



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

Pracovní listy pro výuku matematiky na druhém stupni ZŠ z vybraných témat

Vypracovala: Bc. Kamila Ondráčková
Vedoucí práce: doc. RNDr. Vladimíra Petrášková, Ph.D.

České Budějovice 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma Pracovní listy pro výuku matematiky na druhém stupni ZŠ z vybraných témat 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 20. listopadu 2019

.....

Ondráčková Kamila

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat mé vedoucí práce paní docentce Vladimíře Petráškové za její ochotu, trpělivost, připomínky, rady, a hlavně za její čas, který mi věnovala. Zároveň bych chtěla poděkovat dětem ze základních škol a víceletých gymnázií za vyplnění testu, který byl použit v praktické části k výzkumu. Velký dík patří také mé rodině, která mě při studiu podporuje.

Pracovní listy pro výuku matematiky na druhém stupni ZŠ z vybraných témat

Anotace

Hlavním cílem diplomové práce je na základě pracovních listů ověřit znalosti z oblasti aritmetiky jednak žáků 2. stupně vybraných základních škol, jednak žáků vybraných víceletých gymnázií. Teoretická část diplomové práce je zaměřena na znalosti, které by každý žák měl ovládat. Praktická část obsahuje 4 pracovní listy určené pro žáky šestého, sedmého, osmého a devátého ročníku základní školy, resp. pro žáky odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Řešení pracovních listů s podrobným postupem jsou uvedeny v příloze diplomové práce. Součástí praktické části jsou výsledky výzkumu, které ukazují na rozdíly ve znalostech žáků daných škol.

Klíčová slova

pracovní list, výzkum, slovní úloha, graf, zlomek, rovnice, funkce, výraz

Abstract

The main aim of the thesis is to verify the pupils knowledge in arithmetic on the basis of worksheets at lower-secondary schools and selected grammar schools. The theoretical part of the thesis is focused on the knowledge that each pupil should already know. The practical part contains 4 working sheets intended for pupils of the sixth, seventh, eighth and ninth grades of lower-secondary school and for the pupils of equal corresponding grade of grammar schools. The results with detailed solution of the work sheets is listed in the appendix of the thesis. The practical part includes is the results of the research which show the pupils' differences of knowledge of the selected schools.

Key Wodrs

worksheet, research, word problem, chart, fraction, equation, function, expression

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl a metodika práce.....	2
2.1. Cíl diplomové práce	2
2.2. Metodika diplomové práce.....	2
3. Teoretická část	4
3.1. Profil žáka 6. třídy základní školy	4
3.1.1. Desetinná čísla	5
3.1.2. Dělitelnost přirozených čísel.....	6
3.1.3. Grafy a diagramy	7
3.2. Profil žáka 7. třídy základní školy	9
3.2.1. Celá čísla.....	9
3.2.2. Zlomky.....	10
3.2.3. Poměr.....	12
3.3. Profil žáka 8. třídy základní školy	14
3.3.1. Mocniny a odmocniny.....	14
3.3.2. Výrazy.....	15
3.3.3. Rovnice.....	16
3.3.4. Procenta a statistika.....	17
3.4. Profil žáka 9. třídy základní školy	19
3.4.1. Lomené výrazy	19
3.4.2. Rovnice.....	20
3.4.3. Funkce	20
4. Praktická část	22
4.1. Pracovní listy	22
4.1.1. Pracovní list pro 6. ročník.....	22
4.1.2. Pracovní list pro 7. ročník.....	30
4.1.3. Pracovní list pro 8. ročník.....	36
4.1.4. Pracovní list pro 9. ročník.....	42
4.2. Výzkum.....	50
4.2.1. Výsledky výzkumu	50
Pracovní list pro 6. ročník.....	51
Pracovní list pro 7. ročník.....	58

Pracovní list pro 8. ročník.....	65
Pracovní list pro 9. ročník.....	72
4.3. Časté chyby v úlohách.....	79
5. Závěr.....	81
6. Zdroje	83
6.1. Použitá literatura	83
6.2. Internetové zdroje	87
7. Přílohy	I
7.1 ŠVP	I
7.2. Vypracovaný pracovní list žáka 6.ročníku	XI
7.3. Vypracovaný pracovní list žáka 7.ročníku	XVII
7.4. Vypracovaný pracovní list žáka 8.ročníku	XXI
7.5. Vypracovaný pracovní list žáka 9.ročníku	XXV
7.6. Výsledky k pracovnímu listu pro 6. ročník	XXX
7.7. Výsledky k pracovnímu listu pro 7. ročník	XXXV
7.8. Výsledky k pracovnímu listu pro 8. ročník	XXXIX
7.9. Výsledky k pracovnímu listu pro 9. ročník	XLV

1. Úvod

Diplomová práce se zabývá ověřováním znalostí jednak žáků 2. stupně vybraných základních škol, jednak žáků víceletých gymnázií na základě pracovních listů. Pracovní listy jsou tematicky zaměřeny na oblast aritmetiky a algebry. Při zpracování této práce jsem vycházela ze zkušeností, které jsem získala v Domě dětí a mládeže v Českých Budějovicích, kde jsem tři roky doučovala žáky druhého stupně základních škol. Dalším velkým přínosem mi byla průběžná praxe, kterou jsem vykonávala na Základní škole Oskara Nedbala. Tuto školu jsem také požádala, aby se její žáci zúčastnili výzkumu zaměřeného na zjištění jejich znalostí v oblasti aritmetiky. Poslední - asi nejcennější - zkušenosti jsem získala při své souvislé praxi na Základní škole v Opařanech, kterou jsem sama devět let navštěvovala.

Teoretická část je soustředěna na znalosti, které by měli žáci základních škol ovládat. Tato část je v souladu s RVP¹ pro základní vzdělávání z oblasti Matematika a její aplikace.

Praktická část se skládá ze tří kapitol. První kapitola seznamuje čtenáře s pracovními listy, které byly využity ke zjišťování znalostí žáků 6. až 9. tříd (2. stupeň základní školy a odpovídající ročníky víceletých gymnázií). Druhá kapitola obsahuje výsledky výzkumu, který byl zaměřen na porovnání znalostí mezi čtyřmi školami. Jednalo se konkrétně o dvě víceletá gymnázia a dvě základní školy. Hodnocení výsledků je přehledně zpracováno v tabulkách a grafech, ke kterým jsou přidány pro lepší přehlednost a pochopení krátké komentáře. Ve třetí kapitole je uveden přehled nejčastějších chyb, kterých se žáci dopouštěli.

