



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky

Diplomová práce

Slovní úlohy v matematice v kontextu čtenářské a matematické gramotnosti

Vypracovala: Bc. Medvid'ová Markéta

Vedoucí práce: doc. RNDr. Helena Binterová, Ph.D.

České Budějovice 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma Slovní úlohy v matematice v kontextu čtenářské a matematické gramotnosti jsem vypracovala samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích

.....

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat mé vedoucí doc. RNDr. Heleně Binterové, Ph.D, za odbornou pomoc, cenné rady a podněty k řešení diplomové práce. Mé poděkování také patří rodině, blízkým a přátelům za trpělivost a pomoc v průběhu celého mého studia.

Anotace

Cílem mé práce je ukázat spojitost řešení slovních úloh v matematice v kontextu čtenářské a matematické gramotnosti. Bude sestaveno deset slovních úloh s různým matematickým obsahem, s delším zadáním náročným na čtenářskou gramotnost. U všech úloh bude uvedeno správné řešení. V praktické části práce budou úlohy zadány k řešení vybraným žákům na vybraných školách. Výsledky jejich řešení budou následně vyhodnoceny a zveřejněny.

Annotation

The aim of my work is to prove continuity of solving word problems in math within the context of reading and mathematical literacy. Ten word problems will be created with different mathematical content, with longer task for challenging reading literacy. For all problems will be stated the correct solution. In the practical part, the problems will be assigned to solve to selected pupils at selected schools. The results of their solution will then be analysed and published.

Obsah

1. Úvod.....	6
2. Čtenářská gramotnost.....	7
3. Oblasti čtenářské gramotnosti.....	10
3.1. Situace.....	10
3.2. Text.....	10
3.2.1. Médium.....	11
3.2.2. Prostředí.....	11
3.2.3. Textový formát.....	11
3.2.4. Typ textu.....	12
3.3. Aspekt.....	12
4. Matematická gramotnost.....	14
5. Složky matematické gramotnosti.....	15
5.1. Matematické postupy.....	15
5.2. Základní matematické kompetence na pozadí matematických postupů.....	16
5.3. Matematický obsah.....	17
5.3.1. Změna a vztahy.....	17
5.3.2. Prostor a tvar.....	17
5.3.3. Kvantita.....	18
5.3.4. Neurčitost a data.....	18
5.4. Kontext.....	19
5.4.1. Osobní kontext.....	19
5.4.2. Profesní kontext.....	19
5.4.3. Společenský kontext.....	19
5.4.4. Vědecký kontext.....	19
6. PISA.....	20
7. PISA 2000 - 2012.....	21
8. Zhodnocení výsledků PISA 2000 – 2012.....	24
9. Slovní úlohy.....	25
9.1. Slovní úloha č. 1 – Služební cesta.....	25
9.1.1. Zaměření slovní úlohy č. 1 – Služební cesta.....	28
9.1.2. Řešení: Slovní úloha č. 1 – Služební cesta.....	29
9.2. Slovní úloha č. 2 – Země 2.0.....	33
9.2.1. Zaměření slovní úlohy č. 2 – Země 2.0.....	35

9.2.2.	Řešení: Slovní úloha č. 2 – Země 2.0.....	36
9.3.	Slovní úloha č. 3 - Nákupní horečka.....	39
9.3.1.	Zaměření slovní úlohy č. 3 – Nákupní horečka	42
9.3.2.	Řešení: Slovní úloha č. 3 – Nákupní horečka	43
9.4.	Slovní úloha č. 4 – Cesta za studiem.....	48
9.4.1.	Zaměření slovní úlohy č. 4 – Cesta za studiem	53
9.4.2.	Řešení: Slovní úloha č. 4 – Cesta za studiem	54
9.5.	Slovní úloha č. 5 – Záhadná rovnice.....	58
9.5.1.	Zaměření slovní úlohy č. 5 – Záhadná rovnice.....	59
9.5.2.	Řešení: Slovní úloha č. 5 – Záhadná rovnice	60
9.6.	Slovní úloha č. 6 – Stavba základny	61
9.6.1.	Zaměření slovní úlohy č. 6 – Stavba základny	63
9.6.2.	Řešení: Slovní úloha č. 6 – Stavba základny.....	64
9.7.	Slovní úloha č. 7 – Dovolená u moře.....	67
9.7.1.	Zaměření slovní úlohy č. 7 – Dovolená u moře.....	70
9.7.2.	Řešení: Slovní úloha č. 7 – Dovolená u moře.....	71
9.8.	Slovní úloha č. 8 – Výlet.....	76
9.8.1.	Zaměření slovní úlohy č. 8 – Výlet.....	77
9.8.2.	Řešení: Slovní úloha č. 8 – Výlet.....	78
9.9.	Slovní úloha č. 9 – Kouzelník.....	80
9.9.1.	Zaměření slovní úlohy č. 9 – Kouzelník.....	81
9.9.2.	Řešení: Slovní úloha č. 9 – Kouzelník.....	82
9.10.	Slovní úloha č. 10 – Rodinný dům	84
9.10.1.	Zaměření slovní úlohy č. 10 – Rodinný dům	86
9.10.2.	Řešení: Slovní úloha č. 10 – Rodinný dům	87
10.	Aplikace slovních úloh v praxi	89
10.1.	Výsledky ze ZŠ	89
10.2.	Výsledky z gymnázia.....	93
10.3.	Shrnutí.....	97
11.	Závěr.....	98
12.	Zdroje	99
13.	Seznam příloh	102
14.	Přílohy	103

1. Úvod

Tato diplomová práce se zabývá problémem řešení slovních úloh v matematice v kontextu čtenářské a matematické gramotnosti. V některých výzkumech je ukázáno, že žáci mohou narazit při řešení slovních úloh na problém nepochopení zadání slovní úlohy, což může souviset právě s nižším rozvojem čtenářské gramotnosti. Tento fakt se mi několikrát potvrdil i při výkonu mé souvislé praxe. Žáci se ztrácejí ve slovních úlohách, jakmile obsahují více textu a především některé nadbytečné informace, které při řešení vůbec nemusí použít.

Na zkoumání čtenářské a matematické gramotnosti u žáků se specializuje výzkum PISA, který proto bude také nedílnou součástí mé práce.

Práce bude rozdělena na dvě hlavní části – teoretickou a praktickou. Teoretická část bude obsahovat nejprve obecné znalosti: co je to čtenářská gramotnost, matematická gramotnost a seznámí čtenáře s výzkumným projektem PISA, na co se zaměřuje, kdo všechno se ho účastní a jaké jsou jeho výsledky. Poté bude následovat praktická část, která se bude skládat ze dvou dalších pod-částí. Nejprve bude uvedeno deset slovních úloh s delším zadáním, obsahující právě nadbytečné informace nepotřebné k řešení, které důkladně prověří čtenářskou gramotnost žáků. Následně bude každá slovní úloha správně vyřešena a u všech úloh bude nastíněno jejich zaměření v kontextu čtenářské i matematické gramotnosti i v souvislosti s Rámcovým vzdělávacím programem (dále jen RVP). Aby bylo možné určit závěr, zda se výsledky uvedených výzkumů potvrdí či vyvrátí, je nutné vytvořené slovní úlohy vyzkoušet v praxi a zadat je žákům z vybraných tříd různých škol k řešení. Posledním bodem praktické části diplomové práce bude interpretace výsledků slovních úloh, které řešili sami žáci.

Cílem mé práce je tedy vytvoření deseti slovních úloh rozvíjející čtenářskou i matematickou gramotnost zároveň. Následně je mým cílem výzkumné šetření těchto slovních úloh a jejich řešení v matematice v kontextu čtenářské a matematické gramotnosti, jak na tom jsou dnešní žáci základních škol a interpretace jejich výsledků.

2. Čtenářská gramotnost

Definovat, co je čtení a čtenářská gramotnost je složité, protože výklad těchto základních pojmů se mění s časem. Dříve jsme si pod pojmem gramotnost představili základní znalosti a dovednosti, které si člověk osvojoval od raného dětství a během prvních pár let školní docházky. Dnes to jsou ale veškeré znalosti, dovednosti a různé strategie, které člověk ovládá a je schopen je využít v různých situacích – například ve společnosti, při kontaktu s vrstevníky atd. Čtení tištěných a (v dnešní době hojně rozšířených) elektronických textů má konstruktivistickou povahu, což znamená, že čtenář si význam textu odvodí sám podle vlastních zkušeností a znalostí.

V koncepčním rámci čtenářské gramotnosti šetření PISA 2012 je definice čtenářské gramotnosti následovná: *Čtenářská gramotnost představuje porozumění psanému textu, používání psaného textu a přemýšlení o něm za účelem dosažení cílů jedince, rozvoje jeho vědomostí a potenciálu a za účelem jeho aktivní účasti ve společnosti.* ([16], s. 7)

Později byla definice mírně upravena: *Čtenářská gramotnost představuje porozumění, využívání, posuzování a angažování se v psaných textech za účelem dosažení cílů jedince, rozšíření jeho znalostí a potenciálu a aktivní účasti ve společnosti.* ([16], s. 7)

Čtenářská gramotnost...

Je důležité rozlišovat pojem čtení a čtenářská gramotnost. Pod pojmem čtení si naprostá většina lidí představí dovednost rozluštění psaného textu nebo například čtení nahlas. Čtenářská gramotnost ale zahrnuje, kromě dovednosti rozluštit psaný text, řadu dalších kognitivních kompetencí – ovládání gramatiky, slovní zásoby a znalost struktury textu. Čtenářská gramotnost je tedy aktivní, účelné a funkční uplatnění čtenářských dovedností v rozmanitých situacích a pro různé účely. ([16], s. 7)

...představuje porozumění, využívání, posuzování....

Aby nedocházelo pouze k mechanickému čtení, musí každý čtenář danému textu řádně porozumět. Porozumění textu je totiž základním předpokladem pro další využití takto nabytých informací a vědomostí.

Nedílnou součástí čtenářské gramotnosti je také posuzování, což znamená, že se každý z nás musí naučit posoudit, co je v textu pro nás důležité a klíčové, či naopak co je tam „navíc“ a co můžeme pro další práci vynechat. ([16], s. 8)

...a angažování se v psaných textech...

Angažovanost v čtenářské gramotnosti znamená, že si uvědomujeme, jak velkou hodnotu má pro nás čtení. Motivace pro čtenáře může být různá, například pro další vzdělávání, nebo jen pro osobní účely a potěšení. Angažovanost také zahrnuje správné rozhodnutí, co si přečteme, co je vhodné, důležité či přínosné.

Definice čtenářské gramotnosti obsahuje důležitý bod – jedná se o psané texty. Mezi „psané texty“ se řadí veškerá grafická podoba jazyka: ručně psané texty, tištěné nebo elektronické. Stejně tak jimi ale rozumíme různé grafy, diagramy, tabulky, mapy, obrázky s textem, které tvoří tak zvané „vizuální texty“, které se objevují buď samostatně, nebo jako součást nějakého delšího psaného textu. Naopak mezi psané texty neřadíme žádné audiovizuální podněty – film, rádio, zvukové nahrávky či obrázky bez textu. ([16], s. 8)

... za účelem dosažení cílů jedince, rozšíření jeho znalostí a potenciálu a aktivní účasti ve společnosti.

Poslední část definice má vyjadřovat celou řadu situací, kde může být čtenářská gramotnost uplatňovaná. Ač si to neuvědomujeme, používáme ji celý život každý den. Objevuje se ve veřejných i soukromých záležitostech, ve školním i pracovním procesu i ve vzdělávání (ať už formálním či celoživotním) a v občanské participaci. Aktivní účast ve společnosti vyjadřuje fakt, že díky čtenářské gramotnosti jsme schopni se zapojit do společenského života a uspokojovat i své vlastní potřeby. Pro gramotné občany je snazší účastnit se například politického života, ať už v podobě účasti ve volbách nebo samotné působení v některých politických stranách nebo hnutích. ([16], s. 9)

Magistra Altmanová ve své publikaci *Čtenářská gramotnost ve výuce* ([1], s. 8) definuje čtenářskou gramotnost následovně:

Čtenářská gramotnost je celoživotně se rozvíjející vybavenost člověka vědomostmi, dovednostmi, schopnostmi, postoji a hodnotami potřebnými pro užívání všech druhů textů v různých individuálních i sociálních kontextech. Ve čtenářské gramotnosti se prolíná několik rovin, z nichž žádná není opominutelná:

Vztah ke čtení

Předpokladem pro rozvíjení čtenářské gramotnosti je potěšení z četby a vnitřní potřeba číst.

Doslovné porozumění

Čtenářská gramotnost staví na dovednosti dekódovat psané texty a budovat porozumění na doslovné úrovni se zapojením dosavadních znalostí a zkušeností.

Vysuzování a hodnocení

Čtenářsky gramotný člověk musí umět vyvozovat z přečteného závěry a posuzovat (kriticky hodnotit) texty z různých hledisek včetně sledování autorových záměrů.

Metakognice

Součástí čtenářské gramotnosti je dovednost a návyk seberegulace, tj. dovednost reflektovat záměr vlastního čtení, v souladu s ním volit texty a způsob čtení, sledovat a vyhodnocovat vlastní porozumění čtenému textu a záměrně volit strategie pro lepší porozumění, překonávání obtížnosti obsahu i složitosti vyjádření.

Sdílení

Čtenářsky gramotný člověk je připraven sdílet své prožitky, porozumívání a pochopení s dalšími čtenáři. Své pochopení textu porovnává s jeho společensky sdílenými interpretacemi, všímá si shod a přemýšlí o rozdílech.

Aplikace

Čtenářsky gramotný člověk využívá čtení k seberozvoji i ke svému konání, četbu zúročuje v dalším životě.

3. Oblasti čtenářské gramotnosti

Čtenářská gramotnost má tři hlavní oblasti.

3.1. Situace

Čtení můžeme rozdělit do čtyř základních skupin a to podle toho, pro jaké účely čtení využíváme. Jednotlivé skupiny situací jsou: čtení pro soukromé využití, čtení pro veřejné využití, čtení pro pracovní účely a čtení pro vzdělávání.

Kategorie soukromé využití se vztahuje na texty sloužící osobním zájmům jedince – uspokojení zvědavosti a volného času. Jsou to například různé dopisy, beletrie, internetové chat portály, e-maily. ([16], s. 10)

Kategorie veřejného využití souvisí s činnostmi širší společnosti. Zahrnuje různé veřejné dokumenty a prohlášení – například zpravodajství (ať už tištěné či elektronické), diskuzní fóra, obecní a městská oznámení. ([16], s. 10)

Kategorie pro vzdělávání souvisí se samotným procesem vzdělávání a výukou. Jsou to tedy veškeré textové materiály používané ve školách - různé učebnice, počítačový software. ([16], s. 10)

Kategorie pro pracovní účely souvisí s hledáním či samotným výkonem zaměstnání. Zahrnuje orientaci v nabídkách pracovních příležitostí či používání různých materiálů potřebných ke splnění zadaného pracovního úkolu. ([16], s. 10)

3.2. Text

Pro čtení a čtenářskou gramotnost je důležité, aby měl čtenář vůbec co číst. Zadaný text by měl dávat smysl sám o sobě a zdatný čtenář by se v něm tedy měl bez problémů orientovat, aniž by k porozumění potřeboval další materiály. Existuje celá řada druhů textů a jsou čtyři hlavní kritéria, podle kterých je rozlišujeme. Jsou to médium, prostředí, testový formát a typ textu. ([16], s. 12)

3.2.1. Médium

Pro třídění textů můžeme použít kritérium média, skrze které se k nám text dostává. Rozlišujeme text tištěný a text elektronický.

Tištěné texty jsou nejčastěji v papírové formě například samostatné listy, různé brožury, časopisy, noviny a knihy. Tím, že mají hmatatelnou podobu, umožňují čtenáři přehled jak je daný text dlouhý a podporují čtenáře v určité systematičnosti. ([16], s. 12)

Elektronické texty jsou všechny, které lze zobrazit pomocí různých elektronických zařízení (notebook, televize, mobilní telefon, tablet, pocket book). Text je pro čtenáře více dostupný, jelikož řada textů se dnes dá lehce najít na webovém rozhraní. Zároveň ale čtenář nemá tak dobrý přehled o rozsahu a systematičnosti, jako je tomu u tištěných médií. ([16], s. 13)

3.2.2. Prostředí

Prostředí je novým kritériem třídění textů a týká se z převážné části elektronických textů. Podle tohoto kritéria rozlišujeme elektronické texty zaměřené na autorské prostředí a texty zaměřené na prostředí založené na příspěvcích.

Autorské prostředí elektronických textů má pevný obsah a nemůžeme do něj nijak zasahovat. Je určené pouze k čerpání informací a vědomostí. Klasickým příkladem autorského prostředí jsou zpravodajské stránky, stránky školy, stránky různých vládních organizací. ([16], s. 15)

Prostředí založené na příspěvcích jsou naopak takové elektronické texty, kde můžeme zasahovat do obsahu těchto textů a v určité míře jsme sami jejich autoři. Příkladem mohou být různé internetové blogy, diskusní fóra, e-maily a chatovací místnosti. ([16], s. 15)

3.2.3. Textový formát

Důležitým kritériem rozdělení textů je jejich textový formát. Máme tři druhy rozdělení podle textového formátu: souvislé texty, nesouvislé texty a smíšené texty.

Souvislé texty jsou psány celými větami a jsou uspořádány do odstavců. Dále mohou být uspořádány do ještě větší textových oddílů, jako jsou jednotlivé kapitoly nebo knihy. ([16], s. 16)

Nesouvislé texty jsou opakem souvislých textů a je potřeba více soustředění a pozornosti, abychom se v nich správně orientovali a pochopili je. Jako nesouvislé texty chápeme například různé formuláře, rejstříky, grafy, tabulky a jízdní řády. ([16], s. 17)

Smišené texty se vyskytují v běžném životě celkem často. Jsou to texty, kde je využito jak souvislých, tak nesouvislých obsahů. Klasickým příkladem mohou být různé zprávy či výsledky statistického úřadu, kde nás pomocí souvislých textů informují o obsahu zprávy a poté ji doplní některým druhem nesouvislého textu (tabulka, graf, seznam...).

Pro účel vzdělávání nebo testování bývá využíván soubor textů, který sestává z několika textů, většinou obsahově na sobě nezávislých, které mají prověřit čtenářovu orientaci v textech. ([16], s. 17)

3.2.4. Typ textu

Texty můžeme rozdělit, kromě kritérií, které jsme již uvedli, také podle stylu, jakým je text napsaný. Může se jednat o vyprávění, popis, výklad či instrukce nebo diskuze. Není ani vyloučeno, že by jeden text mohl obsahovat více stylů. Například učebnice jsou přesným příkladem toho, kde je jich využito hned několik. Vezměme například kapitolu Hranoly v učebnici matematiky. Nejprve je uvedena definice, co jsou to hranoly a jak je poznáme (výklad) a poté popis, jak hranoly zkonstruovat (instrukce). Najdeme tam například i popis vlastností hranolů (popis). ([16], s. 18 – 20)

3.3. Aspekt

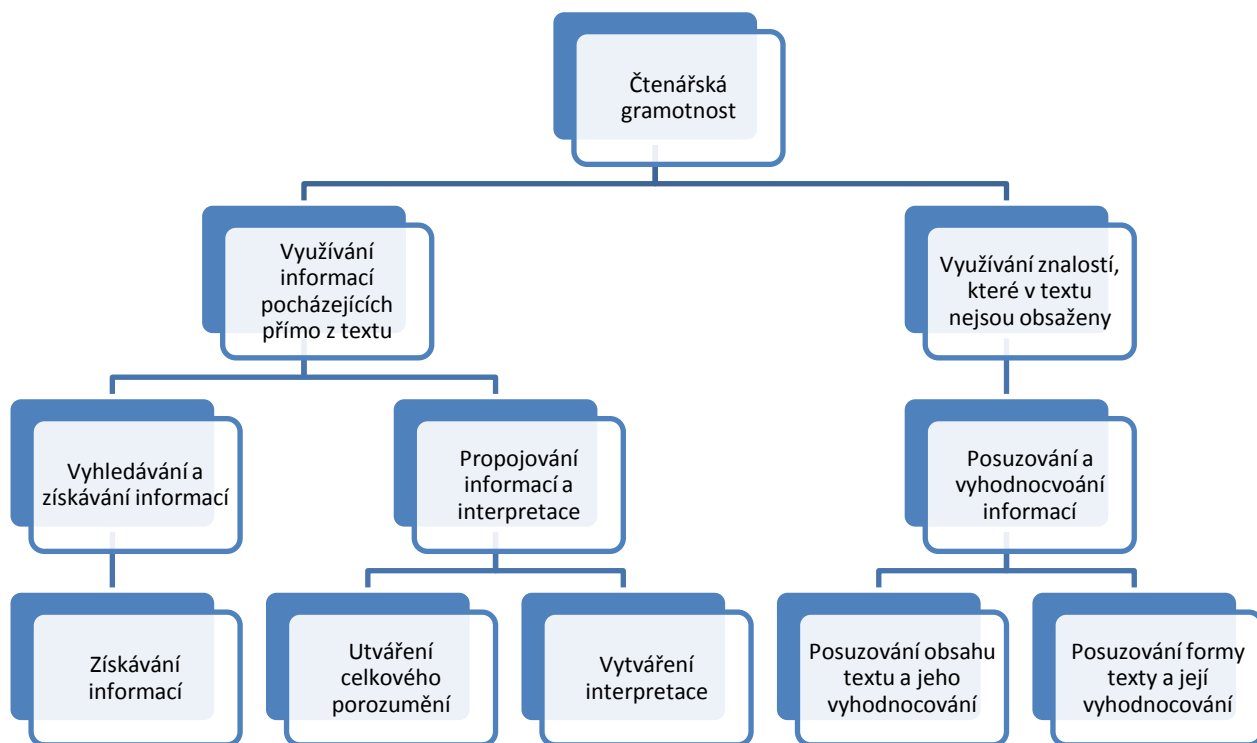
Aspektem rozumíme mentální postupy, přístupy a strategie, jaké čtenář používá k tomu, aby správně porozuměl textu. Správný čtenář by měl zvládnout tři základní aspekty: vyhledávání a získávání, propojování a interpretace, posuzování a vyhodnocování.

Prvním aspektem je **vyhledávání a získávání**. Čtenář by měl dbát zvýšené pozornosti jednotlivým samostatným informacím v textu. Také by měl být schopen vybrat informace, které jsou podstatné a důležité pro další práci. ([16], s. 21)

Druhým aspektem je **propojování a interpretace**. Čtenář by měl umět propojit veškeré nově získané informace v ucelený celek tak, aby díky tomu lépe porozuměl celému textu a byl schopen ho interpretovat. ([16], s. 21)

Posledním aspektem je **posuzování a vyhodnocování**. Zde je nejdůležitější schopnost propojit osobní vědomosti získané v minulosti s informacemi, které se čtenář dočetl z textu. ([16], s. 21)

Vztah mezi čtenářskou gramotností a jejími aspekty



Obr. 1.1: Vztah mezi konceptním rámcem čtenářské dovednosti a dílčími škálami dle aspektů (převzato z publikace [16], s. 22)

4. Matematická gramotnost

Matematická gramotnost je v dnešní době velice důležitá pro každého jedince. Mnohým přijde matematika jako ne příliš důležitý obor pro jejich život. Opak je ale pravdou, neboť s matematikou se setkáváme v každodenním běžném životě. Nestačí nám však pouze matematické základy jako například malá a velká násobilka, základní početní operace. V životě nás potkají situace, kdy musíme vyvinout větší matematické znalosti a dovednosti, budeme si chtít vzít půjčku, hypotéku nebo se dostaneme do finančních potíží a budeme se snažit vymyslet určité řešení. Proto je matematika v dnešní době jedním z klíčových nástrojů, který mladí lidé potřebují k řešení různých situací v osobním, profesním či společenském životě. Je velice žádoucí, aby každý jedinec byl schopný matematicky myslet a používat různé matematické postupy v návaznosti na logické myšlení, směřující k popisu, vysvětlení, řešení či předpovídání různých jevů. Velký význam je přikládán k použití matematiky v různých kontextech – to však většinou závisí na míře zkušeností z hodin matematiky ve školách.

V konceptu matematické gramotnosti PISA 2012 ([17], s. 4) je matematická gramotnost definována následovně: *Matematická gramotnost je schopnost jedince formulovat, používat a interpretovat matematiku v různých kontextech. Zahrnuje matematické myšlení, používání matematických pojmů, postupů, faktů a nástrojů k popisu, vysvětlování a předpovídání jevů. Pomáhá jedinci si uvědomit, jakou roli matematika hraje ve světě, a díky tomu správně usuzovat a rozhodovat se tak, jak to vyžaduje konstruktivní, angažované a reflektivní občanství.*

Magistra Němčíková v publikaci Matematická gramotnost ve výuce ([14], s. 6) definuje matematickou gramotnost následovně:

Matematická gramotnost je schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana.

Obě definice se shodují v tom, že matematická gramotnost slouží všem občanům k řešení různých situací každodenního života a je potřeba ji řádně rozvíjet.

5. Složky matematické gramotnosti

Matematická gramotnost má tři navzájem související důležité složky. První složkou jsou matematické kompetence, které žáci používají při řešení úloh. Druhou složkou je matematický obsah, jehož využití je cílem úlohy. A třetí složkou je kontext, ze kterého úloha vychází. ([17], s. 6)

5.1. Matematické postupy

Z dané definice matematické gramotnosti jsou významná tři slovesa – „formulovat“, „použít“ a „interpretovat“. Tato tři slovesa jsou tři nejzákladnější složky matematického modelování.

„Formulovat“ v tomto případě znamená uvědomit si, že nejvhodnějším nástrojem řešení bude matematika. V této fázi proto například problém matematicky znázorníme, určíme neznámé a podmínky omezující řešení nebo se pokusíme přijít na zjednodušující předpoklady. Snažíme se určit, jaké části dané situace odpovídají nám již známým matematickým úlohám, abychom následně mohli použít prověřený postup řešení. Můžeme zde využívat různé informační technologie, v dnešní době velmi rozšířené. ([17], s. 7)

„Použít“ znamená zvolit správné matematické znalosti – pojmy, fakta, postupy a uvažování, směřující k řešení problému. Patří sem například různé výpočty, úpravy algebraických výrazů, rovnice, nerovnice, analýza informací z různých diagramů, tabulek a grafů. Aplikujeme různá pravidla a algoritmy při hledání řešení. Vytváříme různé nákresy, náčrty, nárysy či geometrické konstrukce a snažíme se z nich následně vyčíst či vyvodit informace pro nás potřebné. ([17], s. 8)

„Interpretovat“ vyjadřuje schopnost uvést nějaký závěr či odpověď na základě výpočtu. To zahrnuje opět převést výsledek z matematického řešení zpátky do kontextu zadání, přičemž je nutné se logicky zamyslet, zda je nebo není výsledek smysluplný a vysvětlit, proč to tak je. ([17], s. 8 – 9)

5.2. Základní matematické kompetence na pozadí matematických postupů

Výše uvedené postupy i samotná matematická gramotnost vychází z osmi základních matematických dovedností. Mogens Niss, dánský profesor a didaktik matematiky společně se svými dánskými kolegy stanovil osm základních dovedností – tzv. „kompetencí“. Počet kompetencí byl později snížen z osmi na sedm základních dovedností. Tyto kompetence musí zvládnout a pochopit každý, kde chce porozumět matematice a zamýšlet se nad reálným světem matematiky.

