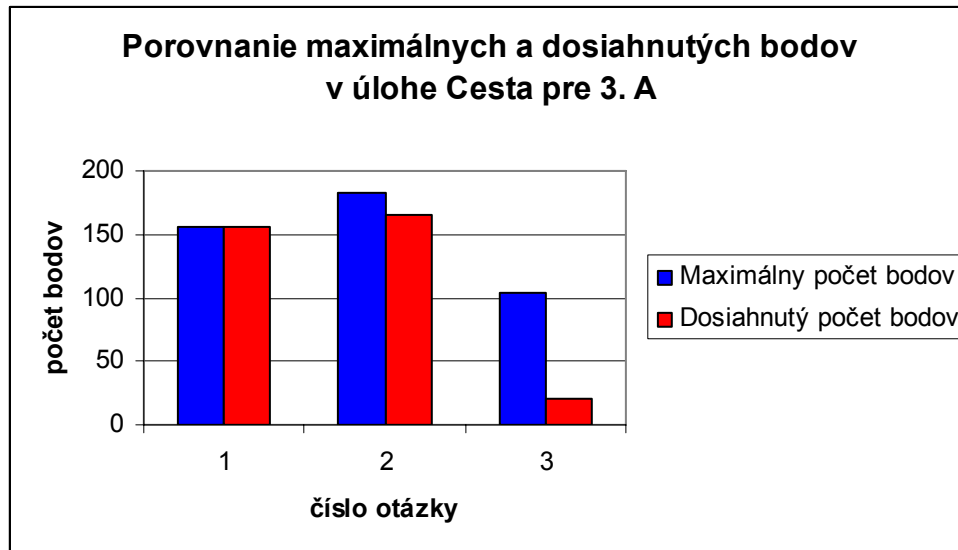
Trieda: 3.A

Termín: január 2007

Forma: samostatná práca

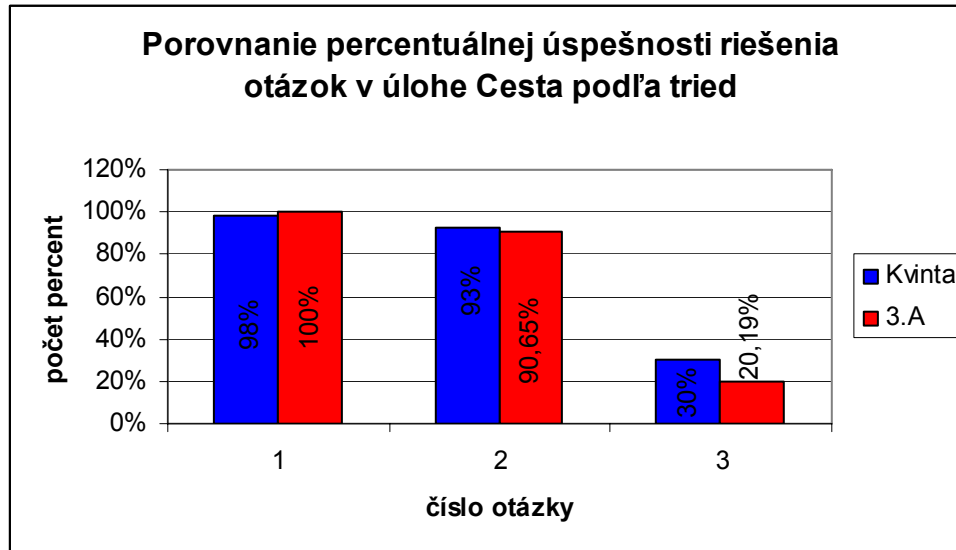
Počet žiakov: 26

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	156	156	100 %
2	182	165	90,65%
3	104	21	20,19%



Porovnanie úspešnosti riešenia úlohy Cesta v jednotlivých triedach

Číslo otázky	Kvinta	3.A
1	98%	100%
2	93%	90,65%
3	30%	20,19%



Postrehy a nedostatky

- problém s presným čítaním, s predstavivosťou
- nutná pomoc s vysvetlením príkladu (najmä otázkou č. 3)
- otázky č. 1 a 2 riešené bez menších problémov

3 VZNIK ÚLOH

3.1 Úloha č.1 – Palacinky

3.1.1 Návrh úlohy – verzia č. 1

Palacinky

Martinka sa na prázdninách u starej mamy naučila piecť palacinky s džemom.

Zapamätala si, že na 20 palaciniiek potrebuje 1 liter mlieka, 4 vajička, 4 lyžice kryštálového cukru, 1 vanilkový cukor, štipku soli a 50 dkg polohrubej múky.

Rozhodla sa, že na oslavu svojich menín upečie pre kamarátky palacinky s ananásom, šľahačkou a čokoládou.

Na oslavu pozvala 9 kamarátok.



Otázka č.1: Ak by Martinka chcela upiecť 10 palaciniiek, stačili by jej 2 vajička?

Výpočet:

Odpoveď:

.....

Otázka č.2: Z koľkých litrov mlieka musí Martinka napiecť palacinky, ak chce na 1 porciu pripraviť 4 palacinky.

Výpočet:

Odpoveď:

.....

Otázka č.3: Bude Martinke na nákup potrebných surovín stačiť 150 Sk? (ceny tovarov sú uvedené v nasledovnej tabuľke).

<i>Tovar</i>	<i>Cena</i>	<i>Tovar</i>	<i>Cena</i>
mlieko 1 liter	18,90	polohrubá múka 1 kg	8,90
vajíčko 1 ks	2,70	ananásový kompót	18,90
kryšt.cukor 1kg	29,90	šľahačka v spreji	27,90
vanilkový cukor	2,50	čokoláda na varenie	11,70

Výpočet:

Odpoveď:

.....

Riešenie:

1. Áno, budú jej stačiť 2 vajička, lebo ide piecť polovičné množstvo.

2. Celkovo musí upiecť $4 \cdot 10 = 40$ palaciniiek.

$$40 : 20 = 2 \text{ litre mlieka}$$

3. Nákup: $2 \cdot 18,90 + 8 \cdot 2,70 + 29,90 + 2 \cdot 2,50 + 8,90 + 2 \cdot 18,90 + 27,90 + 11,70 = 180,60$

Za nákup by mala zaplatiť 180,60 Sk. Bude jej chýbať 30,60Sk.

3.1.2 Palacinky - Verzia č. 2

Po prvých konzultáciách počas školenia došlo k menším zmenám. V zadaní otázky č. 1 sme zmenili počet palaciniiek i počet vajíčok. V otázke č. 2 sme doplnili údaj o tom, že 4 palacinky predstavujú jednu porciu. Po diskusii sme v otázke č. 3 k nákupu surovín doplnili olej. Doplnili sme tiež to, že Martinka bude potrebovať 1 šľahačku, 1 čokoládu na varenie a 2 kompóty. Upravili sme aj riešenie, pričom pri odpovedi č. 3 sme pridali zaokrúhľovanie výslednej ceny. Úloha po úprave vyzerala takto.

Palacinky

Martinka sa na prázdninách u starej mamy naučila piecť palacinky.

Zapamätala si, že na 20 palaciniiek potrebuje 1 liter mlieka, 4 vajička, 4 lyžice kryštálového cukru, 1 vanilkový cukor, štipku soli, 50 dkg polohrubej múky a olej na potretie panvice.

Rozhodla sa, že na oslavu svojich menín upečie pre kamarátky palacinky s ananásom, šľahačkou a čokoládou. Na oslavu pozvala 9 kamarátok.



Otázka č.1: Ak by Martinka chcela upiecť 34 palaciniiek, stačili by jej 6 vajička?

Výpočet:

Odpoveď:

.....

Otázka č.2: Z koľkých litrov mlieka musí Martinka napiecť palacinky, ak chce pripraviť pre každú 4 palacinky.

Výpočet:

Odpoveď:

.....

Otázka č.3: Martinka sa vybrala na nákup. Bude Martinke jej na nákup potrebných surovín stačiť 200 Sk, ak vieme že okrem surovín v recepte potrebuje 1 šľahačku v spreji, 1 čokoládu na varenie a dva kompóty? (ceny tovarov sú uvedené v nasledovnej tabuľke).

<i>Tovar</i>	<i>Cena</i>	<i>Tovar</i>	<i>Cena</i>
mlieko 1 liter	18,90	polohrubá múka 1 kg	8,90
vajíčko 1 ks	2,70	ananásový kompót	18,90
kryšt.cukor 1kg	29,90	šľahačka v spreji	27,90
vanilkový cukor	2,50	čokoláda na varenie	11,70
olej	40,00		

Výpočet:

Odpoveď:.....

Riešenie:

1. na 20 palacieniek potrebujeme 4 vajíčka – teda na 5 palacieniek potrebujeme 1 vajíčko
1 palacinky by sa teda mala dať pripraviť z 1/5 vajíčka

- na 34 palacieniek budeme potrebovať 6 celých vajíčok a 4/5 ďalšieho vajíčka.

$$4 \cdot \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$$

-4/5 vajíčka by sa ťažko získalo teda použijeme ďalšie celé vajíčko

Odpoveď: Celkovo teda spotrebujeme 7 vajíčok.

2. $4 \cdot 10 = 40$ palacieniek. $40 : 20 = 2$ litre mlieka

Odpoveď: 40 palacieniek musí napieť z 2 litrov mlieka.

3. Nákup: $2 \cdot 18,90 + 8 \cdot 2,70 + 29,90 + 2 \cdot 2,50 + 8,90 + 2 \cdot 18,90 + 27,90 + 11,70 + 40 = 220,60$

Odpoveď: Za nákup by mala zaplatiť 220,50 Sk. Bude jej chýbať 20,50Sk.

3.1.3 Palacinky - Verzia č. 3

Po ďalších konzultáciách prostredníctvom e-mailov sme v úvodnom texte upravili „dkg“ na „dag“ z dôvodu súčasného označovania jednotiek v učebniciach. K odpovedi na otázku č.1 pribudol komentár ohľadom delenia vajička na pätiny a pridávania ďalších surovín. Komentár sme pridali aj odpovedi na otázku č.3. týkal sa použitia soli v recepte. Úloha získala nasledovnú a vlastne konečnú podobu.

Palacinky

Martinka sa na prázdninách u starej mamy naučila piecť palacinky.

Zapamätala si, že na 20 palaciniiek potrebuje 1 liter mlieka, 4 vajička, 4 lyžice kryštálového cukru, 1 vanilkový cukor, štipku soli, 50 dag polohrubej múky a olej na potretie panvice.

Rozhodla sa, že na oslavu svojich menín upečie pre kamarátky palacinky s ananásom, šľahačkou a čokoládou. Na oslavu pozvala 9 kamarátok.



Otázka č.1: Koľko vajec by Martinka potrebovala, ak by chcela upiecť 34 palaciniiek?

Výpočet:

Odpoveď:.....

Otázka č.2: Z koľkých litrov mlieka musí Martinka napiecť palacinky, ak chce pripraviť pre všetkých po 4 palacinky.

Výpočet:

Odpoveď:.....

Otázka č.3: Martinka sa vybrala na nákup. Bude Martinke na nákup potrebných surovín stačiť 200 Sk, ak kúpi okrem surovín v recepte jednu šľahačku v spreji, jednu čokoládu na varenie a dva kompóty? Predpokladáme, že soľ (štipku) má Martinka doma. (ceny tovarov sú uvedené v nasledovnej tabuľke).

<i>Tovar</i>	<i>Cena</i>	<i>Tovar</i>	<i>Cena</i>
mlieko 1 liter	18,90	polohrubá múka 1 kg	8,90
vajíčko 1 ks	2,70	ananásový kompót	18,90
kryšt.cukor 1kg	29,90	šľahačka v spreji	27,90
vanilkový cukor	2,50	čokoláda na varenie	11,70
olej	40,00		

Výpočet:

Odpoveď:.....

Riešenie:

1. na 20 palacieniek potrebujeme 4 vajíčka – teda na 5 palacieniek potrebujeme 1 vajíčko

1 palacinka by sa teda mala dať pripraviť z 1/5 vajíčka

- na 34 palacieniek budeme potrebovať 6 celých vajíčok a 4/5 ďalšieho vajíčka.

$$4 \cdot 1/5 = 4/5$$

4/5 vajíčka by sa ťažko získalo, teda použijeme ďalšie celé vajíčko.

Odpoveď: Martinka bude potrebovať 7 vajíčok.

(Komentár: v skutočnosti totižto nemôžem oddeliť pätinu vajíčka, ktorá je tam navyše, namiesto toho pridám múku, ale to len podľa hustoty cesta.)

2. $4 \cdot 10 = 40$ palacieniek.

$40 : 20 = 2$ litre mlieka

Odpoveď: 40 palaciniiek musí napiect' z 2 litrov mlieka.

3. Nákup: $2 \cdot 18,90 + 8 \cdot 2,70 + 29,90 + 2 \cdot 2,50 + 8,90 + 2 \cdot 18,90 + 27,90 + 11,70 + 40 = 220,60$

Odpoveď: Za nákup by mala zaplatiť 220,50 Sk. Bude jej chýbať 20,50Sk.