¹ RVP- Rámcově vzdělávací program

2. Cíl a metodika práce

2.1. Cíl diplomové práce

Cílem diplomové práce bylo pomocí pracovních listů ověřit znalosti žáků v oblasti aritmetiky a algebry na vybraných základních školách. Vzhledem k tomu, že oblasti se prolínají všemi ročníky, tak pracovní listy byly zadány žákům 6. až 9. ročníků, resp. žákům odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Dalším cílem bylo porovnat výsledky jednotlivých škol a klasifikovat nejčastější chyby žáků.

2.2. Metodika diplomové práce

Pro ověření znalostí žáků v oblasti aritmetiky a algebry, byly použity pracovní listy, které jsem vypracovala v rámci své bakalářské práce. Pracovní listy byly vytvořeny tak, že jejich zpracování mohlo být uskutečňováno po částech podle toho, jakou část kurikula chce učitel procvičovat nebo mohly být vypracovány jako celek. Žáci s nimi mohli pracovat samostatně či ve skupině, doma i ve škole.

V této diplomové práci se s pracovními listy pracuje jako s celkem. Znalosti z oblasti aritmetiky a algebry byly ověřovány na konci školního roku v rámci jedné až dvou hodin, a to napříč všemi ročníky.

Při tvorbě pracovních listů jsem vycházela z rámcově vzdělávacího programu pro základní školy. V příloze 8.1 uvádím ŠVP² jedné vybrané školy, ale pouze pasáže týkající se kurikula aritmetiky a algebry. Na základě uvedených ŠVP můžeme konstatovat, že žáci mají znát:

- v šesté třídě 3 tematické okruhy: desetinná čísla, dělitelnost přirozených čísel, grafy a diagramy;
- v sedmé třídě celá čísla, zlomky a poměr;
- v osmém ročníku mocniny a odmocniny, výrazy, rovnice, procenta a statistika;
- v devátém ročníku lomené výrazy, rovnice a funkce.

Každý pracovní list obsahuje: cíl, mezipředmětové vztahy, klíčové kompetence, časovou dotaci, předpokládané znalosti a metodický komentář pro učitele.

² ŠVP-Školní vzdělávací program

Poté následuje samotný pracovní list a v příloze je možné naleznout postupy a výsledky k pracovnímu listu.

Pracovní listy byly zadány žákům vybraných základních škol od šesté do deváté třídy a žákům víceletých gymnázií od primy do kvarty. Byla oslovena dvě víceletá gymnázia a dvě základní školy. Z gymnázií se na výzkumu podílely Tábořské soukromé gymnázium a Gymnázium Česká v Českých Budějovicích. Tyto školy pracovní listy přijaly a žáci je následně vypracovali. Základní školy, jejichž žáci se podíleli na výzkumu, byly Základní škola Oscara Nedbala v Českých Budějovicích a Základní škola v Horní Plané. Původně místo Základní školy v Horní Plané byla oslovena 1. Základní škola T. G. Masaryka v Milevsku. Tato škola nejprve slíbila, že žáci druhého stupně pracovní listy zpracují, ale bohužel se neozvala a listy nedodala, proto byla následně oslovena Základní škola v Horní Plané.

Poté, co žáci pracovní list vypracovaly a školy vypracované pracovní listy vrátily zadavateli (autorka této práce), následovalo samotné vyhodnocení napříč třídami. Toto vyhodnocení spočívalo v porovnání průměrných výsledků jednotlivých tříd mezi školami a klasifikování nejčastějších chyb.

3. Teoretická část

V teoretické části diplomové práce pracuji s informacemi profilu žáka šesté, sedmé, osmé i deváté třídy základní školy a také primy, sekundy, tercie a kvarty víceletých gymnázií. Informace jsou čerpány z rámcově vzdělávacího programu pro základní vzdělávání z části Matematika a její aplikace, dále z publikace Fraus a nejvíce z vlastních zkušeností a z hodin didaktiky s paní doc. RNDr. Helenou Koldovou, Ph.D.

Jednotlivé části jsou rozděleny podle kurikula v bakalářské práci a dle výukových témat podle ŠVP daných škol. V příloze 8.1 je možné vidět ŠVP Základní školy z Horní Plané. Školní vzdělávací programy zbylých škol jsou k nahlédnutí na jejich internetových stránkách.

ŠVP definujeme takto: *Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (ŠVP), podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách. Školní vzdělávací program si vytváří každá škola podle zásad stanovených v příslušném RVP“ (MŠMT³, 2013).*

3.1. Profil žáka 6. třídy základní školy

V šestém ročníku a v primě víceletého gymnázia probírají žáci v aritmetice 3 základní kurikula - desetinná čísla, dělitelnost přirozených čísel a grafy a diagramy.

Na začátku šestého ročníku či primy by měl mít žák dobře osvojené znalosti:

- práce s přirozenými čísly, a to konkrétně s jejich počítáním z paměti či písemně;
- zobrazení přirozeného čísla na číselné ose;
- zaokrouhlování celých čísel;
- řešení jednoduchých slovních úloh.

³ MŠMT- ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy

3.1.1. Desetinná čísla

Používáním desetinných čísel se žákům rozšíří číselná představa. V praktickém životě se s těmito čísly žáci setkají například při zkoumání teploty na teploměru nebo hmotnosti na digitální váze. Měli bychom dávat pozor na čtení desetinných čísel, jelikož v běžném životě používáme zkrácené a nesprávné vyjadřování. Vzhledem k tomu, že čtení desetinných čísel používají lidé nesprávně i v běžném životě, je důležité tomuto kurikulu věnovat zvýšenou pozornost. Z tohoto důvodu jsem čtení zahrнула i do svých pracovních listů.