Mezi sedm základních kompetencí řadíme **komunikaci, matematizaci, reprezentaci, uvažování a argumentaci, navržení strategií řešení problémů, používání symbolického, formálního a technického jazyka a operací, používání matematických nástrojů**. ([17], s. 9)

Komunikaci potřebujeme již při prvním kontaktu s úlohou. Ke správnému pochopení a vyvození toho, co se po nás v úloze chce, potřebujeme celé zadání řádně přečíst, porozumět veškerým výrokům, informacím, otázkám či úkolům. Měli bychom zvládnout shrnout prozatímní mezivýsledky našeho řešení. ([17], s. 9)

Matematizace následuje jako druhá. Slovo „matematizace“ vyjadřuje skutečnost, kdy informace ze zadání z reálného světa převedeme do světa matematického. Pokusíme se najít v úloze matematický vztah, určíme neznámé či použijeme náčrt nebo nárys. ([17], s. 9)

Skrze **reprezentaci** se pokusíme situace správně interpretovat, což může mít podobu nějakého grafu, tabulky, vzorců nebo rovnic. ([17], s. 9)

Uvažování a argumentace jednoduše vyjadřuje veškeré logické myšlenkové pochody, díky kterým si vhodně spojíme jednotlivé části do uceleného příkladu, vhodného k řešení. ([17], s. 9)

Díky kompetenci **navržení strategií řešení problémů** vymyslíme různé plány či strategie, jak daný problém matematicky vypočítat a tím ho vyřešit. ([17], s. 9)

Používání symbolického, formálního a technického jazyka a operací znamená, že použijeme vhodné symboly a pravidla podle toho, jaký matematický obsah máme před sebou k řešení. Pokud si například vezmeme úlohu z geometrie, tak je vhodné použít k zápisu řešení geometrické symboly a operace. Proto je důležité odhalit, jaký matematický obsah je v úloze a podle něho se rozhodnout pro správnou symboliku a technický či formální jazyk. ([17], s. 10)

Matematické nástroje používáme k usnadnění naší práce při řešení úloh. K aritmetickým výpočtům používáme kalkulačku nebo počítačové programy (Maxima), v geometrii máme zase k dispozici pravítka, kružítko, ale nejjednodušší a nejvíce přesné znázornění je pomocí matematických počítačových programů (GeoGebra, Maple). ([17], s. 10)

5.3. Matematický obsah

Z hlediska matematické gramotnosti máme matematický obsah rozdělený odlišně například od Rámcového vzdělávacího programu. Máme zde čtyři široké oblasti matematického obsahu: změna a vztahy, prostor a tvar, kvantita a neurčitost a data.

5.3.1. Změna a vztahy

V reálném i uměle vytvořeném světě jsou mezi jednotlivými objekty různé vztahy. Mohou záviset na změně v čase nebo na změně jiných objektů. Vztahy mohou být ale i stabilní, neměnné. V této oblasti by měl každý zvládnout rozpoznat jednotlivé vztahy mezi různými objekty a přijít na to, jak k nim dochází, aby byl schopen daný vztah zapsat matematicky (například pomocí rovnic a funkcí, tabulek a grafů). ([17], s. 12)

5.3.2. Prostor a tvar

Základem oblasti prostor a tvar je geometrie v širším slova smyslu. Patří sem různé vlastnosti útvarů, vzory, orientace v prostoru, prostorová představivost, manipulace s objekty v prostoru, výpočty obsahů, obvodů, objemů a povrchů, konstrukce geometrických útvarů, zakreslování map. Také bychom mohli do této kategorie zařadit práci s různými matematickými programy (simulace pohybu bodu po určitém objektu, řezy a průniky různých těles). ([17], s. 13)

5.3.3. Kvantita

Kvantifikace je základním kamenem matematické gramotnosti. Bez dovednosti kvantifikovat bychom se nedostali k žádnému řešení. Do této oblasti řadíme měření, počty, velikosti, jednotky, odhady (ať už číselné či posouzení, zda je nalezený výsledek možný), pravidelnost, počítání z paměti.

Oblast kvantifikace nám umožňuje zkoumat prostor a tvar, určovat různé změny a vztahy a nakonec i interpretovat různá data a určovat neurčitost. Z toho plyne, že bez kvantifikace bychom se tedy opravdu nemohli pohybovat ani v jedné ze zbylých tří oblastí. Tato oblast vyžaduje znalost čísel a číselných operací v různých situacích a kontextech. ([17], s. 14)

5.3.4. Neurčitost a data

Oblast neurčitost a data je zařazena do čtyř základních oblastí matematické gramotnosti proto, aby si žáci uvědomili, že se každý den mohou setkat s různými neurčitostmi, variacemi a daty. ([17], s. 14)

Ať už vezmeme předpověď počasí, různé ekonomické prognózy nebo předvolební výzkumy, vždy jde jen o přibližné odhady, které mohou obsahovat různé neurčitosti, nepřesnosti a také chyby v měření. Klasickým tematickým celkem je v této oblasti pravděpodobnost a statistika. Důležitým nástrojem je znázornění a interpretace dat – popis, vytváření různých modelů a poté interpretace výsledků.

Matematika je rozdělena do velkého množství různých tematických celků, například funkce, soustavy souřadnic, aritmetické operace, procenta, poměr a úměrnost, čísla a jednotky atd. Určitý tematický celek však nelze s přesností zařadit do některého ze čtyř základních okruhů matematické gramotnosti. Například téma Procenta, poměr a úměrnost. Zajisté ho můžeme využít v oblasti změna a vztahy (úměrnost množství a ceny), ale také se řadí do oblasti prostor a tvar (poměr jednotlivých stran u tělesa). Je také možné ho zařadit do oblasti neurčitost a data (úměrnost pravděpodobnosti). A jak už bylo zmíněno, poslední oblast kvantita je propojena ve všech oblastech, tudíž i sem bychom mohli tematický celek zařadit.

5.4. Kontext

Žáci musí řešit různé úlohy z reálného světa. Volba správné strategie řešení závisí na tom, do jakého kontextu se úloha řadí. Máme čtyři základní kontexty: osobní, profesní, společenský a vědecký.

5.4.1. Osobní kontext

V osobním kontextu se úlohy přímo týkají řešitele a se situacemi v zadání je tedy lehké se sžít. Může se jednat například o nákup, dopravu, cestování, sport či finance. Zadání úlohy s osobním kontextem je velmi vhodné, neboť může řešitele nadchnout a se zájmem se pustí do řešení. ([17], s. 16)

5.4.2. Profesní kontext

Profesní kontext je úzce spojen s výkonem profesí či zaměstnání. Můžeme tam zařadit třeba výpočet nákladů firmy, mzdy nebo účetnictví, architekturu, inventury a odhady spotřeby. V tomto kontextu je důležité zvolit zadání úlohy takové, aby odpovídalo věkové kategorii řešitelů, z důvodu možnosti pochopit zadání úlohy. ([17], s. 16)

5.4.3. Společenský kontext

Ve společenském kontextu se na úlohy díváme z pohledu nějaké společnosti nebo menší sociální skupiny. Můžeme sem zařadit příklady týkající se ekonomiky, veřejné dopravy, politiky, reklamy, společenské akce či participace na politickém životě. ([17], s. 16)

5.4.4. Vědecký kontext

Úlohy s vědeckým kontextem obsahují aplikaci matematiky na vědu a technologii či přírodu. Spadají sem například úlohy ohledně životního prostředí, vesmíru, počasí, genetiky, medicíny. ([17], s. 16)

6. PISA

PISA je mezinárodní výzkum a samotný název pochází z anglického: „Programme for International Student Assessment“. Jedná se v dnešní době, o nejvýznamnější mezinárodní šetření v oblasti měření výsledků vzdělávání. Výzkum PISA je jedním z projektů mezinárodní organizace OECD – Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj.

Šetření je zaměřeno na zjišťování úrovní gramotností (přírodovědné, matematické, čtenářské) patnáctiletých žáků z různých základních škol. Nejedná se tedy o pouhé zjišťování nabytých informací, ale výzkum toho, jak žáci umí nabyté vědomosti aplikovat a využívat v nejrůznějších situacích každodenního života.

Výzkum je připraven tak, aby podal informace o fungování školských systémů v jednotlivých zemích. Testování probíhá každé tři roky, přičemž úplně první testování proběhlo již v roce 2000, přesně dva roky po zahájení tohoto projektu. Každý cyklus je vždy detailněji zaměřený na jednu z oblastí gramotnosti.

V dnešní době se projektu PISA účastní veškeré členské země OECD a mnoho dalších nečlenských, načež počet zemí, které se účastní, neustále stoupá. Veškeré informace jsou dostupné na webových stránkách české školní inspekce ([2]).

7. PISA 2000 - 2012

Testování žáků probíhá v tříletých cyklech. První šetření proběhlo v roce 2000 a účastnilo se ho 32 zemí z celého světa. V roce 2012 proběhl již pátý cyklus testování a zúčastnilo se ho více jak dvojnásobek zemí z cyklu prvního – přesněji 65. Stejně jako v roce 2003, se i šetření v roce 2012 zaměřilo na matematickou gramotnost. V České republice se sběr dat uskutečnil od 26. března do 20. dubna 2012. S rostoucím počtem zapojených zemí, roste i počet zapojených škol v jednotlivých zemích, jak můžeme vidět níže v tabulce. Zde si také můžeme povšimnout, že s rostoucím počtem škol v ČR naopak klesá počet zapojených žáků.

Přehled uskutečněných cyklů PISA

Rok	Hlavní testovaná oblast	Počet zemí	Počet škol v ČR	Počet žáků v ČR
2000	Čtenářská gramotnost	32	253	9400
2003	Matematická gramotnost	41	260	9900
2006	Přírodovědná gramotnost	56	246	9000
2009	Čtenářská gramotnost	65	290	7500
2012	Matematická gramotnost	65	297	6535

Tabulka 1.1: Přehled uskutečněných cyklů projektu PISA (převzato z publikace [15], s. 8)

V každém cyklu je vždy k hlavní testované oblasti přidána i jedna další, která se jeví jako další klíčová ve zvládnání každodenního života. V roce 2012 byla bonusová finanční gramotnost a mezipředmětová oblast řešení problémů. Kromě výsledků samotných se sledují i různé závislosti, které by mohly mít na výsledky vliv. Patří sem například rozdíl mezi pohlavím, socioekonomické zázemí, vztah ke škole a vzdělávání. Zkušební vzorek pro výzkumy PISA tvoří patnáctiletí žáci, pro rok 2012 tedy ti, co jsou narozeni v roce 1996. Jsou to většinou žáci končících ročníků základních škol (v ČR tedy žáci devátých tříd), nebo odpovídajícího ročníku víceletých gymnázií či prvního ročníku středních škol. Vzorek je tvořený tak, aby bylo poměrné množství různých druhů škol (základní školy, víceletá gymnázia, čtyřletá gymnázia, střední odborné školy s maturitou, střední odborné školy bez maturity a školy speciální).

Matematická gramotnost českých žáků dle výzkumu PISA

Rok	Průměrné dosažené výsledky v ČR	Stanovený průměr	Počet žáků	Zhodnocení
2000	498	500	9300	Průměr
2003	516	500	9919	Nadprůměr
2006	510	498	9016	Nadprůměr
2009	493	500	7500	Průměr
2012	499	494	6535	Průměr

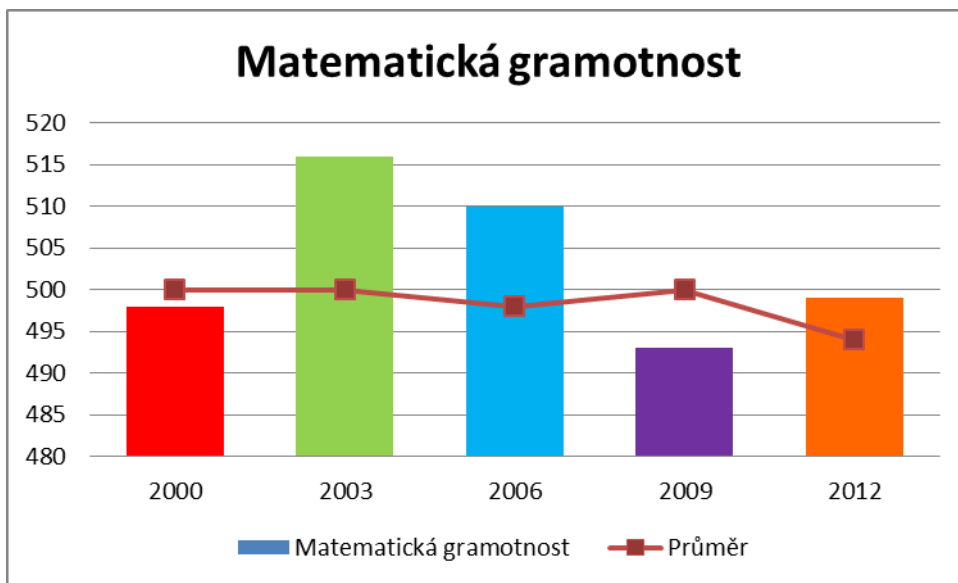
Tabulka 1.2: Přehled průměrných dosažených výsledků českých žáků a stanoveného průměru v matematické gramotnosti dle výzkumů PISA v jednotlivých letech

Čtenářská gramotnost českých žáků dle výzkumu PISA

Rok	Průměrné dosažené výsledky v ČR	Stanovený průměr	Počet žáků	Zhodnocení
2000	492	500	9300	Podprůměr
2003	489	494	9919	Průměr
2006	483	492	9016	Podprůměr
2009	478	494	7500	Podprůměr
2012	493	496	6535	Průměr

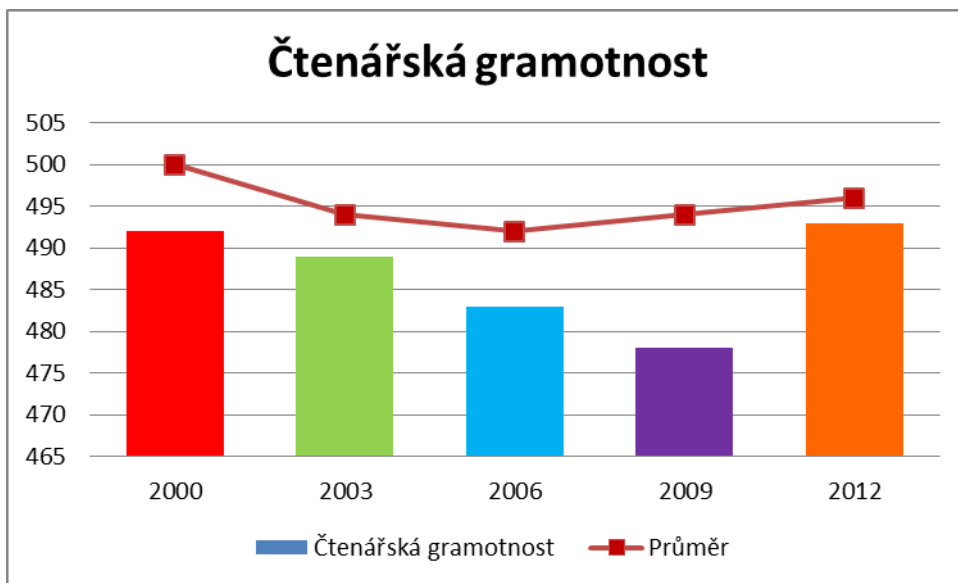
Tabulka 1.3: Přehled průměrných dosažených výsledků českých žáků a stanoveného průměru ve čtenářské gramotnosti dle výzkumů PISA v jednotlivých letech

Graf matematické gramotnosti českých žáků dle výzkumu PISA



Graf 1.1: Průměrné výsledky českých žáků v matematické gramotnosti dle výzkumu PISA v porovnání se stanoveným průměrem

Graf čtenářské gramotnosti českých žáků dle výzkumu PISA



Graf 1.2: Průměrné výsledky českých žáků ve čtenářské gramotnosti dle výzkumu PISA v porovnání se stanoveným průměrem

8. Zhodnocení výsledků PISA 2000 – 2012

V tabulkách 1.2 a 1.3 jsou průměrné výsledky českých žáků v každém konaném ročníku výzkumu PISA. Záměrně je uvedený i stanovený průměr všech zemí OECD, který určí a oznámí sami organizátoři výzkumu. Kromě stanoveného průměru je také vždy určeno rozmezí bodů, které patří ještě stále do průměrných hodnot (shodných či velmi blízkých stanovenému průměru). Pokud některé země dosáhnou méně bodů, než odpovídá průměrnému rozmezí, jsou jejich výsledky označeny jako podprůměrné. Pokud se podaří dosáhnout některým zemím většího počtu bodů, než ve stanoveném průměrném rozmezí, jsou jejich výsledky označeny za nadprůměrné.

V grafech 1.1 a 1.2 jsou zakresleny vztahy průměrných dosažených bodů českých žáků v jednotlivých letech výzkumů PISA v porovnání se stanoveným průměrem. Zde k vyhodnocení nebylo bráno v potaz pásmo bodů, v kterém jsou výsledky zahrnuty stále jako průměrné. V sobě odpovídajících si tabulkách a grafech proto můžeme najít odlišnosti v označení podprůměrnosti, průměrnosti a nadprůměrnosti.

Například v grafu 1.1 matematické gramotnosti vidíme, že v roce 2000 a 2009 byly výsledky českých žáků pod průměrem, ale v tabulce 1.2 jsou tyto výsledky označeny jako průměrné. Naopak v roce 2012 je z grafu výsledek nadprůměrný, ale dle tabulky je průměrný. Je to způsobeno vypočítáním určité bodové hranice nad i pod průměrem, která vytvoří průměrné pásmo. Výsledky dosažených bodů jsou proto souhrnně označeny za průměrné.

Ta samá nesrovnalost může nastat i v grafu 1.2 čtenářské gramotnosti, kde vidíme, že ve všech 5 cyklech byly výsledky českých žáků pod stanoveným průměrem. Avšak podle tabulky 1.3 jsou jako podprůměrné označeny pouze roky 2000, 2006 a 2009. V roce 2003 a 2012 se průměrný počet dosažených bodů opět vešel do průměrného pásma.

Nicméně z grafu 1.1 můžeme vyčíst, že z pohledu matematické gramotnosti na tom byli čeští žáci nejlépe v roce 2003. V následujících letech výsledky klesaly. Až v roce 2012 se výsledky opět zlepšily.

V grafu 1.2 lze vidět, že od prvního cyklu v roce 2000 byl vývoj průměrných dosažených bodů ze čtenářské gramotnosti sestupný. To platilo až do posledního konaného cyklu v roce 2012, kde nastalo velmi výrazné zlepšení.

9. Slovní úlohy

Nyní bude následovat deset slovních úloh s delším a složitějším zadáním, obsahující i nadbytečné informace, které nejsou k požadovaným výpočtům potřebné. Jde o prověření jak znalostí matematické, tak i čtenářské gramotnosti. Jednotlivé slovní úlohy obsahují úvodní zadání, které žák využívá k řešení několika otázek a požadavků. Veškeré zadané otázky či požadavky budou u všech slovních úloh následně propočítány a bude ukázáno správné řešení.

9.1. Slovní úloha č. 1 – Služební cesta

Pan Novotný je zaměstnanec v jedné menší firmě se sídlem v Praze. V rámci služební cesty musí navštívit 4 města (Prahu, České Budějovice, Ostravu a Plzeň), do kterých má za úkol doručit objednávky klientů. V pondělí se vypravil z Prahy do Českých Budějovic. Vyjel v 8:00 ráno, trasa mezi těmito dvěma městy je dlouhá 150 km. Do Českých Budějovic přijel v 11:00, protože se stala u Tábora nehoda a pan Novotný musel stát hodinu v koloně. S klientem měl dlouho trvající schůzku až ve 14. hod. a proto se rozhodl vyjet do dalšího města až následující den. Vzhledem k tomu, že v Českých Budějovicích má byt, neznamena pro něj přespání v tomto městě žádné výdaje. V úterý vyrazil v 10:00 z Českých Budějovic do Ostravy, jel průměrnou rychlostí 75 km/h a urazil 375 km. Schůzku s dalším klientem zde měl domluvenou na 17:00. Vzhledem k tomu, že ho čekala dlouhá cesta do Plzně (což je nejdelší trasa ze všech, která měří 460 km), ubytoval se v hotelu v Ostravě a vyjel až další den. Ráno vstal časně a Ostravu opustil již v 7:00. Do Plzně dorazil v 11:36 a jel průměrnou rychlostí 100 km/h. S klientem měl schůzku dojednanou hned na 12. hodinu a rozhodl se tedy ještě ten samý den dojet zpět do Českých Budějovic, kde bydlí. Z Plzně vyjel ve 14 hodin a cesta mu trvala 2 hodiny při průměrné rychlosti 67,5 km/h.



a) Všechny známé údaje zakresli do mapy a zapiš do tabulky.

Trasa	Počet kilometrů	Průměrná rychlost	Doba jízdy

- b) Kolik metrů na mapě bude měřit trasa České Budějovice – Ostrava, když víme, že měřítko této mapy je 1:625 000?
- c) Urči měřítko mapy, na které trasa Ostrava – Plzeň měří 1,84 m.
- d) Jakou průměrnou rychlostí, podle údajů v článku, jel pan Novotný na trase Praha - České Budějovice?
- e) Urči vzdálenost v kilometrech na trase Plzeň – České Budějovice. V kolik hodin pan Novotný dorazil ve středu domů?

- f) Jak dlouho trvala cesta panu Novotnému z Českých Budějovic do Ostravy? Měl nějakou časovou rezervu před schůzkou s klientem?
- g) Kolik kilometrů pan Novotný celkem ujel? Kolik hodin strávil pan Novotný řízením vozidla?
- h) Jaká byla průměrná rychlost pana Novotného na všech trasách, které v rámci služební cesty ujel? Výsledek zaokrouhli na setiny.
- i) Pan Novotný musel během cesty 3 krát tankovat naftu do svého auta. Vždy tankoval u stejné benzinové pumpy „Nafben“. Nejdřív natankoval v Českých Budějovicích 20 litrů nafty při ceně 28,70 Kč/l. Na Ostravské benzinové pumpě stála nafta 26,90 Kč/l a proto pan Novotný natankoval za 807 Kč. Poslední zastávku na dočerpání paliva měl v Plzni, kde dotankoval do auta 16 litrů za 28,50 Kč/l. Kolik korun celkem utratil za pohonné hmoty v průběhu jeho služební cesty? Bylo by pro něj finančně výhodnější, pokud by na všech třech benzinových stanicích byla stejná cena 27,90 Kč/l (výsledek zaokrouhli na jednotky)?
- j) Pan Novotný chce pohonné hmoty zaplatit v eurech. Kolik euro zaplatí na všech 3 benzinových stanicích dohromady, když aktuální kurz je 27,40 Kč/Eur (částky zaokrouhli na desetiny)?
- k) Pan Novotný dostane veškeré náklady spojené se služební cestou proplacené. Musí doložit, kolik zaplatil za pohonné hmoty, za ubytování a stravu. V hotelu v Ostravě si naúčtovali 600 Kč/noc. Za stravu pan Novotný utratil v průměru 510 Kč/den. Kolik korun stála pana Novotného celá tří denní služební cesta?

9.1.1. Zaměření slovní úlohy č. 1 – Služební cesta

Čtenářská gramotnost

Tato úloha podporuje orientaci v souvislém tištěném textu. Měla by rozvíjet všechny aspekty čtenářské gramotnosti – vyhledávání a získávání, propojování a interpretace, posuzování a vyhodnocování.

Matematická gramotnost

Z matematického obsahu je úloha zaměřena na změnu a vztahy (rovnice, tabulky), prostor a tvar (zakreslení do mapy) a kvantitu (měření, jednotky, převody). Úlohu můžeme zařadit do osobního a profesního kontextu.

RVP

Číslo a proměnná

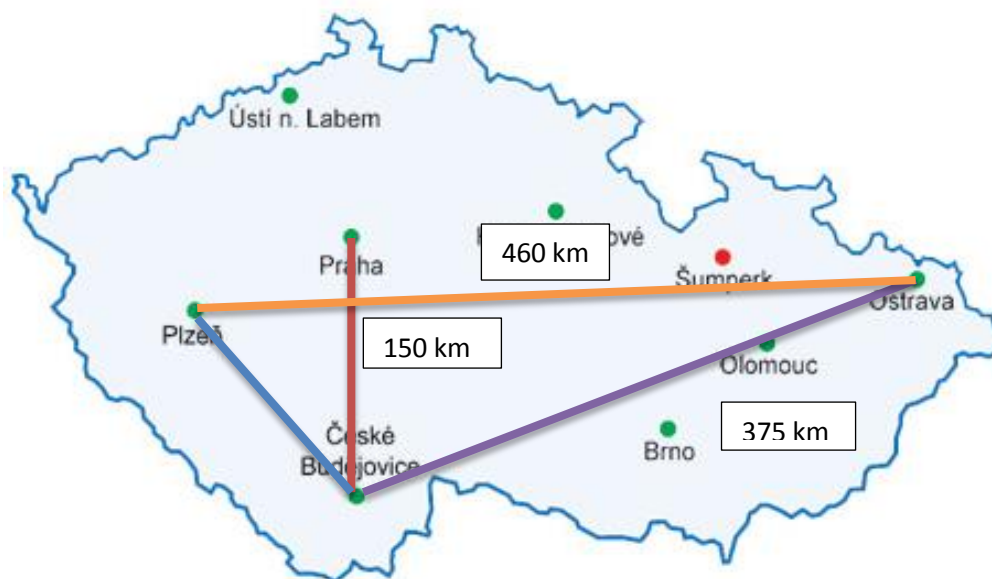
- poměr – měřítko mapy
- desetinná čísla – kurz měn
- slovní úlohy o pohybu
- převody - délky

Klíčové kompetence

- k učení
- k řešení problémů

9.1.2. Řešení: Slovní úloha č. 1 – Služební cesta

a) Všechny známé údaje zakresli do mapy a zapiš do tabulky.



Trasa	Počet kilometrů	Průměrná rychlost	Doba jízdy
Praha – České Budějovice	150 km	50 km/h	3 h.
České Budějovice - Ostrava	375 km	75 km/h	5 h.
Ostrava - Plzeň	460 km	100 km/h	4 h. 36 min.
Plzeň – České Budějovice	135 km	67,5 km/h	2 h.

* údaje označené červenou barvou mohou žáci doplnit až po vypočítání úkolů *d, e, f*

b) Kolik metrů na mapě bude měřit trasa České Budějovice – Ostrava, když víme, že měřítko této mapy je 1: 625 000?

České Budějovice - Ostrava.....375 km, měřítko mapy 1: 625000

1 cm na mapě odpovídá 6,25 km ve skutečnosti.

$$375 \div 6,25 = 60 \quad 375 \text{ km na této mapě měří } 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$$

Trasa České Budějovice - Ostrava na mapě s měřítkem 1: 625 000 měří 0,6 m.

- c) Urči měřítko mapy, na které trasa Ostrava – Plzeň měří 1,84 m.

Ostrava – Plzeň460 km, na mapě naměřeno 1,84 m

$$460 \text{ km} = 46\,000\,000 \text{ cm}$$

$$1,84 \text{ m} = 184 \text{ cm}$$

$$46\,000\,000 \div 184 = 250\,000$$

Měřítko mapy, kde trasa Ostrava - Plzeň měří 1,84 m, je 1:250 000.

- d) Jakou průměrnou rychlostí, podle údajů v článku, jel pan Novotný na trase Praha - České Budějovice?

150 km.....doba jízdy 3 hodiny

$$150 \div 3 = 50$$

Pan Novotný jel na trase Praha - České Budějovice průměrnou rychlostí 50 km / h.

- e) Urči vzdálenost v kilometrech na trase Plzeň – České Budějovice. V kolik hodin pan Novotný dorazil ve středu domů?

průměrná rychlost 67,5 km / h a doba jízdy 2 hodiny

$$67,5 \cdot 2 = 135$$

Pan Novotný ujel na trase Plzeň-České Budějovice 135 km.

Pan Novotný vyjel ve 14:00 a jízda trvala 2 hodiny.

Do Českých Budějovic dorazil v 16:00.

- f) Jak dlouho trvala cesta panu Novotnému z Českých Budějovic do Ostravy? Měl nějakou časovou rezervu před schůzkou s klientem?

375 km s průměrnou rychlostí 75 km / h

$$375 \div 75 = 5$$

Pan Novotný s průměrnou rychlostí 75 km / h ujel úsek dlouhý 375 km za 5 hodin.

Pan Novotný vyjel v 10:00 a schůzku s klientem měl až v 17:00.

Vzhledem k tomu, že cesta trvala 5 hodin, měl 2 hodiny časovou rezervu.

- g) Kolik kilometrů pan Novotný celkem ujel? Kolik hodin strávil pan Novotný řízením vozidla?

$$150 + 375 + 460 + 135 = 1\,120 \text{ km}$$

Pan Novotný celkem ujel 1 120 km.

$$3 \text{ h} + 5 \text{ h} + 4 \text{ h } 36 \text{ min} + 2 \text{ h} = 14 \text{ h } 36 \text{ min}$$

Pan Novotný strávil řízením vozidla 14 hodin a 36 minut.

- h) Jaká byla průměrná rychlost pana Novotného na všech trasách, které v rámci služební cesty ujel? Výsledek zaokrouhli na setiny.

$$\text{průměrná rychlost} = \frac{\text{celková dráha}}{\text{celkový čas}}$$

$$\text{celková dráha } 150 + 375 + 460 + 135 = 1\,120 \text{ km}$$

$$\text{celkový čas } 3 + 5 + 4,6 + 2 = 14,6 \text{ hod}$$

$$\text{průměrná rychlost } \frac{1120}{14,6} = 76,71 \text{ km/h}$$

Průměrná rychlost pana Novotného na všech trasách byla 76,71 km / h.