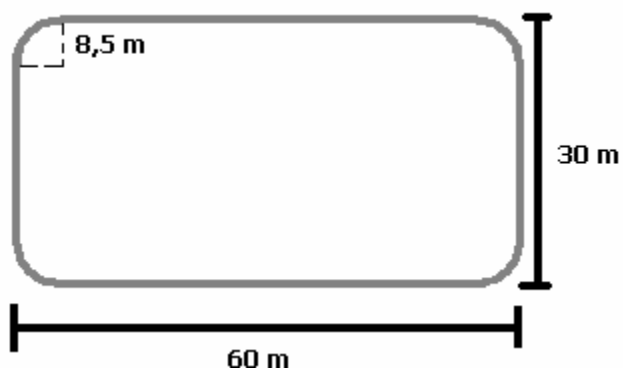
(Komentár: Ak by Martinka nemala soľ doma, nič sa nestane, lebo ju môže z receptu vynechať.)

3.2 Úloha č.2 – Hokejový štadión

3.2.1 Návrh úlohy – verzia č.1

Hokejový štadión

Ľadová plocha hokejového štadiónu (na obrázku) má dĺžku 60 m, šírku 30 m a v rohoch sú štvrtkružnice o polomere 8,5 m.



Otázka č. 1: Akú plochu (v m^2) zaberá ľadová plocha tohto hokejového štadióna?

Výpočet:

Odpoveď:

Otázka č.2: Asi koľko litrov vody je potrebných na pokrytie tejto plochy ľadom, ak vieme, že ľad má mať hrúbku 3 cm a z 1 litra vody vznikne $1,3 \text{ cm}^3$ ľadu?

Výpočet:

Odpoveď:

Otázka č. 3: Koľko kg bielej farby budeme potrebovať na natretie mantinelov okolo ihriska, ak mantinel má výšku 1,25 m a 1 kg farby vystačí nam²?

Výpočet:

Odpoveď:

3.2.2 Hokejový štadión - Verzia č. 2

Počas prvých konzultáciách diskusii na školení sme sa dohodli, že treba doplniť kde sa daný štadión nachádza, aké sú oficiálne rozmery ihriska v pravidlách Slovenského zväzu ľadového hokeja (SZĽH). Po konzultáciách s kolegami (učitelia fyziky a chémie) sme upresnili vznik ľadu. V otázke č. 3 sme doplnili údaj o tom, že natierame dvakrát základnou farbou, doplnili sme oficiálnu výšku mantinelu a výšku odrazovej lišty. Tiež bola táto verzia doplnená o riešenie a získala takúto podobu.

Hokejový štadión



V pravidlách Slovenského zväzu ľadového hokeja je hokej definovaný ako hra na bielej ľadovej ploche nazývanej ihrisko.

Rozmery ihriska sú: maximálne rozmery: *dĺžka 61 m a šírka 30 m*

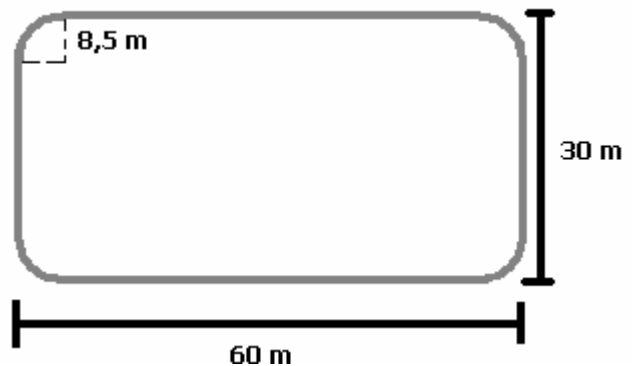
minimálne rozmery: *dĺžka 56 m a šírka 26 m*

Rohy musia byť zaoblené v tvare kružnice s polomerom 7 až 8,5 m.

(Na podujatiach IIHF sú rozmery stanovené takto: *dĺžka 60 až 61 m, šírka 29 až 30m*)

Mantinel: -ihrisko musí byť ohraničené bielym plastovým alebo dreveným mantinelom. Od ľadovej plochy musí mať výšku najmenej 117 cm a najviac 122 cm. Na spodnej časti mantinelov musí byť pripevnená žltá odrazová lišta vysoká 15 až 25 cm.

V mestečku Jazvecovo má ľadová plocha hokejového štadiónu (na obrázku) dĺžku 60 m, šírku 30 m a v rohoch sú štvrtkružnice o polomere 8,5 m.



Otázka č. 1: Akú plochu (v m²) zaberá ľadová plocha tohto hokejového štadióna?

Výpočet:

Odpoveď:

Otázka č.2: Približne koľko hektolitrov vody je potrebných na pokrytie tejto plochy ľadom, ak vieme, že ľad má mať hrúbku 3 cm a z 1 litra vody vznikne 1,09 dm³ ľadu?

Údaj o hrúbke ľadu sa mi nepodarilo zistiť. Údaj „z 1 litra vody vznikne z 1,09 dm³ ľadu“ mi vyšiel výpočtom zo vzorca $V_l = m_l / \rho_l$. (1 liter vody = 1 kg vody, hustota ľadu $\rho_l = 917 \text{ kg m}^{-3}$)

Výpočet:

Odpoveď:

Otázka č. 3: Koľko kg bielej farby budeme potrebovať na natretie mantinelov okolo ihriska, ak mantinel má výšku 1,2 m (odrazová lišta je vysoká 20 cm) a 1 kg farby vystačí na 6 m² a natierať budeme dvakrát základnou farbou?

Výpočet:

Odpoveď:

Riešenie:

Riešenie č.1 (ihrisko berieme ako obdĺžnik s rozmermi 60 m, 30 m)

Odpoveď č.1: $S = a \cdot b = 60 \cdot 30 = 1800 \text{ m}^2$.

Plocha tohto štadióna je 1800 m^2 .

Odpoveď č. 2: $S = 1800 \text{ m}^2$, $h = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$, $1 \text{ liter vody} = 1,09 \text{ dm}^3$ ľadu

$V = 1800 \cdot 0,03 = 54 \text{ m}^3 = 54\,000 \text{ dm}^3$

$X = 54\,000 : 1,09 = 49\,541,284 \text{ litrov} = 495,41284 \text{ hl}$

Na pokrytie tejto ľadovej plochy ľadom je potrebných približne 496 hektolitrov vody.

Odpoveď č. 3: $O = 2(a+b) = 180 \text{ m}$

$v = 1,20 - 0,20 = 1 \text{ m}$

plocha na maľovanie = $180 \cdot 1 = 180 \text{ m}^2$

$180 \text{ m}^2 : 6 = 30 \cdot 2 = 60 \text{ kg farby}$.

Budeme potrebovať 60 kg farby.

Riešenie č.2 (ihrisko si rozdelíme na 2 obdĺžniky a 1 kruh)

Odpoveď č.1: $S \text{ kruhu} = 226,865 \text{ m}^2$. $S \text{ obdĺžnikov} = 1511 \text{ m}^2$.

Plocha tohto štadióna je $1737,865 \text{ m}^2$.

Odpoveď č. 2: $S = 1737,865 \text{ m}^2$, $h = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$, $1 \text{ liter vody} = 1,09 \text{ dm}^3$ ľadu

$V = 1737,865 \cdot 0,03 = 52,13595 \text{ m}^3 = 52\,135,95 \text{ dm}^3$

$X = 52\,135,95 : 1,09 = 47\,831,147 \text{ litrov} = 47,831147 \text{ hl}$

Na pokrytie tejto ľadovej plochy ľadom je potrebných približne 479 hektolitrov vody.

Odpoveď č. 3: $O \text{ kruhu} = 53,38 \text{ m}$, $O \text{ ostat.} = 112 \text{ m}$, $O = 165,38 \text{ m}$

$v = 1,20 - 0,20 = 1 \text{ m}$

plocha na maľovanie = $165,38 \cdot 1 = 165,38 \text{ m}^2$

$165,38 \text{ m}^2 : 6 = 27,56 \cdot 2 = 55,12 \text{ kg farby}$.

Budeme potrebovať 56 kg farby.

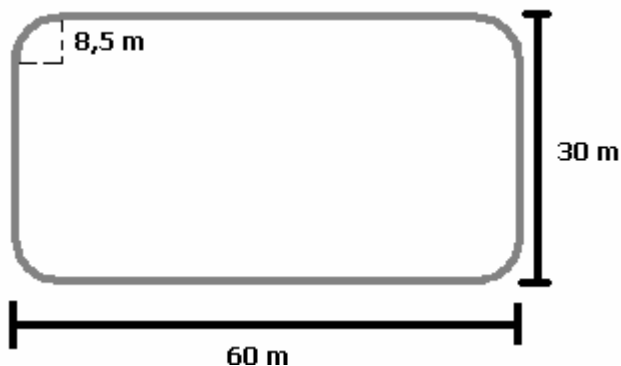
3.2.3 Hokejový štadión - Verzia č. 3

V ďalšej komunikácii prostredníctvom e – mailov sme sa rozhodli, že úvodný text (pravidlá SZLH) uvidíme pre budúcnosť len ako poznámku pre učiteľa. V otázke č.1 sme doplnili zaokrúhlenie na celé m^2 . V otázke č.2 sme trochu upravili text, aby dával zmysel. V otázke č.3 sme pridali, že budeme používať kilogramové plechovky bielej základnej farby. Tiež sme upresnili, že odrazová lišta sa nenatiera. Upravili sme aj riešenie. V predchádzajúcej verzii sme mali dve riešenia. V jednom sme počítali s ihriskom tvaru obdĺžnika, no tu sme ihrisko rozdelili na niekoľko menších útvarov. V odpovedi na otázku č.2 sme doplnili komentár pre učiteľa, o tom že by sa malo pracovať s odpoveďou z otázky č.1, ale ak ju majú zlú ale pracujú s ňou správne, tak sa to považuje za dobré pre túto otázku.

Hokejový štadión

V mestečku Jazvecovo majú hokejový štadión, jeho rozmery môžete vyčítať z obrázka.

Otázka č. 1: Akú plochu v m^2 zaberá ľadová plocha tohto hokejového štadióna? Výsledok zaokrúhlite na celé m^2 .



Výpočet:

Odpoveď:

Otázka č.2: Približne koľko hektolitrov vody je potrebných na pokrytie tejto plochy ľadom, ak má mať ľad hrúbku 3 cm. Postupom, ktorým tvoria ľad sa z 1 litra vody vytvorí 1,09 litra ľadu? Výsledok zaokrúhlite na celé hektolitry nahor.

Výpočet:

Odpoveď:

Otázka č. 3: Koľko kilogramových plechoviek bielej základnej farby budeme potrebovať na nastriekanie mantinelov okolo ihriska, ak mantinel má výšku 1,2 m (odrazová lišta, ktorá sa bielou farbou nenatiera, je vysoká 20 cm) a 1 kg farby vystačí na 6 m² a natierať budeme dvakrát základnou farbou?

Výpočet:

Odpoveď:

Poznámka pre učiteľa:

V pravidlách Slovenského zväzu ľadového hokeja je hokej definovaný ako hra na bielej ľadovej ploche nazývanej ihrisko.



Rozmery ihriska sú: maximálne rozmery: *dĺžka 61 m a šírka 30 m*

minimálne rozmery: *dĺžka 56 m a šírka 26 m*

Rohy musia byť zaoblené v tvare kružnice s polomerom 7 až 8,5 m.

(Na podujatiach IIHF sú rozmery stanovené takto: *dĺžka 60 až 61 m, šírka 29 až 30m*)

Mantinel: -ihrisko musí byť ohraničené bielym plastovým alebo dreveným mantinelom. Od ľadovej plochy musí mať výšku najmenej 117 cm a najviac 122 cm. Na spodnej časti mantinelov musí byť pripevnená žltá odrazová lišta vysoká 15 až 25 cm.

Riešenie:

Odpoveď č.1: *Daná plocha sa skladá z 12-násťuholníka a zo 4 rovnakých štvrtkruhov.*

$S_{\text{kruhu}} = 226,865 \text{ m}^2$.

$S_{12\text{-násťuholníka}} = 1511 \text{ m}^2$ (Bud' sa počíta ako súčet obsahov niekoľkých obdĺžnikov alebo ak od veľkého obdĺžnika odpočítame 4 rovnaké štvorce).

Plocha tohto štadióna je 1738 m^2 .

Odpoveď č. 2: *Mali by pracovať s presnou hodnotou z odpovede č.1, ale ak ju majú zlíu a pracujú s ňou tak sa to v odpovedi č.2 považuje za dobré.*

$S = 1737,865 \text{ m}^2$, $h = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$, $1 \text{ liter vody} = 1,09 \text{ dm}^3$ ľadu

$V = 1737,865 \cdot 0,03 = 52,13595 \text{ m}^3 = 52135,95 \text{ dm}^3$

$X = 52135,95 : 1,09 = 47831,147 \text{ litrov} = 478,31147 \text{ hl}$

Na pokrytie tejto ľadovej plochy ľadom je potrebných približne 479 hektolitrov vody.

Odpoveď č. 3: Obvod oblých častí (kruhu) = 53,38 m, Obvod rovných častí = 112 m, spolu 165,38 m

Natiera sa vlastne len výška $v = 1,20 - 0,20 = 1 \text{ m}$

Plocha na maľovanie = $165,38 \cdot 1 = 165,38 \text{ m}^2$

$165,38 \text{ m}^2 : 6 = 27,56$

$27,56 \cdot 2 = 55,12 \text{ kg farby}$.