Výuku s desetinnými čísly je doporučeno začít vysvětlením, co nám pojem desetinné číslo vyjadřuje. Dbáme na to, aby žáci pochopili smysl jednotlivých řádů a aby se dokázali v těchto řádech orientovat. Dalším krokem je porovnávání desetinných čísel. Pro lepší orientaci je dobré využívat číselnou osu. Důležité je dávat pozor, aby při porovnávání čísel, žáci porovnávali stejné řády. Podobné je to i se zaokrouhlováním, které znají už z prvního stupně základní školy při práci s přirozenými čísly. Obtížné je pak sčítání a odečítání desetinných čísel. Z počátku je vhodné naučit žáky nejprve zaokrouhlit čísla na celou část, případně na desetiny či setiny, a výsledek odhadnout. Poté provedeme početní operaci. Zde je velice důležité psát stejné řády pod sebe. Na konci vždy vedeme žáky k tomu, aby prováděli zkoušku a ověřili si tak správnost výsledku. Stejně je to i u násobení a dělení.

Po ukončení by žák měl:

- určit pozici čísel;
- porovnat a zaokrouhlit desetinná čísla;
- zobrazit čísla na číselné ose;
- převádět jednotky délky, obsahu a hmotnosti;
- násobit a dělit desetinná čísla.

3.1.2 Dělitelnost přirozených čísel

Hlavním cílem tohoto kurikula je vybudovat v žácích představu o vlastnostech dělitelnosti přirozených čísel. Z hodin didaktiky vím, že je nutné dávat pozor na správné vyjadřování. U slovních úloh pak na správný zápis a zdůvodnění postupu a také na správné slovní odpovědi a formulace.

Na úvod bych žákům doporučila pracovat s tabulkou čísel od 1 do 100 (viz. obrázek č. 1). Vybarvováním násobků žáci postupně získají představu o dělitelnosti a odvodí znaky dělitelnosti sami. Mimo jiné si učivo lépe zapamatují a uchovají v paměti déle a lépe, než pokud bychom po nich chtěli učit se znaky dělitelnosti nazpaměť. Pomocí této tabulky si také mohou uvědomit, že prvočísel je méně než čísel složených. Avšak je nutné žákům sdělit, že čísla pokračují dále a je jich nekonečně mnoho. Toto kurikulum je poměrně náročné na abstraktní myšlení, proto bychom tomu měli věnovat zvýšenou pozornost. Žáci si při hodinách osvojí pojem násobek a dělitel přirozeného čísla a odvodí z toho, že čísla mohou mít různý počet dělitelů. Motivací pro toto kurikulum může být celá řada her, soutěže nebo doplňovačky, kterými si mimo jiné procvičí také násobilku. (Binterová, Fuchs, Tlustý, 2017)

Složitějším problémem jsou prvočísla, v těchto hodinách začnou žáci ovládat pojmy, mezi které patří největší společný dělitel a nejmenší společný násobek dvou čísel. Způsobů rozkladu na prvočísla je mnoho. Podle mého názoru je lepší ukázat alespoň 2 způsoby a žáci si sami vyberou, který způsob chtějí používat.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Obrázek 1, zdroj ZŠ Kaplice

Na konci, by každý žák měl:

- chápat pojmy spojené s prvočísly jako je například společný násobek, společný dělitel, složené číslo, soudělnost a prvočíslo;
- umět odůvodnit, zda je dané číslo násobkem určitého čísla a zda je dělitelné určitým číslem, nebo zda se jedná o prvočíslo a proč;
- umět určit nejmenší společný násobek a největší společný dělitel čísel.

3.1.3 Grafy a diagramy

S tímto kurikulem se žáci ve svém životě již několikrát setkali, aniž by si to uvědomovali. Už v dětství hrají hry typu lodě nebo piškvorky, při kterých trénují orientaci v souřadnicovém systému.

Žáci se učí porozumět tabulkám, grafům a různým diagramům, zároveň si uvědomují vzájemné názornosti a souvislosti mezi nimi, dále si osvojují schopnost číst a využívat získané výsledky. Je nutné vytvářet představy úplné, aby žáci správně chápali důležitost pořadí. Začínáme s nimi nacvičovat chůzi po čtvercové síti, hledání různých bodů o zadaných souřadnicích ale i naopak, kdy nalézáme souřadnice zadaných bodů. Vzhledem k tomu, že se v dalších ročnících seznámí s grafy přímé a nepřímé úměry, budou pracovat s funkcemi nebo řešit statistické příklady pomocí grafů, je důležité, aby se naučili třídit data, zpracovávat a porovnávat soubory dat, sestavovat

tabulky a využívat různé typy diagramů. Dobrou motivací je celá řada her. Mohou si zahrát například šachy, ve kterých se dobře učí orientaci po čtvercové síti. Dalším důležitým kurikulem je čtení a sestrojování grafů. Proto jsem i tuto část navrhla do svých pracovních listů, kde si žáci musí dát pozor na čtení z grafu a následně si zkusí nakreslit graf podle sebe. (Fuchs, Zelendová, 2015)

Na konci této látky by každý žák měl:

- umět vyhledávat potřebné údaje v tabulce, diagramu a grafu;
- umět se orientovat po čtvercové síti;
- převést údaje z textu do tabulky, diagramu a grafu a naopak;
- samostatně vyhledat data v literatuře nebo na internetu.

3.2. Profil žáka 7. třídy základní školy

Žáka sedmého ročníku a sekundy víceletého gymnázia čekají v aritmetice tři poměrně obtížná kurikula. Jsou to celá čísla, zlomky a poměr.

Na začátku tohoto ročníku bychom měli zopakovat, pro udržení znalostí, učivo šestého ročníku. Jsou to zejména:

- početní operace s přirozenými čísly;
- znaky dělitelnosti;
- společný násobek a dělitel;
- porovnávání desetinných čísel;
- opakování z prvního stupně, což je hlavně sčítání, odčítání, násobení a dělení.