- i) Pan Novotný musel během cesty 3 krát tankovat naftu do svého auta. Vždy tankoval u stejné benzinové pumpy „Nafben“. Nejdřív natankoval v Českých Budějovicích 20 litrů nafty při ceně 28,70 Kč/l. Na Ostravské benzinové pumpě stála nafta 26,90 Kč/l a proto pan Novotný natankoval za 807 Kč. Poslední zastávku na dočerpání paliva měl v Plzni, kde dotankoval do auta 16 litrů za 28,50 Kč/l. Kolik korun celkem utratil za pohonné hmoty v průběhu jeho služební cesty? Bylo by pro něj finančně výhodnější, pokud by na všech třech benzinových stanicích byla stejná cena 27,90 Kč/l (výsledek zaokrouhli na jednotky)?

$$\text{První tankování } 20 \cdot 28,70 = 574 \text{ Kč}$$

$$\text{Druhé tankování } 807 \text{ Kč, } 807 \div 26,90 = 30 \text{ litrů}$$

$$\text{Třetí tankování } 16 \cdot 28,50 = 456 \text{ Kč}$$

$$\text{Částka celkem } 574 + 807 + 456 = 1\,837 \text{ Kč}$$

$$\text{Počet litrů } 20 + 30 + 16 = 66 \quad 66 \cdot 27,90 = 1\,841 \text{ Kč}$$

Pan Novotný celkem utratil za pohonné hmoty v průběhu služební cesty 1 837 Kč.
Stejná cena 27,90 na všech benzinových stanicích by pro něj výhodnější nebyla.

- j) Pan Novotný chce pohonné hmoty zaplatit v eurech. Kolik euro zaplatí na všech 3 benzinových stanicích dohromady, když aktuální kurz je 27,40 Kč/Eur (částky zaokrouhli na desetiny)?

První benzinová stanice $574 \div 27,40 = 20,9 \text{ €}$
Druhá benzinová stanice $807 \div 27,40 = 29,5 \text{ €}$
Třetí benzinová stanice $456 \div 27,40 = 16,6 \text{ €}$
Celkem za služební cestu $20,9 + 29,5 + 16,6 = 67 \text{ €}$
Pan Novotný zaplatil za pohonné hmoty celkem 67 €.

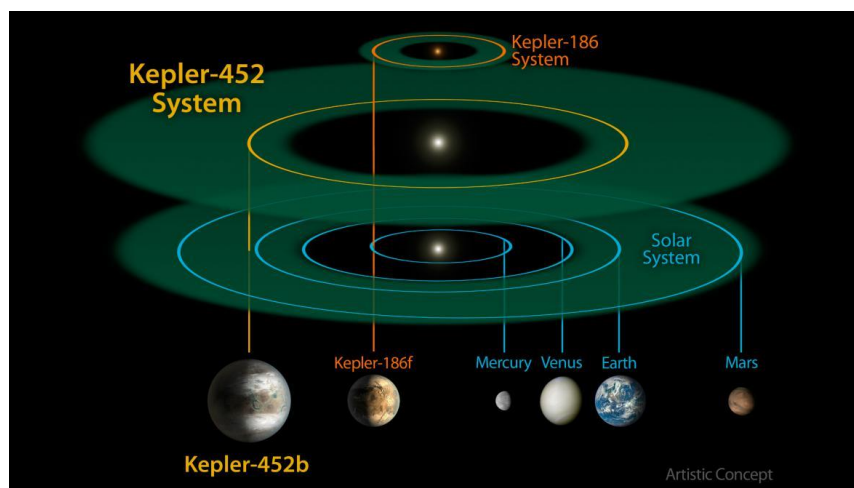
- k) Pan Novotný dostane veškeré náklady spojené se služební cestou proplacené. Musí doložit, kolik zaplatil za pohonné hmoty, za ubytování a stravu. V hotelu v Ostravě si naučtovali 600 Kč/noc. Za stravu pan Novotný utratil v průměru 510 Kč/den. Kolik korun stála pana Novotného celá tří denní služební cesta?

Pohonné hmoty 1 837 Kč.
Pokoj v hotelu v Ostravě 600 Kč
Strava $3 \cdot 510 = 1 530 \text{ Kč}$
Celkové náklady $1 837 + 600 + 1 530 = 3 967 \text{ Kč}$
Služební cesta stála pana Novotného 3 967 Kč.

9.2. Slovní úloha č. 2 – Země 2.0

Vědci s pomocí Keplerova teleskopu našli první exoplanetu, která je srovnatelná se Zemí velikostí i vzdáleností od svého Slunce – proto se jí přezdívá Země 2.0. Oznámili to v srpnu 2015 na tiskové konferenci na mysu Canaveral na Floridě zástupci amerického Národního úřadu pro letectví a vesmír (NASA).

Za exoplanety astronomové označují planety nalezené mimo naši sluneční soustavu, z nichž některé mohou být podobné Zemi. Počet vědecky potvrzených exoplanet je nyní 1030. Podle srpnového prohlášení našla NASA jedenáct nových, z nichž planeta označená Kepler - 452b se zřejmě podobá naší planetě nejvíc. Zdroj webová stránka ([19]).



	Země	Země 2.0
Průměr (exo)planety	12 756 km	o 60% větší než Země
Počet dní v 1 roce		385 dní
Vzdálenost (exo)planety od hvězdy, kterou obíhá	149,6 milionu km	o 5% dál než Země od Slunce
Vzdálenost od Země	0	1400 světelných let

	Slunce	Hvězda Kepleru - 452b
Stáří	4,5 miliardy let	o $\frac{1}{3}$ starší než Slunce
Průměr hvězdy	1 392 000 km	o 20% větší
Vzdálenost (exo)planety od hvězdy, kterou obíhá	1 AU (astronomická jednotka)	1,05 AU

- 1) Doplň chybějící údaje v tabulce tak, aby byla kompletní. (Berme v potaz běžný kalendářní rok, nikoliv přestupný.)
- 2) Z uvedených údajů v tabulce vypočítej:
 - a) Průměr Země 2.0 v kilometrech. Výsledek zaokrouhli na jednotky.
 - b) Vzdálenost Země 2.0 od hvězdy, kterou obíhá (v kilometrech).
 - c) Stáří hvězdy, již obíhá Kepler - 452b.
 - d) Průměr hvězdy, kterou obíhá Země 2.0
 - e) Urči hodnotu 1 AU (astronomickou jednotku) v kilometrech.
 - f) Urči hodnotu 1,05 AU v kilometrech.
- 3) Vypočítej, kolikrát je průměr Slunce větší, než průměr Země? (Výsledek zaokrouhli na jednotky.)
- 4) Vypočítej, kolikrát je průměr hvězdy Kepleru - 452b větší, než průměr Země 2.0? (Výsledek zaokrouhli na jednotky.)
- 5) Jak dlouho potrvá cesta ze Země na Slunce, jestliže poletíme rychlostí světla?
Rychlost světla = 300 000 km/s.
 - a) Výsledný čas urči v minutách a výsledek zaokrouhli na desetiny.
 - b) Výsledný čas urči přesně v minutách a sekundách.
- 6) Jak dlouho potrvá cesta ze Země 2.0 na její hvězdu, jestliže poletíme rychlostí světla? Rychlost světla = 300 000 km/s.
 - a) Výsledný čas urči v minutách a výsledek zaokrouhli na desetiny.
 - b) Výsledný čas urči přesně v minutách a sekundách.

9.2.1. Zaměření slovní úlohy č. 2 – Země 2.0

Čtenářská gramotnost

Tato úloha podporuje orientaci ve smíšeném textu – nejprve si žák přečte úvodní souvislý text, po kterém následuje obrázek, aby si žák mohl lépe představit situaci ve vesmíru. Na závěr má žák k dispozici 2 tabulky obsahující veškeré potřebné údaje pro následující úlohy. Měla by rozvíjet všechny aspekty čtenářské gramotnosti – vyhledávání a získávání, propojování a interpretace, posuzování a vyhodnocování.

Matematická gramotnost

Z matematického obsahu je úloha zaměřena na změnu a vztahy (rovnice, tabulky), prostor a tvar (prostorová představitost, geometrické útvary) a kvantitu (měření, jednotky, převody). Úlohu můžeme zařadit do vědeckého kontextu.

RVP

Číslo a proměnná

- desetinná čísla a zlomky
- procenta – procento, procentová část
- převody – délky, času

Klíčové kompetence

- k učení
- k řešení problémů

9.2.2. Řešení: Slovní úloha č. 2 – Země 2.0

- 1) Doplň chybějící údaje v tabulce tak, aby byla kompletní. (Berme v potaz běžný kalendářní rok, nikoliv přestupný.)

1 kalendářní rok naší Země má 365 dní.

- 2) Z uvedených údajů v tabulce vypočítej:

- a) Průměr Země 2.0 v kilometrech. Výsledek zaokrouhli na jednotky.

$$\text{Průměr Země} \dots \dots \dots 12\,756 \text{ km} = 100\%$$

$$1\% \dots \dots \dots 12\,756 \div 100 = 127,56 \text{ km}$$

$$60\% \dots \dots \dots 127,56 \cdot 60 = 7\,653,6 \text{ km}$$

$$\text{Průměr Země 2.0} \dots \dots 160\% \text{ Země} \dots \dots \dots 12\,756 + 7\,653,6 = 20\,409,6 \text{ km}$$

$$\text{Průměr Země 2.0} \dots \dots \dots 20\,409,6 \div 20 = 20\,410 \text{ km}$$

Průměr Země 2.0 je 20 410 km.

- b) Vzdálenost Země 2.0 od hvězdy, kterou obíhá (v kilometrech).

$$\text{Země} - \text{Slunce} = 100\% \dots \dots \dots 149\,600\,000 \text{ km}$$

$$1\% \dots \dots \dots 149\,600\,000 \div 100 = 1\,496\,000 \text{ km}$$

$$5\% \dots \dots \dots 1\,496\,000 \cdot 5 = 7\,480\,000 \text{ km}$$

$$\text{Země 2.0} - \text{hvězda} = 105\% \dots \dots \dots 149\,600\,000 + 7\,480\,000 = 1\,570\,800\,000 \text{ km}$$

Vzdálenost Země 2.0 od hvězdy je 1 570 800 000 km.

- c) Stáří hvězdy, již obíhá Kepler - 452b.

$$\text{Stáří hvězdy} = o \frac{1}{3} \text{ starší než Slunce} \dots \dots \dots \frac{1}{3} \text{ ze } 4,5 = 1,5$$

$$\text{Stáří hvězdy} = 4,5 + 1,5 = 6 \text{ mld let}$$

Stáří hvězdy je 6 miliard let.

d) Průměr hvězdy, kterou obíhá Země 2.0

$$\text{Průměr Slunce} = 100\% \dots \dots \dots 1\,392\,000 \text{ km}$$

$$1\% \dots \dots \dots 1\,392\,000 \div 100 = 13\,920 \text{ km}$$

$$20\% \dots \dots \dots 13\,920 \cdot 20 = 278\,400 \text{ km}$$

$$\text{Průměr hvězdy} = 120\% \dots \dots \dots 1\,392\,000 + 278\,400 = 1\,670\,400 \text{ km}$$

Průměr hvězdy je 1 670 400 km.

e) Urči hodnotu 1 AU (astronomickou jednotku) v kilometrech.

V obou tabulkách je stejný řádek: "Vzdálenost (exo)planety od hvězdy, kterou obíhá".

Odsud si spojíme údaje a víme, že 1 AU = 149 600 000 km.

Astronomická jednotka je 149 600 000 km.

f) Urči hodnotu 1,05 AU v kilometrech.

$$1 \text{ AU} = 100\% \dots \dots \dots 149\,600\,000 \text{ km}$$

$$1\% \dots \dots \dots 149\,600\,000 \div 100 = 1\,496\,000 \text{ km}$$

$$5\% \dots \dots \dots 1\,496\,000 \cdot 5 = 7\,480\,000 \text{ km}$$

$$1,05 \text{ AU} = 105\% \dots \dots \dots 149\,600\,000 + 7\,480\,000 = 157\,080\,000 \text{ km}$$

Hodnota 1,05 AU je 157 080 000 km.

3) Vypočítej, kolikrát je průměr Slunce větší, než průměr Země? (Výsledek zaokrouhli na jednotky.)

$$\text{Průměr Slunce} \div \text{průměr Země} - 1\,392\,000 \div 12\,756 = 109,1 \doteq 109$$

Průměr Slunce je 109x větší než průměr Země.

4) Vypočítej, kolikrát je průměr hvězdy Kepleru - 452b větší, než průměr Země 2.0? (Výsledek zaokrouhli na jednotky.)

$$\text{Průměr hvězdy} \div \text{průměr Země 2.0} - 1\,670\,400 \div 20\,410 = 81,8 \doteq 82$$

Průměr hvězdy Kepleru - 452b je 82x větší než průměr Země 2.0.

5) Jak dlouho potrvá cesta ze Země na Slunce, jestliže poletíme rychlostí světla?

Rychlost světla = 300 000 km/s.

a) Výsledný čas urči v minutách a výsledek zaokrouhli na desetiny.

Vzdálenost Země – Slunce = 149 600 000 km, Rychlost světla = 300 000 km/s

$$149\,600\,000 \div 300\,000 = 498,6 \text{ s}$$

$$498,6 \div 60 = 8,3 \text{ min}$$

Cesta ze Země na Slunce při rychlosti světla potrvá 8,3 minut.

b) Výsledný čas urči přesně v minutách a sekundách.

$60 \div 10 = 6 \dots \dots 1$ díl v desítkové soustavě = 6 dílů v šedesátkové soustavě

$$3 \cdot 6 = 18$$

$$8,3 \text{ min} = 8 \text{ min } 18 \text{ s}$$

Cesta ze Země na Slunce při rychlosti světla potrvá 8 minut a 18 sekund.

6) Jak dlouho potrvá cesta ze Země 2.0 na její hvězdu, jestliže poletíme rychlostí světla? Rychlost světla = 300 000 km/s.

a) Výsledný čas urči v minutách a výsledek zaokrouhli na desetiny.

Vzdálenost Země 2.0 – hvězda = 157 080 000 km, Rychlost světla = 300 000 km/s

$$157\,080\,000 \div 300\,000 = 523,6 \text{ s}$$

$$523,6 \div 60 = 8,7 \text{ min}$$

Cesta ze Země 2.0 na její hvězdu při rychlosti světla potrvá 8,7 minut.

b) Výsledný čas urči přesně v minutách a sekundách.

$60 \div 10 = 6 \dots \dots 1$ díl v desítkové soustavě = 6 dílů v šedesátkové soustavě

$$7 \cdot 6 = 42$$

$$8,7 \text{ min} = 8 \text{ min } 42 \text{ s}$$

Cesta ze Země 2.0 na její hvězdu při rychlosti světla potrvá 8 minut a 42 sekund.

9.3. Slovní úloha č. 3 - Nákupní horečka

Představte si, že jste ve velkém nákupním centru. Vaším úkolem pro tento den je nakoupit veškeré věci nezbytné k dokonalému outfitu. Od základních kusů oblečení až po doplňky. Nemáte předepsaný žádný specifický styl ani téma – každý si může nakoupit podle svého vkusu a stylu. V následující tabulce máte uvedeny jednotlivé kusy oblečení, které je možné kombinovat a jejich cenové rozpětí, jaké se v obchodě objevuje.

Dámské oddělení	Cenové rozpětí
Kalhoty	499 – 3 899 Kč
Sukně	349 – 2 799 Kč
Kratásky	189 – 1 309 Kč
Tričko, tílko	149 – 817 Kč
Halenka	250 – 750 Kč
Šaty	599 – 4 399 Kč
Svetr, mikina, sako	199 – 1 299 Kč
Vesta, Bolerko	229 – 599 Kč
Kabát, bunda	499 – 3 149 Kč
Silony, punčochy	29 – 369 Kč
Boty	399 – 5 199 Kč
Kabelka	199 – 1 729 Kč
Šátek, šála	99 – 489 Kč
Náramek, prsten, řetízek, hodinky	100 – 2 500 Kč
Pásky, sluneční brýle	179 – 569 Kč
Klobouky, čepice	250 – 890 Kč

Pánské oddělení	Cenové rozpětí
Kalhoty	499 – 3 899 Kč
3/4 kalhoty	349 – 2 799 Kč
Kratásky	189 – 1 309 Kč
Tričko, tílko	149 – 817 Kč
Košile	550 – 1 450 Kč
Oblek	5 999 – 8 299 Kč
Svetr, mikina, sako	199 – 1 299 Kč
Vesta	229 – 599 Kč
Kabát, bunda	499 – 3 149 Kč
Boty	399 – 5 199 Kč
Taška, batoh	199 – 1 729 Kč
Šátek, šála	99 – 489 Kč
Kravata	299 – 699 Kč
Náramek, prsten, řetízek, hodinky	100 – 2 500 Kč
Pásky, sluneční brýle	179 – 569 Kč
Klobouky, čepice	250 – 890 Kč

- 1) Vysvětli, jaký je význam a původ slova „outfit“.
- 2) Z nabízených možností vymysli svou vlastní kombinaci oblečení. Do následujících řádků vypiš jednotlivé druhy zboží, které bys pro sebe vybral/a.
- 3) Nyní, když máš vybráno, co by sis rád/a koupil/a na sebe, musíš spočítat, kolik korun v nákupním centru utratíš.
 - a) Vypočítej cenu nejlevnější verze tebou vybraného oblečení.
 - b) Vypočítej cenu nejdražší verze tvého nákupu.
 - c) Vypočítej, kolik by činila cena uprostřed mezi nejlevnější a nejdražší verzí jednotlivého zboží, které sis vybral/a. Kolik korun bys utratil/a za svůj výběr oblečení, jestliže bys zvolil/a tuto prostřední cenu?

- 4) Představte si, že vyrážíte na ples. Dívky si potřebují koupit nové šaty, boty a kabelku. Chlapci se rozhodnou zakoupit nový oblek, košili a kravatu. Nyní budeme předpokládat pouze nejnižší a nejvyšší cenu jednotlivého zboží (bez ceny uprostřed mezi nejlevnější a nejdražší verzí). Kolik možností kombinací nákupu máte pro daný outfit, když víte, že můžete utratit maximálně 10 000 Kč?

9.3.1. Zaměření slovní úlohy č. 3 – Nákupní horečka

Čtenářská gramotnost

Tato úloha je zaměřena na smíšený. Nejprve si žák přečte úvodní souvislý text, o co v dané úloze půjde. Následně mají k dispozici tabulku, od které se odvíjí všechny následující úkoly k řešení. Měla by rozvíjet všechny aspekty čtenářské gramotnosti – vyhledávání a získávání, propojování a interpretace, posuzování a vyhodnocování.

Matematická gramotnost

Z matematického obsahu je úloha zaměřena na kvantitu (počty, odhady, posouzení, zda je nalezený výsledek možný) a na neurčitost a data (nalezení různých možností řešení). Úlohu můžeme zařadit do osobního kontextu.

RVP

Závislosti, vztahy a práce s daty

- závislosti a data
- finanční gramotnost

Klíčové kompetence

- k učení
- k řešení problémů

9.3.2. Řešení: Slovní úloha č. 3 – Nákupní horečka

- 1) Vysvětli, jaký je význam a původ slova „outfit“.

Slovo pochází z anglického jazyka a vyjadřuje veškerou kombinaci oblečení, kterou člověk má zrovna na sobě.

- 2) Z nabízených možností vymysli svou vlastní kombinaci oblečení. Do následujících řádků vypiš jednotlivé druhy zboží, které bys pro sebe vybral/a.

Zde žáci uvedou slovně jednotlivé typy zboží, které si vybrali pro svůj nákup.

Například.: kalhoty, halenka, sako, kabát, boty, kabelka, šátek, hodinky.

- 3) Nyní, když máš vybráno, co by sis ráda koupila na sebe, musíš spočítat, kolik korun v nákupním centru utratíš.

Nyní si vypočítají, kolik by je toto zboží stálo korun. Navazují na úkol č. 1.

- a) Vypočítej cenu nejlevnější verze tebou vybraného oblečení.

Žáci si u jednotlivých druhů zboží, které zvolili v úloze č. 1, najdou nejnižší možné ceny v tabulce. Jednotlivé ceny sečtou, čímž dostanou cenu nejlevnější verze zvoleného outfitu. Například u kalhot je to cena 499 Kč.

- b) Vypočítej cenu nejdražší verze tvého nákupu.

Žáci si u jednotlivých druhů zboží, které zvolili v úloze č. 1, najdou nejvyšší možné ceny v tabulce. Jednotlivé ceny sečtou, čímž dostanou cenu nejdražší verze zvoleného outfitu. Například u kalhot je to cena 3 899 Kč.

- c) Vypočítej, kolik by činila cena uprostřed mezi nejlevnější a nejdražší verzí jednotlivého zboží, které sis vybral/a. Kolik korun bys utratil/a za svůj výběr oblečení, jestliže bys zvolil/a tuto prostřední cenu?

V této úloze musí žáci nejprve spočítat ceny uprostřed mezi nejlevnější a nejdražší verzí jednotlivých druhů zboží, které zvolili. Následně všechny ceny této možnosti uprostřed sečtou. Například u kalhot budeme postupovat následovně:

Nejlevnější verze stojí 499 Kč a nejdražší 3 899 Kč. Máme několik způsobů jak zjistit cenu uprostřed mezi nejlevnější a nejdražší verzí jednotlivých druhů zboží.

$$3\,899 - 499 = 3\,400 \dots \dots \dots \text{rozdíl mezi nejlevnější a nejdražší verzí}$$

$$3\,400 \div 2 = 1\,700 \dots \dots \dots \text{polovina z rozdílu}$$

$$1\,700 + 499 = 2\,199 \dots \dots \dots \text{zvýšíme polovinu z rozdílu, neboť cena začíná na 499 Kč}$$

$$3\,899 - 499 = 3\,400 \dots \dots \dots \text{rozdíl mezi nejlevnější a nejdražší verzí}$$

$$3\,400 \div 2 = 1\,700 \dots \dots \dots \text{polovina z rozdílu}$$

$$3\,899 - 1\,700 = 2\,199 \dots \dots \dots \text{od vyšší ceny odečteme polovinu z rozdílu}$$

Vidíme, že cena uprostřed mezi nejlevnější a nejdražší verzí kalhot činí 2199 Kč. Stejným způsobem zjistíme ceny uprostřed i u ostatních druhů zboží. Následně jednotlivé ceny vybraných kusů oblečení sečteme.

Dámské oddělení	Střední cena
Kalhoty	2 199 Kč
Sukně	1 574 Kč
Krat'asy	749 Kč
Tričko, tílko	489 Kč
Halenka	500 Kč
Šaty	2 499 Kč
Svetr, mikina, sako	749 Kč
Vesta, Bolerko	414 Kč
Kabát, bunda	1 824 Kč
Silonky, punčochy	199 Kč
Boty	2 799 Kč
Kabelka	964 Kč

Šátek, šála	294 Kč
Náramek, prsten, řetízek, hodinky	1 300 Kč
Pásky, sluneční brýle	374 Kč
Klobouky, čepice	570 Kč

Pánské oddělení	Střední cena
Kalhoty	2 199 Kč
3/4 kalhoty	1 574 Kč
Kratásky	749 Kč
Tričko, tílko	489 Kč
Košile	1 000 Kč
Oblek	7 149 Kč
Svetr, mikina, sako	749 Kč
Vesta	414 Kč
Kabát, bunda	1 824 Kč
Boty	2 799 Kč
Taška, batoh	964 Kč
Šátek, šála	294 Kč
Kravata	499 Kč
Náramek, prsten, řetízek, hodinky	1 300 Kč
Pásky, sluneční brýle	374 Kč
Klobouky, čepice	570 Kč

- 4) Představte si, že vyrážíte na ples. Dívky si potřebují koupit nové šaty, boty a kabelku. Chlapci se rozhodnou zakoupit nový oblek, košili a kravatu. Nyní budeme předpokládat pouze nejnižší a nejvyšší cenu jednotlivého zboží (bez ceny uprostřed mezi nejlevnější a nejdražší verzí). Kolik možností kombinací nákupu máte pro daný outfit, když víte, že můžete utratit maximálně 10 000 Kč?

Dámské oddělení	Cenové rozpětí
Šaty	599 – 4 399 Kč
Boty	399 – 5 199 Kč
Kabelka	199 – 1 729 Kč

$$599 + 399 + 199 = 1\,197 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$4\,399 + 5\,199 + 199 = 9\,797 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$5\,199 + 1\,729 + 599 = 7\,527 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$4\,399 + 1\,729 + 399 = 6\,527 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$4\,399 + 399 + 199 = 4\,997 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$5\,199 + 599 + 199 = 5\,997 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$1\,729 + 599 + 399 = 2\,727 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$4\,399 + 5\,199 + 1\,729 = 11\,327 \text{ Kč} \quad \text{DRAHÉ}$$

Máme celkem 7 možností, jak dámský outfit na ples zkombinovat, protože poslední varianta nejdražších druhů zboží přesahuje limit 10 000 Kč.

Pánské oddělení	Cenové rozpětí
Oblek	5 999 – 8 299 Kč
Košile	550 – 1 450 Kč
Kravata	299 – 699 Kč

$$5\,999 + 550 + 299 = 6\,848 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$8\,299 + 1\,450 + 299 = 10\,048 \text{ Kč} \quad \text{DRAHÉ}$$

$$8\,299 + 699 + 550 = 9\,548 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$699 + 1\,450 + 5\,999 = 8\,148 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$8\,299 + 550 + 299 = 9\,148 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$1\,450 + 5\,999 + 299 = 7\,748 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$699 + 550 + 5\,999 = 7\,248 \text{ Kč} \quad \text{OK}$$

$$8\,299 + 1\,450 + 699 = 10\,448 \text{ Kč} \quad \text{DRAHÉ}$$

Máme celkem 6 možností, jak pánský outfit na ples zkombinovat, dvě varianty překračují limit 10 000 Kč.