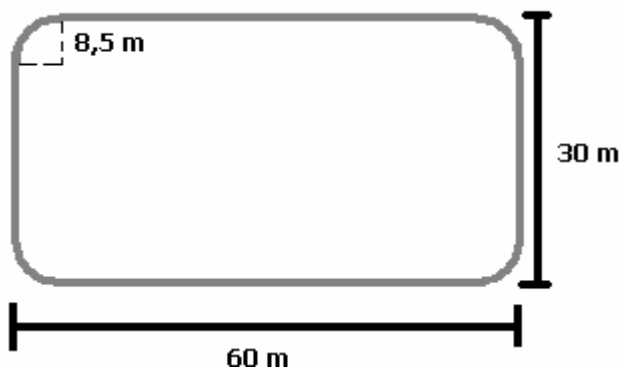
Budeme potrebovať 56 kilových plechoviek farby.

3.2.4 Hokejový štadión - Verzia č. 4

Po posledných konzultáciách sme doplnili údaj o tom, že v celej úlohe počítame s hodnotou $\pi = 3,14$. Konečná verzia príkladu má podobu ktorá je uvedená ako verzia č.4.

Hokejový štadión

V mestečku Jazvecovo majú hokejový štadión, jeho rozmery môžete vyčítať z obrázka. V celej úlohe počítajte s hodnotou $\pi = 3,14$.



Otázka č. 1: Akú plochu v m^2 zaberá ľadová plocha tohto hokejového štadióna? Výsledok zaokrúhlite na celé m^2 .

Výpočet:

Odpoveď:

Otázka č.2: Približne koľko hektolitrov vody je potrebných na pokrytie tejto plochy ľadom, ak má mať ľad hrúbku 3 cm. Postupom, ktorým tvoria ľad sa z 1 litra vody vytvorí 1,09 litra ľadu. Výsledok zaokrúhlite na celé hektolitry nahor.

Výpočet:

Odpoveď:

Otázka č. 3: Koľko kilogramových plechoviek bielej základnej farby budeme potrebovať na nastriekanie mantinelov okolo ihriska, ak mantinel má výšku 1,2 m, odrazová lišta, ktorá sa bielou farbou nenatiera, je vysoká 20 cm a 1 kg farby vystačí na 6 m² a natierať budeme dvakrát základnou farbou?

Výpočet:

Odpoveď:

Poznámka pre učiteľa:

V pravidlách Slovenského zväzu ľadového hokeja je hokej definovaný ako hra na bielej ľadovej ploche nazývanej ihrisko.



Rozmery ihriska sú: maximálne rozmery: *dĺžka 61 m a šírka 30 m*

minimálne rozmery: *dĺžka 56 m a šírka 26 m*

Rohy musia byť zaoblené v tvare kružnice s polomerom 7 až 8,5 m.

(Na podujatiach IIHF sú rozmery stanovené takto: *dĺžka 60 až 61 m, šírka 29 až 30m*)

Mantinel: -ihrisko musí byť ohraničené bielym plastovým alebo dreveným mantinelom. Od ľadovej plochy musí mať výšku najmenej 117 cm a najviac 122 cm. Na spodnej časti mantinelov musí byť pripevnená žltá odrazová lišta vysoká 15 až 25 cm.

Riešenie:

Odpoveď č.1: *Daná plocha sa skladá z 12-násťuholníka a zo 4 rovnakých štvrtkruhov.*

S kruhu= $\pi \cdot 8,5^2 = 226,865 \text{ m}^2$.

S 12-násťuholníka = $60 \cdot 30 - 4 \cdot 8,5^2 = 1511 \text{ m}^2$ (*Bud' sa počíta ako súčet obsahov niekoľkých obdĺžnikov alebo ak od veľkého obdĺžnika odpočítame 4 rovnaké štvorce*).

Plocha tohto štadióna je 1738 m^2 .

Odpoveď č. 2: *Mali by pracovať s presnou hodnotou z odpovede č.1, ale ak ju majú zlú a pracujú s ňou tak sa to v odpovedi č.2 považuje za dobré.*

$$S = 1737,865 \text{ m}^2, h = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}, 1 \text{ liter vody} = 1,09 \text{ dm}^3 \text{ ľadu}$$

$$V = 1737,865 \cdot 0,03 = 52,13595 \text{ m}^3 = 52135,95 \text{ dm}^3$$

$$X = 52135,95 : 1,09 = 47831,147 \text{ litrov} = 478,31147 \text{ hl}$$

Na pokrytie tejto ľadovej plochy ľadom je potrebných približne 479 hektolitrov vody.

Odpoveď č. 3: Obvod oblých častí (spolu celá kružnica) = $2 \cdot 3,14 \cdot 8,5 = 53,38 \text{ m}$, Obvod rovných častí = 112 m (napr. $2 \cdot (60 + 30) - 8 \cdot 8,5$), spolu $165,38 \text{ m}$

$$\text{Natiera sa vlastne len výška } v = 1,20 - 0,20 = 1 \text{ m}$$

$$\text{Plocha na maľovanie} = 165,38 \cdot 1 = 165,38 \text{ m}^2$$

$$165,38 \text{ m}^2 : 6 = 27,56$$

$$27,56 \cdot 2 = 55,12 \text{ kg farby.}$$

Budeme potrebovať 56 kilových plechoviek farby.

Poznámka

Po skúsenostiach získaných pri overovaní úlohy by som do poznámok pre učiteľ uviedla, že ihrisko sa môže upraviť aj na tvar obdĺžnika v triedach, kde ešte nemajú prebraté učivo o kruhu a kružnici, ako to bolo urobené aj pri jednej testovacej skupine a prípadne sa neskôr vrátiť k príkladu po prebratí učiva.

3.3 Úloha č.3 – Himaláje

3.3.1 Návrh úlohy – verzia č.1

Himaláje

Najvyšším horským systémom na svete sú Himaláje. Ich masív je dlhý takmer 3 000km, široký 180 až 350 km.



Otázka č. 1: Akú plochu zaberá územie Himaláji, ak vieme, že na celý povrch súše našej planéty by sa zmestili asi 229 krát. Povrch súše je 148 944 253 km².

Výpočet:

Odpoveď:

Himaláje sa rozprestierajú na území Nepálu, Číny, Indie a na západe zasahujú do Pakistanu. Zo 14 štítov sveta vyšších ako 8 000 m sa ich tu nachádza 11. Viac ako 5 % územia Himaláji zaberajú ľadovce.

Otázka č.2: Koľko km² zaberajú v Himalájach ľadovce?

Výpočet:

Odpoveď:

3.3.2 Himaláje – verzia č.2

Návrh úlohy Himaláje bol po prvej konzultácii rozšírený o sprievodný text.

HIMALÁJE

Himaláje (po čínsky Ximalayashanmai) sú najvyšší horský systém na planéte Zem.

Rozprestierajú sa na území Číny, Indie, Nepálu, Bhutánu a Pakistanu, medzi povodiami horných tokov riek Indus a Brahmaputra na severe a Indogangskou nížinou na juhu.

Systém je dlhý asi 2500 km, široký 180 - 350 km, ľadovce pokrývajú 33 000 km², snežná čiara je vo výške 4 500 - 6 100 m. Celkovo 11 štítov prekračuje 8 000 m n.m. (Káčaňdzunga, Lingkalek, Makalu, Dhaulágirí, Nangáparvat, Annapurna a iné), pričom Ču-mu-lang-ma (Mount Everest; 8 850 m n.m.) je najvyšší vrch na Zemi. V tomto pohorí sa nachádza všetkých 14 najvyšších vrcholov sveta, takzvaných osmitisícoviek.

Himaláje pozostávajú z troch hlavných pozdĺžnych pásiem, ktoré sa stupňovito zdvíhajú od juhu na sever:

** Siválik (stredná výška 900 - 1 200 m)*

** Malé Himaláje (3 000 - 4 000 m)*

** Veľké Himaláje (6 000 m)*

Pásmo Veľkých Himalájí pretína rad prielomových dolín riek, ktoré pramenia na sever od neho.

Himaláje oddeľujú indický subkontinent a Tibetskú náhornú plošinu.

Pohorie vzniklo vyvrásnením v treťohorách a začiatkom štvrtohôr ako následok pohybu tektonickej dosky indického subkontinentu a jeho nárazu do dosky Ázie. Zdvihy dodnes pokračujú, čo sprevádzajú zemetrasenia. Najvyšším horským systémom na svete sú Himaláje. Ich masív je dlhý takmer 3 000 km, široký 180 km až 350 km.

Otázka č.1: Akú plochu zaberá územie Himalájí, ak vieme, že na celý povrch súše našej planéty by sa zmestili asi 229 krát. Povrch súše je 148 944 253 km².

Himaláje sa rozprestierajú na území Nepálu, Číny, Indie a na západe zasahujú do Pakistanu. Zo 14 štítov sveta vyšších ako 8 000 m sa ich tu nachádza 11. Viac ako 5 % územia Himalájí zaberajú ľadovce.

Otázka č.2: Koľko km² zaberajú v Himalájach ľadovce?

3.3.3 Himaláje – verzia č.3

Po ďalšej komunikácii sa úvodný sprievodný text skrátil. Bola upravená aj otázka č.1, aby viac pripomínala otázku z novín a tiež bol upravený aj sprievodný text pred otázkou č.2. Bolo k tejto verzii pridané aj riešenie úlohy.

Himaláje

Najvyšším horským systémom na svete sú Himaláje. Ich masív je dlhý 2500 - 3 000km, široký 180 až 350 km.

V novinách bol uverejnený oznam: „Ak by sme na povrch súše našej planéty poukladali najvyššie pohorie sveta Himaláje, museli by sme ich mať až 300 krát.“

Otázka č. 1: Je tento údaj správny, ak vieme že povrch našej súše je približne 149 000 000 km² a povrch Himalájí je približne 650 000 km²?

Výpočet:

Odpoveď:

Himaláje sa rozprestierajú na území Nepálu, Číny, Indie a na západe zasahujú do Pakistanu. Zo 14 štítov sveta vyšších ako 8 000 m sa ich tu nachádza 11. Viac ako 5 % územia Himalájí zaberajú ľadovce. Plocha ľadovcov je v rôznych obdobiach iná, aj keď počas posledných rokov sa objavuje množstvo správ o ich znižovaní.

Otázka č.2: Koľko km² približne zaberajú v Himalájach ľadovce?

Výpočet:

Odpoveď:

Riešenie:

1. povrch súše: 149 000 000 km² , povrch Himalájí: 650 000 km² (údaje sú zaokrúhlené)

$$149\,000\,000 : 650\,000 = 229,23$$

Odpoveď: údaj, ktorý sa objavil v novinách nie je správny, pretože výpočtom sa dopracujeme k výsledku 229 krát (po zaokrúhlení na jednotky).

2. Ďalovce môžu zaberat' viac ako 5 % (teda aj 8, 10%..), ale zatiaľ (z dôvodu zmenšovania) ich je minimálne 5%, teda aj počítat' budeme s 5%.

$$650\,000\text{ km}^2 \dots\dots\dots 100\%$$

$$x\text{ km}^2 \dots\dots\dots 5\%$$

$$100x = 5 \cdot 650\,000$$

$$x = 3\,250\,000 / 100 = 32\,500\text{ km}^2$$

(podľa zdroja na internete: wikipedia – himalaje, je plocha 33 000 km²)

3.3.4 Himaláje – verzia č.4

V 4. verzii úlohy sme opäť čiastočne upravili úvodný text i 1. otázku. Údaje sme zhrnuli do tabuliek, aby žiaci pracovali aj s iným materiálom ako len čistým textom. V otázke č.2 sme doplnili slovo minimálne, aby bolo jasné s akým údajom sa má počítat'.

Himaláje

V novinách bol uverejnený oznam:

„Najvyšším horským systémom na svete sú Himaláje. Ich masív je dlhý 2500 - 3 000km, široký 180 až 350 km. Na povrch súše našej planéty by sa najvyššie pohorie sveta vošlo približne 300 - krát.“

Otázka č. 1: Je tento údaj správny?

Celkový povrch Zeme	510 mil. km ²
Plocha súše	149 mil. km ²
Plocha mora	361 mil. km ²

Himaláje	
rozloha	650 000 km ²
dĺžka	2500 – 3000 km
Šírka	180 – 350 km
snežná čiara	4500 – 6100 m n.m.

Výpočet:

Odpoveď:

Himaláje sa rozprestierajú na území Nepálu, Číny, Indie a na západe zasahujú do Pakistanu. Zo 14 štítov sveta vyšších ako 8 000 m sa ich tu nachádza 11. Najmenej 5 % územia Himalájí zaberajú ľadovce. Plocha ľadovcov je v rôznych obdobiach iná, aj keď počas posledných rokov sa objavuje množstvo správ o ich zmenšovaní. Ich plocha však zatiaľ neklesla pod 5 %.

Otázka č.2: Koľko km² minimálne zaberajú v Himalájach ľadovce?