3.2.1. Celá čísla

Tímto kurikulem si žák rozvine abstraktní myšlení. Na úvod s celými čísly je vhodné používat číselnou osu, na které se žáci naučí porovnávat čísla větší a menší, kladná a záporná a čísla opačná k daným číslům. Díky tomu tak porozumí pojmu absolutní hodnota a budou ji umět používat. Pro žáky je toto učivo obtížné, a proto musíme dát velký pozor při výuce na určování znamének a počítání bez numerických chyb. Kladná čísla už sčítat umí, nyní je pro ně překážkou sčítat záporná čísla. Pomocí teploměru, číselné osy a dalších můžeme dobře rozkreslit a vysvětlit sčítání a odčítání záporných čísel. Výborným modelem je například pohyb panáčka po číselné ose. Začneme kladnými ($5 + 3$) dále zápornými čísly ($-5 - 3$) a poté vysvětlíme přechod čísel přes nulu ($-3 + 5$), ($+3 - 5$). Tedy u posledního výpočtu půjde panáček o 3 kroky dopředu, poté se otočí čelem vzad a půjde o 5 kroků zpět. Necháváme jim dostatečně velký prostor na počítání a opakovaně se k jednotlivým krokům můžeme vracet a přidávat větší čísla. Někdy nám bude připadat, že opakováním zabíráme spoustu času, ale pokud si žáci tuto látku pořádně neosvojí, bude jim dělat problémy v dalších ročnících, například u rovnic. Tento model panáčka a číselné osy umožní žákům v budoucnu, pokud by algoritmus s celými čísly zapoměli, si postup opět vybavit. Obtížnější je násobení celých čísel. Násobení dvou kladných čísel znají žáci již z prvního stupně. Pro násobení kladného a záporného čísla můžeme využít

opakované sčítání. Například $3 \cdot (-5)$ panáček udělá třikrát pět kroků dozadu. Problém nastává ale u násobení dvou záporných čísel. Vyjdeme z toho, co žáci již znají a to násobení kladného a záporného čísla. Pomocí číselné posloupnosti 2,1,0, která pokračuje i zápornými čísly $-1, -2$ atd., ukážeme pár příkladů, jejichž výsledky také tvoří posloupnost $3 \cdot (-5) = -15, 2 \cdot (-5) = -10, 1 \cdot (-5) = -5$. Na číselné ose můžeme názorně ukázat, že výsledkem násobení dvou záporných čísel bude číslo kladné $0 \cdot (-5) = 0, (-1) \cdot (-5) = 5, (-2) \cdot (-5) = 10$. Pomocí různých her, které se dají vyrobit, můžeme žáky navnadit tak, že se budou na výuku těšit. (Fuchs, Zelendová, 2015)

Absolutní hodnota, ačkoli se nezdá jako obtížná, způsobuje hlavně u starších dětí problémy. Proto musíme dbát na správné vysvětlení a zavedení pojmu už v tomto věku. Dalším problémem u dětí je, že málo čtou. Dělá jim potíže orientovat se v textu a následně správně vyhodnotit informace. Celá čísla jsou přesně tím, co pomáhá této problematice předcházet. Můžeme žákům zadat text, ze kterého mají vyhledat různé hodnoty, ať už kladné nebo záporné, a naučit je tak pracovat s informacemi, vyhledávat nové, vyhodnocovat je a řadit do souvislostí. (Fuchs, Zelendová, 2015)

Na konci by každý žák měl:

- dokázat rozlišit kladné a záporné hodnoty čísel;
- určit čísla opačná;
- vyřešit jednoduché situace s celými čísly;
- rozumět pojmu absolutní hodnota, dokázat ji vysvětlit a následně ji bez problému určit;
- zvládnout operace s celými čísly pomocí číselné osy, později i bez ní.

3.2.2. Zlomky

Jednoduché zlomky znají žáci už z prvního stupně. Je však důležité, co si pod pojmem „zlomek“ představují. Někteří si nedokáží představit vůbec nic i přes to, že už by zlomky měli znát. Jiní si představí například zlomený strom, čokoládu atd. Aby pochopili učivo, je dobré zapojit co nejvíce smyslů a pracovat s tím, co si představují a co je jim nejbližší. Dbáme na pořádné vysvětlení a pochopení pojmu, proto se snažíme kreslit úsečky, obdélníky (čokoláda), kolečka (hodiny, pizza)

a jiné obrazce, které můžeme také překládat, stříhat, skládat na sebe a porovnávat tak jejich velikosti a mnoho dalšího. (Tichá, Macháčková, 2006)

V dnešní době máme možnost využití Smart tabule, kde se dá různé zlomky spojovat či zakreslovat. Tímto stylem výuky žáky určitě neodradíme a budou mít více chuti spolupracovat.

Nesmíme podcenit vysvětlení pojmu. Aby si žáci nevytvořili špatnou představu, je nutné opakovat, že zlomek znamená část, a proto hodnota zlomku může být větší i menší než jedna. Největší problém u zlomků dělá násobilka a znaky dělitelnosti, proto je nutné stále opakovat a procvičovat předchozí látky nejlépe využitím hravé formy. Věnujeme zvýšenou pozornost zápisu zlomků a dodržování posloupnosti operací. Rozšiřování a krácení zlomků je základem pro počítání se zlomky, a proto je důležité věnovat této části zvýšenou pozornost. Každý zlomek můžeme vyjádřit jako desetinné číslo, nicméně desetinné číslo může být konečné, nebo periodické. V případě periody je dobré ukázat názorný příklad pomocí kalkulačky a diskutovat nad tímto učivem. Musíme vysvětlit, co perioda je, že může začínat na libovolném desetinném místě a může být libovolně dlouhá. (Binterová, Fuchs, Tlustý, 2017)

Pokud žáky naučíme dobře rozšiřovat zlomky na společného jmenovatele, nemělo by jim dělat problém sčítání a odčítání zlomků. Vzhledem k tomu, že žáci počítají zlomky různým způsobem (například každý si zvolí jiného jmenovatele), dbáme na to, aby uváděli zlomek v základním tvaru. Při násobení a dělení zlomků je důležité, aby dobře ovládali krácení zlomků. Nebudou tak muset používat velkou násobilku a budou o to méně chybovat.

Na závěr by každý žák měl:

- chápat zlomek jako část celku a dokázat ho zobrazit na určitém tvaru;
- zvolit si nejvhodnější způsob zápisu a dokázat upravit zlomek pomocí krácení a rozšiřování;
- porovnat větší a menší zlomek a dokázat ho sečíst, odečíst, vynásobit i vydělit.