9.4. Slovní úloha č. 4 – Cesta za studiem

Bus Line 950 I 670950 Rokytnice n.Jiz.-Vysoké n.Jiz.-Semily-Železný Brod -Turnov-Mladá Boleslav-Praha Platí od 13.12.2015 do 10.12.20

idol Přepravu zajišťuje: BusLine a.s., Na Rovinkách 211, Semily, str. Semily, Na Rovinkách 211, tel.481368412,481368611 (spoj 5-10,12-17,21-23)
 BusLine a.s., Na Rovinkách 211, Semily, str. Turnov, Na Lukách 2180, tel.481 368422,481368621 (spoj 18)
 BusLine a.s., Na Rovinkách 211, Semily, str. Rokytnice n. Jiz., Rokytnice 65, tel.481368432,481368631 (spoj 3-4)
 BusLine a.s., Na Rovinkách 211, Semily, str. Hořovice, Na Závisli 1439, tel.481368462 (spoj 11)

19	9	5	11	21	3	13	7	15	17	23	TPZ	km	ITd	12	16	10	4
					R							0	1				R
					12:00						9101	0	od				12:00
					12:05						9101	0	od				12:05
					12:10						9107	11	od				12:10
					12:13						1112	11	od				12:13
					12:20						1002	11	od				12:20
					12:29						9104	14	od				12:29
					12:30						9104	0	0				12:30
					12:32						9101	14	od				12:32
					12:34						9030	17	od				12:34
					12:38						9030	17	od				12:38
					12:39						9030	17	od				12:39
					12:38						9007	20	od				12:38
					12:41						9007	21	od				12:41
					12:46						9007	21	od				12:46
					12:47						9006	23	od				12:47
					12:54						9006	23	od				12:54
					12:56						9001	29	od				12:56
					13:00						9001	29	od				13:00
					13:05						9001	29	od				13:05
					13:10						9001	34	od				13:10
					13:13						8001	36	od				13:13
					13:20						8001	36	od				13:20
					13:45						8001	39	od				13:45
					14:00						8001	39	od				14:00
					14:05						8001	39	od				14:05
					14:09						8001	39	od				14:09
					14:25						8001	39	od				14:25
					14:29						8001	42	od				14:29
					14:31						8011	43	od				14:31
					14:38						8011	43	od				14:38
					14:39						8009	45	od				14:39
					14:45						8009	45	od				14:45
					14:48						8009	45	od				14:48
					14:54						3001	53	od				14:54
					14:59						3001	53	od				14:59
					15:05						3001	54	od				15:05
					15:08						3001	54	od				15:08
					15:15						3001	54	od				15:15
					15:25						3001	54	od				15:25
					15:30						3001	54	od				15:30
					15:35						3001	54	od				15:35
					15:40						3001	54	od				15:40
					15:45						3001	54	od				15:45
					15:50						3001	54	od				15:50
					15:55						3001	54	od				15:55
					16:00						3001	54	od				16:00
					16:05						3001	54	od				16:05
					16:10						3001	54	od				16:10
					16:15						3001	54	od				16:15
					16:20						3001	54	od				16:20
					16:25						3001	54	od				16:25
					16:30						3001	54	od				16:30
					16:35						3001	54	od				16:35
					16:40						3001	54	od				16:40
					16:45						3001	54	od				16:45
					16:50						3001	54	od				16:50
					16:55						3001	54	od				16:55
					17:00						3001	54	od				17:00
					17:05						3001	54	od				17:05
					17:10						3001	54	od				17:10
					17:15						3001	54	od				17:15
					17:20						3001	54	od				17:20
					17:25						3001	54	od				17:25
					17:30						3001	54	od				17:30
					17:35						3001	54	od				17:35
					17:40						3001	54	od				17:40
					17:45						3001	54	od				17:45
					17:50						3001	54	od				17:50
					17:55						3001	54	od				17:55
					18:00						3001	54	od				18:00
					18:05						3001	54	od				18:05
					18:10						3001	54	od				18:10
					18:15						3001	54	od				18:15
					18:20						3001	54	od				18:20
					18:25						3001	54	od				18:25
					18:30						3001	54	od				18:30
					18:35						3001	54	od				18:35
					18:40						3001	54	od				18:40
					18:45						3001	54	od				18:45
					18:50						3001	54	od				18:50
					18:55						3001	54	od				18:55
					19:00						3001	54	od				19:00
					19:05						3001	54	od				19:05
					19:10						3001	54	od				19:10
					19:15						3001	54	od				19:15
					19:20						3001	54	od				19:20
					19:25						3001	54	od				19:25
					19:30						3001	54	od				19:30
					19:35						3001	54	od				19:35
					19:40						3001	54	od				19:40
					19:45						3001	54	od				19:45
					19:50						3001	54	od				19:50
					19:55						3001	54	od				19:55
					20:00						3001	54	od				20:00
					20:05						3001	54	od				20:05
					20:10						3001	54	od				20:10
					20:15						3001	54	od				20:15
					20:20						3001	54	od				

B		PID		PRAŽSKÁ INTEGROVANÁ DOPRAVA (PID) - Městská doprava Praha		Platnost: od 5.1.2015				
				Dopravce: Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost, Sokolovská 217/42, 190 22 Praha 9 Informace o provozu PID na tel.: 296 191 817; na internetu: www.dpp.cz						
Tarifní pásmo P		SOBOTA (6)				NEDELE (7)				
směr: ZLIČÍN		4	45	55		45	55		4	
• ČERNÝ MOST		5	05	15	25	35	45	55	5	
2 Rajska zahrada		6	02	10	17	25	32	40	47	55
4 Hloubětín		7	02	10	17	25	32	40	47	55
6 Kolbenova		8	02	10	17	25	32	40	47	55
8 Vysočanská		9	02	10	17	25	32	40	47	55
10 Českomoravská		10	02	10	17	25	32	40	47	55
12 Palmovka		11	02	10	17	25	32	40	47	55
13 Invalidovna		12	02	10	17	25	32	40	47	55
15 Křižkova		13	02	10	17	25	32	40	47	55
17 Florenc		14	02	10	17	25	32	40	47	55
18 Náměstí Republiky		15	02	10	17	25	32	40	47	55
20 Můstek		16	02	10	17	25	32	40	47	55
21 Národní třída		17	02	10	17	25	32	40	47	55
23 Karlovo náměstí		18	02	10	17	25	32	40	47	55
24 Anděl		19	02	10	17	25	32	40	47	55
26 Smíchovské nádraží		20	02	10	17	25	32	40	47	55
29 Radlická		21	05	15	25	35	45	55	21	
31 Jinonice		22	05	15	25	35	45	55	22	
33 Nové Butovice		23	05	15	25	35	45	55	23	
35 Hůrka		0	05	15	25	35	45	55	0	
37 Lužiny		1							1	
38 Luka		2	Ostatní provozní dny na zvláštním listu						2	
40 Stodůlky		3							3	
42 ZLIČÍN										

O svátcích jede jako v neděli (7); 1.5., 8.5.2015 jede jako v sobotu (6). Platí SPP PID a Tarif PID. Jízda s předem zakoupenou jízdenkou.

* zastávka Anděl = Na Knížecí

Dostupné z webové stránky [11].

Jízdní řád Praha - Písek - České Budějovice - Český Krumlov platný od 28.2.16 do 10.12.16

			x				6 x				
			11				23	43		44	
Praha, Na Knížecí		6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	10:30	11:00	12:00	13:00	14:00
Písek, AN, st. 12		7:20	8:20	9:20	10:20	11:20	11:50	12:20	13:20	14:20	15:20
České Budějovice, AN		8:20	9:20	10:20	11:20	12:20	12:50	13:20	14:20	15:20	16:20
Český Krumlov, Špičák		8:50	9:50	10:50	11:50	12:50	13:20	13:50	14:50	15:50	16:50
Český Krumlov, AN		8:55	9:55	10:55	11:55	12:55	13:25	13:55	14:55	15:55	16:55

							7 x			
							11		44	
Praha, Na Knížecí		15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00		
Písek, AN, st. 12		16:20	17:20	18:20	19:20	20:20	21:20	22:20		
České Budějovice, AN		17:20	18:20	19:20	20:20	21:20	22:20	23:20		
Český Krumlov, Špičák		17:50	18:50	19:50		21:50	22:50	23:50		
Český Krumlov, AN		17:55	18:55	19:55		21:55	22:55	23:55		

Časové kódy

- 11** jede také 28.3.16, 25.3.16, 26.3.16
- 23** jede také 25.3.16, 27.3.16, 28.3.16
- 43** jede od 1.5.16 do 31.10.16
- 44** jede od 24.3.16 do 31.10.16

Symboly a jejich významy

- 6 Sobota
- 7 Neděle
- x Jezdí v pracovních dnech

Dostupné z webové stránky [12].

D06 Tanvald - Turnov - Praha
Trať č. 030, 035, 070

km	Ze stanice	Sp 1941	R 1141	R 1143	R 1145	R 1147	R 1149	R 1151	
0	Tanvald			5:0	7:52	2:5	13:49	15:52	17:52
4	Velké Hamry ž				7:57		13:54	15:57	17:57
5	Přávy ž				8:00		13:57	16:00	18:00
12	Jesený ž				8:09		14:06	16:09	18:09
17	Železný Brod				8:18		14:15	16:18	18:18
	Železný Brod				8:20		14:20	16:20	18:20
23	Malá Skála				8:27		14:27	16:27	18:27
31	Turnov			8:30	8:36	2:5	14:36	16:36	18:36
	Turnov	4:41	6:44	8:44	12:44	14:44	16:44	18:44	
45	Mnichovo Hradiště		4:59	6:58	8:58	12:58	14:58	16:58	18:58
51	Bakov n. Jizerou m. ž		5:05	7:04	9:04	13:04	15:04	17:04	19:04
61	Mladá Boleslav hl.n.		5:19	7:15	9:15	13:15	15:15	17:15	19:15
	Mladá Boleslav hl.n.		5:21	7:24	9:24	13:24	15:24	17:24	19:24
93	Všetaty		5:50	7:51	9:51	13:51	15:51	17:51	19:51
99	Neratovice		5:57	7:56	9:56	13:56	15:56	17:56	19:56
	Neratovice	5:58	8:00	10:00	14:00	16:00	18:00	20:00	
114	Praha-Cakovice		6:12	8:14	10:14	14:14	16:14	18:14	20:14
127	Praha-Vysočany		6:25	8:29	10:29	14:29	16:29	18:29	20:29
	Praha-Vysočany		6:34	8:38	10:38	14:38	16:38	18:38	20:38
133	Praha hl.n.		6:42	8:46	10:46	14:46	16:46	18:46	20:46
136	Praha-Vršovice		6:42	8:46	10:46	14:46	16:46	18:46	20:46

Vysvětlivky k lince D06

- 1 platí také jízdní doklady PID (Všetaty-Praha-Vršovice)
- 2 cestující jsou odbaveni jako ve spěšném vlaku (Železný Brod-Turnov)
- 2.5 jede v 6, †
- 3.0 nejede do 30.VI v 5, †, 2.J., jede 23., 24., od 28. do 31.XII., nejede od 3.VII. do 28.VIII. v 7, 6.VII., od 1.IX. v 1-7, 29.X., jede 28.IX., 28.X., 17.XI. 26263/5402/1141 Tanvald - Železný Brod - Turnov - Praha-Vršovice v 5
- 2 5410/1145 Železný Brod - Turnov - Praha-Vršovice v 5
- 3 5425/1147 Tanvald - Turnov - Praha-Vršovice v 5
- 4 v 5 a † do 18.III. a od 6.XI., kromě 17.XI., od 20.III. do 4.XI. denně
- D6 v 6, kromě 26.XII., 2.I.
- 6.7 do 19.III. v 5, 6, od 21.III. do 5.XI., od 7.XI. v 5, 6
- D8 v 7, 28.III., 6.VII., 28.IX., kromě 27.III.

D10 Praha - Tábor - České Budějovice
Trať č. 196, 220, 221

km	Ze stanice	R 1541	R 633	R 635	R 637	R 1543	R 641	R 643	R 1545	R 645	R 647	R 649	R 651	R 653	R 655	R 657	R 659
0	Praha-Holešovice			7:27	7:16	7:27	8:16	9:16	11:16	12:16	13:16	15:16	16:16	17:16	18:16	19:16	20:16
3	Praha hl.n.			7:27	7:25	8:25	9:25	11:25	12:25	13:25	15:25	16:25	17:25	18:25	19:25	20:25	
	Praha hl.n.	5:34	6:34	7:34	8:34	9:34	11:34	12:34	13:34	14:34	15:34	16:34	17:34	18:34	19:34	20:34	22:34
6	Praha-Vršovice	5:39	6:39	7:39	8:39	9:39	11:39	12:39	13:39	14:39	15:39	16:39	17:39	18:39	19:39	20:39	22:39
52	Benešov v Prahy	6:16	7:16	8:16	9:16	10:16	12:16	13:16	14:16	15:16	16:16	17:16	18:16	19:16	20:16	21:16	23:16
67	Obřany	6:27	7:27	8:27	9:27	10:27	12:27	13:27	14:27	15:27	16:27	17:27	18:27	19:27	20:27	21:27	23:27
106	Tábor	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	24:00
	Tábor	7:02	8:02	9:02	10:02	11:02	13:02	14:02	15:02	16:02	17:02	18:02	19:02	20:02	21:02	22:02	24:02
110	Sezimovo Ústí ž																0:05
113	Mladá n. Lužnicí																0:06
126	Soběšlav	7:17	8:17	9:17	10:17	11:17	13:17	14:17	15:17	16:17	17:17	18:17	19:17	20:17	21:17	22:17	0:17
133	Veselí n. Lužnicí	7:25	8:25	9:25	10:25	11:25	13:25	14:25	15:25	16:25	17:25	18:25	19:25	20:25	21:25	22:25	0:25
172	České Budějovice	7:57	8:57	9:57	10:57	11:57	13:57	14:57	15:57	16:57	17:57	18:57	19:57	20:57	21:57	22:57	0:57
	České Budějovice																
195	Velešín město ž																
205	Kaplice																
222	Rybník																

- 10 nejede 24., 31.XII.
- 12 nejede 24., 25., 31.XII.
- 16 nejede 24.XII.
- 2.7 jede v 1-6, nejede 25., 26.XII., 1., 2.I., 28.III., 6.VII., 29.X.
- 2.8 jede v 1-7, 2., 2.I., 28.III., 6.VII., 29.X.
- 2.9 jede v 1-7, 2., 2.I., 28.III., 6.VII., 29.X.
- 3.1 od 30.VI. do 9.VII.
- 3.2 od 20.V. do 4.IX. (Praha-Holešovice-České Budějovice)
- 3.3 659/8259 Praha hl.n. - Tábor - Veselí n. Lužnicí v 1-7, 2., 28.III., 25., 31.XII., 1.I., 27.III., 5.VII., 28.X.

Omezení jízdy vlaků

- ✖ pracovní dny (zpravidla pondělí až pátek)
- † neděle a státně uznané svátky (24., 25., 26.XI.2015, 1.I., 28.III., 1., 8.V., 5., 6.VII., 28.IX., 28.X., 17.XI.2016)

- 1 pondělí
- 2 úterý
- 3 středa
- 4 čtvrtek
- 5 pátek
- 6 sobota
- 7 neděle

Jiná omezení jízdy vlaků jsou vysvětlena symboly pod tabulkou.

Vysvětlivky značek

- ž jízdenky se prodávají ve vlaku
- o příjezd
- o možnost přestupu na metro

Ve sloupcích vlaku a v poznámkách pod tabulkou

- mljef kategorie vlaku: railjet, povinné místenky ve třídě Business
- SC kategorie vlaku: SuperCity, povinné místenky
- EC kategorie vlaku: EuroCity
- IC kategorie vlaku: InterCity
- EN kategorie vlaku: EuroNight
- Ex kategorie vlaku: expres
- Rx kategorie vlaku: rychlík vyšší kvality
- R před číslem vlaku - kategorie vlaku: rychlík
- Sp kategorie vlaku: spěšný vlak
- 1.2. u vlaků kategorie Sp a Os - ve vlaku řazený k sezení i vozy 1. třídy
- 2. u vlaků kategorie EN, R - ve vlaku řazený k sezení pouze vozy 2. třídy
- W náhradní autobusová doprava
- W kůzkový vůz
- W lehátkový vůz
- W primý vůz; u vybraných vlaků v poznámce pod tabulkou
- W vůz vhodný pro přepravu cestujících na vozíku
- W vůz vhodný pro přepravu cestujících na vozíku, vybavený zvedací plošinou
- W restaurační vůz
- W bistrovůz
- W občerstvení rozmáčkovou službou
- W vůz se zásuvkami 230V
- W tichý oddíl
- W dámský oddíl (oddíl pro samostatně cestující ženy)
- W ve vlaku je plánováno řazení vozu s bezdrátovým připojením k internetu

- palubní portál
- dětské kino
- povinná rezervace míst - nutno zakoupit místenku
- v hlavici vlaku - do označených vozů možno zakoupit místenku
- vůz nebo oddíl vyhrazené pro cestující s dětmi do 10 let
- úschova během přepravy (do vyčerpání kapacity)
- úschova během přepravy s povinnou rezervací místa pro jízdní kolo
- úschova během přepravy s možností rezervace místa pro jízdní kolo rozšířená přeprava spolumazadatel (do vyčerpání kapacity)
- přeprava spolumazadatel s povinnou rezervací místa pro jízdní kolo a cestujícího, v některých vlacích pouze pro jízdní kolo
- přeprava spolumazadatel s možností rezervace místa pro jízdní kolo a cestujícího, v některých vlacích pouze pro jízdní kolo
- přeprava jízdních kol jako spolumazadatel je vyloučena
- vůz pro přepravu osobních automobilů a motocyklů
- samoobslužný způsob odbavování cestujících, cestující bez jízdenky nastupují do vlaku pouze dvěma u stanoviště strojvedoucího
- v hlavici vlaku - vlak celé trase nečeká na žádné přípoje
- před časovými údaji - vlak v příslušné stanici nečeká na žádné přípoje
- před časovými údaji - vlak zastavuje jen pro výstup
- před časovými údaji - vlak zastavuje jen pro nástup
- před časovými údaji - vlak zastavuje jen na znamení nebo požádání
- před časovými údaji - vlak jede jen v určeném období nebo v určených dnech
- uprostřed vlakového sloupce - vlak jede po jiné trati
- uprostřed vlakového sloupce - vlak stanicí projíždí
- uprostřed vlakového sloupce - vlak může do konečné stanice odjet ihned po ukončení výstupu cestujících (tj. i před uvedením časových údajem příjezdu vlaku)

Dostupné z webové stránky [13].

Jan Vlasatý zdárně ukončil studium na střední škole. Rozhodl se pokračovat ve studiu a k tomu si vybral Jihočeskou univerzitu v Českých Budějovicích. Spolu s rodiči bydlí v rodinném domku v Mladé Boleslavi. Jan nevlastní osobní automobil a tak k dojíždění do školy musí využívat hromadnou dopravu. Proto si zjistil možnosti, jak se dostat z Mladé Boleslavi do Českých Budějovic. Na výběr má autobusovou či vlakovou dopravu.

- 1) Nejprve Jan zjišťoval **trasu autobusové dopravy**. Jan se musí nejdříve dopravit jedním autobusem do Prahy, kde musí přestoupit na metro a dojet na stanici Anděl. Tam opět vystoupí a přestoupí na autobus jedoucí do Českých Budějovic.
 - a) Jan se rozhodl, že chce být v NEDĚLI v Českých Budějovicích nejpozději do 20:00. V kolik hodin musí jet autobusem z Prahy, aby splnil své předsevzetí?
 - b) Na jaké zastávce v Praze Jan vystoupí, když pojedete autobusem z Mladé Boleslavi?
 - c) Jan musí použít metro, aby se dostal na stanici Anděl, odkud mu jede další autobus do Českých Budějovic. Jak dlouho trvá podle jízdního řádu cesta metrem přes Prahu k požadované stanici?
 - d) V kolik hodin musí Jan nejpozději vyjet v neděli autobusem z Mladé Boleslavi, když ví, že v Praze musí ještě použít metro a zároveň chce stihnout navazující spoj ze zastávky na Knížecí tak, aby byl v Českých Budějovicích nejpozději do 20:00?
 - e) Kolikrát musí Jan přestoupit, aby se dostal autobusem z Mladé Boleslavi do Českých Budějovic?
 - f) Jak dlouho (s přesností na minuty) potrvá Janovi cesta z Mladé Boleslavi do Českých Budějovic, jestliže si zvolí autobusovou dopravu?

- 2) Následně Jan zjišťoval **trasu vlakové dopravy**. Nejprve se musí dopravit z Mladé Boleslavi do Prahy na hlavní nádraží a následně pokračovat jiným vlakem do Českých Budějovic.
 - a) Kolikrát musí Jan přestoupit, aby se dostal vlakem z Mladé Boleslavi do Českých Budějovic?

- b) V kolik hodin musí Jan nejpozději vyjet v neděli vlakem z Prahy, aby byl v Českých Budějovicích do 20:00?
- c) V kolik hodin Jan pojedě z Mladé Boleslavi, aby byl v Českých Budějovicích nejpozději do 20:00?
- d) Jak dlouho (s přesností na minuty) potrvá Janovi cesta z Mladé Boleslavi do Českých Budějovic tímto vlakovým spojem?

3) Aby se mohl Jan pevně rozhodnout pro jeden druh dopravy, rozhodl se propočítat **cenu autobusové dopravy a cenu vlakové dopravy**. Jako student vysoké školy počítá s tím, že si zařídí studentský průkaz na trasu Mladá Boleslav – České Budějovice, tudíž bude mít nárok na slevu jízdného.

Nejprve Jan začal počítat **autobusovou dopravu** a zjistil následovně:

Výše obyčejného jízdného na trase Mladá Boleslav – Praha je 65 Kč. Pokud Jan předloží studentský průkaz, zaplatí 80% z ceny obyčejného jízdného. V Praze si musí zakoupit jízdenku na metro, která stojí 24 Kč. Jízdenka v tarifu „dospělý“ stojí na úseku Praha – České Budějovice 165 Kč. Po předložení studentského průkazu cena činí 74,5% z tarifu „dospělý“. Pokud by si navíc Jan pořídil kartu od dané společnosti, bude cena jízdného na této trase činit 68% ze základního tarifu.

- a) Kolik korun celkem utratí Jan na cestě z Mladé Boleslavi do Českých Budějovic, jestliže se rozhodne jet autobusovou dopravou? Ceny jednotlivých jízdenek zaokrouhlujte na jednotky.

Následně Jan propočítal i **dopravu vlakovou**. Ve vlaku je možné zakoupit jednu jízdenku, i když se musí někde přestupovat. Obyčejné jízdné vlakem na trase Mladá Boleslav – České Budějovice stojí 330 Kč. Jestliže Jan předloží studentský průkaz, cena jízdenky klesne o 40%.

- b) Kolik korun stojí vlaková doprava na této trase?

4) Podle zjištěných informací se Jan může rozhodnout, **kterou dopravu zvolí** pro své cesty za studiem.

- a) Jaká doprava zabere Janovy méně času a o kolik minut?
- b) Která doprava bude pro Jana cenově výhodnější a o kolik korun?

9.4.1. Zaměření slovní úlohy č. 4 – Cesta za studiem

Čtenářská gramotnost

Tato úloha je zaměřena především na nesouvislé texty, zejména na různé jízdní řády – autobusů, vlaků a metra. K daným úkolům by žáci měli umět použít správný jízdní řád, správně se v něm orientovat a na základě toho umět sestavit požadovanou trasu. Úloha by měla rozvíjet všechny aspekty čtenářské gramotnosti – vyhledávání a získávání, propojování a interpretace, posuzování a vyhodnocování.

Matematická gramotnost

Z matematického obsahu je úloha změna a vztahy (výpočty, odhady) a na kvantitu (měření, jednotky). Úlohu můžeme zařadit do společenského kontextu.

RVP

Číslo a proměnná

- procenta
- převody - času

Klíčové kompetence

- k učení
- k řešení problému

9.4.2. Řešení: Slovní úloha č. 4 – Cesta za studiem

1) Trasa autobusové dopravy.

- a) Jan se rozhodl, že chce být v NEDĚLI v Českých Budějovicích nejpozději do 20:00. V kolik hodin musí jet autobusem z Prahy, aby splnil své předsevzetí?

Žák nejprve musí najít z nabízených jízdních řádů ten správný – autobus z Prahy do Českých Budějovic. Následně si musí uvědomit, že zná čas, kdy chce nejpozději přijet do cílové zastávky, tudíž musí hledat v jízdním řádu čas příjezdu nejbližší stanovenému času. Jan v tomto případě musí jet autobusem z Prahy v 17:00 a v Českých Budějovicích bude v 19:20.

- b) Na jaké zastávce v Praze Jan vystoupí, když pojede autobusem z Mladé Boleslavi?

Autobus stává na zastávce Praha Černý Most.

- c) Jan musí použít metro, aby se dostal na stanici Anděl, odkud mu jede další autobus do Českých Budějovic. Jak dlouho trvá podle jízdního řádu cesta metrem přes Prahu k požadované stanici.

Podle jízdního řádu metra stanice B trvá cesta z Černého Mostu na zastávku Anděl 24 minut.

- d) V kolik hodin musí Jan nejpozději vyjet v neděli autobusem z Mladé Boleslavi, když ví, že v Praze musí ještě použít metro a zároveň chce stihnout navazující spoj ze zastávky na Knížecí tak, aby byl v Českých Budějovicích nejpozději do 20:00?

Nyní si musí žák propojit všechny informace, které zjistil v předchozích úlohách. Z Knížecího musí Jan odjet v 17:00 a cesta metrem trvá 24 minut, což znamená, že si Jan musí dát alespoň 30 minut limit na přepravu po Praze. Nejpozději tudíž musí být na Černém mostě v 16:30. Od tohoto příjezdového času do Prahy se musí odvíjet volba autobusu z Mladé Boleslavi.

Proto žák musí zvolit vhodný jízdní řád autobusu z Mladé Boleslavi do Prahy a vyhledat v něm správný směr. V této podúloze je důležité, aby si žáci pohlídali, zda autobus jede právě v neděli. Nejbližší autobus v jízdním řádu odjíždí v 15:30 a na Černém Mostu je v 16:15 – ten však nejede v neděli. Jan proto musí jet autobusem v 15:10 v Mladé Boleslavi a do Prahy dorazí v 15:55.

- e) Kolikrát musí Jan přestoupit, aby se dostal autobusem z Mladé Boleslavi do Českých Budějovic?

Celkem Jan absolvuje dva přestupy – z autobusu do metra a z metra do jiného autobusu.

- f) Jak dlouho (s přesností na minuty) potrvá Janovi cesta z Mladé Boleslavi do Českých Budějovic, jestliže si zvolí autobusovou dopravu?

Jan nastoupí do autobusu v Mladé Boleslavi v 15:10 a v Českých Budějovicích vystoupí v 19:20. Cesta autobusovou dopravou mu bude trvat 4 hodiny a 10 minut.

2) **Trasa vlakové dopravy.**

- a) Kolikrát musí Jan přestoupit, aby se dostal vlakem z Mladé Boleslavi do Českých Budějovic?

Jestliže Jan bude cestovat vlakem, přestoupí pouze jednou – na hlavním nádraží v Praze.

- b) V kolik hodin musí Jan nejpozději vyjet v neděli vlakem z Prahy, aby byl v Českých Budějovicích do 20:00?

Opět si žák musí vyhledat správný jízdní řád – tentokrát vlakové dopravy na trase Praha – České Budějovice. Víme, že Jan chce být v Budějovicích do 20:00, čemuž nejvíce odpovídá vlak přijíždějící do Budějovic v 19:57. Z hlavního nádraží odjíždí v 17:34.

- c) V kolik hodin Jan pojedete z Mladé Boleslavi, aby byl v Českých Budějovicích nejpozději do 20:00?

V předchozí úloze žák zjistil, že vlak z Prahy do Českých Budějovic odjíždí v 17:34 z hlavního nádraží. Musí najít proto v jízdním řádu Mladá Boleslav – Praha takový vlak, aby stihl tento navazující spoj. Opět si žák musí pohlídat, že vlak jede i v neděli. Nejvhodnější vlak přijíždí do Prahy na hlavní nádraží v 16:39 a z Mladé Boleslavi odjíždí v 15:24 z hlavního nádraží.

- d) Jak dlouho (s přesností na minuty) potrvá Janovi cesta z Mladé Boleslavi do Českých Budějovic tímto vlakovým spojem?

Jan vyjede z Mladé Boleslavi v 15:24 a do Českých Budějovic přijede v 19:57. Cesta vlakem mu tedy bude trvat 4 hodiny a 33 minut.

3) Cenu autobusové dopravy a cena vlakové dopravy.

- a) Kolik korun celkem utratí Jan na cestě z Mladé Boleslavi do Českých Budějovic, jestliže se rozhodne jet autobusovou dopravou? Ceny jednotlivých jízdenek zaokrouhlujte na jednotky.

Mladá Boleslav – Praha

65 Kč 100% 0,65 Kč 1%

80% $80 \cdot 0,65 = 52$ Kč

Metro

jízdenka 24 Kč

Praha – České Budějovice

165 Kč 100% 1,65 Kč 1%

74,5% $74,5 \cdot 1,65 = 122,925 \doteq 123$ Kč

68% $68 \cdot 1,65 = 112,2 \doteq 112$ Kč

Mladá Boleslav – České Budějovice

$$52 + 24 + 112 = 188 \text{ Kč}$$

Celková cena jízdného na trase Mladá Boleslav – České Budějovice je 188 Kč.

b) Kolik korun stojí vlaková doprava na této trase?

Mladá Boleslav – České Budějovice

$$330 \text{ Kč} \dots \dots \dots 100\% \quad 3,3 \text{ Kč} \dots \dots \dots 1\%$$

$$60\% \dots \dots \dots 60 \cdot 3,3 = 198 \text{ Kč}$$

Cena vlakové jízdenky na trase Mladá Boleslav – České Budějovice je 198 Kč.

4) Volba dopravy

a) Jaká doprava zabere Janovy méně času a o kolik minut?

Autobusová doprava – 4 hodiny a 10 minut.

Vlaková doprava – 4 hodiny a 33 minut.

Janovi zabere méně času autobusová doprava o 23 minut.

b) Která doprava bude pro Jana cenově výhodnější a o kolik korun?

Autobusová doprava – 188 Kč.

Vlaková doprava – 198 Kč.

Pro Jana bude cenově výhodnější autobusová doprava o 10 Kč.

9.5. Slovní úloha č. 5 – Záhadná rovnice

Lucie a Evžen jsou žáci stejné třídy. O hodině matematiky dostali za domácí úkol vypočítat rovnici. Oba dva každý den čekají 30 minut na autobus domů. Rozhodli se, že si zkrátí čekání vypracováním domácího úkolu a zároveň ho už nebudou muset psát doma. Domluvili se, že každý si úkol vyřeší samostatně a po té si zkontrolují výsledek. Po pár minutách provedli kontrolu a velice se divili svým výsledkům. Oba řešili stejnou rovnici, a přesto každému vyšel jiný výsledek. Rovnice vypadala následovně:

$$\frac{3x}{3x} = \frac{1 + 2x}{2x}$$

Evženovo řešení:

$$\begin{aligned}\frac{3x}{3x} &= \frac{1 + 2x}{2x} \quad / \cdot 3x \cdot 2x \\ 6x^2 &= 3x + 6x^2 \\ 0 &= 3x \\ 0 &= x\end{aligned}$$

Lucky řešení:

$$\begin{aligned}\frac{3x}{3x} &= \frac{1 + 2x}{2x} \\ 1 &= \frac{1 + 2x}{2x} \quad / \cdot 2x \\ 2x &= 1 + 2x \\ 0 &\neq 1 \\ \Rightarrow &\text{rovnice nemá řešení}\end{aligned}$$

- 1) Který postup jednotlivých úprav je správný?
- 2) Které řešení je správné?
- 3) Co je důvodem jejich rozdílného výsledku a jaké chyby se dopustili oba žáci?