Výpočet:

Odpoveď:

Riešenie:

1. povrch súše: 149 000 000 km² , povrch Himalájí: 650 000 km² (údaje sú zaokrúhlené)
149 000 000 : 650 000 = 229,23

Odpoveď: údaj, ktorý sa objavil v novinách nie je správny, pretože výpočtom sa dopracujeme k výsledku 229 krát (po zaokrúhlení na jednotky).

2. ľadovce môžu zberať viac ako 5 % (teda aj 8, 10%..), ale zatiaľ (z dôvodu zmenšovania) ich je minimálne 5%, teda aj počítat' budeme s 5%.

650 000 km²100%

x km²5%

100 x = 5 . 650 000

x = 3 250 000 / 100 = 32 500 km²

(podľa zdroja na internete: wikipedia – himalaje, je plocha 33 000 km²)

3.3.5 Himaláje – verzia č.5

V konečnej fáze úpravy úlohy Himaláje sme zmenili slovosled v niektorých vetách a vznikla posledná verzia.

Himaláje

V novinách bol uverejnený oznam:

„Najvyšším horským systémom na svete sú Himaláje. Ich masív je dlhý 2500 - 3 000km, široký 180 až 350 km. Na povrch súše našej planéty by sa najvyššie pohorie sveta vošlo približne 300 – krát .“

Otázka č. 1: Je tento údaj správny?

Celkový povrch Zeme	510 mil. km ²
Plocha súše	149 mil. km ²
Plocha mora	361 mil. km ²

Himaláje	
rozloha	650 000 km ²
dĺžka	2500 – 3000 km
Šírka	180 – 350 km
snežná čiara	4500 – 6100 m n.m.

Výpočet:

Odpoveď:

Himaláje sa rozprestierajú na území Nepálu, Číny, Indie a na západe zasahujú do Pakistanu. Zo 14 štítov sveta vyšších ako 8 000 m sa ich tu nachádza 11. Ľadovce zaberajú 5 alebo viac percent územia Himalájí. Plocha ľadovcov je v rôznych obdobiach iná. Aj keď počas posledných rokov sa objavuje množstvo správ o ich znižovaní, ich plocha zatiaľ neklesá pod 5%.

Otázka č.2: Koľko km² minimálne zaberajú v Himalájach ľadovce?

Výpočet:

Odpoveď:

Riešenie:

1. povrch súše: 149 000 000 km² , povrch Himalájí: 650 000 km² (údaje sú zaokrúhlené)

$$149\,000\,000 : 650\,000 = 229,23$$

Odpoveď: údaj, ktorý sa objavil v novinách nie je správny, pretože výpočtom sa dopracujeme k výsledku 229 krát (po zaokrúhlení na jednotky).

2. Ľadovce môžu zaberat' viac ako 5 % (teda aj 8, 10%..), ale zatiaľ (napriek zmenšovaniu) ich je minimálne 5% , teda aj počítat' budeme s 5%.

$$650\,000\text{ km}^2 \dots\dots\dots 100\%$$

$$\underline{x\text{ km}^2} \dots\dots\dots 5\%$$

$$100 x = 5 \cdot 650\,000$$

$$x = 3\,250\,000 / 100 = 32\,500\text{ km}^2$$

(podľa zdroja na internete: wikipedia – himalaje, je plocha 33 000 km²)

Poznámka

Počas overovania úlohy sme zistili, že riešiť otázku č.1 sa dá viacerými spôsobmi, ktoré nás privedú k správnej odpovedi. Doplnili sa ich k riešeniu, ktoré je uvedené nižšie.

Riešenie:

1. I. spôsob: povrch súše: 149 000 000 km² , povrch Himalájí: 650 000 km² (údaje sú zaokrúhlené)

$$149\,000\,000 : 650\,000 = 229,23$$

II. spôsob: povrch Himalájí: 650 000 km², 650 000 . 300 = 195 000 000 > 149 000 000, teda údaj nie je správny

III. spôsob: povrch súše: 149 000 000 km², 149 000 000 : 300 = 496 666, 67 < 650 000, teda údaj nie je správny

Odpoveď: údaj, ktorý sa objavil v novinách nie je správny, pretože výpočtom sa dopracujeme k výsledku 229 krát (po zaokrúhlení na jednotky).

2. Ľadovce môžu zaberat' viac ako 5 % (teda aj 8, 10%..), ale zatiaľ (napriek zmenšovaniu) ich je minimálne 5% , teda aj počítat' budeme s 5%.

$$650\,000\text{ km}^2 \dots\dots\dots 100\%$$

$$\underline{x\text{ km}^2} \dots\dots\dots 5\%$$

$$100 x = 5 \cdot 650\,000$$

$$x = 3\,250\,000 / 100 = 32\,500\text{ km}^2$$

(podľa zdroja na internete: wikipedia – himalaje, je plocha 33 000 km²)

4 HODNOTENIE VLASTNÝCH ÚLOH

4.1 Úloha č.1 – Palacinky

Otázka č.1

Rozbor

20 palaciniiek.....4 vajíčka
34 palaciniiek.....x vajíčok

I. spôsob

$20 : 4 = 5 \rightarrow 1 \text{ vajíčko} = 5 \text{ palaciniiek}$
 $34 : 5 = 6,8 = 7$
Budeme potrebovať 7 vajíčok

II. spôsob

20 p4 v
34 p.....x v
 $x = 34 : 4 : 20 = 6,8 = 7$
Budeme potrebovať 7 vajíčok.

Celkové bodovanie – I. spôsob

-rozbor	1 bod
- výpočet na 1 vajíčko	1 bod
- zápis delenia	1 bod
- výpočet na 1 des. miesto	1 bod
- zaokrúhlenie	1 bod
- odpoveď	1 bod
Spolu	6 bodov

Celkové bodovanie – II. spôsob

-rozbor	1 bod
- zápis trojčlenky	1 bod
- vyjadrenie neznámej	1 bod
- výpočet neznámej	1 bod
- zaokrúhlenie	1 bod
- odpoveď	1 bod
Spolu	6 bodov

Otázka č.2

Rozbor

1 liter mlieka.....20 palaciniiek
9 kamarátok + Martinka = 10 osôb
Pre všetkých po 4 palacinky

Výpočet:

4 · 10 = 40 palaciniiek
 $40 : 20 = 2$ litre mlieka
Odpoveď: Martinka bude potrebovať 2 litre mlieka.

Celkové bodovanie

-rozbor	1 bod
- zistenie pre koľko osôb pečie	1 bod
- koľko palciniiek	1 bod
- zápis delenia a výpočet	1 bod
- odpoveď	1 bod
Spolu	5 bodov

Otázka č.3

<p>Rozbor</p> <p>Mlieko2 litre Vajíčka8 ks Cukor.....1 kg Vanilka.....2 ks Múka.....1 kg Olej.....1 liter Šľahačka.....1 ks Čokoláda.....1 ks Kompót.....2 ks</p>	<p>Výpočet</p> $2 \cdot 18,90 + 8 \cdot 2,70 + 29,90 + 2 \cdot 2,50 + 40 + 8,9 + 2 \cdot 18,90 + 27,90 + 11,70 = 220,60 = 220,50$ <p>Odpoveď: Martinke nebude stačiť 200 Sk, chýba jej 20,50 Sk.</p>												
	<p>Celkové bodovanie</p> <table><tr><td>-rozbor – správne zapísané množstvo tovaru</td><td>2 bod</td></tr><tr><td>- zostavenie príkladu</td><td>1 bod</td></tr><tr><td>- správny výpočet</td><td>2 bod</td></tr><tr><td>- zaokrúhlenie ceny</td><td>1 bod</td></tr><tr><td>- odpoveď</td><td>1 bod</td></tr><tr><td>Spolu</td><td>7 bodov</td></tr></table>	-rozbor – správne zapísané množstvo tovaru	2 bod	- zostavenie príkladu	1 bod	- správny výpočet	2 bod	- zaokrúhlenie ceny	1 bod	- odpoveď	1 bod	Spolu	7 bodov
-rozbor – správne zapísané množstvo tovaru	2 bod												
- zostavenie príkladu	1 bod												
- správny výpočet	2 bod												
- zaokrúhlenie ceny	1 bod												
- odpoveď	1 bod												
Spolu	7 bodov												

Poznámka

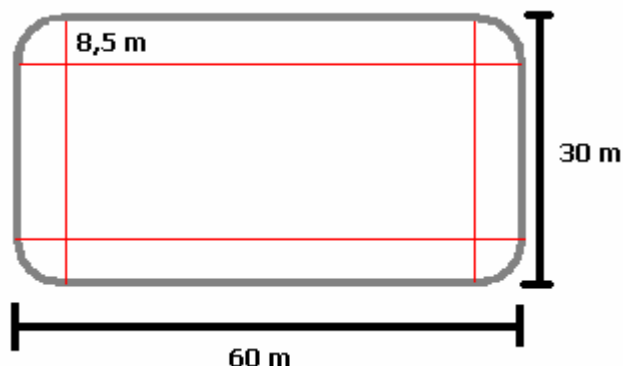
- Ak správne zapíše príklad a správne aj odpovie, ale chyba nastane niekde pri konečnom počítaní, považuje sa to tiež za dobré
- Ak nezaokrúhli cenu ale správne vypočíta a odpovie, tak sa to považuje za správne

4.2 Úloha č.2 – Hokejový štadión

Otázka č.1

Rozdelenie útvaru

Rozbor: Daná plocha sa skladá z 12-násťuholníka a zo 4 rovnakých štvrtkruhov.



Výpočet:

$$S_{\text{kruhu}} = \pi \cdot 8,5^2 = 226,865 \text{ m}^2.$$

$$S_{\text{12-násťuholníka}} = 60 \cdot 30 - 4 \cdot 8,5^2 = 1511 \text{ m}^2$$

(Bud' sa počíta ako súčet obsahov niekoľkých obdĺžnikov alebo ak od veľkého obdĺžnika odpočítame 4 rovnaké štvorce).

$$226,865 + 1511 = 1737,865 \text{ m}^2 = 1738 \text{ m}^2$$

Odpoveď:

Plocha tohto štadióna je 1738 m^2 .

Celkové bodovanie

-rozbor	1 bod
- rozdelenie útvaru na niekoľko menších útvarov	1 bod
- obsah kruhu	1 bod
- obsah obdĺžnikov	1 bod
- zaokrúhlenie	1 bod
- výsledok	1 bod
- odpoveď	1 bod
Spolu	7 bodov

Otázka č.2

Poznámka

- žiaci by mali pracovať s presnou hodnotou z odpovede č.1, ale ak ju majú zlú a pracujú s ňou správne, tak sa to v odpovedi na otázku č. 2 považuje za dobré.

Rozbor:

$$S = 1737,865 \text{ m}^2, h = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m},$$

$$1 \text{ liter vody} = 1,09 \text{ dm}^3 \text{ ľadu}$$

Výpočet:

$$V = 1737,865 \cdot 0,03 =$$

$$= 52,13595 \text{ m}^3 = 52135,95 \text{ dm}^3$$

↓ ↓

Výpočet:
 1 liter vody.....1,09 dm³ľadu
X litrov.....52135,95 dm³
 $X = 52135,95 : 1,09 = 47831,147$ litrov
 $= 478,31147$ hl = 479 hl

Odpoveď:
 Na pokrytie tejto ľadovej plochy
 ľadom je potrebných približne 479 hl vody.

Celkové bodovanie

-rozbor	1 bod
- objem útvaru	1 bod
- premena jednotiek	1 bod
- zápis trojčlenky	1 bod
- výpočet	1 bod
- premena hl na l	1 bod
- zaokrúhlenie	1 bod
<u>- odpoveď</u>	<u>1 bod</u>
Spolu	8 bodov

Otázka č.3

Rozbor:

- obvod oblých častí, obvod rovných častí, výška náteru, plocha maľovania
- 1 kg farby = 6 m²

↓ ↓

Výpočet:
Obvod oblých častí (spolu celá kružnica)=2 .
 $3,14 \cdot 8,5 = 53,38$ m,
Obvod rovných častí=112 m (napr. $2 \cdot (60 + 30) -$
 $8 \cdot 8,5$), spolu 165,38 m
 Natiera sa vlastne len *výška* $v = 1,20 - 0,20 = 1$ m
Plocha na maľovanie = $165,38 \cdot 1 = 165,38$ m²
 $165,38 \text{ m}^2 : 6 = 27,56$
 $27,56 \cdot 2 = 55,12$ kg farby.

Odpoveď:
 Budeme potrebovať 56 kilových plechoviek farby.

Celkové bodovanie

-rozbor	1 bod
- obvod oblých častí	1 bod
- obvod rovných častí	1 bod
- výpočet výšky	1 bod
- plocha na maľovanie	1 bod
- počet plechoviek na 1 natretie	1 bod
- počet plechoviek na 2 natretia	1 bod
- zaokrúhlenie	1 bod
<u>- odpoveď</u>	<u>1 bod</u>
Spolu	9 bodov

Poznámka

- v prípade, že sa pri výpočte zanedbajú oblé časti, zmení sa aj bodovanie v 1. a 3. otázke.