3.2.3. Poměr

Jak jsem se již několikrát zmiňovala, na úvod každého tématu je dobré žáky vhodně namotivovat. Pro názornou představu je dobré vysvětlit příklad na dělení čokolády. Úloha typu, jak rozdělit čokoládu mezi tři žáky, když první žák má mít třikrát více než poslední a druhý dvakrát více než první. Zde bychom měli se s dětmi diskutovat, klást otázky a znázorňovat úlohu na obrázku tak, aby na správnou odpověď přišli sami. Neměli bychom je učit žádná naučná pravidla a tato pravidla by měly postupně vyplynout z jejich činností a aktivity. Další příklady můžeme uvést na velikosti papíru, jak vzniká papír A1, A2, nebo také na mouce, názvu mléka (nízkotučné, polotučné, plnotučné) atd. Příkladů je mnoho a žáci je znají z běžného života. U poměru v základním tvaru nesmíme zapomenout zdůraznit, že v poměru nesmí být nula a základní tvar nesmí zůstat v podobě desetinného čísla nebo zlomku. Zvýšenou pozornost musíme věnovat převodům jednotek a správnému zapisování údajů.

Pokud žáci zvládají jednoduché poměry, můžeme příklady aplikovat na mapy a různé plány měst, nebo například na plánek školy. Zde máme velké množství využití mezipředmětových vztahů.

Při přípravě na přímou a nepřímou úměrnost musíme dávat pozor na to, aby si žáci nezískali nesprávnou představu, že každá závislost je přímou nebo nepřímou úměrností“. (Příručka pro učitele, 7. ročník, str. A-47)

Proto zdůrazňujeme úlohy typu: kolikrát se zvýší jedna hodnota, tolikrát se zvýší i druhá hodnota. Při nepřímé úměře: čím rychleji jede auto, tím kratší bude čas. Na tyto úlohy klademe velký důraz, učíme žáky zapisovat hodnoty do tabulky a kreslit graf, čímž se poprvé seznamují s funkcemi. Měli bychom vysvětlit rozdíl mezi závislou a nezávislou proměnnou. Trojčlenka je jeden z nejdůležitějších algoritmů na základní škole a proto ji věnujeme maximální pozornost a snažíme se, aby ji všichni pochopili a ne aby se učili nazpaměť křížová pravidla nebo jiné pomůcky. Pokud pochopí tuto problematiku, pravidlo si uvědomí sami a následně si ho i osvojí. (Binterová, Fuchs, Tlustý, 2017)

Jak je psáno v příručce učitele pro 9. ročník od Frause, s čímž naprosto souhlasím. „*Vhled žáků do problematiky a pochopení podstaty problému je cennější a hodnotnější než bezduché počítání řady analogických příkladů. Pak je i větší naděje, že*

vědomosti budou trvalejší a nezmizí při prvním přerušení mechanicky naučeného postupu“. (Příručka pro učitele, 9. ročník, str. A-4)

Žáci by na konci tematického celku měli:

- zvládat pojmy poměr a úměra;
- dokázat rozdělit celek na části v určitém poměru;
- dokázat napsat a upravit určitý poměr;
- změnit základ v daném poměru;
- zvládat bez problému práci s měřítkem map a pláneků;
- vypočítat neznámý člen úměry;
- porovnávat soubory dat;
- sestrojít graf přímé a nepřímé úměry;
- použít trojčlenku v praxi.

3.3. Profil žáka 8. třídy základní školy

Osmý ročník a tercie víceletého gymnázia je z hlediska témat velice rozsáhlý a pestrý. Žáci musí probrat a porozumět čtyřem velkým a zároveň nelehkým tématům. Jsou to mocniny a odmocniny, výrazy, rovnice a procenta a v neposlední řadě také statistika.

Na začátku osmé třídy či tercie by mělo dojít k opakování a upevnění učiva z předchozích ročníků. Opakovat by se měly:

- početní operace s celými čísly;
- absolutní hodnota čísla;
- porovnávání čísel podle velikosti;
- poměr;
- přímá a nepřímá úměrnost;
- početní operace se zlomky;
- rozklad čísel na prvočinitele.

3.3.1. Mocniny a odmocniny

V úvodu bychom měli opakovat rozklady prvočinitelů a násobení. Motivačními příklady můžeme poukázat na práci s mocninami před dávnými časy, můžeme zmínit Pythagorejce, kteří významně přispěli k rozvoji matematiky. Žáci mohou přinést do školy kamínky, případně knoflíky, mohou pracovat ve skupinách či samostatně a mohou si na takové pythagorejce zahrát. Dospějí tak k trojúhelníkovým, čtvercovým nebo pětiúhelníkovým číslům, která si navzájem popisují a zjišťují, k čemu každý dospěl. Dobrým příkladem je také dělení bakteriální buňky, které si mohou nakreslit. Pomocí takovýchto příkladů by měli postupně dojít k závěru, že s mocninami pracovali již dříve a že jim usnadní zápis a vyjadřování. Každý nový poznatek by měli odvozovat z dřívějších poznatků.

Při zavedení pojmu mocniny vyžadujeme znalost druhých mocnin čísel od jedné do dvaceti. Při práci s odmocninami je nutné seznámit žáky s tím, že ke každému kladnému číslu x existují dvě čísla, jejichž druhá mocnina je rovna x .

Jsou to čísla $\sqrt{x}, -\sqrt{x}$. U větších mocnin a odmocnin je důležité ukázat, že zaokrouhlováním vznikají nepřesnosti. (Binterová, Fuchs, Tlustý, 2017)

Na konci tematického okruhu by měl žák:

- určit druhou a třetí mocninu jakéhokoliv libovolného čísla a dokázat ji určit pomocí kalkulačky nebo tabulek;
- při výpočtech rozumět a využívat jednotky obsahu i objemu;
- rozumět pojmem druhá mocnina a odmocnina;
- rozumět pojmu mocnina s přirozeným exponentem;
- sčítat, odčítat, násobit, dělit a umocňovat mocniny s přirozeným exponentem.

3.3.2. Výrazy

Na začátku každé hodiny je dobré hravou formou provést krátkou rozcvičku na základní početní operace. Při probírání složených výrazů bychom měli dobře nacvičit zápis postupných úprav a částečných výpočtů, aby si žáci netvořili špatné návyky, které by je mohly v dalších krocích mást. U výrazů s proměnnou zopakujeme příklady s číselnými výrazy, a poté navážeme na proměnnou. Zde ukazujeme na souvislosti geometrie s algebrou.