9.5.1. Zaměření slovní úlohy č. 5 – Záhadná rovnice

Čtenářská gramotnost

Tato slovní úloha je zaměřena na smíšený text. Převážnou část úlohy tvoří souvislý text, který popisuje situaci, jež mají žáci vyřešit. Následně obsahuje i nesouvislý text ve formě zadané rovnice a ukázek dvou řešení. Úloha by měla rozvíjet všechny aspekty čtenářské gramotnosti – vyhledávání a získávání, propojování a interpretace, posuzování a vyhodnocování.

Matematická gramotnost

Z matematického obsahu je úloha zaměřena na změnu a vztahy (rovnice) a neurčitost a data (různé variace řešení). Úlohu můžeme zařadit do profesního kontextu.

RVP

Číslo a proměnná

- rovnice – rovnice s lomenými výrazy

Klíčové kompetence

- k učení
- k řešení problému

9.5.2. Řešení: Slovní úloha č. 5 – Záhadná rovnice

1) Který postup jednotlivých úprav je správný?

Z matematického hlediska jsou oba postupy správné, korektní a mohou být použity k výpočtu této rovnice.

2) Které řešení je správné?

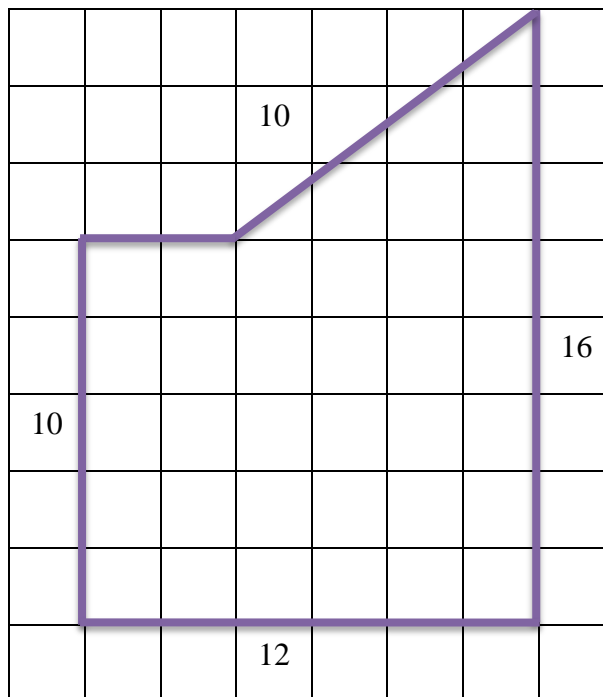
Tato rovnice nemá žádné řešení, tudíž Lucky výsledek je správný.

3) Co je důvodem jejich rozdílného výsledku a jaké chyby se dopustili oba žáci?

Oba žáci se dopustili jedné zásadní chyby při práci s lomenými výrazy, která je i zároveň jediným důvodem jejich rozdílného konečného výsledku. Jakmile se objeví v zadání jakéhokoliv příkladu lomený výraz, vždy musíme nejprve stanovit podmínky řešení.

Kdyby oba žáci hned na začátku stanovili podmínky, pak by i Evženovi na konec vyšlo, že rovnice nemá řešení, neboť v tomto případě je podmínka řešení $x \neq 0$, což znamená, že jeho výsledek se neslučuje s podmínkami řešení.

9.6. Slovní úloha č. 6 – Stavba základny



Náčrt plochy ke zpevnění náběhu k základně

Sbor dobrovolných hasičů z Krásné Vsi se rozhodl, že zpevní náběh k základně a místo travnatého povrchu položí zámkovou dlažbu (viz. fotografie).



Nejprve proto musí plochu vyznačenou na náčrtu vykopat a po té položit zámkovou dlažbu.

- Vypočítej obsah plochy, jenž bude tvořit pevný náběh k základně, který je vyobrazený na náčrtu. Uvedené údaje jsou v metrech.
- Na brigádu k vykopání této plochy se sešli 3 členové sboru. Kolik m^2 musí každý z nich vykopat, aby odvedli stejnou práci? Jak dlouho jim bude výkop trvat, jestliže kopou rychlostí 6 m^2 za hodinu? Jak dlouho by jim trvala stejná práce, kdyby se na brigádu dostavilo o 5 členů více?

- c) Na výkop by bylo možné použít i stavební techniku. Dva bagry vykopou za hodinu 28 m^2 . Jak velkou plochu vykope za 2 hodiny 6 bagrů?
- d) Kolik palet zámkové dlažby budou hasiči potřebovat, jestliže jedna paleta pokryje 25 m^2 ? Jedna paleta stojí 3 499 Kč. Kolik korun bude nový náběh stát?

9.6.1. Zaměření slovní úlohy č. 6 – Stavba základny

Čtenářská gramotnost

Tato úloha podporuje orientaci ve smíšeném textu. Jednotlivé úkoly jsou zadány pomocí souvislého textu a nesouvislý text je zastoupen obrázkem náčrtu plochy k výkopu. Úloha by měla rozvíjet všechny aspekty čtenářské gramotnosti – vyhledávání a získávání, propojování a interpretace, posuzování a vyhodnocování.

Matematická gramotnost

Z matematického obsahu je úloha zaměřena na změnu a vztahy (rovnice, přímá a nepřímá úměra), prostor a tvar (výpočet obsahu) a kvantitu (měření, výpočet ceny). Úlohu můžeme zařadit do osobního a společenského kontextu.

RVP

Číslo a proměnná

- poměr – přímá a nepřímá úměra, trojčlenka
- převody – času

Geometrie v rovině a prostoru

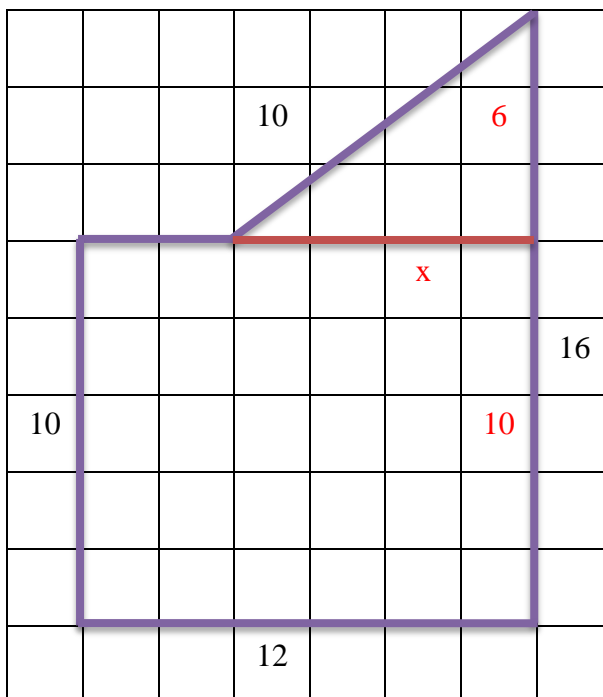
- rovinné útvary - obsahy

Klíčové kompetence

- k učení
- k řešení problému

9.6.2. Řešení: Slovní úloha č. 6 – Stavba základny

- a) Vypočítej obsah plochy, jenž bude tvořit pevný náběh k základně, který je vyobrazený na náčrtu. Uvedené údaje jsou v metrech.



Úkolem žáka je přijít na to, že náčrt stavby se skládá z obdélníku a pravoúhlého trojúhelníku. Díky tomu lehce spočítá obsah plochy.

Nejprve však musí žák vypočítat x , které potřebuje k tomu, aby mohl vypočítat obsah pravoúhlého trojúhelníku. Použije k tomu Pythagorovu větu:

$$x = \sqrt{10^2 - 6^2}$$

$$x = \sqrt{100 - 36}$$

$$x = 8 \text{ m}$$

$$S = S_{\text{obdélíku}} + S_{\text{pravoúhlého trojúhelníku}}$$

$$S = (10 \cdot 12) + \left(\frac{8 \cdot 6}{2}\right)$$

$$S = 120 + 24$$

$$S = 144 \text{ m}^2$$

Obsah plochy náběhu k základně je 144 m^2 .

- b) Na brigádu k vykopání této plochy se sešli 3 členové sboru. Kolik m^2 musí každý z nich vykopat, aby odvedli stejnou práci? Jak dlouho jim bude výkop trvat, jestliže kopou rychlostí 6 m^2 za hodinu? Jak dlouho by jim trvala stejná práce, kdyby se na brigádu dostavilo o 5 členů více? Výsledek uveď v hodinách a minutách.

$$144 \text{ m}^2 \div 3 = 48 \text{ m}^2 \text{ každý člen}$$

$$48 \text{ m}^2 \dots \dots \dots 6 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$48 \div 6 = 8 \text{ hodin}$$

Aby odvedli stejnou práci, musí každý z členů vykopat 48 m^2 .

Výkop třem členům bude trvat 8 hodin.

↓	3 členové 8 hodin	↑
↓	8 členů x hodin	↑

$$3:8 = x:8$$

$$\frac{3}{8} = \frac{x}{8} / \cdot 8$$

$$3 \cdot 1 = 1 \cdot x$$

$$3 = x$$

Výkop by trval 8 členům 3 hodiny.

- c) Na výkop by bylo možné použít i stavební techniku. Dva bagry vykopou za hodinu 28 m^2 . Jak velkou plochu vykope za 2 hodiny 6 bagrů?

$$\begin{array}{ccc} \uparrow & 2 \text{ bagry} \dots \dots \dots 28 \text{ m}^2 & \uparrow \\ & 6 \text{ bagrů} \dots \dots \dots x \text{ m}^2 & \end{array}$$

$$6:2 = x:28$$

$$\frac{6}{2} = \frac{x}{28} \quad / \cdot 28 \cdot 2$$

$$6 \cdot 28 = 2 \cdot x$$

$$168 = 2 \cdot x \quad / \div 2$$

$$84 = x$$

Za hodinu práce vykope 6 bagrů 84 m^2 .

$$84 \cdot 2 = 168$$

Za dvě hodiny práce vykope 6 bagrů 168 m^2 .

- d) Kolik palet zámkové dlažby budou hasiči potřebovat, jestliže jedna paleta pokryje 25 m^2 ? Jedna paleta stojí 3 499 Kč. Kolik korun bude nový náběh stát?

$$144 \text{ m}^2 \div 25 \text{ m}^2 = 5,76 \doteq 6$$





$$6 \cdot 3\,499 = 20\,994 \text{ Kč}$$

Hasiči budou potřebovat 6 palet. Nový náběh bude stát 20 994 Kč.

9.7. Slovní úloha č. 7 – Dovolená u moře





Rodina Novotných se rozhodla vyjet si v létě k moři. Na dovolenou chtěli letět již minulý rok a prozkoumávali ceny „last minute“ zájezdů. Nyní je leden a Novotní zjišťují nabídku „first minute“ zájezdů. Podle propočtů se rozhodnou, zda se jim vyplatí zvolit možnost „first minute“ nebo si počkat na „last minute“ nabídku. Tato rodina má celkem 5 členů – maminku Gabrielu, tatínka Lukáše, pětiletou Kamilu, třináctiletého Martina a sedmnáctiletou Izabelu.

„First minute“ – Egypt: Marsa Alam – Hilton Miami Beach *****, 12 dní

Pokoje			 + přistýlka	
Dospělý	19 500, –	19 000, –	18 500, –	18 000, –
Dítě 0-6 let	0, –	0, –	0, –	0, –
Dítě 7-15 let	6 825, –	6 650, –	6 475, –	6300, –
Dítě 16-18 let	60% z dospělého	60% z dospělého	60% z dospělého	60% z dospělého
Přistýlka do pokoje	400 Kč/osoba			
Výhled na moře	3 400 Kč/pokoj			
Příplatek all inclusive	350 Kč/dospělý/den		150 Kč/dítě/den	
Příplatek fitness&relax	1 500 Kč/osoba			
Vízum	790 Kč/osoba			
Letištní a palivové příplatky	925 Kč/osoba			

* vízum a letištní a palivové příplatky jsou povinné

„Last minute“ – Egypt: Marsa Alam – Hilton Miami Beach *** , 12 dní**

Pokoje			 + přistýlka	
Dospělý	15 000, –	14 700, –	14 400, –	14 100, –
Dítě 0-6 let	3 750, –	3 675, –	3 600, –	3 525, –
Dítě 7-15 let	7 500, –	7 350, –	7 200, –	7 050, –
Dítě 16-18 let	75% z dospělého	75% z dospělého	75% z dospělého	75% z dospělého
Přistýlka do pokoje	400 Kč/osoba			
Výhled na moře	3 400 Kč/pokoj			
Příplatek all inclusive	350 Kč/dospělý/den		150 Kč/dítě/den	
Příplatek fitness&relax	1 500 Kč/osoba			
Vízum	790 Kč/osoba			
Letištní a palivové příplatky	925 Kč/osoba			

* vízum a letištní a palivové příplatky jsou povinné

1. „First minute“

- Co znamená pojem „first minute“
- Kolik různých možností ubytování v hotelu má pěti členná rodina Novotných podle nabídky v tabulce, jestliže samotné dítě na pokoji smí být až od 12 let?
- Kolik korun by je stály jednotlivé varianty, jestliže rodina požaduje výhled na moře a all inclusive stravování? Rozhodni, která z možných variant ubytování je pro ně nejvýhodnější a kolik by za ní Novotní zaplatili?
- Kolik procent činí sleva na dítě ve věku 7 – 15 let?

2. „Last minute“

- a) Co znamená pojem „last minute“?
- b) Kolik různých možností ubytování v hotelu má pěti členná rodina Novotných podle nabídky v tabulce, jestliže samotné dítě na pokoji smí být až od 12 let?
- c) Kolik korun by je stály jednotlivé varianty, jestliže rodina požaduje výhled na moře a all inclusive stravování? Rozhodni, která z možných variant ubytování je pro ně nejvýhodnější a kolik by za ní Novotní zaplatili?
- d) Kolik procent činí sleva na dítě 0 – 6 let?
- e) Kolik procent činí sleva na dítě ve věku 7 – 15 let?

3. Volba dovolené

- a) Měli by Novotní zakoupit zájezd v nabídce „first minute“ nebo „last minute“?
- b) Jak velký je finanční rozdíl mezi nejlevnějšími variantami obou těchto nabídek?

9.7.1. Zaměření slovní úlohy č. 7 – Dovolená u moře

Čtenářská gramotnost

Tato úloha podporuje orientaci v nesouvislém textu – základem úlohy jsou dvě tabulky, ve kterých se musí žák orientovat. Úloha by měla rozvíjet všechny aspekty čtenářské gramotnosti – vyhledávání a získávání, propojování a interpretace, posuzování a vyhodnocování.

Matematická gramotnost

Z matematického obsahu je úloha zaměřena na změnu a vztahy (rovnice, změny cen podle obsazenosti pokojů), kvantitu (měření, výpočet ceny) a neurčitost a data (finanční gramotnost). Úlohu můžeme zařadit do osobního kontextu.

RVP

Číslo a proměnná

- procenta

Závislosti, vztahy a práce s daty

- finanční gramotnost

Klíčové kompetence

- k řešení problému

9.7.2. Řešení: Slovní úloha č. 7 – Dovolená u moře

1. „First minute“

- a) Co znamená pojem „first minute“?

„First minute“ znamená nákup na první chvíli. Dovolená se v tomto případě kupuje například už v lednu při srpnovém termínu dovolené.

- b) Kolik různých možností ubytování v hotelu má pěti členná rodina Novotných podle nabídky v tabulce, jestliže samotné dítě na pokoji smí být až od 12 let?

Novotní mají celkem 3 možnosti, jak se v hotelu mohou ubytovat.

- 1) jeden dvoulůžkový pokoj a jeden třílůžkový pokoj
- 2) jeden čtyřlůžkový pokoj s možností přistýlky
- 3) jeden pětিলůžkový pokoj

- c) Kolik korun by je stály jednotlivé varianty, jestliže rodina požaduje výhled na moře a all inclusive stravování? Rozhodni, která z možných variant ubytování je pro ně nejvýhodnější a kolik by za ní Novotní zaplatili?

Nejprve si žák musí spočítat cenu, kterou by rodiče zaplatili za dítě 16 – 18 let. Cena činí 60% z ceny dospělého.

Dospělý	19 500, –	19 000, –	18 500, –	18 000, –
Dítě 16-18 let	11 700, –	11 400, –	11 100, –	10 800, –

- 1) jeden dvoulůžkový pokoj a jeden třílůžkový pokoj

$$\text{dvoulůžkový... .. } 6\,825 + 11\,700 = 18\,525 \text{ Kč}$$

$$\text{třilůžkový... .. } 19\,000 + 19\,000 + 0 = 38\,000 \text{ Kč}$$

$$\text{výhled na moře... .. } 2 \cdot 3\,400 = 6\,800 \text{ Kč}$$

$$\text{all inclusive... .. } (2 \cdot 350 + 3 \cdot 150) \cdot 12 = 13\,800 \text{ Kč}$$

$$\text{letištní a palivové příplatky + vízum... .. } (925 + 790) \cdot 5 = 8\,575 \text{ Kč}$$

$$\text{celkem... .. } 85\,700 \text{ Kč}$$

Cena za jeden dvoulůžkový a jeden třílůžkový pokoj činí dohromady 85 700 Kč.

2) jeden čtyřlůžkový pokoj s možností přistýlky

$$\text{čtyřlůžkový... .. 18 500 + 18 500 + 6 475 + 11 100 + 0 = 54 575 Kč}$$

$$\text{přistýlka... .. 400 Kč}$$

$$\text{výhled na moře... .. 1 \cdot 3 400 = 3 400 Kč}$$

$$\text{all inclusive... .. (2 \cdot 350 + 3 \cdot 150) \cdot 12 = 13 800 Kč}$$

$$\text{letištní a palivové příplatky + vízum... .. (925 + 790) \cdot 5 = 8 575 Kč}$$

$$\text{celkem... .. 80 750 Kč}$$

Cena za čtyřlůžkový pokoj s přistýlkou činí 80 750 Kč.

3) jeden pětিলůžkový pokoj

$$\text{pětिलůžkový... .. 18 000 + 18 000 + 6 300 + 10 800 + 0 = 53 100 Kč}$$

$$\text{výhled na moře... .. 1 \cdot 3 400 = 3 400 Kč}$$

$$\text{all inclusive... .. (2 \cdot 350 + 3 \cdot 150) \cdot 12 = 13 800 Kč}$$

$$\text{letištní a palivové příplatky + vízum... .. (925 + 790) \cdot 5 = 8 575 Kč}$$

$$\text{celkem... .. 78 875 Kč}$$

Cena za pětिलůžkový pokoj činí 78 875 Kč.

d) Kolik procent činí sleva na dítě ve věku 7 – 15 let?

$$19 500 \text{ Kč} \dots\dots\dots 100\% \quad 195 \text{ Kč} \dots\dots\dots 1\%$$

$$6 825 \div 195 = 35\%$$

$$100\% - 35\% = 65\%$$

Sleva na dítě ve věku 7 – 15 let činí 65%.

2. „Last minute“

a) Co znamená pojem „last minute“?

Pojem „last minute“ znamená nákup na poslední chvíli. Při koupi dovolené to v praxi může vypadat například tak, že si dovolenou koupíte týden před odletem.

b) Kolik různých možností ubytování v hotelu má pěti členná rodina Novotných podle nabídky v tabulce, jestliže samotné dítě na pokoji smí být až od 12 let?

Novotní mají celkem 3 možnosti, jak se v hotelu mohou ubytovat.

- 1) jeden dvoulůžkový pokoj a jeden třílůžkový pokoj
- 2) jeden čtyřlůžkový pokoj s možností přistýlky
- 3) jeden pětিলůžkový pokoj

c) Kolik korun by je stály jednotlivé varianty, jestliže rodina požaduje výhled na moře a all inclusive stravování? Rozhodni, která z možných variant ubytování je pro ně nejvýhodnější a kolik by za ní Novotní zaplatili?

Nejprve si žák musí spočítat cenu, kterou by rodiče zaplatili za dítě 16 – 18 let. Cena činí 75% z ceny dospělého.

Dospělý	15 000, –	14 700, –	14 400, –	14 100, –
Dítě 16-18 let	11 250, –	11 025, –	10 800, –	10 575, –

1) jeden dvoulůžkový pokoj a jeden třílůžkový pokoj

$$\text{dvoulůžkový... .. } 7\,500 + 11\,250 = 18\,750 \text{ Kč}$$

$$\text{třílůžkový... .. } 14\,700 + 14\,700 + 3\,675 = 33\,075 \text{ Kč}$$

$$\text{výhled na moře... .. } 2 \cdot 3\,400 = 6\,800 \text{ Kč}$$

$$\text{all inclusive... .. } (2 \cdot 350 + 3 \cdot 150) \cdot 12 = 13\,800 \text{ Kč}$$

$$\text{letištní a palivové příplatky + vízum... .. } (925 + 790) \cdot 5 = 8\,575 \text{ Kč}$$

$$\text{celkem... .. } 81\,000 \text{ Kč}$$

Cena za jeden dvoulůžkový a jeden třílůžkový pokoj činí 81 000 Kč.

2) jeden čtyřlůžkový pokoj s možností přistýlky

$$\text{čtyřlůžkový... .. } 14\,400 + 14\,400 + 3\,600 + 7\,200 + 10\,800 = 50\,400 \text{ Kč}$$

$$\text{přistýlka... .. } 400 \text{ Kč}$$

$$\text{výhled na moře... .. } 1 \cdot 3\,400 = 3\,400 \text{ Kč}$$

$$\text{all inclusive... .. } (2 \cdot 350 + 3 \cdot 150) \cdot 12 = 13\,800 \text{ Kč}$$

$$\text{letištní a palivové příplatky + vízum... .. } (925 + 790) \cdot 5 = 8\,575 \text{ Kč}$$

$$\text{celkem... .. } 76\,575 \text{ Kč}$$

Cena za čtyřlůžkový pokoj s možností přistýlky činí 76 575 Kč.

3) jeden pětিলůžkový pokoj

$$\text{pětिलůžkový... .. } 14\,100 + 14\,100 + 3\,525 + 7\,050 + 10\,575 = 49\,350 \text{ Kč}$$

$$\text{výhled na moře... .. } 1 \cdot 3\,400 = 3\,400 \text{ Kč}$$

$$\text{all inclusive... .. } (2 \cdot 350 + 3 \cdot 150) \cdot 12 = 13\,800 \text{ Kč}$$

$$\text{letištní a palivové příplatky + vízum... .. } (925 + 790) \cdot 5 = 8\,575 \text{ Kč}$$

$$\text{celkem... .. } 75\,125 \text{ Kč}$$

Cena za pětिलůžkový pokoj činí 75 125 Kč.

d) Kolik procent činí sleva na dítě 0 – 6 let?

$$15\,000 \text{ Kč } 100\% \quad 150 \text{ Kč } 1\%$$

$$3\,750 \div 150 = 25\%$$

$$100\% - 25\% = 75\%$$

Sleva na dítě ve věku 0 – 6 let činí 75%.

e) Kolik procent činí sleva na dítě ve věku 7 – 15 let?

$$15\ 000\ \text{Kč} \dots \dots \dots 100\% \quad 150\ \text{Kč} \dots \dots \dots 1\%$$

$$7\ 500 \div 150 = 50\%$$

$$100\% - 50\% = 50\%$$

Sleva na dítě ve věku 7 – 15 let činí 50%.

3. Volba dovolené

a) Měli by Novotní zakoupit zájezd v nabídce „first minute“ nebo „last minute“?

Z finančního hlediska by měli vybrat nabídku „last minute“.

b) Jak velký je finanční rozdíl mezi nejlevnějšími variantami obou těchto nabídek?

$$78\ 875 - 75\ 125 = 3\ 750\ \text{Kč}$$

Finanční rozdíl mezi nejlevnějšími variantami obou nabídek činí 3 750 Kč.

9.8. Slovní úloha č. 8 – Výlet



A – parkoviště

B – rozhledna

C - rybník

- Urči počet cest, kterými můžeme jít z parkoviště k rozhledně?
- Urči počet cest, kterými můžeme jít z rozhledny k rybníku?
- Kolik máme možností kombinací různých cest, chceme-li nejprve z parkoviště navštívit rozhlednu a poté chceme jít i k rybníku?
- Kolik možných cest máme, chceme-li od rybníku k parkovišti?
- Jaký je počet všech možných cest, chceme-li si udělat celodenní výlet z parkoviště přes rozhlednu k rybníku a zase zpět k autu?
- Kolik možností cesty máme na výběr, jestliže bychom rádi z parkoviště navštívili rozhlednu, a po té šli zpět na parkoviště, přičemž nechceme použít dvakrát tu a samou cestu?
- Kolik možností cesty máme na výběr, jestliže bychom rádi od rybníku navštívili rozhlednu, a po té šli zpět k rybníku, přičemž nechceme použít dvakrát tu a samou cestu?
- Kolik máme na výběr možných tras, chceme-li z parkoviště přes rozhlednu až k rybníku a zpět, ale nechceme použít dvakrát tu a samou cestu?

9.8.1. Zaměření slovní úlohy č. 8 – Výlet

Čtenářská gramotnost

Tato úloha podporuje orientaci v nesouvislém textu. Jako zadání úlohy slouží obrázek, ze kterého žáci vyčtou vše potřebné ke všem úkolům. Úloha by měla rozvíjet všechny aspekty čtenářské gramotnosti – vyhledávání a získávání, propojování a interpretace, posuzování a vyhodnocování.

Matematická gramotnost

Z matematického obsahu je úloha zaměřena na kvantitu (výpočty) a na neurčitost a data (odhady a výpočet jednotlivých možností). Úlohu můžeme zařadit do osobního a společenského kontextu.

RVP

Nestandardní aplikační úlohy a problémy

- číselné a obrázkové analogie
- logické a netradiční geometrické úlohy
- číselné a logické řady

Klíčové kompetence

- k učení
- k řešení problému

9.8.2. Řešení: Slovní úloha č. 8 – Výlet

a) Kolika cestami můžeme jít z parkoviště k rozhledně?

Máme na výběr ze tří možností – kolem hájovny, laviček nebo krmelce.

b) Kolika cestami můžeme jít z rozhledny k rybníku?

Máme na výběr ze tří možností – kolem pomníku, kiosku nebo větrného mlýnu.

c) Kolik máme možností kombinací různých cest, chceme-li nejprve z parkoviště navštívit rozhlednu a poté chceme jít i k rybníku?

Musíme nyní spočítat jednotlivé kombinace různých cest:

Kolem hájovny	+ kolem větrného mlýna
	+ kolem kiosku
	+ kolem pomníku
Kolem laviček	+ kolem větrného mlýna
	+ kolem kiosku
	+ kolem pomníku
Kolem krmelce	+ kolem větrného mlýna
	+ kolem kiosku
	+ kolem pomníku

Máme 3 možnosti jak se dostat k rozhledně a od rozhledny máme další 3 možnosti jak se dostat k rybníku. Což znamená, že máme $3 \cdot 3$ možnosti. Celkem máme 9 možnosti.

d) Kolik možných cest máme, chceme-li od rybníku k parkovišti?

Analogicky jako úkol c) – opět kombinace různých cest - $3 \cdot 3$ možnosti = 9

- e) Jaký je počet všech možných cest, chceme-li si udělat celodenní výlet z parkoviště přes rozhlednu k rybníku a zase zpět k autu?

Z předešlých úkolů c) a d) víme, že od parkoviště k rybníku je 9 možných cest a od rybníku k parkovišti také 9.

$$9 + 9 = 18$$

Celkem máme 18 možných cest.

- f) Kolik možností cesty máme na výběr, jestliže bychom rádi z parkoviště navštívili rozhlednu, a po té šli zpět na parkoviště, přičemž nechceme použít dvakrát tu a samou cestu?

Z parkoviště k rozhledně existují 3 možnosti cesty – kolem hájovny, laviček nebo krmelce. Zpátky proto musí být na výběr ty samé cesty. Jestliže ale nechceme použít tu a samou cestu dvakrát, musí jich být o jednu, po které jsme přišli méně – tedy dvě.