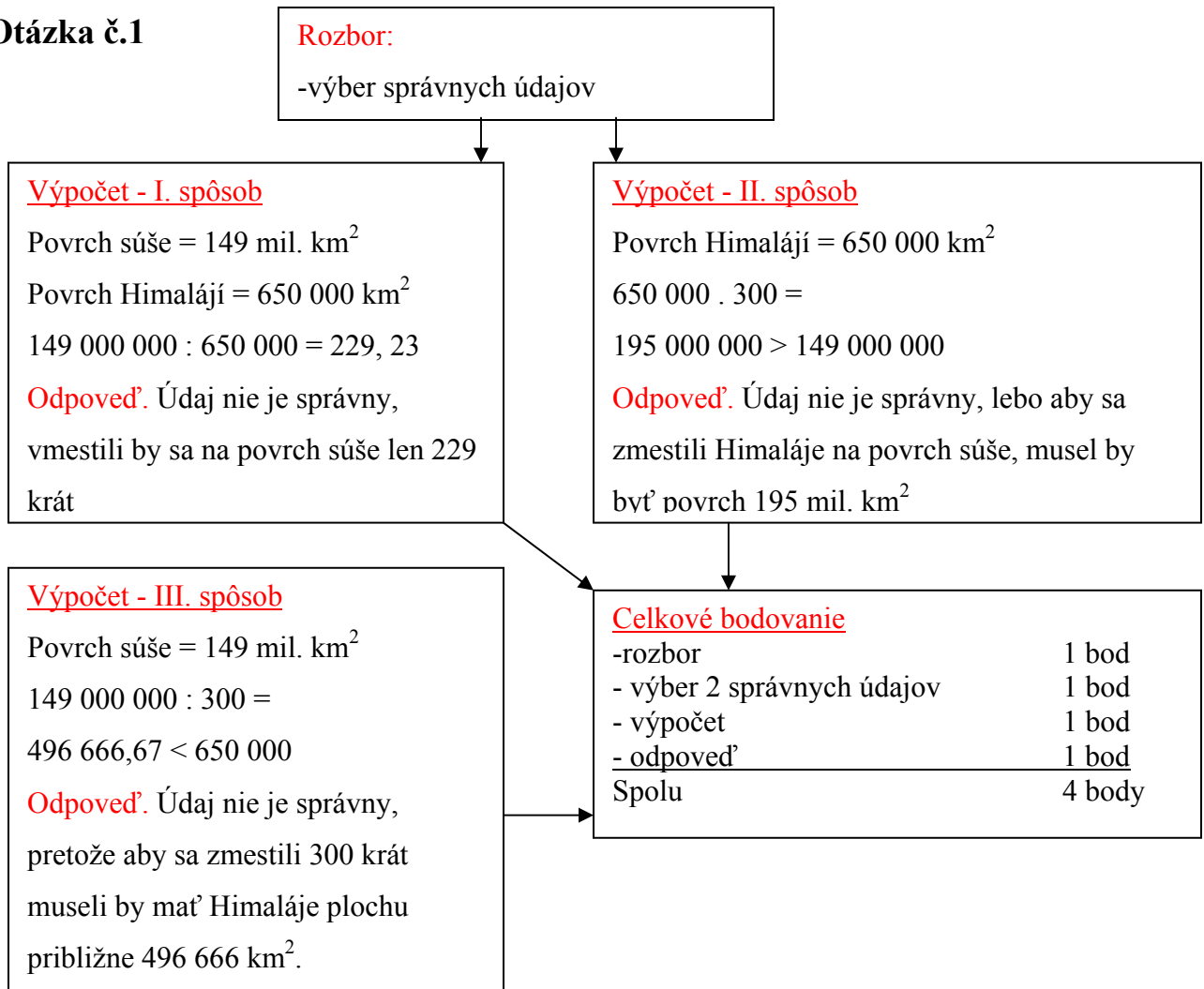
1. otázka – 3 body = rozbor, výpočet, odpoveď

2. otázka – bodovanie ostáva – 8 bodov

3. otázka – 8 bodov - rozbor, obvod, výška, výpočet plochy, počet plechoviek na 1. natretie, na 2 natretia, zaokrúhlenie, odpoveď

4.3 Úloha č.3 – Himaláje

Otázka č.1



Otázka č.2

Rozbor:

-výber správnych údajov

Výpočet:

650 000 km²100%

X km²5%

$$100 x = 5 \cdot 650\,000$$

$$x = 3\,250\,000 / 100 = 32\,500 \text{ km}^2$$

Odpoveď: Ľadovce v Himalájach zaberajú minimálne 32 500 km².

Celkové bodovanie

-rozbor	1 bod
- zápis trojčlenky	1 bod
-úprava trojčlenky	1 bod
- výpočet	1 bod
- odpoveď	1 bod
Spolu	5 bodov

5 VYHODNOTENIE TESTOVANIA ÚLOH

Táto kapitola je zameraná na vyhodnotenie overovania úloh Palacinky, Hokejový štadión a Himaláje v jednotlivých triedach. Vyhodnotenie je vo forme tabuliek a grafov podľa hodnotenia uvedeného v predchádzajúcej kapitole. Úlohy boli vo väčšej miere overované prostredníctvom samostatnej práce alebo práce v skupinách (vo dvojiciach). Keďže pre žiakov bolo riešenie takýchto úloh novinkou, je lepšie do previerok a testov dávať len časti úloh. Po kontrole sa veľakrát prešlo k diskusii, kde sa žiaci pokúšali obhájiť si svoj výpočet a svoje myslenie. Zistili, že niekedy naozaj platí staré príslovie: „Koľko hláv, toľko rozumu.“

5.1 Úloha č.1 – Palacinky

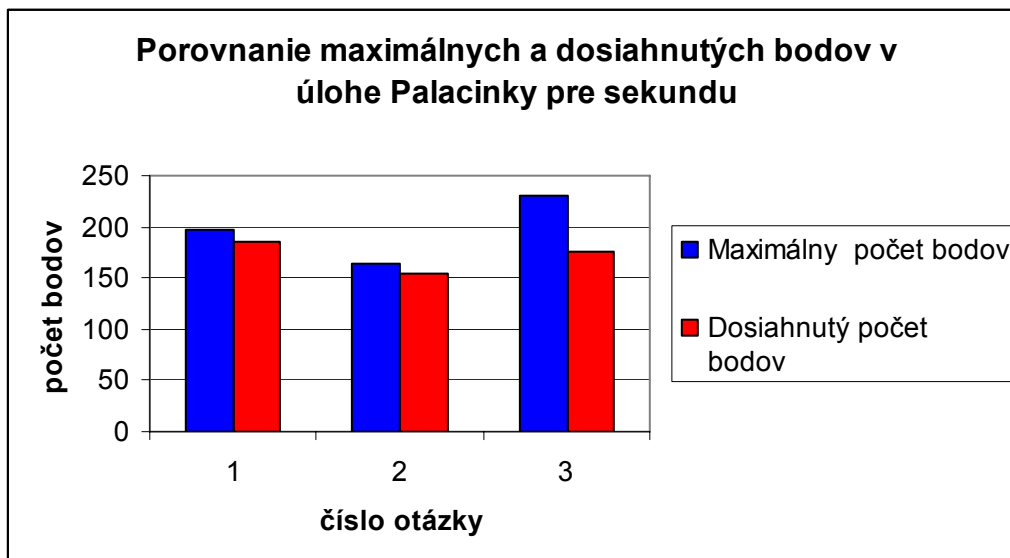
Sekunda (úlohu riešilo 34 žiakov)

Termín: máj 2007

Forma: samostatná práca

Škola: Gymnázium P. J. Šafárika v Rožňave

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	198	185	93,43%
2	165	155	93,99%
3	231	175	75,75%



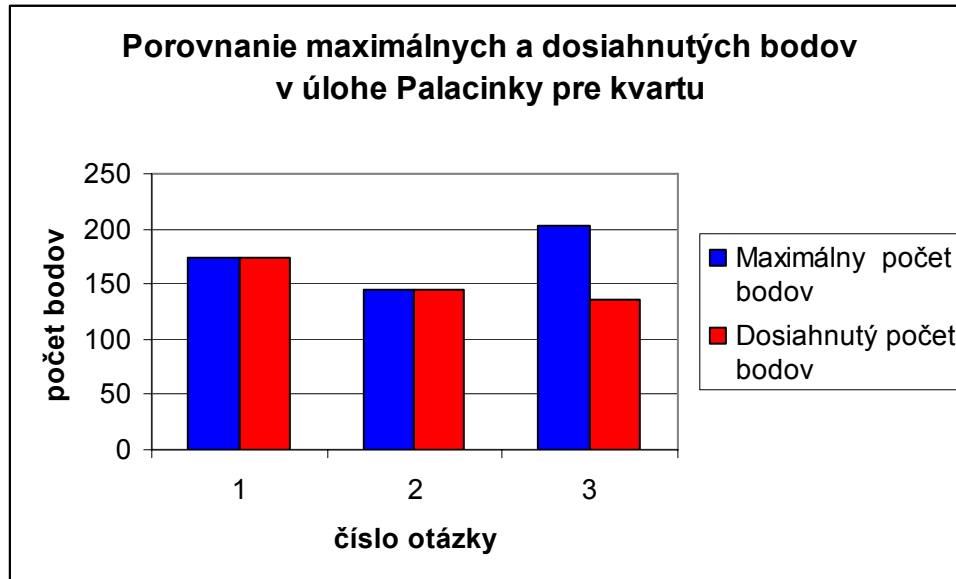
Kvarta (úlohu riešilo 30 žiakov)

Termín: jún 2007

Forma: samostatná práca

Škola: Gymnázium P. J. Šafárika v Rožňave

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	Dosiahnutý počet bodov
1	174	174	100%
2	145	145	100%
3	203	136	66.99%



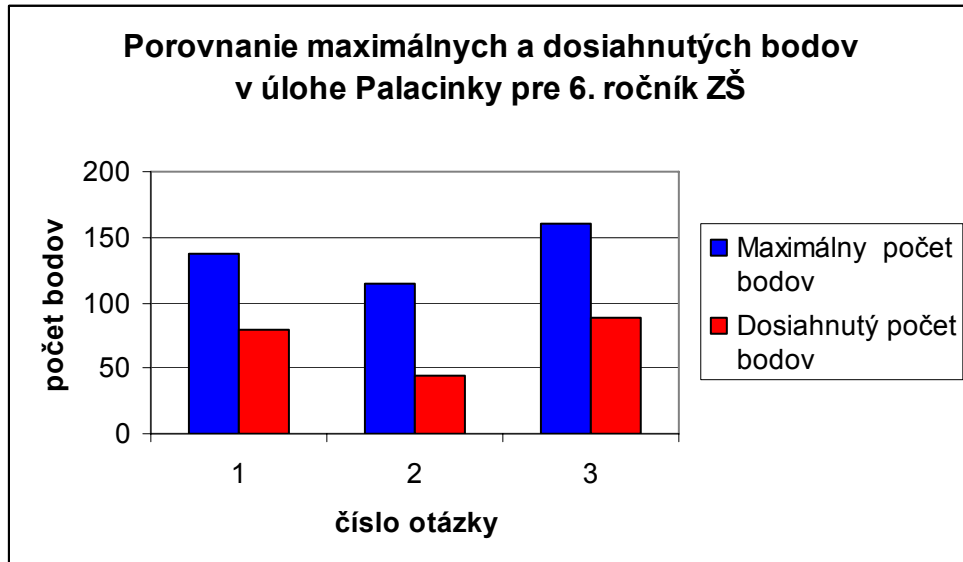
6. ročník ZŠ (úlohu riešilo 23 žiakov)

Termín: september 2007

Forma: samostatná práca

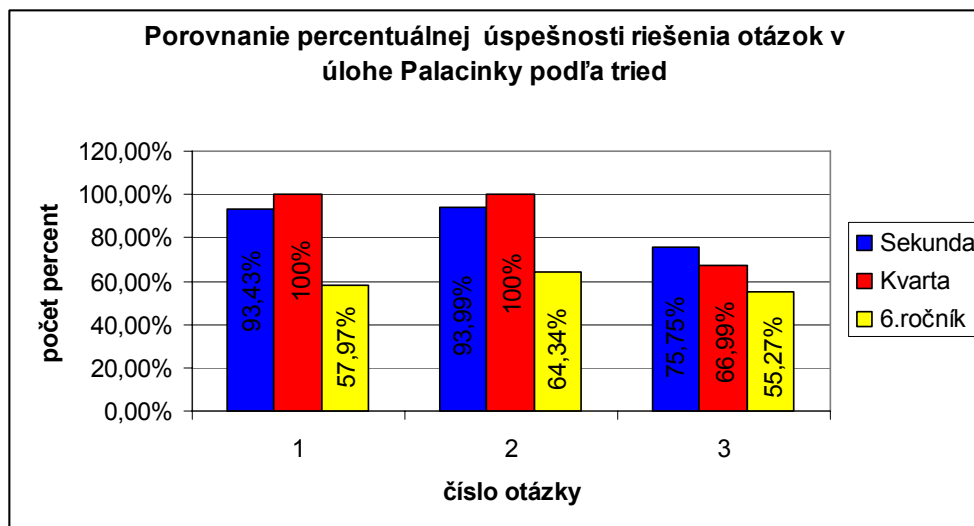
Škola: Základná škola Sama Tomášika v Rožňave

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	138	80	57,97%
2	115	45	64,34%
3	161	89	55,27%



Porovnanie úspešnosti riešenia úlohy Palacinky v jednotlivých triedach

Číslo otázky	Sekunda	Kvarta	6.ročník
1	93,43%	100%	57,97%
2	93,99%	100%	64,34%
3	75,75%	66,99%	55,27%



Nedostatky, ktoré sa vyskytli počas riešenia

- pri žiakoch 6. ročníka ZŠ bola pozorovaná nepresnosť čítania, čítanie bez pochopenia textu
- niektorí žiaci vo všetkých overovaných triedach ani netušili čo sa používa pri varení, čo a ako treba nakúpiť. Práve pri tom nastala pekná diskusia o prácach v domácnosti
- niektorí žiaci si neuvedomili, že treia úloha sa vzťahuje na druhú, teda že Martinka pečie palacinky pre 10 osôb a tomu musí prispôbiť aj celý nákup.