Při sčítání a odčítání výrazů můžeme ukázat názorný příklad na ovoci, zelenině, nebo na čemkoli jiném. Vhodné pro počáteční představu může být používání počátečního písmenka například p jako pomeranč, j jako jahoda. Používání této metafory je ale nutné zdůraznit, že se jedná o neznámý počet objektů. Postupně přidáváme těžší příklady a čísla, až dojdeme k závěru, že tak jako nemůžeme sčítat jahody s malinami, nemůžeme sčítat ani proměnné. U násobení mnohočlenů preferujeme menší počet správně vypočítaných příkladů. Dojde tak k většímu porozumění před mechanickým počítáním a nesprávným návykům. (Fuchs, Zelendová, 2015)

Na konci látky výrazů by každý žák měl:

- sestavit jednoduchý výraz s proměnnou;
- určit hodnotu výrazu pro danou proměnnou;
- umět pracovat s číselným výrazem;

- rozumět pojmům člen, koeficient, stupeň mnohočlenů a hodnota mnohočlenu;
- umět sčítat, odečítat a násobit mnohočleny, rozložit a umocnit dvojčleny;
- pomocí vzorečku rozložit mnohočlen vytýkáním na součin;
- počítat s lomenými výrazy;
- používat dovednosti získané z předchozích témat a ročníků, například práce se zlomky.

3.3.3. Rovnice

Na úvod hodiny je vhodné zopakovat úpravy výrazů, jednoduché početní operace a také roznásobení závorek zápornými čísly. Stejně jako u všech předchozích témat se snažíme vysvětlit učivo tak, aby se žáci nenaučili postup mechanicky, ale aby danému tématu porozuměli. Dobrým příkladem vysvětlování rovnic jsou váhy, které všichni dobře znají a můžeme si to s nimi názorně ukázat a vysvětlit. Žáci si tak snadněji dokáží představit, že u váhy v rovnováze můžeme na obou stranách odebrat nebo přidat totéž číslo nebo že můžeme měnit levou a pravou stranu. Zjistí také, že se rovnost nemění, pokud na obou stranách vah dojde ke stejné změně. Váhy ale mohou vytvořit, na základě předchozích zkušeností, špatnou představu že znaménko „rovná se“ odděluje výpočet nalevo od výpočtu napravo, tedy že nejde o ekvivalenci. Sami by postupem času měli přijít na následující pravidlo: převedu-li číslo z levé strany rovnice na pravou stranu, změním znaménko. Pro začátek volíme jednoduché rovnice, jejichž řešením je přirozené číslo. Klademe důraz také na zkoušku, která mnohým žákům dělá značné problémy. Musíme je však upozornit, že právě zkouška je nezbytnou součástí všech rovnic. Po probrání jednoduchých rovnic ukážeme také, že rovnice nemusí být pouze kladné číslo, ale že existují i rovnice, které nemají žádné řešení, nebo naopak mají řešení nekonečně mnoho. Žáci si tyto případy mohou splést se situací, kdy řešení vyjde nula. Z tohoto důvodu jim připomínáme skutečnost, že nula je také číslo. (Fuchs, Zelendová, 2015)

Mezi nejsložitější část rovnic patří bezpodmínečně slovní úlohy. Je tedy důležité žáky správně připravit například čtením z grafů nebo hledáním informací v textu. Z vlastní zkušenosti vím, že největší problém nastává u pochopení textu,

kdy žák neporozumí zadané úloze. Proto je dobré přečíst úlohu nahlas a následně říci, co je úkolem. Nezapomínejme nakreslit obrázek, či vhodný diagram, aby si žáci úlohu dokázali představit. Důležitou součástí slovních úloh je slovní odpověď. Zde se ukáže, jak žák slovní úloze porozuměl.

Na konci tohoto tématu by měl žák:

- vysvětlit rozdíl mezi rovností dvou výrazů a rovnicí;
- chápat vztah a zápis rovnosti, porušení rovnosti, vlastnosti rovnosti;
- vědět, k čemu je dobré dělat zkoušku;
- rozumět pojmu kořen rovnice;
- používat ekvivalentní úpravy rovnic;
- vyjádřit neznámou ze vzorce;
- poznat, kdy rovnice nemá řešení, kdy má pouze jedno, nebo kdy nemá žádné řešení;
- ze zadání složit lineární rovnice;
- využívat rovnice i v jiných předmětech.

3.3.4. Procenta a statistika

Toto téma by mělo vést žáky k vhodnému ekonomickému uvažování. Vzhledem k tomu, že všichni žáci budou řešit v budoucnu finance, je toto kurikulum pro ně mimořádně důležité a proto bychom tomu měli věnovat velkou pozornost. Žáci již znají trojčlenku, zlomky, desetinná čísla, proto některé samotné napadne jak počítat s jednotlivými úlohami. Nesmíme však zapomenout ukázat počítání přes jedno procento. Setkala jsem se s případem, že někteří učitelé učí studenty jeden postup, který by se měli naučit a ten také používat. Já jsem toho názoru, že žák by si měl vybrat způsob, který vyhovuje jemu samému.

Velkou pozornost věnujeme příkladům, kde se cena nejprve sníží a poté se o stejný počet procent opět zvýší, ale z ceny po slevě. Dále bychom se měli věnovat tabulkám, grafům a diagramům, které dělají studentům velký problém z hlediska orientačního. Finanční matematika je obtížnější, proto bychom měli s žáky diskutovat a nechat jim dostatečné množství času pro pochopení. Je třeba upozornit na fakt, že úkolem statistiky je pracovat s daty a jejich interpretacemi tak,

aby odpovídaly reálnému stavu věcí a aby vypovídaly o dané situaci. Vhodným motivačním příkladem je hra na obuvnickou firmu, kde si žáci změří délku svých chodidel a chodidel spolužáků. Sestaví si tabulku velikostí a poté navrhnu plán výroby jednotlivých velikostí bot. (Fuchs, Zelendová, 2015)

Na konci tohoto kurikula by žáci měli:

- orientovat se v údajích z reálného života;
- řešit aplikační úlohy na procenta;
- počítat s procentovou částí, je-li dán základ a počet procent;
- provádět různá statistická řešení;
- vyhledávat a třídit informace a z toho vyhodnotit závěr;
- vysvětlit pojmy úrok, daň, úroková sazba a úrokové období;
- určit aritmetický průměr, případně modus a medián.