Tudíž máme na výběr 3 cesty na rozhlednu a 2 cesty z rozhledny. Dohromady máme na výběr z 5 možných cest.

- g) Kolik možností cesty máme na výběr, jestliže bychom rádi od rybníku navštívili rozhlednu, a po té šli zpět k rybníku, přičemž nechceme použít dvakrát tu a samou cestu?

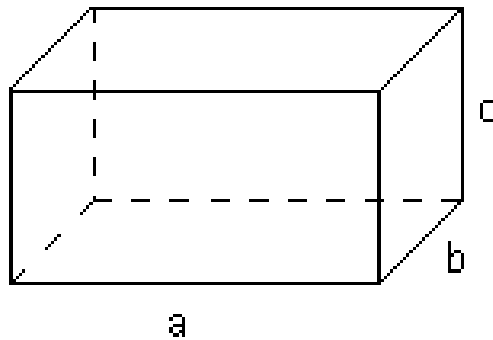
Opět analogicky použijeme stejnou úvahu jako u úlohy f). K rozhledně jsou od rybníku 3 možné cesty a od rozhledny o jednu méně, tedy 2. Dohromady máme 5 možných cest, jak se dopravit od rybníku k rozhledně a zpátky.

- h) Kolik máme na výběr možných tras, chceme-li z parkoviště přes rozhlednu až k rybníku a zpět, ale nechceme použít dvakrát tu a samou cestu?

Po cestě k rybníku máme na výběr $3 \cdot 3$ možnosti jak se dostat od parkoviště k rybníku. Za běžných okolností, bychom měli na výběr i po cestě zpět k parkovišti $3 \cdot 3$ možnosti kudy jít. Jestliže však nechceme po žádné cestě jít dvakrát, znamená to, že z obou tras musíme odebrat jednu možnost – zbyde nám tedy $2 \cdot 2$ možnosti. Celkem máme tedy $3 \cdot 3 + 2 \cdot 2 = 13$ možností.

9.9. Slovní úloha č. 9 – Kouzelník

Merlin je začínající kouzelník. Spolu se svou asistentkou Amandou se připravují na klasické kouzelnické číslo, kdy Merlin pilou „přepůlí“ Amandu ležící v boxu. Aby ušetřil za koupi boxu, který není zrovna nejlevnější, rozhodl se vyrobit ho sám. Proto musí vymyslet a propočítat, jak musí být box velký, aby se do něj Amanda vešla.



$$a = 1,7 \text{ m}$$

$$b = 75 \text{ cm}$$

$$c = 80 \text{ cm}$$

- Na obrázku je vyobrazen plánovaný box. O jaké geometrické těleso se jedná?
- Zvolil Merlin správně velikosti jednotlivých stran, aby se Amanda do boxu vešla tak, že si do něj lehne úhlopříčně, jestliže měří 180 centimetrů? Jaká je velikost stěnové úhlopříčky v centimetrech? Urči, zda je kratší nebo delší než Amanda a o kolik centimetrů. (Výsledky průběžně zaokrouhluj na jednotky.)
- Do obrázku načrtni tělesovou úhlopříčku boxu. Následně vypočítej velikost této úhlopříčky. (Výsledek zaokrouhli na setiny.)
- Kolik m^2 dřevěných prken bude Merlin potřebovat k výrobě tohoto boxu?
- Kolik korun bude stát tento box, jestliže jeden dm^2 dřevěných prken stojí 2 Kč?
- Zakresli síť Merlinova boxu.
- Merlin se rozhodl zakoupit ještě skleněný válec pro vodní kouzlo. Válec je vysoký 4 metry a průměr podstavy je 160 cm. Jaký je objem tohoto válce? Kolik litrů vody do něj Merlin musí napustit, chce-li ho naplnit do $\frac{7}{8}$ výšky válce? (Výsledky zaokrouhli na jednotky.)

9.9.1. Zaměření slovní úlohy č. 9 – Kouzelník

Čtenářská gramotnost

Tato úloha se zaměřuje spíše na orientaci v souvislém textu doplněném o nesouvislý text ve formě doprovodného obrázku. Úloha by měla rozvíjet všechny aspekty čtenářské gramotnosti – vyhledávání a získávání, propojování a interpretace, posuzování a vyhodnocování.

Matematická gramotnost

Z matematického obsahu je úloha zaměřena na kvantitu (výpočty) a na prostor a tvar (geometrická tělesa, povrchy, objemy, sítě). Úlohu můžeme zařadit do osobního a společenského kontextu.

RVP

Geometrie v rovině a v prostoru

- prostorové útvary (kvádr, válec)
- metrické vlastnosti v rovině (Pythagorova věta)
- povrchy, objemy

Klíčové kompetence

- k učení
- k řešení problému

9.9.2. Řešení: Slovní úloha č. 9 – Kouzelník

- a) Na obrázku je vyobrazen plánovaný box. O jaké geometrické těleso se jedná?

Na obrázku je box, který je ve tvaru kvádrů.

- h) Zvolil Merlin správně velikosti jednotlivých stran, aby se Amanda do boxu vešla tak, že si do něj lehne úhlopříčně, jestliže měří 180 centimetrů? Jaká je velikost stěnové úhlopříčky v centimetrech? Urči, zda je kratší nebo delší než Amanda a o kolik centimetrů. (Výsledky průběžně zaokrouhluj na jednotky.)

Žák musí vypočítat stěnovou úhlopříčku u_s stran a, b . K tomu využije Pythagorovu větu. Důležité je převést délky stran na stejné jednotky.

$$u_s = \sqrt{(1,7)^2 + (0,75)^2}$$

$$u_s = \sqrt{2,89 + 0,5625}$$

$$u_s = 1,858 \text{ m} \doteq 186 \text{ cm}$$

Úhlopříčka je o 6 cm delší, než je Amandina výška.

- b) Do obrázku načrtni tělesovou úhlopříčku boxu. Následně vypočítej velikost této úhlopříčky. (Výsledek zaokrouhli na setiny.)

K výpočtu tělesové úhlopříčky u_t je nutné znát jednu stěnovou úhlopříčku a třetí stranu, která netvořila stěnovou úhlopříčku. Z předešlého úkolu jednu stěnovou úhlopříčku spočítanou máme, tudíž ji můžeme využít spolu se zbývající stranou c . Opět žák využije znalosti Pythagorovy věty.

$$u_t = \sqrt{186^2 + 80^2}$$

$$u_t = \sqrt{34\,596 + 6400}$$

$$u_t \doteq 202,47 \text{ cm}$$

Tělesová úhlopříčka má délku 202,47 cm.

c) Kolik m² dřevěných prken bude Merlin potřebovat k výrobě tohoto boxu?

Žák musí vypočítat povrch celého boxu – povrch kvádrů. Opět žáci musí použít u všech tří stran stejné jednotky délky.

$$S = 2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$$

$$S = 2 \cdot (1,7 \cdot 0,75 + 1,7 \cdot 0,8 + 0,75 \cdot 0,8)$$

$$S = 2 \cdot (1,275 + 1,36 + 0,6)$$

$$S = 6,47 \text{ m}^2$$

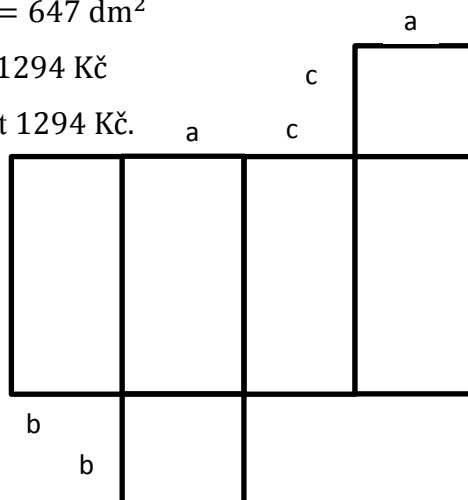
Merlin bude k výrobě boxu potřebovat 6,47 m² dřevěných prken.

d) Kolik korun bude stát tento box, jestliže jeden dm² dřevěných prken stojí 2 Kč?

$$S = 6,47 \text{ m}^2 = 647 \text{ dm}^2$$

$$647 \cdot 2 = 1294 \text{ Kč}$$

Box bude stát 1294 Kč.



e) Zakresli síť Merlinova boxu.

f) Merlin se rozhodl zakoupit ještě skleněný válec pro vodní kouzlo. Válec je vysoký 4 metry a průměr podstavy je 160 cm. Jaký je objem tohoto válce? Kolik hektolitrů vody do něj Merlin musí napustit, chce-li ho naplnit do 7/8 výšky válce? (Výsledky zaokrouhli na jednotky.)

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot v$$

$$V = \pi \cdot 0,8^2 \cdot 4$$

$$V \doteq 8 \text{ m}^3 = 8000 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$$

$$\frac{7}{8} \text{ z } 8000 = 7000 \text{ dm}^3 = 7000 \text{ l} = 70 \text{ hl}$$

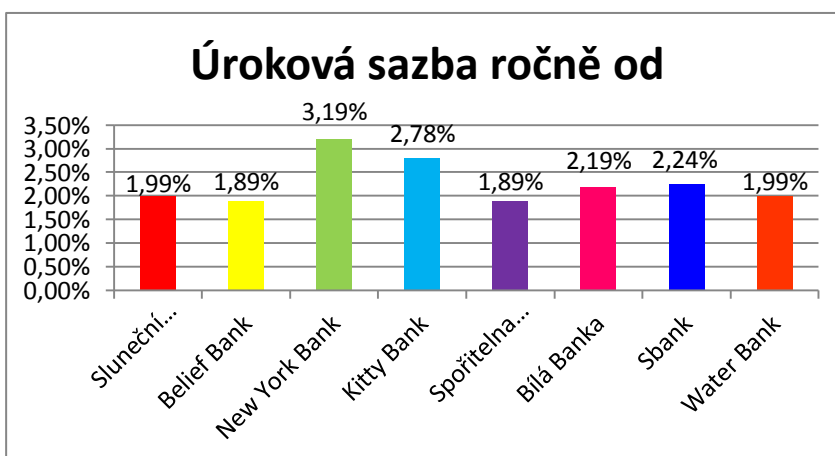
Válec o objemu 8 m³ zaplníme do 7/8 jeho výšky 70 hl vody.

9.10. Slovní úloha č. 10 – Rodinný dům

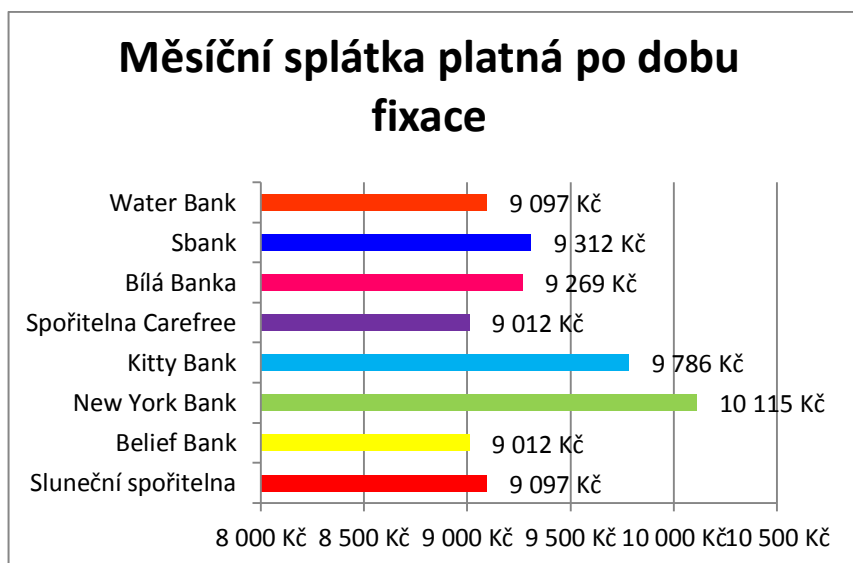
Richard a Monika Sychrovi se rozhodli, že si chtějí postavit dům. Už několik let šetří a k dispozici mají 1 200 000 Kč. Od jedné nejmenované firmy si nechali zhotovit nabídku stavby rodinného domu na klíč včetně pozemku. Celkové náklady spojené se stavbou domu od této firmy činí 3 000 000 Kč. Což znamená, že si Sychrovi musí vzít hypoteční úvěr. Rozhodli se prozkoumat nabídku různých bank. Jejich zjištění je následující:

Položka/Banka	Sluneční Spořitelna	Belief Bank	New York Bank	Kitty Bank
Cena nemovitosti	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000
Výše úvěru	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000
Doba fixace ročního úroku	5	5	5	5
Doba splácení	20	20	20	20

Položka/Banka	Spořitelna Carefree	Bílá Banka	SBanka	Water Bank
Cena nemovitosti	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000
Výše úvěru	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000
Doba fixace ročního úroku	5	5	5	5
Doba splácení	20	20	20	20



Graf 2.1: Údaje v grafu jsou platné k úvěru ve výši 1 800 000 Kč s dobou splatnosti 20 let.



Graf 2.2: Údaje v grafu jsou platné k úvěru ve výši 1 800 000 Kč s dobou splatnosti 20 let

Informace dostupné na webových stránkách jednotlivých bank ([3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [18]).

- a) Vysvětli, co vyjadřují jednotlivé položky v tabulce a grafech: cena nemovitosti, výše úvěru, měsíční splátka.
- b) Co znamená pojem „roční úroková sazba“?
- c) Co vyjadřuje doba fixace úroku? Jaká situace může nastat po jejím uplynutí?
- d) Která banka nabízí za nynějších podmínek nejvýhodnější úvěr?
- e) Spočítej, kolik korun by Sychrovi celkem splatili jednotlivým bankám, pokud budeme předpokládat, že se úroková sazba nezmění po celou dobu splácení?
- f) Z uvedených údajů urči, kolik korun činí rozdíl mezi nejvýhodnějším a nejdražším hypotečním úvěrem v měsíčních splátkách?
- g) Z uvedených údajů urči, kolik korun činí rozdíl mezi nejvýhodnějším a nejdražším hypotečním úvěrem ve splacené částce za celou dobu splácení?
- h) Jestliže si Sychrovi sjednají hypoteční úvěr u banky s nejvýhodnější nabídkou, o kolik procent přeplatí bance půjčenou částku?

9.10.1. Zaměření slovní úlohy č. 10 – Rodinný dům

Čtenářská gramotnost

Tato úloha se zaměřuje spíše na orientaci v nesouvislém textu doplněném o souvislý text v úvodu zadání. Úloha je zaměřena na orientaci v tabulce a v grafech. Úloha by měla rozvíjet všechny aspekty čtenářské gramotnosti – vyhledávání a získávání, propojování a interpretace, posuzování a vyhodnocování.

Matematická gramotnost

Z matematického obsahu je úloha zaměřena na změnu a vztahy (tabulka, grafy) a na kvantitu (měření, počty, finanční gramotnost). Úlohu můžeme zařadit do osobního a společenského kontextu.

RVP

Číslo a proměnná

- procenta

Finanční gramotnost

Klíčové kompetence

- k učení
- k řešení problému

9.10.2. Řešení: Slovní úloha č. 10 – Rodinný dům

- a) Vysvětlí, co vyjadřují jednotlivé položky v tabulce a grafech:
cena nemovitosti, výše úvěru, měsíční splátka.

Cena nemovitosti vyjadřuje předpokládanou částku, kterou by měla samotná nemovitost stát.

Výše úvěru je částka, kterou nám banka půjčí.

Měsíční splátka je částka, kterou musíme každý měsíc splácet dané bance.

- b) Co znamená pojem „roční úroková sazba“?

Roční úroková sazba znamená procentuální vyjádření úroku z hodnoty kapitálů (z půjčky, z vkladu) za určité období – zde za rok. Zjednodušeně je to procentuální údaj vyjadřující o kolik více zaplatíme bance za rok.

- c) Co vyjadřuje doba fixace úroku? Jaká situace může nastat po jejím uplynutí?

Doba fixace úroku vyjadřuje, na jak dlouho nám banka zaručí výši nynějšího úroku. Po uplynutí této doby se úrok buď zvýší, nebo sníží (dle dané situace, jak se úrok změnil).

- d) Která banka nabízí za nynějších podmínek nejvýhodnější úvěr?

Otázku na tuto odpověď získáme z grafů – jednak z grafu roční úrokové sazby a také z grafu měsíčních splátek. Nejnižší úrok ve výši 1,89% nabízí spolu s nejnižší splátkou 9 012 Kč dvě banky zároveň – Belief Bank a Spořitelna Carefree.

- e) Spočítej, kolik korun by Sychrovi celkem splatili jednotlivým bankám, pokud budeme předpokládat, že se úroková sazba nezmění po celou dobu splácení?

Nyní by měl žák vypočítat celkovou splátku za celou dobu splácení – za 20 let. Musí tedy vynásobit 20 let dvanácti měsíci. A potom všechny měsíce vynásobit měsíční splátkou.

Například u Sluneční spořitelny:

$$20 \cdot 12 = 240 \text{ měsíců}$$
$$240 \cdot 9\,097 = 2\,183\,280 \text{ Kč}$$

U ostatních bank bude žák postupovat analogicky.

Položka/Banka	Sluneční spořitelna	Belief Bank	New York Bank	Kitty Bank
Celková splátka	2 183 280	2 162 880	2 427 600	2 348 640

Splátka/Banka	Spořitelna Carefree	Bílá Banka	SBank	Water Bank
Celková splátka	2 162 880	2 224 560	2 234 880	2 183 280

- f) Z uvedených údajů urči, kolik korun činí rozdíl mezi nejvýhodnějším a nejdražším hypotečním úvěrem v měsíčních splátkách?

$$10\,115 - 9\,012 = 1\,103 \text{ Kč}$$

Rozdíl mezi nejlevnější a nejdražší měsíční splátkou je 1 103 Kč.

- g) Z uvedených údajů urči, kolik korun činí rozdíl mezi nejvýhodnější a nejdražším hypotečním úvěrem ve splacené částce za celou dobu splácení?

$$2\,427\,600 - 2\,162\,880 = 264\,720 \text{ Kč}$$

Rozdíl mezi nejvýhodnější a nejdražším úvěrem ve splacené částce činí 264 720 Kč.

- h) Jestliže si Sychrovi sjednají hypoteční úvěr u banky s nejvýhodnější nabídkou, o kolik procent přeplatí bance půjčenou částku?

$$1\,800\,000 \text{ Kč} \dots \dots \dots 100\% \quad 18\,000 \text{ Kč} \dots \dots \dots 1\%$$

$$2\,162\,880 - 1\,800\,000 = 362\,880 \text{ Kč}$$

$$362\,880 \div 18000 = 20,16 \%$$

Jestliže si Sychrovi sjednají hypoteční úvěr u banky s nejvýhodnější nabídkou, pak svou půjčku na 1 800 000 Kč přeplatí o 20,16 %.

10. Aplikace slovních úloh v praxi

Všech deset vytvořených úloh bylo testováno v praxi na žácích. K tomuto výzkumu byla vybrána základní škola v Bělé pod Bezdězem. Pro zajímavost byl výzkum proveden i na gymnáziu Palackého v Mladé Boleslavi. Cílem výběru těchto škol je srovnání, zda jsou nějaké rozdíly ve vědomostech a dovednostech v matematické a čtenářské gramotnosti mezi žáky běžné základní školy a gymnázia. Slovní úlohy dostali k řešení žáci devátých tříd, na gymnáziu žáci kvarty.

10.1. Výsledky ze ZŠ

Ve dvou devátých třídách byla celkem 40 žákům náhodně přiřazena jedna slovní úloha. K samotnému řešení úloh byla vyhrazena jedna vyučovací hodina – tedy zhruba 40 minut čistého času, odečte-li se zadání a instrukce k úlohám.

Slovní úloha č. 1 – Služební cesta

V první úloze měli žáci velký problém s měřítkem mapy. Ani jeden z žáků se o řešení úkolů 1b, 1c na toto téma ani nepokusil – automaticky ji všichni přeskočili. Jako další problém se ukázal úkol h zaměřený na průměrnou rychlost ze všech tras dohromady. Všichni žáci ji řešili tak, že sečetli průměrné rychlosti jednotlivých tras a následně ji vydělili počtem cest, což je chybný postup. Naopak nejlepších výsledků žáci dosahovali v doplňování tabulky a také v úlohách týkajících se výpočtu ceny pohonných hmot. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 1.

Slovní úloha č. 2 – Země 2.0

Ve druhé úloze dosáhl 100% výsledku pouze jediný žák. Většina si poradila s prvními dvěma úkoly. Žáci měli největší problém s úkoly 5 a 6, které byly zaměřené na rychlost světla. Dalším problémem byly úlohy 2e, 2f, kde žáci měli vyjádřit astronomickou jednotku v kilometrech. Tento údaj byl napsán v tabulce, což značí, že se žáci dobře neorientovali v přiloženém textu. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 2.

Slovní úloha č. 3 – Nákupní horečka

Tato slovní úloha dopadla celkem dobře. Všichni žáci bez problémů zvládli úkoly 1 – 3b. Polovina z testovaných úspěšně vypočítala i úkol 3c. Druhá polovina žáků pravděpodobně úplně nepochopila zadání úkolu 3c, a proto jejich řešení nebylo správné. Čtvrtý úkol nevyřešil žádný žák, neboť polovina žáků se o něj ani nepokusila. Druhá polovina žáků sice řešení měla, ale nebyly uvedeny všechny možné kombinace, a proto konečný výsledek nebyl správný. U této úlohy mne velice zaujal rozdíl mezi řešením chlapce a řešením dívky, kterou úloha zjevně velice zaujala, což můžeme pozorovat na kompletním vypsání celého outfitu včetně barev. K porovnání příkládám jejich řešení. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 3.

② silonky, sukně, halenka, Boty, ~~sako~~, kabát, šátek, náramek
sukně - ryšlova, tmavší 349 - 2799 Kč.
halenka - ryšlova košila 250 - 750 Kč.
kabát - černý TOP 499 - 3149 Kč.
šátek - bílý 99 - 489 Kč.
boty - bílé 399 - 5149 Kč.
náramek - stříbrný 100 - 2500 Kč.
silonky - ~~černé~~ černé 29 - 369 Kč.
1725 15 255

Slovní úloha č. 4 – Cesta za studiem

Čtvrtá slovní úloha zaměřená na orientaci v jízdních řádech dopadla velice znepokojivě. Dva žáci byli schopni vyplnit alespoň 1/3 této úlohy. Jeden ze žáků prokázal dobrou orientaci ve vlakových jízdních řádech, druhý v autobusových. Zbytek žáků si úspěšně poradilo pouze s úlohou 1b – vyčetli z autobusového jízdního řádu konečnou stanicí. Tento velký neúspěch je dle mého mínění způsobený tím, že drtivá většina žáků vlastní chytrý mobilní telefon, na kterém si pomocí internetu či aplikací najdou požadovaný spoj. Na této základní škole se s jízdními řády žáci nemají možnost setkat ani v některé z hodin například občanské výchovy, neboť z rozhovoru s paní učitelkou vyplynulo, že není potřeba to s dětmi jakkoliv procházet z důvodu již zmiňovaných moderních technologií. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 4.

Slovní úloha č. 5 – Záhadná rovnice

U této úlohy téměř všichni žáci správně odpověděli na otázku 2 – tedy, že správný výsledek má Lucka a zní „úloha nemá řešení“. Ani jeden z dotazovaných však neodhalil základní chybu nestanovení podmínek před začátkem samotného řešení rovnice.

Tento problém může být způsobený tím, že na této základní škole rovnice s neznámou ve jmenovateli vůbec nevyučují. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 5.

Slovní úloha č. 6 – Stavba základny

Tato slovní úloha byla zaměřená na geometrii a následně na trojčlenku. Polovina žáků tuto úlohu vypočítala a druhá polovina nikoliv. Ti co uspěli, prokázali znalost obsahů rovinných útvarů, pythagorovy věty a trojčlenky či logické úvahy. Žáci, kteří úlohu nespočítali, měli problém již s prvním úkolem. Bez výpočtu obsahu rovinného útvaru, nebylo možné pokračovat dál. Geometrické (ne)znalosti se proto v této úloze staly rozhodujícími. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 6.

Slovní úloha č. 7 – Dovolená u moře

Sedmá slovní úloha také nedopadla nejlépe. Všichni dotazovaní věděli, co znamenají termíny „first minute“ a „last minute“. Také celkem dobře aplikovali znalosti ve výpočtu procent. Žáci občas použili částku z nesprávného sloupce, což následně zapříčinilo špatný výsledek.

Možná neúspěch způsobilo dlouhé zadání a žáci to jednoduše nestihli, nebo se žáci pomalu a neobratně orientovali v příložených tabulkách. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 7.

Slovní úloha č. 8 – Výlet

U osmé úlohy tematicky laděné do jednodušší kombinatoriky polovina žáků úspěšně spočítala úkoly $a - g$. Zbylí žáci si poradili alespoň s lehčí částí úlohy, tedy s úkoly $a - d$. Ani jeden žák neurčil správný počet kombinací úkolu h , i když někteří byli velmi blízko.

Vzhledem k tomu, že kombinatorika jako tematický celek se vyučuje až na střední škole, tak byl výsledek velice překvapující. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 8.

Slovní úloha č. 9 – Kouzelník

Tato slovní úloha dopadla velice špatně. Byla zaměřena na geometrii – tentokrát na prostorová tělesa. Žáci si měli poradit s výpočtem povrchu kvádrů, s jeho stěnovou a tělesovou úhlopříčkou a s jeho sítí. Také byly testovány znalosti objemu válce. Pouze jeden žák vypočítal téměř celou úlohu (mimo úkol e, g). Všichni ostatní žáci byli schopni určit pouze druh geometrického tělesa z úkolu a . Tato úloha, spolu s úlohou 6, ukázala, že na základních školách mají žáci největší mezery v oblasti geometrie. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 9.

Slovní úloha č. 10 – Rodinný dům

Desátá úloha byla orientovaná na základy finanční gramotnosti. Mezi testovanými žáky bylo pár jedinců, kteří úlohu zvládli celkem obstojně a základy finanční gramotnosti určitě mají. Na druhou stranu se zde našel i žák, který nebyl schopný odpovědět na jediný úkol.

Výsledky u této úlohy jsou možná zapříčiněné tím, že výuka finanční gramotnosti na ZŠ je teprve v začátcích a ne všude se aplikuje s náležitou důležitostí. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 10.

10.2. Výsledky z gymnázia

Na gymnáziu pro přímé testování nebyla vhodná volná hodina matematika přímo v průběhu výuky. Testování se proto domluvilo s vyučujícími ve dvou kvartách, s tím, že slovní úlohy rozdají ve svých třídách a žáci je dostanou za domácí úkol s motivací udělení jedničky po přinesení vypočítaného příkladu. Celkem v obou třídách bylo 60 žáků. Vzhledem k tomu, že úlohy byly zadávány domů, jejich řešení bylo založené na dobrovolnosti. návratnost slovních úloh byla proto 55%.

Slovní úloha č. 1 – Služební cesta

V této slovní úloze měli žáci chybné řešení u určování průměrné rychlosti z celkové trasy všech čtyř cest dohromady. Vesměs však tuto úlohu žáci zvládli velmi dobře. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 11.

Slovní úloha č. 2 – Země 2.0

Ve druhé úloze z astronomické oblasti někteří žáci chybovali v příkladu 2b, kde bylo za úkol určit vzdálenost Země 2.0 od hvězdy, kterou obíhá (v kilometrech). Chybný výsledek byl zaznamenán i v příkladu 2d, kde žáci měli určit průměr hvězdy, kterou obíhá Země 2.0. Toto byly pouze drobné nedostatky a celkově si žáci vedli v této úloze velice dobře. Jeden žák dokonce připsal zajímavost z astronomie pod své řešení úlohy. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 12.

Zajímavost na konec (mimo slovní úlohu)

V odborné literatuře o astronomii se také používá jiná vzdálenost jednotka zvaná parsek (pc). Jeden parsek je vzdálenost, za níž má 1 AU úhlový rozměr 1 vteřiny.

$$1 \text{ pc} = \frac{1 \text{ AU}}{\text{sg } 1''} \approx 206265 \text{ AU}$$

$$206265 \cdot 149600000 \text{ km} = 3,086 \cdot 10^{13} \text{ km} = 3,262 \text{ ly}$$

$$\text{ly} = 1 \text{ světelný rok}$$



Slovní úloha č. 3 – Nákupní horečka

Třetí slovní úlohu, na téma nakupování, žáci vypočítali výborně. V odevzdaných příkladech byly pouze dvě drobné chyby způsobené pravděpodobně pouze špatným součtem na kalkulačce. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 13.