5.2 Úloha č.2 – Hokejový štadión

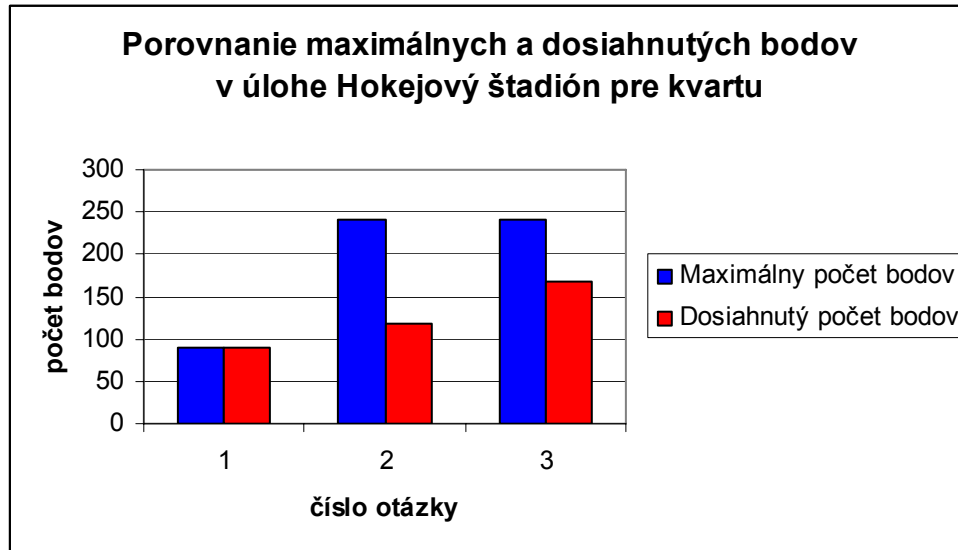
Kvarta (úloha bola upravená na tvar obdĺžnika, z dôvodu, že kruh, kružnica sa preberá až v druhej polovici ročníka) (úlohu riešilo 30 žiakov)

Termín: september 2007

Forma: samostatná práca

Škola: Gymnázium P. J. Šafárika v Rožňave

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	90	89	98,8%
2	240	118	49,16%
3	240	168	70%



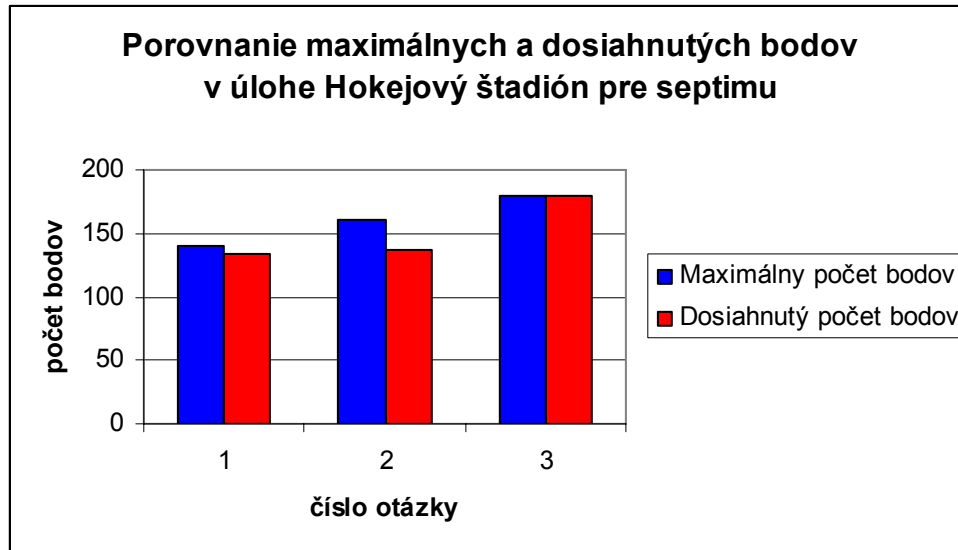
Septima (úlohu riešilo 20 žiakov)

Termín: máj 2007

Forma: samostatná práca

Škola: Gymnázium P. J. Šafárika v Rožňave

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	140	134	95,7%
2	160	137	85,62%
3	180	179	40%



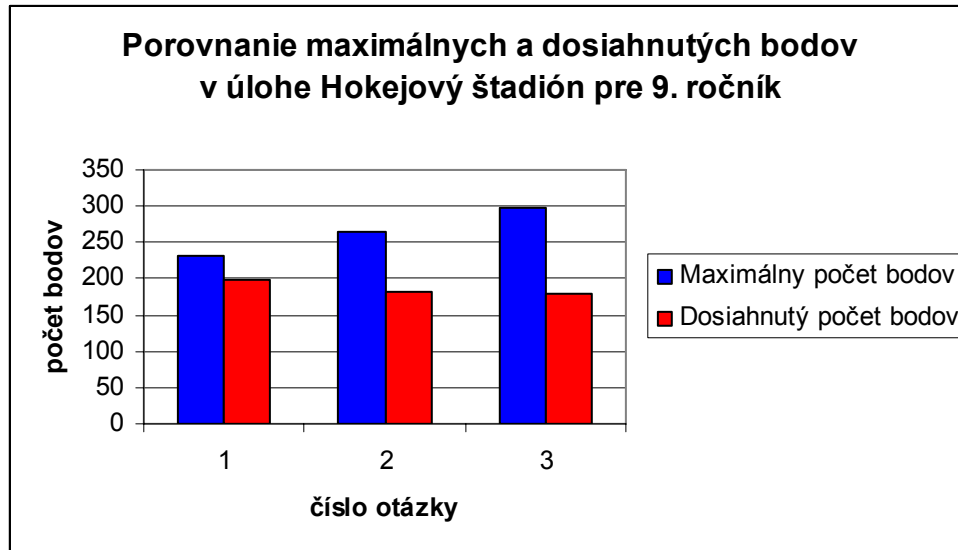
9.ročník (úlohu riešilo 33 žiakov)

Termín: september 2007

Forma: samostatná práca

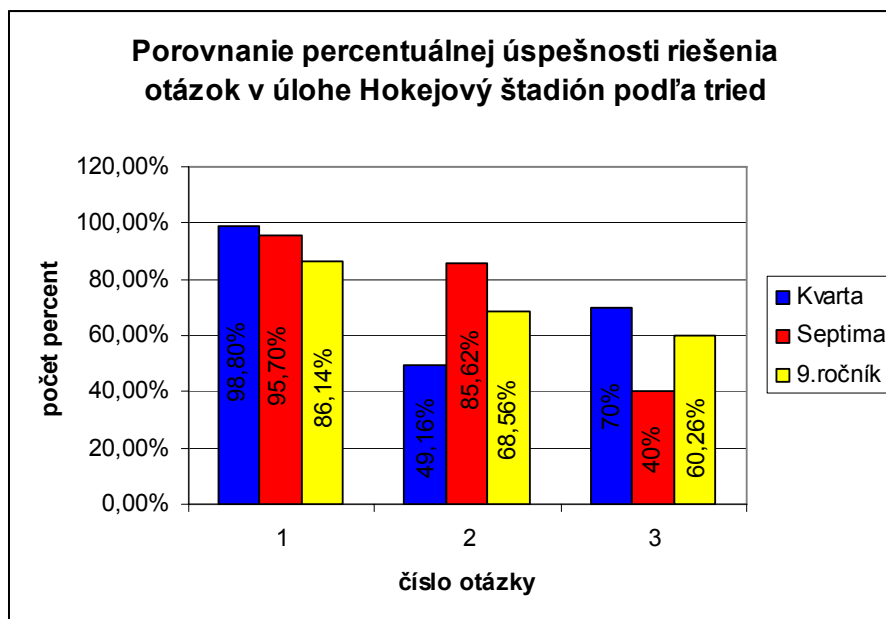
Škola: základná škola Sama Tomášika v Rožňave

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	231	199	86,14%
2	264	181	68,56%
3	297	179	60,26%



Porovnanie úspešnosti riešenia úlohy Hokejový štadión v jednotlivých triedach

Číslo otázky	Kvarta	Septima	9.ročník
1	98,8%	95,7%	86,14%
2	49,16%	85,62%	68,56%
3	70%	40%	60,26%



Nedostatky, ktoré sa vyskytli počas riešenia

- problémom u žiakov kvarty bola nepozornosť pri zápise trojčlenky v otázke č.2 a správna úprava
- najčastejším nedostatkom bola strata trpezlivosti, koncentrácie, problém s čítaním s pochopením
- žiaci 9. ročníka si v otázke č. 3 zjednodušovali úlohu na obdĺžnik

5.3 Úloha č.3 – Himaláje

- úloha bola overovaná v triedach, pričom žiaci pracovali v dvojčlenných skupinách, kde bolo možné pozorovať spoluprácu jednotlivých žiakov.

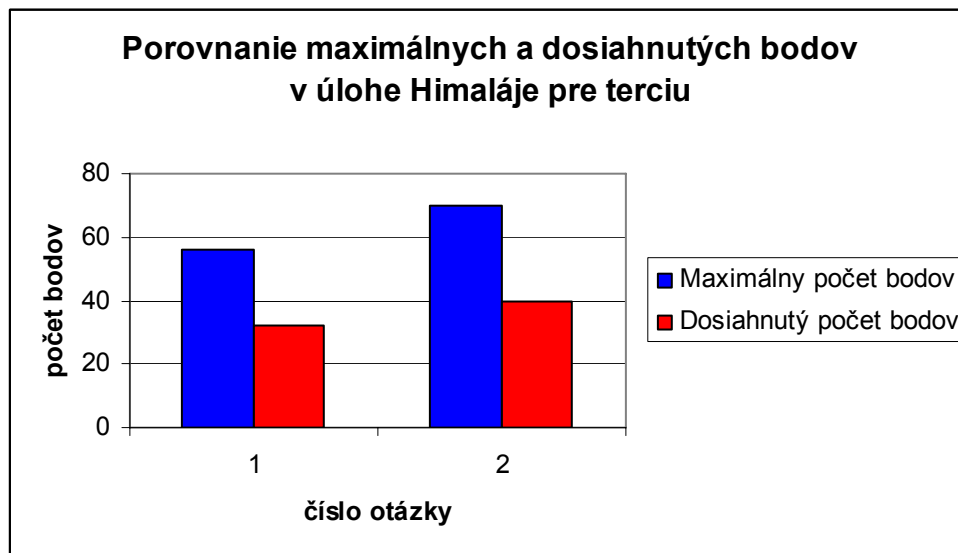
Tercia (úlohu riešilo 14 skupín)

Termín: október 2007

Forma: práca vo dvojiciach

Škola: Gymnázium P. J. Šafárika v Rožňave

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	56	32	57%
2	70	40	57,14%



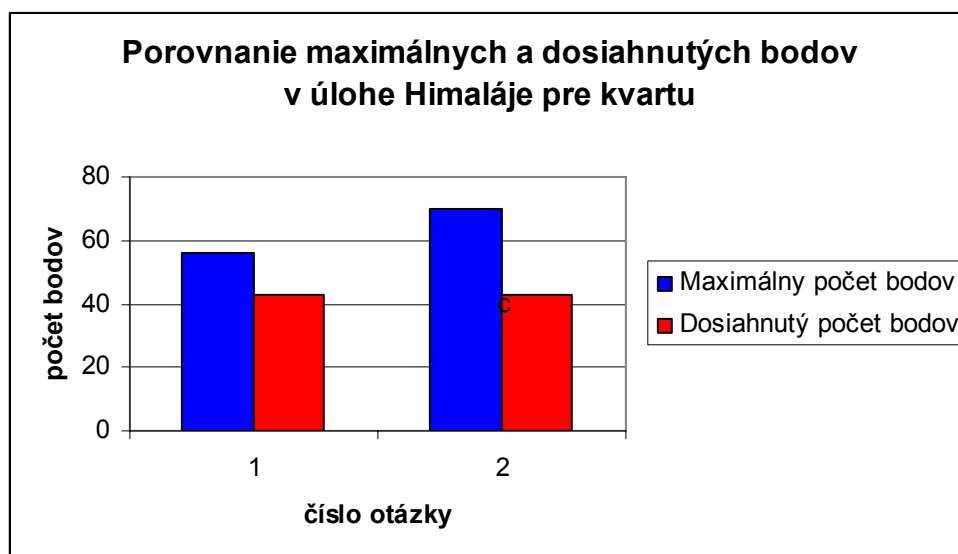
Kvarta (úlohu riešilo 14 skupín)