3.4. Profil žáka 9. třídy základní školy

Devátý ročník je pro žáky velice náročný. Kromě toho, že se žáci základních škol musí naučit 3 velká témata, kterými jsou: lomené výrazy, rovnice a funkce, musí se připravit na přijímací zkoušky na střední školy.

Na začátku deváté třídy a kvinty víceletého gymnázia by mělo dojít k upevnění učiva z celého prvního i druhého stupně základní školy, tím si zopakují veškeré látky a žákům základních škol to pomůže při přípravě na přijímací zkoušky. Jsou to zejména:

- základní vlastnosti číselných oborů;
- početní operace s celými čísly;
- zlomky;
- mocniny a odmocniny;
- operace s desetinnými čísly;
- základní početní operace s číselnými výrazy a s výrazy s proměnnými.

3.4.1. Lomené výrazy

Na úvod tohoto tématu je vhodné opakovat předchozí kurikulum. Měli bychom zde důkladně projít zlomky a výrazy, čímž by žákům mělo dojít, že u lomených výrazů jde pouze o spojení těchto dvou znalostí dohromady. Vzhledem k tomu, že se u lomených výrazů stanovují podmínky, za kterých má daný výraz smysl, je důležité, aby žáci ovládali dělení nulou.

Při počítání lomených výrazů je nutné dbát na to, aby žáci nezapomínali na začátku určit podmínky, za kterých má daný výraz smysl. Musí si uvědomit, že jde o nedílnou součást výrazu a že podmínky musí určit i pokud to není v zadání. Při násobení a dělení lomených výrazů žáci často krátí pouze část výrazu, proto je důležité upozornit na tyto chyby a vyvarovat se jim. U složených výrazů zahájíme výuku s celými čísly a se zlomky, které již znají a následně čísla „prohodíme za písmenka“. (Binterová, Fuchs, Tlustý, 2017)

Na konci tématu by žáci měli:

- upravovat, krátit, rozšiřovat a provádět početní operace s lomenými výrazy;
- určovat podmínky, za kterých má daný výraz smysl.

3.4.2. Rovnice

Jako u každého učiva, i na začátku tématu rovnic by mělo dojít k upevnění předchozích znalostí. Jedná se hlavně o slovní úlohy, zlomky, procvičování racionálních čísel a celých čísel, řešení jednoduchých rovnic z osmého ročníku, práce s číselnou osou a také o ekvivalentní úpravy, které budou nyní žáci potřebovat.

Žáci by měli znát z předchozího ročníku, že rovnice je rovnost dvou výrazů a tedy postupnou analogií a dedukcí by měli sami postupně dojít ke způsobu řešení složitějších rovnic. Stejně tak i při řešení více rovnic o více neznámých. Obě metody (sčítací a dosazovací) ukážeme, avšak způsob, který budou chtít využívat při řešení rovnic necháme na nich. Celé toto kurikulum je opakování a spojení více znalostí dohromady, nemělo by tedy dělat velké potíže. Zde je pouze nutné dbát na dobré čtení slovních úloh, správný zápis a na to, aby žáci nezapomínali provádět zkoušku, která je součástí rovnic. (Binterová, Fuchs, Tlustý, 2017)

Na konci tématu rovnic by měli žáci:

- umět používat rovnice při řešení slovních úloh;
- převést rovnici s neznámou ve jmenovateli na rovnici lineární;
- znát obě metody, jak metodu sčítací, tak metodu dosazovací a měli by je umět využívat.

3.4.3. Funkce

Opakování by mělo být zaměřeno na rovnice, řešení slovních úloh a také na přímou a nepřímou úměrnost. Dle mého názoru se jedná o jedno z nejobtížnějších témat, a proto je vhodné věnovat tomuto kurikulu více času. Je dobré, aby žáci pochopili podstatu pojmu funkce, proto by se měli umět snadno orientovat v tabulkách a grafech.

Při sestrojování grafů je důležité, aby žáci uměli hledat body podle souřadnic. Je třeba upozornit na to, že ne každé dílkování osy má jednotku 1 cm. Sestrojování je však velice náročné jak z hlediska chování funkcí, vlastností funkcí, tak i z hlediska času. Jsem toho názoru, že je vhodné naučit žáky sestrojovat graf avšak při dalších zavádění pojmů a vlastností funkcí bych navrhovala využívat počítač.

Žáci si mohou funkce přiblížit, a také mohou zkoumat mnohonásobně větší množství grafů a jejich vlastností, než pokud by každý graf kreslili sami. (Binterová, Fuchs, Tlustý, 2017)

Výstupem tohoto kurikula u žáků by mělo být:

- pochopit vztah proměnné a závisle proměnné;
- rozpoznat, zda závislost mezi dvěma veličinami je funkcí;
- určit obor hodnot a definiční obor funkce;
- určit vlastnosti funkcí (funkce rostoucí, klesající či konstantní, rozpoznat lineární lomenou a kvadratickou funkci);
- vyjádřit funkční vztah tabulkou, rovnicí a grafem;
- sestavení grafu funkce zadané tabulkou;
- uvést nějaké příklady, kde se s podobnými křivkami můžeme v běžném životě setkat.

4. Praktická část

4.1. Pracovní listy

4.1.1. Pracovní list pro 6. ročník

Název pracovního listu: Pracovní list pro 6. ročník ZŠ a primu víceletého gymnázia.

Jméno autora: Kamila Ondráčková

Téma: Opakování desetinných čísel, dělitelnosti přirozených čísel a grafů a diagramů.

Předpokládané znalosti:

Žák zná základní početní operace. Písemně sčítá, odčítá, násobí a dělí přirozená čísla. Zaokrouhluje přirozená čísla a převádí jednotky délky a hmotnosti.