Slovní úloha č. 4 – Cesta za studiem

Vzorek ze čtvrté slovní úlohy zaměřené na orientaci v jízdách řádech bohužel není žádný. Ani jedna z 12 rozdaných úloh se nevrátila vyplněná. Proto nemůžeme posoudit, jak si žáci gymnázia v této úloze vedli. Můžeme pouze konstatovat, že toto zadání nejspíš žádného žáka nezaujalo a jízdni řády zřejmě nejsou oblíbené.

Slovní úloha č. 5 – Záhadná rovnice

S touto zvláštní úlohou se žáci gymnázia vypořádali vcelku bravurně. Kromě jednoho žáka všichni odhalili, že důležitá chyba je nestanovení podmínek. V této úloze je v porovnání se základní školou vidět, že na gymnáziu se žáci učí i rovnice s lomenými výrazy, tudíž s touto úlohou neměli velký problém. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 14.

Slovní úloha č. 6 – Stavba základny

Šestá slovní úloha z oblasti geometrie byla spočítaná až na jeden případ vždy celá dobře. Žáci neměli problém s výpočtem obsahu zobrazené plochy ani s výpočtem doby práce či stanovení ceny základny. U jednoho žáka lze dokonce vidět, že přemýšlí i nad rámcem zadání slovní úlohy, poněvadž uvedl, že přesnou cenu základny není možné určit, protože neznáme náklady spojené se zkracováním některých dlažebních kostek, nebo náklady spojené s prací brigádníků či pohonných hmot bagru. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 15.

d) šamková dlažba

1 paleta stáčí na 25 m^2

na 144 m^2 bude třeba $5,76 \approx 6$ palet

cena 1 palety - 3499,- Kč

celkem tedy za dlažbu zaplatí

20 994,-

Avšak nemůžeme přesně odpovědět otázkou "Kolik bude stát nový mabek?", jelikož neznáme náklady za dopravu, náklady na seřizování pracovních kostek, či snad plat členům za práci a bagristovi za benzin.

Slovní úloha č. 7 – Dovolena u moře

V této slovní úloze měli žáci nejčastěji chybu u určování možností ubytování podle údajů v tabulce, které rodina má. Žáci jich mnohdy uvedli více. Ve většině případů šlo o nesmyslné či nenabízené kombinace. Jeden žák však přišel na 5 možných kombinací, které byly všechny v podstatě možné, pouze se lišily cenou. Tohoto žáka jsem vybrala pro ukázkový příklad. V ostatních příkladech žáci splnili tuto úlohu správně. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 16.

c) 3*

1. pětilůžkový pokoj = $2 \cdot 18000 + 6300 + 180(1\%) \cdot 60 = 53\,100,-$
 $53\,100 + 3400 + 3(150 \cdot 12) + 2(350 \cdot 12) = 70\,300,-$
 $70\,300 + 5(790 + 925) = 78\,875,-$
2. čtyři osoby + přístýlka = $2 \cdot 18500 + 6475 + 185(1\%) \cdot 60 = 54\,575,-$
 $54\,575 + 400 + 3400 + 3(150 \cdot 12) + 2(350 \cdot 12) = 72\,175,-$
 $72\,175 + 5(790 + 925) = 80\,750,-$
3. Martin + rodič - 1. pokoj Izabela, rodič, Kamila - 2. pokoj
 $= 19\,500 + 6825 + 19\,000 + 190 \cdot 60 = 56\,725,-$
 $56\,725 + 3400 + 3(150 \cdot 12) + 2(350 \cdot 12) + 5(790 + 925) = 82\,500,-$
 $85\,900,-$
4. Izabela + rodič - 1. pokoj Martin, rodič, Kamila - 2. pokoj
 $= 19\,500 + 195 \cdot 60 + 19\,000 + 6650 = 56\,850,-$
 $56\,850 + 3400 + \text{ALL INCLUSIVE} + 5(790 + 925) = 82\,825,-$
 $86\,025,-$
5. Izabela + Martin - 1. pokoj rodiče + Kamila - 2. pokoj
 $= 6825 + 195 \cdot 60 + 2 \cdot 19\,000 = 56\,525,-$
 $56\,525 + 3400 + \text{ALL INCLUSIVE} + 5(790 + 925) = 82\,300,-$
 $85\,700,-$

* Nejvýhodnější je pronájem varianta č. 1.

Slovní úloha č. 8 – Výlet

Z dvanácti rozdaných zadání osmé slovní úlohy se bohužel vrátila vyplněná pouze jedna. Tento jediný žák správně určil první čtyři příklady správně – vypočítal různé možnosti cest u těch lehčích variant. Složitější příklady e – h byly vyplněny chybně. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 17.

Slovní úloha č. 9 – Kouzelník

V tomto příkladu orientovaném opět na geometrii měli žáci nejčastěji chybu v zakreslení sítě. Všichni ji měli zakreslenou, ale bohužel byly špatně označené strany, které k sobě nepasovaly. Také měli chybné řešení v určení objemu válce. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 18.

Slovní úloha č. 10 – Rodinný dům

Z desáté slovní úlohy se zpět vrátily dva vyplněné vzorky, které byly bezchybně vypočítané. Možná je to způsobené tím, že se na gymnáziu více věnují výuce finanční gramotnosti. Nebo to odevzdali pouze žáci, kteří si s touto úlohou věděli rady. Ukázkový příklad je v příloze označen Příloha 19.

10.3. Shrnutí

Při porovnání výsledků ze základní školy a z gymnázia, by na tom gymnázium bylo podstatně lépe. Bohužel nedostatkem časových možností na gymnáziu byly žákům úlohy zadány domů, což může značně ovlivnit výsledky. Žáci si mohli různé vzorce v domácím prostředí dohledat a zároveň nikdo nedohlédl na to, aby úlohu počítali pouze po dobu 40 minut, aby byly stejné podmínky pro obě školy. Také výsledky zajisté ovlivnil různý způsob výuky různých vyučujících a především její rozsah. Jak již bylo zmíněno, na základní škole v Bělé pod Bezdězem vyučující určité typy příkladů vůbec nevyučují kvůli jejich složitosti. Proto není v tomto případě vhodné stanovovat nějaké závěry a dělat jednoznačné rozdíly mezi školami.

11. Závěr

Ve své práci jsem se zaměřila na slovní úlohy v matematice v kontextu čtenářské a matematické gramotnosti. Mým úkolem bylo vytvořit deset slovních úloh, které by propojovaly matematickou i čtenářskou gramotnost zároveň. Zvolila jsem proto slovní úlohy s dlouhým zadáním plným textu, ve kterém se žáci musí dobře zorientovat k tomu, aby je správně vyřešili. Také jsem využila pro zadání různé obrázky, tabulky či grafy.

Po vytvoření slovních úloh jsem je následně aplikovala na dvou školách – základní škole v Bělé pod Bezdězem a gymnáziu Jana Palackého v Mladé Boleslavi. Vzhledem k tomu, že nebylo možné vytvořit na obou školách stejné podmínky práce žáků, kterým byly úlohy zadány k vypracování (kvůli časové vytíženosti na gymnáziu), nelze dělat jednoznačné závěry o rozdílech mezi jednotlivými školami.

Obecně lze však říci, že slovní úlohy s delším, složitějším nebo netypickým zadáním jsou pro žáky mnohem obtížnější a pro některé i nesplnitelné. Důležitým faktorem, který tuto skutečnost může změnit, je učitel. Záleží právě na učiteli, zda bude podporovat čtenářskou i matematickou gramotnost zároveň. Osobně jsem se setkala s názorem, se kterým se naprosto neshoduji a myslím, že je to právě jeden z důvodů, proč žáci v dnešní době mají problémy se čtením a s orientací v textu. Na základní škole mi bylo řečeno, že slovní úlohy, které byly vytvořeny v souladu se zadáním mé diplomové práce, jsou celkem nevhodné, neboť dnešní doba je zrychlená, všude jsou informace stručné, jasné a výstižné, proto i žákům by se vše mělo podávat stejným způsobem. V dnešní době má každý žák chytrý telefon, na kterém si může vše dohledat, proč je tedy zatěžovat nadbytečnými informacemi.

Ale právě naopak, by se ve školách měla rozvíjet čtenářská i matematická gramotnost o to více, čím jsou informace z okolí stručnější. Orientace v různých typech textu je pro žáky nejlepší příprava pro budoucí život, ve kterém budou velmi často s různými texty muset pracovat. Od toho také školy jsou – snažit se připravit své žáky na budoucí život.

12. Zdroje

- [1] ALTMANOVÁ, Jitka. *Čtenářská gramotnost ve výuce: metodická příručka*. Vyd. 1. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP, 2011, 65 s. ISBN 978-80-86856-98-8.
- [2] *Česká školní inspekce: Mezinárodní šetření - PISA* [online]. 2013 [cit. 2015-12-30]. Dostupné z: <http://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA>
- [3] Hypoteční kalkulačka. *Česká spořitelna* [online]. 2016 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: http://www.csas.cz/banka/appmanager/portal/hc?_nfpb=true&_pageLabel=calc_hc
- [4] Hypoteční kalkulačka. *Českomoravská stavební spořitelna* [online]. 2016 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <https://www.cmss.cz/kalkulacky/hypokalkulacka>
- [5] Hypoteční kalkulačka. *Raiffeisen bank* [online]. 2016 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <https://www.rb.cz/osobni/hypoteky/hypotecni-kalkulacka>
- [6] Hypoteční kalkulačka. *Komerční banka* [online]. 2016 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <http://www.kb.cz/cs/on-line-sluzby/on-line-informace/on-line-kalkulacky/hypotecni-kalkulacka.shtml>
- [7] Hypoteční kalkulačka. *GE Money Bank* [online]. 2016 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <https://www.gemoney.cz/lide/hypoteky/usporna-hypoteka/kalkulacka/-/mortgage-offset-calculator/action/calculate#resultBox>
- [8] Hypotéka. *Československá obchodní banka* [online]. 2016 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <https://www.csob.cz/portal/lide/produkty/hypoteky/hypoteka>

- [9] Hypotéky. *Equa bank* [online]. 2016 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <https://www.equabank.cz/produkty/hypoteky/ucelova-hypoteka/hypotecni-kalkulacka/>
- [10] Jízdní řády BusLine. *BusLine* [online]. 2015 [cit. 2016-02-16]. Dostupné z: <http://www.busline.cz/cz/jizdni-rady.html>
- [11] Jízdní řády pražského metra. *Metro Praha* [online]. 2016 [cit. 2016-02-16]. Dostupné z: <http://www.metro-praha.info/jizdni-rady-trasa-b/>
- [12] Jízdní řády. *Student Agency* [online]. 2016 [cit. 2016-02-16]. Dostupné z: <https://jizdenky.studentagency.cz/Timetable?3&id=2563272013>
- [13] Kapesní jízdní řády dálkových vlaků ČD. *České dráhy* [online]. 2015 [cit. 2016-02-16]. Dostupné z: <https://www.cd.cz/vnitrostatni-cestovani/jizdni-rad/kapesni-jizdni-rady/-9606/>
- [14] NEMČÍKOVÁ, Katarína. *Matematická gramotnost ve výuce: metodická příručka*. Vyd. 1. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP, 2011, 71 s. ISBN 978-80-86856-99-5.
- [15] Palečková, J., Tomášek, V., a kol., Česká školní inspekce. Hlavní zjištění PISA 2012: Matematická gramotnost patnáctiletých žáků [online]. Praha 2013 [citováno 27. října 2015]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA/Hlavni-zjisteni-PISA-2012>> ISBN 978-80-905632-0-9
- [16] PISA. Koncepční rámec čtenářské gramotnosti šetření PISA 2012 [online]. 19.09.2003 [citováno 27. října 2015]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA/Koncepcni-ramec-ctenarske-gramotnosti-v-setreni-PI>>

- [17] PISA. Koncepční rámec matematické gramotnosti šetření PISA 2012 [online]. 27.12.2013 [citováno 27. října 2015]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA/Koncepcni-ramec-matematicke-gramotnosti-setreni-PI>>
- [18] Účelová hypotéka od mBank. *MBank* [online]. 2016 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <http://www.mbank.cz/osobni/uvery/hypoteka-a-refinancovani-hypoteky/>
- [19] Země 2.0. NASA objevila planetu nejpodobnější té naší. *Novinky.cz* [online]. Mys Canaveral, 2015, 2015-06-23 [cit. 2015-12-29]. Dostupné z: <http://www.novinky.cz/veda-skoly/375813-zeme-2-0-nasa-objevila-planetu-nejpodobnejsi-te-nasi.html>

13. Seznam příloh

- Příloha č. 1 – řešení slovní úlohy č. 1 žáky na ZŠ
- Příloha č. 2 – řešení slovní úlohy č. 2 žáky na ZŠ
- Příloha č. 3 – řešení slovní úlohy č. 3 žáky na ZŠ
- Příloha č. 4 – řešení slovní úlohy č. 4 žáky na ZŠ
- Příloha č. 5 – řešení slovní úlohy č. 5 žáky na ZŠ
- Příloha č. 6 – řešení slovní úlohy č. 6 žáky na ZŠ
- Příloha č. 7 – řešení slovní úlohy č. 7 žáky na ZŠ
- Příloha č. 8 – řešení slovní úlohy č. 8 žáky na ZŠ
- Příloha č. 9 – řešení slovní úlohy č. 9 žáky na ZŠ
- Příloha č. 10 – řešení slovní úlohy č. 10 žáky na ZŠ
- Příloha č. 11 – řešení slovní úlohy č. 1 žáky na gymnáziu
- Příloha č. 12 – řešení slovní úlohy č. 2 žáky na gymnáziu
- Příloha č. 13 – řešení slovní úlohy č. 3 žáky na gymnáziu
- Příloha č. 14 – řešení slovní úlohy č. 5 žáky na gymnáziu
- Příloha č. 15 – řešení slovní úlohy č. 6 žáky na gymnáziu
- Příloha č. 16 – řešení slovní úlohy č. 7 žáky na gymnáziu
- Příloha č. 17 – řešení slovní úlohy č. 8 žáky na gymnáziu
- Příloha č. 18 – řešení slovní úlohy č. 9 žáky na gymnáziu
- Příloha č. 19 – řešení slovní úlohy č. 10 žáky na gymnáziu

14. Přílohy

Příloha č. 1 – řešení slovní úlohy č. 1 žáky na ZŠ

a) Všechny známé údaje zakresli do mapy a zapiš do tabulky.

Trasa	Počet kilometrů	Průměrná rychlost	Doba jízdy
PRAHA → České Budějovice	150 km	$75 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ^{50 km/h}	2h + 1h rezervou!
Budějovice → Ostrava	375 km	$75 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	5h 4h 30min
Ostrava → Plzeň	160 km	$100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	1h 36min
Plzeň → Budějovice	135 km	$67,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	2h

- b) Kolik metrů na mapě bude měřit trasa České Budějovice – Ostrava, když víme, že měřítko této mapy je 1:625000?
- c) Urči měřítko mapy, na které trasa Ostrava – Plzeň měří 1,84 m.
- d) Jakou průměrnou rychlostí, podle údajů v článku, jel pan Novotný na trase Praha - České Budějovice?
- e) Urči vzdálenost v kilometrech na trase Plzeň – České Budějovice. V kolik hodin pan Novotný dorazil ve středu domů?
- f) Jak dlouho trvala cesta panu Novotnému z Českých Budějovic do Ostravy? Měl nějakou časovou rezervu před schůzkou s klientem?
- g) Kolik kilometrů pan Novotný celkem ujel? Kolik hodin strávil pan Novotný řízením vozidla?
- h) Jaká byla průměrná rychlost pana Novotného na všech trasách, které v rámci služební cesty ujel? Výsledek zaokrouhli na setiny.
- i) Pan Novotný musel během cesty 3 krát tankovat naftu do svého auta. Vždy tankoval u stejné benzinové pumpy „Nafben“. Nejdřív natankoval v Českých Budějovicích 20 litrů nafty při ceně 28,70 Kč/l. Na Ostravské benzinové pumpě stála nafta 26,90 Kč/l a proto pan Novotný natankoval za 807 Kč. Poslední zastávku na dočerpání paliva měl v Plzni, kde dotankoval do auta 16 litrů za 28,50 Kč/l. Kolik korun celkem utratil za pohonné hmoty v průběhu jeho služební cesty? Bylo by pro něj finančně výhodnější, pokud by na všech třech benzinových stanicích byla stejná cena 27,90 Kč/l (výsledek zaokrouhli na jednotky)?

	20 l	28,70 Kč/l	574 Kč	
0	30 l	26,90 Kč/l	807 Kč	
	16 l	28,50 Kč/l	456 Kč	
				20 l
				30 l
				16 l
				66 l
				27,90 Kč
				27,90 Kč

- j) Pan Novotný chce pohonné hmoty zaplatit v eurech. Kolik euro zaplatí na všech 3 benzinových stanicích dohromady, když aktuální kurz je 27,40 Kč/Eur (částky zaokrouhli na desetiny)?
- k) Pan Novotný dostane veškeré náklady spojené se služební cestou proplacené. Musí doložit, kolik zaplatil za pohonné hmoty, za ubytování a stravu. V hotelu v Ostravě si naúčtovali 600 Kč/noc. Za stravu pan Novotný utratil v průměru 510 Kč/den. Kolik korun stála pana Novotného celá tří denní služební cesta?

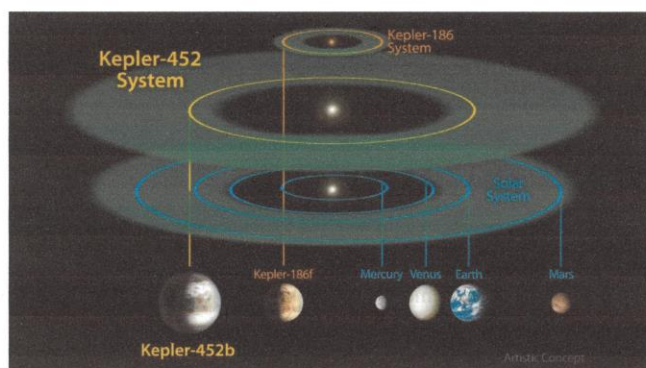
- b) 1,66 m
 c) 1: 846 000
 d) 75 km/h + 1h odpočívání 50 km/h
 e) 135 km / 10 h
 f) 5 h / 100 km/h
 g) 1120 km celkem, 135 h odpočívání / odpočívání
 h) 79,58 Kč/h
 i) 1837 Kč / NE
 j) 67 E
 k) 2730 Kč

Příloha č. 2 – řešení slovní úlohy č. 2 žáky na ZŠ

Slovní úloha č. 2 – Země 2.0

Vědci s pomocí Keplerova teleskopu našli první exoplanetu, která je srovnatelná se Zemí velikostí i vzdáleností od svého Slunce – proto se jí přezdívá Země 2.0. Oznámili to v srpnu 2015 na tiskové konferenci na mysu Canaveral na Floridě zástupci amerického Národního úřadu pro letectví a vesmír (NASA).

Za exoplanety astronomové označují planety nalezené mimo naši sluneční soustavu, z nichž některé mohou být podobné Zemi. Počet vědecky potvrzených exoplanet je nyní 1030. Podle srpnového prohlášení našla NASA jedenáct nových, z nichž planeta označená Kepler-452b se zřejmě podobá naší planetě nejvíc. Zdroj webová stránka ([7]).



	Země	Země 2.0
Průměr (exo)planety	12 756 km	o 60% větší než Země
Počet dní v 1 roce	365 dní	385 dní
Vzdálenost (exo)planety od hvězdy, kterou obíhá	149,6 milionu km	o 5% dál než Země od Slunce
Vzdálenost od Země	0	1400 světelných let

	Slunce	Hvězda Kepleru-452b
Stáří	4,5 miliardy let	o $\frac{1}{3}$ starší než Slunce
Průměr hvězdy	1 392 000 km	o 20% větší
Vzdálenost (exo)planety od hvězdy, kterou obíhá	1 AU (astronomická jednotka)	1,05 AU

- 1) Doplň chybějící údaje v tabulce tak, aby byla kompletní. (Berme v potaz běžný kalendářní rok, nikoliv přestupný.)
- 2) Z uvedených údajů v tabulce vypočítej:
 - a) Průměr Země 2.0 v kilometrech. Výsledek zaokrouhli na jednotky. $20\ 410$
 - b) Vzdálenost Země 2.0 od hvězdy, kterou obíhá (v kilometrech). $157\ 080\ 000$
 - c) Stáří hvězdy, již obíhá Kepler-452b. $6\ \text{miliard}\ \text{let}$
 - d) Průměr hvězdy, kterou obíhá Země 2.0 $1\ 670\ 400\ \text{km}$
 - e) Urči hodnotu 1 AU (astronomickou jednotku) v kilometrech. $149\ 600\ 000$
 - f) Urči hodnotu 1,05 AU v kilometrech. $157\ 080\ 000$
- 3) Vypočítej, kolikrát je průměr Slunce větší, než průměr Země? (Výsledek zaokrouhli na jednotky.) $109\ \text{krát}$
- 4) Vypočítej, kolikrát je průměr hvězdy Kepleru-452b větší, než průměr Země 2.0? (Výsledek zaokrouhli na jednotky.) $81\ \text{krát}$
- 5) Jak dlouho potrvá cesta ze Země na Slunce, jestliže poletíme rychlostí světla? Rychlost světla = 300 000 km/s.
 - a) Výsledný čas urči v minutách a výsledek zaokrouhli na desetiny. $8,3\ \text{minut}$
 - b) Výsledný čas urči přesně v minutách a sekundách. $8\ \text{minut a } 19\ \text{sekund}$
- 6) Jak dlouho potrvá cesta ze Země 2.0 na její hvězdu, jestliže poletíme rychlostí světla? Rychlost světla = 300 000 km/s.
 - a) Výsledný čas urči v minutách a výsledek zaokrouhli na desetiny. $8,7\ \text{minut}$
 - b) Výsledný čas urči přesně v minutách a sekundách. $8\ \text{minut a } 42\ \text{sekund}$

Příloha č. 3 – řešení slovní úlohy č. 3 žáky na ZŠ

ÚLOHA Č. 3 NÁKUPNÍ POŽADAVKY

1) outfit - znamená ~~obě~~ veškeré oblečení jako máme na sobě.
Musí ladit stylem i doplňky, barvy i kombinacemi.
* Pro jeden den jeden outfit.

2) silonky, sukně, halenka, Boty, ~~sako~~, kabát, šátek, náramek

sukně - ryšlová, tmavší	349 - 2799 Kč.
halenka - ryšlová košila	250 - 750 Kč.
kaabát - černý TOP	499 - 3149 Kč.
šátek - bílý	99 - 489 Kč.
boty - bílé	399 - 5199 Kč.
náramek - stříbrný	100 - 2500 Kč.
Silonky - černé černé	29 - 369 Kč.

1725 15 255

- 3) a) cena nejlevnější verze je 1725 Kč.
b) cena nejdražší verze je 15 255 Kč.
c) Utratila bych 8490 za průměrnou cenu.

4) Dámy - šaty, boty a kabelka = 10 000 Kč.

- 1- 599, 399, 199
2- 4399, 399, 1729
3- 599, 5199, 1729
4- 599, 5199, 199
5- 4399, 5199, 199

* U Dívek mám 5 možností pro daný outfit k útratě max. 10 000 Kč.

Páni - oblek, košile a kravata

- 1- 550, 5999, 299
2- 1450, 5999, 699
3- 1450, 5999, 299
4- 550, 8299, 299
5- 550, 8299, 699

U Chlapců mám také 5 možností pro daný outfit * pokud je max útrata 10 000 Kč.

Příloha č. 4 – řešení slovní úlohy č. 4 žáky na ZŠ

~~ve pátek by jel z Pl. do Prahy~~
1 v ~~77:20~~ a do Prahy by dojel v ~~11:00~~

a) jízda musí z Prahy jet v 77:00 a v Českých Buděj. bude v 79:20,

b) v Praze čerpat nastr

c) cesta mu bude trvat 24 minut

d) musel by jet v ~~77:20~~^{15:20} a do Prahy dojde v ~~11:00~~^{15:00}

e) 6 krát přestane

f) bude to trvat 209 minut

2)

a) 4 krát přestane

b) vyprázdí v 17:25 a dojde v 19:57

c) je vyprázdí v 15:24 a dojde v 16:39

d) v minutal 2 27 minut

Slovní úloha č. 5 záhadná rovnice

$$\frac{3x}{3x} = \frac{1+2x}{2x} \quad | \cdot 6$$

$$6x = 3 + 6x \quad | - 6x$$

$$0 = 3$$

~~$$\frac{3x}{3x} = \frac{1+2x}{2x} \quad | \cdot 6$$
$$1 = \frac{1+2x}{2x} \quad | \cdot 2x$$
$$2x = 1 + 2x \quad | - 2x$$
$$0 = 1$$~~

Rovnice nemá řešení! ∇

~~1) ducky postup je správný~~

~~2) ducky~~

~~3)~~

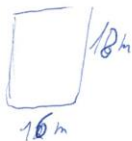
1) ani jeden nemá řešení správně

2) ani jedno

3) na začátku by se měl najít společnýho jmenovatele
a to ani jeden neudělal.

Příloha č. 6 – řešení slovní úlohy č. 6 žáky na ZŠ

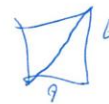
a) $1 \square 2 \text{ m}$
 $8 \square 16 \text{ m}$



$S_{\square} = a \cdot b$
 $S = 18 \cdot 16$
 $S = \cancel{288} 288 \text{ m}^2$

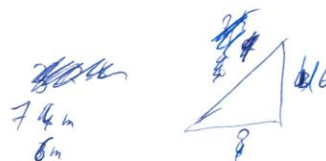


$S_{\square} = a \cdot b$
 $S = 10 \cdot 12$
 $S = 120 \text{ m}^2$



$S_{\square} = 6 \cdot 8$
 $48 : 2 = 24$

$\frac{1}{2} \square = 1 \text{ m}$
 $\frac{1}{4} \square = 0,5 \text{ m}$



~~$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot c$~~
 ~~$S = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 6 = 24$~~
 ~~$S = 24 \cdot 6 = 144$~~
 ~~$S = 500 \text{ m}^2$~~

$S = 120 + 24$
 $S = 144$

144

Obsah plochy na místě je 144 m^2 .

~~120~~
~~48~~
~~520~~
~~240~~
~~272~~

b)

1	6/h	} 242
2	6/h	
3	6/h	

člene

$3 + 5$

~~144~~
 $242 : 3 = \cancel{24} 80$

~~144~~
 $80 : 6 = 13 \text{ a } 2$

Kdyby byly 3 kusy by musel
 přezrát 8 kusů.



8	6/h	} 242
2		

$144 : 8 = 18$
 $18 : 6 = 3$

Kdyby jich bylo 8 kusů by
 musel přezrát 3 kusy.

$$c) \begin{array}{r|l|l} 2 & 28 \text{ lh} & \\ \hline 1 & 14 \text{ lh} & \\ \hline 1 & 28 \text{ lh} & \\ \hline & 28 : 2 = 14 & \end{array} \quad \text{242 m}^2$$

$$6 \cdot 28 = 168 \text{ m}^2$$

La 2 hodiny vyjaze 6 bagu plocha
v rozměru 168 m².

$$d) \begin{array}{r|l|l} 1 & 25 \text{ m}^2 & 3499 \\ \hline & & \end{array}$$

$$\text{25} = 5,76$$

144

20 154,24

$$5,76 \cdot 3499 = 20154,24$$

$$20154,24 = 20154$$

Nový nábel bude stát ~~20154,24~~

20154 Kč

Příloha č. 7 – řešení slovní úlohy č. 7 žáky na ZŠ

① a) first minute = zájezd na počáteční prodávací cenou

b) sleva činí 65%

dospělý = 18 000,-	100%.	18000
7-15 let = 6 300,-	1%.	180
	35%.	6300

d) e)

varianta $\text{X} \text{X} \text{X} \text{X} \text{X} = 78\,875,-$

varianta $\text{X} \text{X} \text{X} \text{X} + \text{přistýlka} = 74\,275,-$ - nejvýhodnější

varianta $\text{X} \text{X} + \text{X} \text{X} \text{X} = 85\,700,-$

② a) last minute = zájezd na poslední chvíli, snížená cena

d) sleva na dítě 0-6 let = 75%

e) sleva na dítě 7-15 let = 50%

c) d) varianta $\text{X} \text{X} \text{X} \text{X} \text{X} = 75\,125,-$

Příloha č. 8 – řešení slovní úlohy č. 8 žáky na ZŠ

- a) 3
- b) 3
- c) 9
- d) 9
- e) 18
- f) ~~5~~ 5
- g) ~~5~~ 5
- h) ~~5~~ 10

Příloha č. 9 – řešení slovní úlohy č. 9 žáky na ZŠ

9

a, kvádr

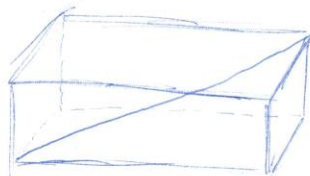
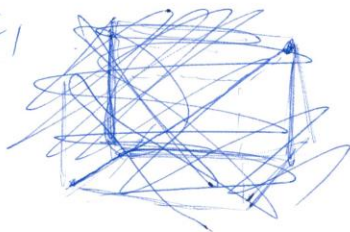
b, ~~170~~ $\sqrt{170^2 + 75^2} = 185,8 \approx 186 \text{ cm}$

Ano zvolit je správně.