Termín: jún 2007

Forma: práca vo dvojiciach

Škola: Gymnázium P. J. Šafárika v Rožňave

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	56	43	76,8%
2	70	43	61,43%



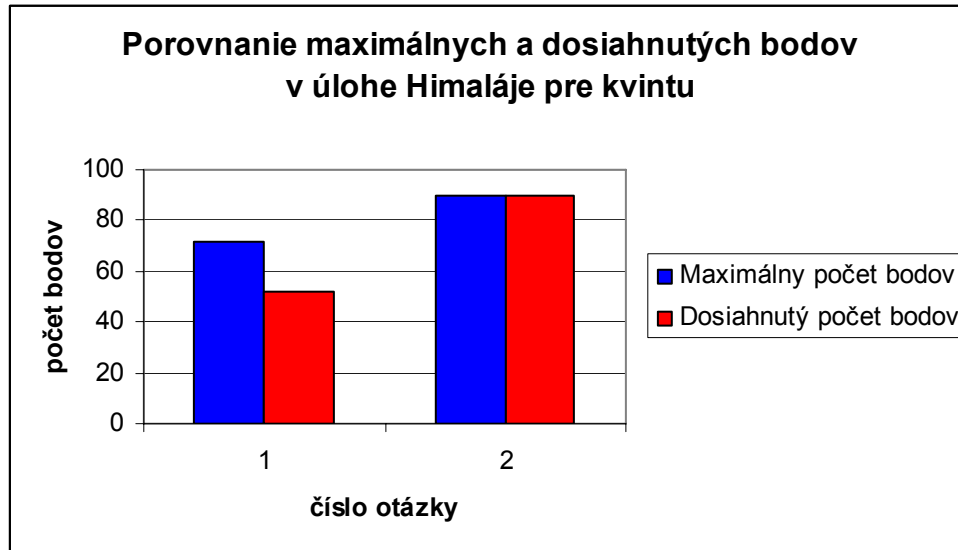
Kvinta (úlohu riešilo 18 skupín)

Termín: jún 2007

Forma: práca vo dvojiciach

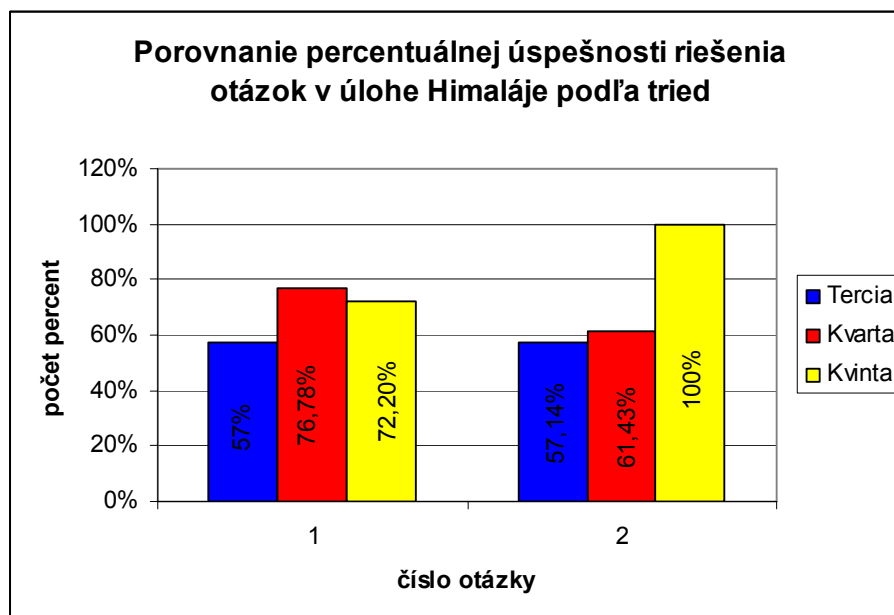
Škola: Gymnázium P. J. Šafárika v Rožňave

Otázka číslo	Maximálny počet bodov	Dosiahnutý počet bodov	% úspešnosť
1	72	52	72,2%
2	90	90	100%



Porovnanie úspešnosti riešenia úlohy Himaláje v jednotlivých triedach

Číslo otázky	Tercia	Kvarta	Kvinta
1	57%	76,78%	72,2%
2	57,14%	61,43%	100%



Nedostatky, ktoré sa vyskytli počas riešenia

- nepozornosť pri čítaní, nesústredenosť
- chyby pri delení a násobení
- nesprávna úprava trojčlenky pri percentách

6 KÓDOVANIE ÚLOH

6.1 Kódovanie k úlohe Himaláje

Otázka č. 1

Pri tejto otázke existuje viac možných cieľov, ktoré môže učiteľ pomocou nej sledovať. Jedným z nich je práca s textom a tabuľkami (prípade testovania medzi žiakmi uvedený v tejto práci). V tomto prípade teda riešenia, v ktorých je numerická chyba môžeme považovať tiež za správne, pretože cieľ - nájsť správne údaje a použiť správnu operáciu bol splnený.

Druhý cieľ, ktorý je možné pri tejto otázke sledovať je práca s číslami, teda numerické výpočty bez kalkulačky.

Ďalším cieľom môže byť práca s približnými číslami, keďže údaje, ktoré sú uvedené v tabuľke sú zaokrúhlené. V prípade povrchu našej zeme, povrchu súše i morí je to zaokrúhlené na milióny. Podľa geodetického referenčného systému z roku 1980 sú rozmery nasledovné: povrch Zeme – 510 065 605 km², povrch súše – 149 398 000 km², povrch morí – 360 668 000 km² (Kapesní atlas sveta, 1994, 1995). Podobne je to i s číslom, ktoré predstavuje rozlohu Himalájí (650 000 km²). Tento údaj je zaokrúhlený na desaťtisíce (Mariot, Zem okolo nás, 1998).

Ďalej sa pokúsim napísať všetky možné riešenia, ktoré by sa mohli vyskytnúť a bude závisieť od cieľa, ktorý chceme sledovať, ktoré budú správne, ktoré čiastočne správne a ktoré nesprávne.

Pri zostavovaní tejto otázky a jej riešenia som uviedla očakávané správne riešenie. Pri overovaní úlohy som však zistila, prostredníctvom niektorých žiackych prác, že žiaci použili aj ďalšie dva spôsoby, ktorými sa dá dopracovať k správnejmu výsledku.

Chyby, ktoré môžu nastať pri riešení opäť závisia od cieľa. Ak máme za cieľ výber správnych údajov, chyb pri výpočtoch ako som už napísala, neberieme do úvahy. Ďalšou chybou, ktorá sa vyskytla v priebehu testovania, bolo, že žiak si síce vybral správne údaje, ale použil nesprávnu matematickú operáciu, alebo si zamenil poradie čísel pri výpočte. Môže nastať tiež situácia, keď žiak vybral správne údaje, použil jednu z troch možností (pozri nižšie) a spravil chyby pri delení alebo zaokrúhlení, ale v konečnom dôsledku nesprávne odpovedal na položenú otázku.

Možnosti riešenia

I. možnosť – $149\,000\,000 : 650\,000 = 229,23 = 229$ krát

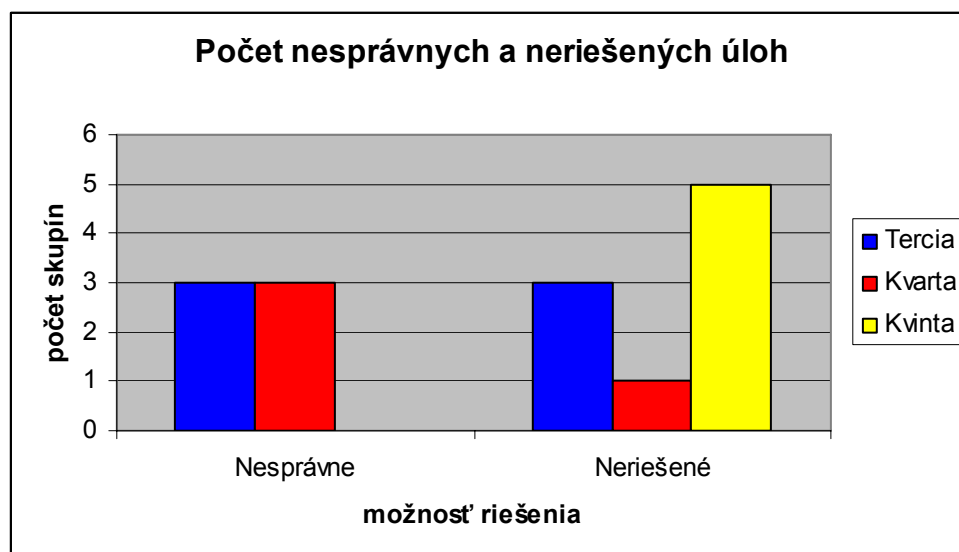
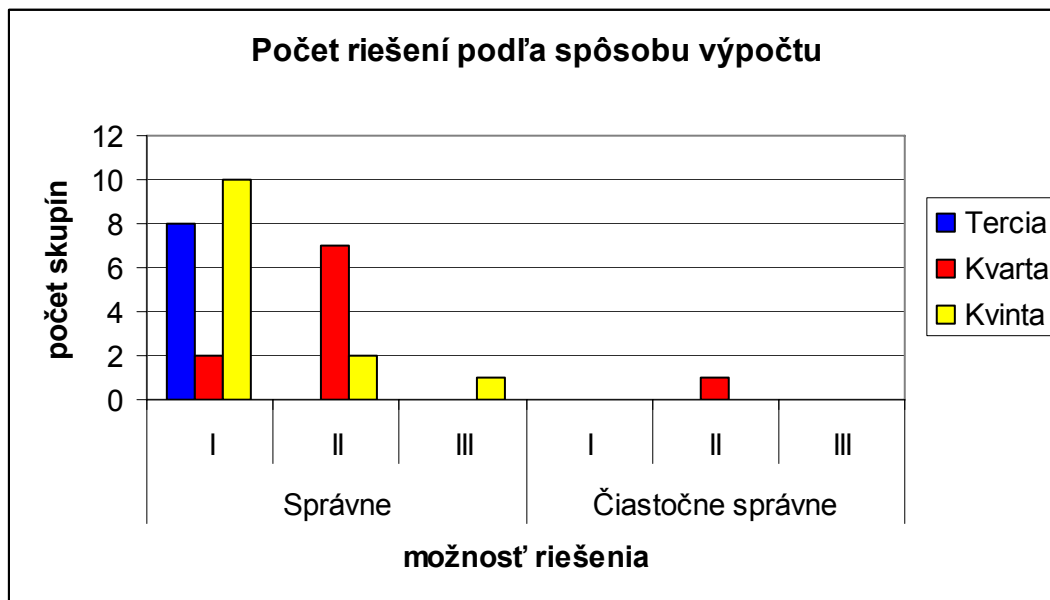
II. možnosť – $300 \cdot 650\,000 = 195\,000\,000 > 149\,000\,000 \text{ km}^2$

III. možnosť – $149\,000\,000 : 300 = 496\,666,67 < 650\,000 \text{ km}^2$

Nasledovná tabuľka a grafy ukazujú ako dopadlo overovanie otázky č. 1 podľa vopred zvoleného cieľa, ktorým bola práca s tabuľkami a textom. Overovanie prebehlo v dvojčlenných skupinách. Odpovede som rozdelila na správne, čiastočne správne, nesprávne a neriešené a podľa toho, ktorým spôsobom žiaci počítali.

Poznámka: Pre prípad som si za cieľ vzala prácu s tabuľkami a textom. Za čiastočne správne som teda považovala prípad, v ktorom žiak použil druhý spôsob riešenia, správne vypočítal, ale údaj neporovnal s povrchom súše ale s povrchom celej zeme. Za nesprávne som považovala, ak si žiaci vybrali jeden resp. obidve nesprávne údaje.

Trieda	Počet skupín	Počet riešení v skupinách							
		Správne			Čiastočne správne			Nesprávne	Neriešené
		I	II	III	I	II	III		
Tercia	14	8	0	0	0	0	0	3	3
Kvarta	14	2	7	0	0	1	0	3	1
Kvinta	18	10	2	1	0	0	0	0	5



Otázka č. 2

Táto otázka bola pri overovaní zameraná na prácu s percentami na základe prečítaného textu. Aj tu je však možný aj ďalší cieľ a to numerické výpočty, aj keď je to menej pravdepodobné.

Podobne aj tu môže vzniknúť viacero možných postupov ako dospieť k výsledku, aj keď pri riešeníach sa nemusia všetky vyskytnúť. Pokúsim sa ich v ďalšom texte zhrnúť a uviesť niektoré možné chyby.

Chýb, ktoré tu môžu vzniknúť sú nasledovné: nesprávny výber údajov, nesprávne zvolená matematická operácia, chybne upravený zápis, chyby vo výpočte.