Velikost stěnové úhlopříčky je 186cm a je delší o 6cm než

Amanda.

c,



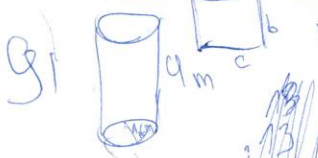
$109,6 \approx 110 \text{ cm}$

$2,02 \text{ m}$

d, $2 \cdot (a \cdot b) + 2 \cdot (b \cdot c) + 2 \cdot (a \cdot c) = 2,55 + 1,2 + 2,17 =$

$= 6,47 \approx 6,5 \text{ m}^2$ Bude potřebovat 6,5 m² prken.

e, $6,5 \text{ m}^2 = 65 \text{ dm}^2 \cdot 2 = 130 \text{ Kč}$



~~189~~ $8^2 = 64$
 $\cdot 3,14$

 256
 64

 192

 $200,96 \approx 201 \text{ litrů}$

$201 : 8 = 25,125$
 $\cdot 7$

 $175,875$

 $\approx 176 \text{ litrů}$

Naplň ho 176 litry.
 Objem válce je 201 litrů

Příloha č. 10 – řešení slovní úlohy č. 10 žáky na ZŠ

Úloha č. 10

- a) jak se od sebe liší.
- b) a kolik procent musí zaplatit úrok.
- c) to jejím uplynutí se může změnit.
- d) spořitelna Carefree a Belief bank.
- e) Water bank - 2 183 280 Kč, Glank - 2 234 880 Kč, Bila banka - 2 224 460 Kč
Spořitelna Carefree - 2 162 880 Kč, Lilly bank - 2 348 640 Kč, New York bank - 2 427 600 Kč, Belief bank - 2 162 880 Kč, Glumecíní spořitelna - 2 183 280 Kč
- f) čimí mesi nima 1 103 Kč.
- g) čimí mesi nima 264 720 Kč.
- h) 1,89%.

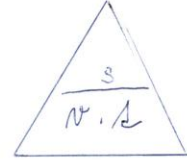
Příloha č. 11 – řešení slovní úlohy č. 1 žáky na gymnáziu

Slovní úloha č. 1 - Služební cesta

Tereza Nitschová 4.P

a)

Trasa	Počet km	Prům. rychlost	dobu jízdy
Praha - České Budějovice	150	50 km/h	3 h
České Budějovice - Ostrava	975	75 km/h	5 h
Ostrava - Plzeň	460	100 km/h	4 h 36 min
Plzeň - České Budějovice	135	67,5 km/h	2 h



b) 1 cm = 6,25 km
 $975 : 6,25 = 156 \text{ cm} = 1,56 \text{ m}$
 Trasa na mapě bude měřit 1,56 m.

b) celk. poč. km ... 1120
 celk. doba jízdy ... 14,6
 $1120 : 14,6 = 76,44 \text{ km/h}$
 Průměrná rychlost byla 76,44 km/h

c) na mapě Ostrava-Plzeň ... 1,84 m měřítko mapy
 skutečnost ... 460 000 m měřítko 1:250 000
 $460 000 : 1,84 = 250 000$

c)

Náben	počet	cenakel	celkem	zůstatek
EB	20 k	28,40	574	558
Ostrava	30 k	26,90	804	804
Plzeň	16 k	28,50	456	446,4
			1834	1834

d) Praha - ČB ... 150 km
 čas ... 3 h
 $v = s/t$
 $v = 150/3$
 $v = 50 \text{ km/h}$
 Jel prům. rychlost 50 km/h.

celkem se poh. kmož utrátil 1834,-
 Ne, cena by byla o 4,- dražší.

e) Plzeň - ČB ... x km
 $v = 67,5 \text{ km/h}$
 $t = 2 \text{ h}$
 $s = v \cdot t$
 $s = 67,5 \cdot 2$
 $s = 135 \text{ km}$
 Rokodol a Plzeň
 vyjžděl ve 14⁰⁰ a cesta mu
 trvala dvě hodiny domů dorazil
 po 135 km ve 4 h vpoledne.

j) celk. cena ... 1834,-
 kurz ... 27,40 Kč/Eur
 $1834 \cdot 27,40 = 64 \text{ €}$

Průběh dohromady zaplatí 64 €.

f) ČB - Ostrava
 $t = ?$
 $v = 75 \text{ km/h}$
 $s = 975 \text{ km}$
 $t = s/v$
 $t = 975/75$
 $t = 13 \text{ h}$
 $10^{00} + 5 \text{ h} = 15^{00}$
 Achize od 14⁰⁰
 rezerva 2 h
 cesta mu trvala 5 h
 a časovou rezervu před
 odchodem měl 2 hodiny

k) pohonné kmož ... 1834,-
 vyhlášení ... 600
 plavba ... 9,510
 1834
 600
 1834
 $3964,-$
 celá kritická část cesty
 vyžádá para Novotného
 na 3964 Kč.

g) $150 + 975 + 460 + 135 \dots 1120 \text{ km}$
 $3 + 5 + 4,36 + 2 \dots 14 \text{ h } 36 \text{ min}$
 Pan Novotný ujel celkem 1120 km
 a se rozběhem strávil 14 h 36 minut

Příloha č. 12 – řešení slovní úlohy č. 2 žáky na gymnáziu

Slovní úloha č. 2 – Země 2.0

2. a) Země 12 756 100%
 Země 2.0 x 160%
 Průměr Země 2.0 je 20 410 km

$$x = \frac{12\,756 \cdot 160}{100} = 20\,409,6 \text{ km} \approx \underline{20\,410 \text{ km}}$$

b) vzdálenost planety 2.0 od hvězdy, kterou obíhá = 1,05 AU
 AU = astronomická jednotka = střední vzdálenost Země od Slunce = 149,6 mil. km
 1 AU 149,6 mil. km
 1,05 AU . . . x
 Vzdálenost Země 2.0 od hvězdy je 157 080 000 km

$$x = 149,6 \cdot 1,05 = 157,08 \text{ mil. km} = \underline{157\,080\,000 \text{ km}}$$

c) 4,5 . . . $\frac{3}{5}$
 x . . . $\frac{14}{3}$
 Starší hvězdy, již obíhá Kepler-452 b je 6 mlrd. let.

$$x = \underline{6 \text{ mlrd. let}}$$

d) 1392 000 km . . . 100%
 x km 120%
 Průměr hvězdy, kterou obíhá Země 2.0 je 1670 400 km.

$$x = \frac{1392\,000 \cdot 120}{100} = \underline{1670\,400 \text{ km}}$$

e) 1 AU = 149,6 mil. km = 149 600 000 km

f) 1,05 AU = 157,08 mil. km = 157 080 000 km

3. průměr Slunce . . . 1392 000 km
 průměr Země . . . 12 756 km
 Průměr Slunce je 109 krát větší, než průměr Země.

$$\frac{1392\,000}{12\,756} = 109,125 \approx \underline{109 \text{ krát větší}}$$

4. průměr hvězdy Kepleru-452 b . . . 1670 400 km
 průměr Země 2.0 . . . 20 410 km

$$\frac{1670\,400}{20\,410} = 81,842 \approx \underline{82 \text{ krát větší}}$$

Průměr hvězdy Kepleru-452 b je 82 krát větší než průměr Země 2.0

5. $149,6 \text{ mil. km} = 149\,600\,000 \text{ km}$

$$\Delta = \frac{A}{v}$$

$$\Delta = \frac{149\,600\,000 \text{ km}}{300\,000 \text{ km/s}} = \underline{498,6 \text{ s}}$$

a) $\frac{498,6}{60} = 8,31 \text{ min} \approx \underline{8,3 \text{ min}}$

b) $498,6 \text{ s} \approx \underline{8 \text{ min } 19 \text{ s}}$

6. $157\,080\,000 \text{ km}$

$$\Delta = \frac{A}{v}$$

$$\Delta = \frac{157\,080\,000 \text{ km}}{300\,000 \text{ km/s}} = \underline{523,6 \text{ s}}$$

a) $\frac{523,6}{60} = 8,726 \approx \underline{8,7 \text{ min}}$

b) $523,6 \text{ s} \approx \underline{8 \text{ min } 44 \text{ s}}$

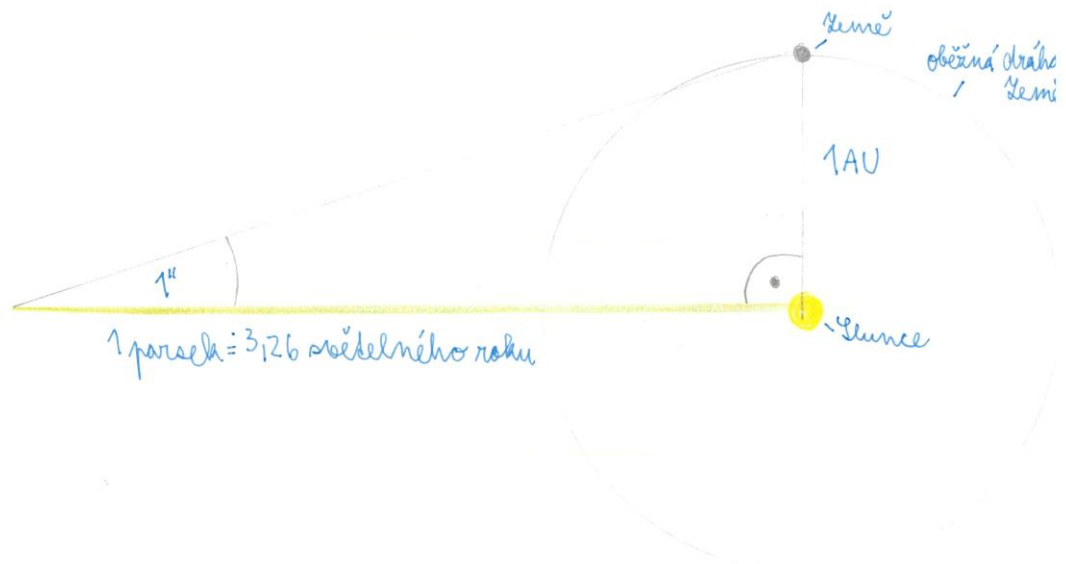
Zajímavost na konec (mimo slovní úlohu)

V odborné literatuře o astronomii se také používá jiná vzdálenost jednotka zvaná parsek (pc). Jeden parsek je vzdálenost, za níž má 1 AU úhlový rozměr 1 vteřiny.

$$1 \text{ pc} = \frac{1 \text{ AU}}{\Delta \text{g } 1''} \approx 206\,265 \text{ AU}$$

$$206\,265 \cdot 149\,600\,000 \text{ km} = 3,086 \cdot 10^{13} \text{ km} = 3,262 \text{ ly}$$

$$\text{ly} = 1 \text{ světelný rok}$$



Úloha č. 3 - Nákupní Korečka

Žužama
Pechová
4.B

1) Vyznam a původ slova "outfit":

- Slovo anglického původu
- Vyznam slova je sada oblečení a doplňků, většinou perfektně sladěné

2) Vymysli vlastní kombinaci oblečení:

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| - Kravaty (189-1 309 Kč) | tičko (149-817 Kč) |
| mikina (199-1 299 Kč) | boty (399-5 199 Kč) |
| máramek (100-2 500 Kč) | s. brýle (179-569 Kč) |

3) a) Nejlevnější verze:

- Nejlevnější verze mého outfitu by stála 1 215 Kč.

b) Nejdražší verze:

- Nejdražší verze mého outfitu by stála 11 693 Kč.

c) Prostřední cena:

- Za prostřední cenu by můj outfit stál 5 299 Kč

4) a) Chlapci:

- chlapci si můžou koupit vše za levnou cenu (6 848 Kč), ale nemůžou si koupit vše za nejdražší cenu (10 448 Kč)
- dále si můžou koupit: kravatu levně, oblek a košili draze (10 048 Kč)
- koupit můžou: košili levně, oblek a kravatu draze (3 548 Kč)
oblek levně, kravatu a košili draze (6 848 Kč)
oblek a košili levně, kravatu draze (7 248 Kč)
oblek a kravata levně, košile draze (7 748 Kč)
košile a kravatu levně, oblek draze (9 148 Kč)

b) Dívky:

- Dívky si můžou koupit vše za levnou cenu (1197 Kč), ale nemůžou si koupit vše drazo (11327 Kč)
- dále si můžou koupit:
 - šaty levně, boty a kabelku drazo (7527 Kč)
 - boty levně, šaty a kabelku drazo (6527 Kč)
 - kabelku levně, šaty a boty drazo (9797 Kč)
 - šaty a boty levně, kabelku drazo (2527 Kč)
 - šaty a kabelku levně, boty drazo (5997 Kč)
 - boty a kabelku levně, šaty drazo (4997 Kč)

Příloha č. 14 – řešení slovní úlohy č. 5 žáky na gymnáziu

SLOVNÍ ÚLOHA Č. 5 - ZAHADUJÍ ROVNICE

ZADÁNÍ: $\frac{3x}{3x} = \frac{1+2x}{2x}$

EVŽENOVU ŘEŠENÍ: $\frac{3x}{3x} = \frac{1+2x}{2x} \quad | \cdot 3x \cdot 2x$

$$6x^2 = 3x + 6x^2$$

$$0 = 3x$$

$$0 = x$$

LOUKY ŘEŠENÍ: $\frac{3x}{3x} = \frac{1+2x}{2x}$
 $1 = \frac{1+2x}{2x} \quad | \cdot 2x$

$$2x = 1 + 2x$$

$$0 \neq 1$$

⇒ rovnice nemá řešení

1, který postup jednotlivých úprav je stejný?

→ Oba postupy jsou správné

2, která řešení je správné?

→ Druhé řešení je správné

3, co je důvodem jejich rozdílného výsledku a jaké chyby se dopustili oba žáci?

→ Důvodem rozdílného výsledku je jiný postup, ale stejné zadání.

→ Oba žáci nemapnali podmínky pro x.

Příloha č. 15 – řešení slovní úlohy č. 6 žáky na gymnáziu

Slovní úloha č. 6 - Stavba základny

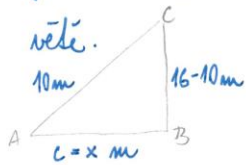
Tomáš Bajer 4.2

a) obsah plochy

Plocha tvoří nepravidelný pětiúhelník složený z obdélníku a pravouhlého trojúhelníku
 Díky zadaným rozměrům jsme schopni ihned spočítat S obdélníku

$$S_{\square} = 10 \cdot 12 \quad S_{\square} = 120 \text{ m}^2$$

Jedním z řešení výpočtu S trojúhelníku je vyjádření odvěsených díky Pythagorově



$$c = \sqrt{10^2 - 6^2}$$

$$c = \sqrt{64}$$

$$c = 8 \text{ m}$$

Nyní dopočítáme jen obsah trojúhelníku

$$S_{\Delta} = \frac{c \cdot v_c}{2} = \frac{c \cdot a}{2} \quad S_{\Delta} = \frac{8 \cdot 6}{2} \quad S_{\Delta} = 24 \text{ m}^2$$

celý obsah plochy činí 144 m².

Ubraním lze též dopočítat pomocí síť, kde strana čtverce $a = 2 \text{ m}$

b) délka kopání

1 člen vykopá za 1h 6m², tedy 3 členové vykopou za stejný čas $3 \cdot 6 = 18 \text{ m}^2$

Dosadíme do vzorce $18 \cdot t_1 = 144$, kde t_1 představuje čas v hodinách

Dostaneme $t_1 = 8$. Vykop bude trvat 8 hodin

4 členy navíc $(3+5) \cdot 6 \cdot t_2 = 144$; $t_2 = 3$ 4 pomocníky to budou jen 5h

Dalo by se též řešit nepřímou úměrností - trojúhelníkem

c) A technikou

2 bagry vykopou za hodinu 28m² - 1 bager tedy 14m²

6 bagrů za 2 hodiny $\Rightarrow 6 \cdot 14 \cdot 2 = 168 \text{ m}^2$ Vykopou 168 metrů².

d) rámková dlažba

1 paleta stáčí na 25m²

cena 1 palety - 3499,- Kč

na 144 m² bude třeba 5,76 ≈ 6 palet

celkem tedy za dlažbu zaplatí

20 994,-

Autok nemůžeme přesně rozpočítat stáček "kolik bude stát nový nábeh?", jelikož neznáme náklady za dopravu, náklady na servisní přečíslování nábehů, či snad plat členům za práci a bagristovi za benzín

Příloha č. 16 – řešení slovní úlohy č. 7 žáky na gymnáziu

SI. úloha C. †

Golloald 4.A

1. a) „first minute“ označuje ~~zájezd~~ zájezd, který je možno zakoupit už velmi brzy, před začátkem sezóny (např. v lednu), doslova pojem znamená „první minuta“.

b) Mají celkem 6 možností.

- c) 1. pětilůžkový pokoj = $2 \cdot 18000 + 6300 + 180(1\%) \cdot 60 = 53\,100,-$
 $53\,100 + 3400 + 3(150 \cdot 12) + 2(350 \cdot 12) = 70\,300,-$
 $70\,300 + 5(790 + 925) = 78\,875,-$
2. čtyři osoby + přistýlka = $2 \cdot 18500 + 6475 + 185(1\%) \cdot 60 = 54\,575,-$
 $54\,575 + 400 + 3400 + 3(150 \cdot 12) + 2(350 \cdot 12) = 72\,175,-$
 $72\,175 + 5(790 + 925) = 80\,750,-$
3. Martin + rodič - 1. pokoj | Izabela, rodič, Kamila - 2. pokoj
 $= 19\,500 + 6825 + 19\,000 + 190 \cdot 60 = 56\,725,-$
 $56\,725 + 3400 + 3(150 \cdot 12) + 2(350 \cdot 12) + 5(790 + 925) = 82\,500,-$
 $85\,900,-$
4. Izabela + rodič - 1. pokoj | Martin, rodič, Kamila - 2. pokoj
 $= 19\,500 + 195 \cdot 60 + 19\,000 + 6650 = 56\,850,-$
 $56\,850 + 3400 + \text{ALL INCLUSIVE} + 5(790 + 925) = 82\,625,-$
 $86\,025,-$
5. Izabela + Martin - 1. pokoj | rodiče + Kamila - 2. pokoj
 $= 6825 + 195 \cdot 60 + 2 \cdot 19\,000 = 56\,525,-$
 $56\,525 + 3400 + \text{ALL INCLUSIVE} + 5(790 + 925) = 82\,350,-$
 $85\,700,-$

*

Najvýhodnější je právě varianta č. 1.

- d) např. ~~14%~~ $7350 : 147(1\%) = 50\%$ např. ~~14%~~ $6650 : 190(1\%) = 35\%$
~~sleva na dítě~~ $100 - 35 = 65$

Na dítě je sleva 65%.

*

6. Kamila + rodič - 1. pokoj | Izabela, Martin, rodič - 2. pokoj

$$19\,500 + 19\,000 + 6650 + 190 \cdot 60 = 56\,550,-$$

$$56\,550 + 3400 + \text{ALL INCLUSIVE} + 5(790 + 925) = 82\,325,-$$

$$85\,725,-$$

2⁻
a) volba zájezdu na poslední chvíli, už na začátku sezóny, doslova „poslední minuta“

b) 6 variant

c) $A \& I = \text{ALL INCLUSIVE} = 3(150 \cdot 12) + 2(350 \cdot 12)$

$V = \text{VÍZA A LETIŠTNÍ} + \text{PALIV. PŘÍPLATKY} = 5(790 + 925)$

1. pětilázečný pokoj = $14\,100 \cdot 2 + 3\,525 + 7\,050 + 75 \cdot 141 + 3\,400 + A + V = 66\,350,-$ $75\,125,-$

2. čtyřlůžka + přístýlka = $14\,400 \cdot 2 + 3\,600 + 7\,200 + 75 \cdot 144 + 3\,400 + A + V + 400 = 68\,000,-$ $76\,575,-$

3. Mětin viz. 3 z min. strany = $15\,000 + 7\,500 + 14\,700 + 3\,675 + 75 \cdot 147 + A + V = 77\,625,-$ $84\,475,-$

4. viz. 4 z min. strany = $15\,000 + 75 \cdot 150 + 14\,700 + 3\,675 + 7\,350 + A + V = 77\,750,-$ $84\,550,-$

5. viz. 5 z min. strany = $14\,700 \cdot 2 + 3\,675 + 7\,500 + 150 \cdot 75 = 77\,600,-$ $84\,400,-$

6. viz. 6 z min. strany = $15\,000 + 3\,750 + 14\,700 + 7\,350 + 75 \cdot 147 + A + V = 74\,200,-$ $81\,000,-$

Nejvýhodnější je varianta 1.

d) př. $14\,700 : 100 = 147$

$3\,675 : 147 = 25\%$

Na dítě ve věku 0-6 let je sleva 75%.

e) př. $14\,700 : 100 = 147$

$7\,350 : 147 = 50\%$

Na dítě ve věku 7-15 let je sleva 50%.

3. děti by ho koupit v nabídce „last minute“.

$78\,875 - 74\,200 = 4\,675$ $3\,750,-$

Je mezi nimi rozdíl $4\,675$ Kč.
 $3\,750$

Příloha č. 17 – řešení slovní úlohy č. 8 žáky na gymnáziu

SLOVNÍ ÚLOHA Č. 8 - VÝLET

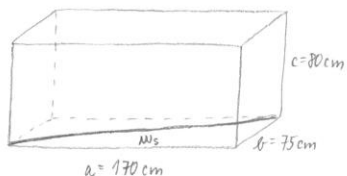
- a) z parkoviště k rozhledně vedou 3 cesty.
b) z rozhledny k rybníku vedou 3 cesty.
c) Od parkoviště k rozhledně a pak k rybníku vede 9 cest.
d) Od rybníka k parkovišti vede 9 cest.
e) Od parkoviště přes rozhlednu k rybníku a zase zpět vede ~~18~~²⁴ cest.
f) Od parkoviště k rozhledně a zase zpět, když nechejme použít dvakrát tu samou cestu, vede 12 cest.
g) Od rybníka k rozhledně a zase zpět, když nechejme použít dvakrát tu samou cestu, vede 12 cest.
h) Od parkoviště k rybníku vede, když nechejme použít dvakrát tu samou cestu 36 cest.

Příloha č. 18 – řešení slovní úlohy č. 9 žáky na gymnáziu

učitelkova

a) jedná se o kvádr.

b)



$$m_3^2 = a^2 + b^2$$

$$m_3^2 = 170^2 + 75^2$$

$$m_3^2 = 28900 + 5625$$

$$m_3^2 = 34525$$

$$m_3 = \sqrt{34525}$$

$$m_3 = \underline{\underline{186 \text{ cm}}}$$

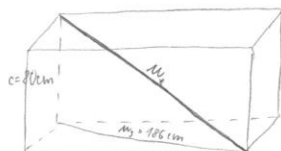
Amanda: 180 cm

úhlopříčka: 186 cm

$$186 > 180 \quad 186 - 180 = \underline{6 \text{ cm}}$$

Velikost stěnové úhlopříčky je 186 cm a je o 6 cm delší než Amanda, takže do baru se Amanda vejde

c)



$$m_4^2 = m_3^2 + c^2$$

$$m_4^2 = 186^2 + 80^2$$

$$m_4^2 = 34596 + 6400$$

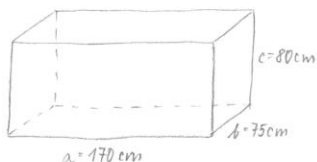
$$m_4^2 = 40996$$

$$m_4 = \sqrt{40996}$$

$$m_4 = \underline{\underline{202,47 \text{ cm}}}$$

Velikost tělesové úhlopříčky je 202,47 cm.

d) vyčísleme povrch tohoto kvádru



$$S = 2 \cdot (a \cdot b + b \cdot c + c \cdot a)$$

$$S = 2 \cdot (170 \cdot 75 + 75 \cdot 80 + 80 \cdot 170)$$

$$S = 2 \cdot (12750 + 6000 + 13600)$$

$$S = 2 \cdot 32350$$

$$S = 64700 \text{ cm}^2 = \underline{\underline{6,47 \text{ m}^2}}$$

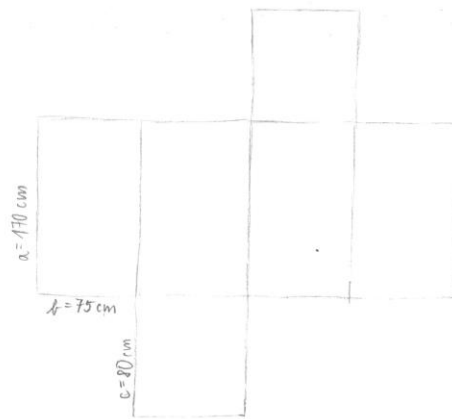
Musím brát potřebou 6,47 m² pšken.

$$e) 6,47 \text{ m}^2 = 647 \text{ dm}^2$$

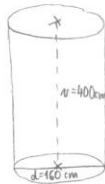
Tento bar bude stát 1294 Kč.

$$647 \cdot 2 = \underline{\underline{1294 \text{ Kč}}}$$

f)



g)



$$S_p = \pi \cdot d \cdot h$$

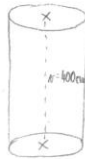
$$S_p = 3,14159 \cdot 160 \cdot 400$$

$$S_p = 502,6544 \text{ cm}^2$$

$$V = S_p \cdot r$$

$$V = 502,6544 \cdot 400$$

$$V = 201\,061,76 \text{ cm}^3 = 201,06176 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{201 \text{ dm}^3}}$$



$$\frac{8}{8} \dots 400 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{8} \dots 50 \text{ cm}$$

$$\frac{7}{8} \dots 350 \text{ cm}$$

$$V = 502,6544 \cdot 350$$

$$V = 175\,929,04 \text{ cm}^3 = 175,92904 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{176 \text{ l}}}$$

Odtjmu potrebna váľce je 201 dm³ a Martin do nej musí naplniť 176 l vody.

Příloha č. 19 – řešení slovní úlohy č. 10 žáky na gymnáziu

Slovní úloha 11. - Rodinný účet

Michal Slovák. 4B

a)

Cena nemovitosti: Tato hodnota určuje cenu daně nemovitosti

Výše úvěru: Tato hodnota určuje výši úvěru, kterou si musí hodina Sychrovských v bance půjčit

Měsíční splátka: Tato hodnota je částka, kterou Sychrovští budou platit každý měsíc dříve nebude půjčku splácena.

b)

roční úroková sazba: částka, "načte", kterou zaplatíme za poskytnutí úvěru.

c)

část fixace úroku: Některým osobám se neupřesní předem stanovený úrok po uplynutí této časové lhůty se úrok může měnit

d)

Ze zmíněných podmínek jsou nejpříhodnější úroky 2 u banky Belief Bank a u Společna Carefree.

e)

$$\text{Wolter Bank: } 9097 \times 12 \times 20 = \underline{2183280,-}$$

$$\text{Sbank: } 9512 \times 12 \times 20 = \underline{2234880,-}$$

$$\text{Bílá Banka: } 9269 \times 12 \times 20 = \underline{2224560,-}$$

$$\text{Společna Carefree: } 9012 \times 12 \times 20 = \underline{2162880,-}$$

$$\text{Kitty Bank: } 9786 \times 12 \times 20 = \underline{2348640,-}$$

$$\text{New York Bank: } 10115 \times 12 \times 20 = \underline{2427600,-}$$

$$\text{Belief Bank: } 9012 \times 12 \times 20 = \underline{2162880,-}$$

$$\text{Smečtná Společna: } 9097 \times 12 \times 20 = \underline{2183280,-}$$

f)

$$10115 - 9012 = \underline{1103,-} \text{ Rozdíl mezi nejvyšším a nejmenším splátkou činí } 1103,-.$$

g)

$$2427600 - 2162880 = \underline{264720,-} \text{ Tento rozdíl činí } 264720,-.$$

h)

$$2162880 - 1800000 = 362880,-$$

$$1800000 \dots 100\%$$

$$180000 \dots 10\%$$

$$362880 : 180000 = \underline{20,16\%} \text{ Sychrovští připlatí půjčkovou částku o } 20,16\%.$$