Možnosti riešenia

I. pomocou trojčlenky

$$650\ 000 \dots\dots\dots 100\%$$

$$\underline{x \dots\dots\dots 5\%}$$

$$x = 5 \cdot 650\ 000 / 100 = 32\ 500 \text{ km}^2$$

II. 5% je 1/20 zo 100 %

$$650\ 000 : 20 = 32\ 500 \text{ km}^2$$

III. cez jedno percento

$$1\ \% = 6500, 6500 \cdot 5 = 32\ 500 \text{ km}^2$$

IV. pomocou vzorca

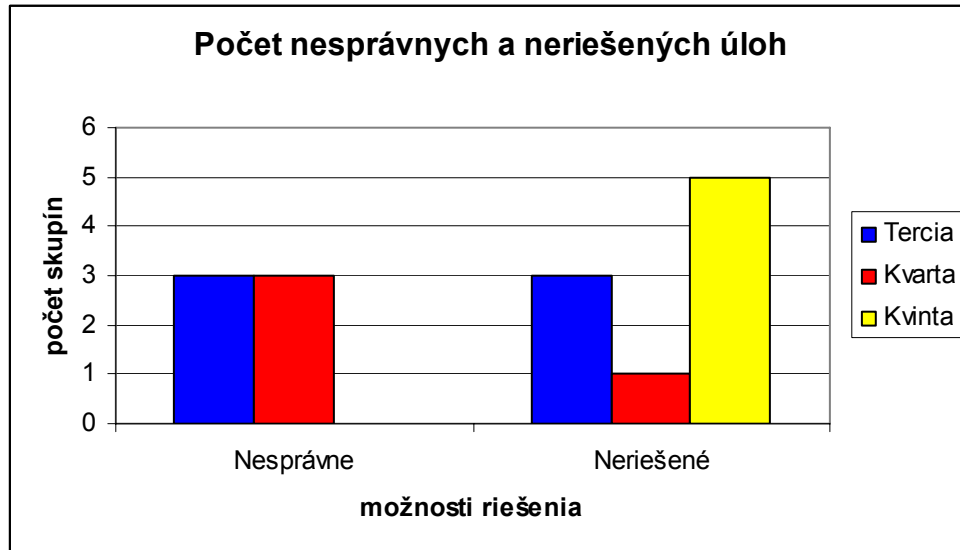
$$h = (p \cdot z) / 100 = 32\ 500 \text{ km}^2$$

Nasledovná tabuľka a grafy ukazujú ako dopadlo overovanie otázky č. 2 podľa vopred zvoleného cieľa, ktorým bola práca s percentami po prečítaní textu. Overovanie prebehlo v dvojčlenných skupinách. Odpovede som opäť rozdelila na správne, čiastočne správne, nesprávne a neriešené a podľa toho, ktorým spôsobom žiaci počítali.

Poznámka: Za čiastočne správne som považovala prípad, v ktorom žiak počítal túto otázku III. spôsobom, teda cez jedno percento. Chybu spravil pri výpočte 1%, ale zvyšok mal dobre. Za nesprávne som považovala, ak si žiaci nevybrali správne údaje pre počítanie.

Trieda	Počet skupín	Počet riešení v skupinách									
		Správne				Čiastočne správne				Nesprávne	Neriešené
		I	II	III	IV	I	II	III	IV		
Tercia	14	9	0	2	0	0	0	0	0	3	3
Kvarta	14	0	0	4	0	0	0	1	0	3	1
Kvinta	18	17	0	1	0	0	0	0	0	0	5





6.2 Kódovanie k úlohe Hokejový štadión

Otázka č. 1

Úlohou v tejto otázke je vypočítať plochu štadióna. Dôležitá je predstavivosť a logické myslenie. Úloha je zameraná na prácu s mnohouholníkmi, ich obvodom a obsahom. Postup pri riešení pozostáva z výpočtu obsahu kruhu a obsahu 12- uholníka.

Chyby, ktoré tu môžu nastať sú nasledovné:

- nesprávne rozdelenie útvaru
- numerické chyby
- nesprávne použité vzorce
- chyby pri zaokrúhľovaní

Riešenia, ktoré vzniknú môžeme rozdeliť na správne, čiastočne správne, nesprávne a neriešené.

Správne riešenia

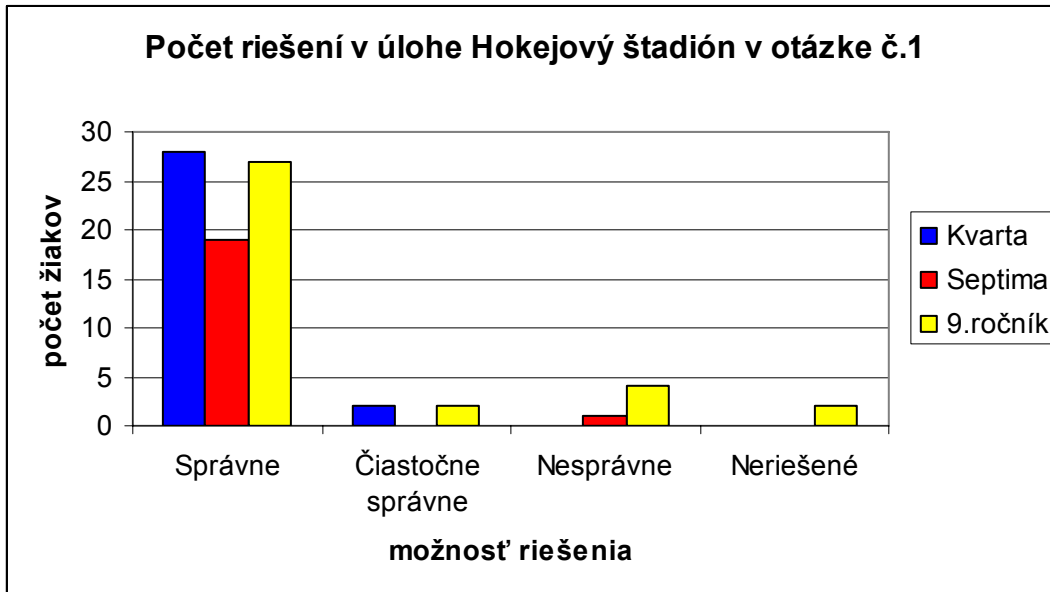
- správne rozdelenie útvaru, správne vzorce pre obsah, správny výpočet obsahu kruhu a 12 – uholníka, zaokrúhlenie
- správne rozdelenie útvaru, správne vzorce pre obsah, správny výpočet obsahu kruhu a 12 – uholníka, chybné zaokrúhlenie
- správne rozdelenie útvaru, správne vzorce pre obsah, drobné chyby pri výpočte obsahu kruhu a obsahu 12 – uholníka, správne zaokrúhlenie, aj keď s chybným výsledkom.

Čiastočne správne riešenia

- správne rozdelenie útvaru, správne vzorce, väčšie chyby pri výpočte
- správne rozdelenie útvaru, výpočet len obsahu 12-uholníka
- úloha zjednodušená na obdĺžnik (v prípade ročníkov, ktoré ešte nepreberali kruh sa to považuje za správne)

Nasledovná tabuľka a graf ukazujú ako dopadlo overovanie otázky č. 1. Overovanie prebehlo v troch triedach, kvarte a septime osemročného gymnázia a v 9. ročníku základnej školy. Žiaci riešili úlohu samostatne.

Trieda	Počet žiakov	Počet riešení			
		Správne	Čiastočne správne	Nesprávne	Neriešené
Kvarta	30	28	2	0	0
Septima	20	19	0	1	0
9. ročník	33	27	2	4	2



Otázka č. 2

Táto otázka je zameraná na výpočet objemu a premenu jednotiek. Ako som uviedla v kapitole hodnotenie vlastných úloh, žiaci by mali v tejto otázke pracovať s hodnotou s odpoveďou na otázku č.1.

Chyby, ktoré tu môžu nastať sú nasledovné:

- numerické chyby
- nesprávne použité vzorce pre objem útvaru
- chyby pri zaokrúhľovaní
- nesprávny zápis trojčlenky

Riešenia, ktoré vzniknú môžeme rozdeliť na správne, čiastočne správne, nesprávne a neriešené.

Správne riešenia

žiaci pracujú s presnou hodnotou z otázky č.1 (správnou), správne premenia hodnotu hrúbky ľadu, vypočítajú objem, bezchybne si zapíšu trojčlenku a vyjadria neznámu, správne vypočítajú a premenia na hektolitre a správne zaokrúhlia za správne sa považuje tiež, ak pracujú podľa vyššie uvedeného postupu, ale pracujú so zaokrúhlenou hodnotou s otázky č.1 správne je tiež, ako som už uviedla, ak pracujú s chybnou odpoveďou z otázky č.1 ale pracujú presne podľa vyššie uvedeného postupu za správne sa tiež považuje ak všetko urobia dobre, ale nesprávne premenia na hektolitre alebo chybné zaokrúhlia.

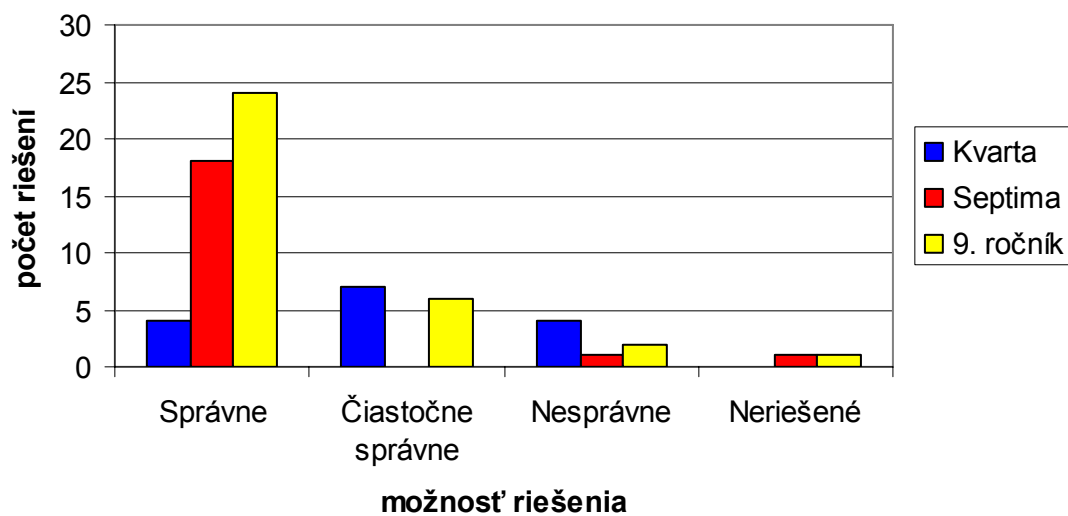
Čiastočne správne riešenia

ak nesprávne premenia hrúbku ľadu, ale ďalej už počítajú správne nesprávne vypočítajú objem ale ďalej počítajú správne chybné zapíšu trojčlenku, ale ďalej počítajú správne nesprávne vyjadria neznámu, ale všetko ostatné robia správne ak žiaci spravia chybu vo výpočte

Nasledovná tabuľka a graf ukazujú ako dopadlo overovanie otázky č. 2. Úlohu riešili žiaci samostatne.

Trieda	Počet žiakov	Počet riešení			
		Správne	Čiastočne správne	Nesprávne	Neriešené
Kvarta	30	4	7	4	0
Septima	20	18	0	1	1
9. ročník	33	24	6	2	1

Počet riešení v úlohe Hokejový štadión v otázke č.2



7 ZÁVER

Matematika nie je len predmet v škole, ktorým musí prejsť každý z nás. Matematika je v našom každodennom živote. Stretávame sa s ňou v správach, pri počasí, v novinách, v obchodoch, na pošte, pri rôznych návodoch a postupoch. Veľakrát si to však ani neuvedomujeme.

Počas účasti na školení som so svojimi žiakmi preriešila niekoľko podobných úloh ako som rozobrala v tejto práci a musím povedať, že sa im riešenie úloh páčilo. Často sa mi stalo, že mi napríklad povedali: „ved' toto nie je matematika“ a ani nepostrehli, že si práve precvičili posledné preberané učivo. Začali brať matematiku trochu ako hru, začala ich baviť a pracovali aj takí, ktorí tvrdili, že oni matematiku nepotrebujú. Verím, že takýchto úloh bude vznikať čoraz viac a viac a dúfam, že aj mne sa aspoň malou troškou podarilo k tomu prispieť. Ak by som v budúcnosti mala príležitosť zúčastniť sa podobných školení, neváhala by som.

8 ZOZNAM LITERATÚRY

1. Koršňaková, P. 2004. PISA –matematika Úlohy 2003. 1. vyd. Bratislava, 2004. 40 s. ISBN 80-85756-89-7
2. Šverová, D. 2005. Metodické materiály pre učiteľov. Bratislava, P-mat, n. o., 2005. 275 s. ISBN 80-969395-0-5
3. Mariot, K. 1998. Zem okolo nás, 1. vyd. Media Trade. Bratislava, 1998, 183 s. ISBN 80-08-02826-2
4. Kapesní atlas sveta, 1994,1995, 1.vyd. Kartografia Praha, 1994,1995, 286 s, ISBN 80-7011-293-X
5. www.aktuality.sk/spravy/domace , 4.12.2007
6. www.wikipedia.sk/himalaje

9 ZOZNAM PRÍLOH

1. Záhradkár
2. Dopravná nehodovosť
3. Oplotenie záhrady
4. Cesta