Cíl aktivity:

- Žák by měl získat informace o desetinných číslech, jejich sčítání, odčítání, násobení a dělení.
- Žák by měl umět pracovat s dělitelností, rozeznat prvočíslo a číslo soudělné. Dále měl by dokázat provést rozklad přirozeného čísla na prvočinitele.
- Žák by se měl umět orientovat v základních grafech a diagramech. Nemělo by mu dělat problém vyznat se například v jízdních řádech MHD.⁴

Klíčové kompetence:

• Kompetence k učení: Žák vyhledává a třídí informace na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě. Žák vybírá a využívá pro efektivní učení vhodné způsoby, metody a strategie, plánuje, organizuje a řídí vlastní učení.

• Kompetence k řešení problému: Žák volí vhodné způsoby při řešení problému.

• Kompetence komunikativní: Žák využívá informační a komunikační prostředky a technologie pro kvalitní a účinnou komunikaci s okolním světem.

• Kompetence sociální a personální: Žák spolupracuje ve skupině, podílí se na utváření příjemné atmosféry v týmu a přispívá k diskuzi.

⁴ MHD- městská hromadná doprava

- Kompetence občanské: Žák respektuje přesvědčení druhých lidí a je schopen vcítit se do situací ostatních.

- Kompetence pracovní: Žák dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky.

Prostředky a pomůcky: Propisovací tužka a svá vlastní hlava, kalkulačky, telefony a další pomůcky nejsou povoleny.

Mezipředmětové vztahy: Zeměpis, Výtvarná výchova

Časová dotace: 2 vyučovací hodiny

Metodický a didaktický komentář:

Pracovní list je rozdělen na šest cvičení. Je vytvořen za účelem ověření znalostí z šestého ročníku a primy víceletého gymnázia.

Téma desetinná čísla slouží k procvičení zápisu desetinných čísel, převodu na zlomky a naopak. Tato část bývá u studentů neoblíbená a problémová, z tohoto důvodu jsem jako druhý příklad zvolila jednodušší a zábavnější hru. Pomocí hry sudoku, by se žáci měli naučit pracovat s čísly v řádcích, sloupcích a jednotlivých čtverečkách. Toto téma by mělo být splněno za 25 minut.

U dělitelnosti přirozených čísel žáci hledají ze zadaných čísel ta, která jsou dělitelná dvěma, třemi, pěti, deseti a dvaceti pěti. Procvičí si tak znaky dělitelnosti v oboru přirozených čísel. Dále by měli zvládat orientaci a čtení z jízdnic ráďů a cestování městskou hromadnou dopravou. Odhadovaný čas na splnění této části je 35 minut.

Z grafů a diagramů by pro žáky neměl být problém vyčíst údaje, porovnávat grafy mezi sebou, hledat mezi nimi rozdíly, doplňovat, zpracovat a vyhodnocovat je. Tuto část odhaduji na 25 minut.

1) Dopln̄ tabulku

a)

Zapiš desetinným číslem	Zapiš slovy
	Osmdesát pět setin
1,456	
	Dvacet tři celých čtyřicet setin
0,2	
	Pět celých osm set třicet dva tisícin
7,205	
	Sedmdesát tři celých tři setiny
1,001	

Tabulka 1: celá čísla, zdroj vlastní

b)

Zapiš zlomkem	Zapiš desetinným číslem
	0,01
$\frac{1}{2}$	
	0,23
$\frac{236}{100}$	
	0,75
$\frac{3}{10}$	
	9,7
$\frac{485}{10}$	

Tabulka 2: celá čísla se zlomky, zdroj vlastní

2) Sudoku: cílem hry je doplnit chybějící čísla 1 až 6 do předem dané tabulky – mřížky. Tato mřížka se skládá z 6 obdélníků, každý obdélník tvoří 2×3 pole. Některá čísla jsou předvyplněna a vy máte za úkol doplnit další tak, aby v každé řadě, v každém sloupci a v každém z 6 polí byla použita vždy všechna čísla 1 až 6 jen jednou.

6					1
2		1		3	
			5		
	6			1	
	1				
		3		4	6

Tabulka 3: sudoku, zdroj vlastní

3) Doplně místo čtverečku přirozená čísla tak, aby výsledné číslo bylo daným násobkem čísla uvedeného ve sloupci. [*inspirace v internetovém zdroji 9.*]

	12□345	7389□3520	□45497	34572□	1932458□30
2					
3					
5					
10					
25					

Tabulka 4: dělitelnost přirozených čísel, zdroj vlastní

4) Autobusová doprava

a) Za jak dlouho se dostanete ze zastávky Jihočeská univerzita do Nového Vrátá? Za předpokladu že žádný autobus nebude mít zpoždění a pojede tak, jak má.

b) V kolik hodin musíte jet, když bydlíte u zastávky Máj a potřebujete být v 15:00 na zastávce U Koníčka? (Využijte poslední možný spoj.)

BUS č.7 [internetové zdroje 4.]

Máj - Antonína Barcala	14:12	14:27	14:42
Jaroslava Bendy	14:13	14:28	14:43
Dubenská	14:14	14:29	
Jihočeská univerzita	14:16	14:31	
Vysokoškolské koleje	14:17	14:32	
Výstaviště	14:19	14:34	
KOH-I-NOOR	14:22		
Poliklinika Jih	14:24		
Nemocnice	14:26		
Jana Buděšínského	14:27		
Antala Staška	14:28		
Nám.Bratří Čapků	14:29		
Rožnov	14:30		
Včelná, Pod Tratí	14:34		
Včelná	14:35		
Boršov n.Vlt., Podjezd	14:38		
Boršov n.Vlt., U Mostu	14:39		

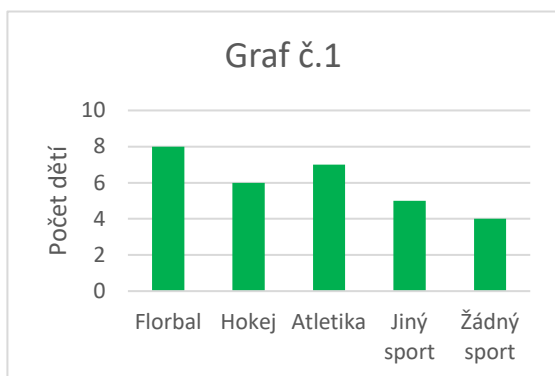
Tabulka 5: autobusová doprava, zdroj dopravní podnik města České Budějovice

BUS č.21 [internetové zdroje 3.]

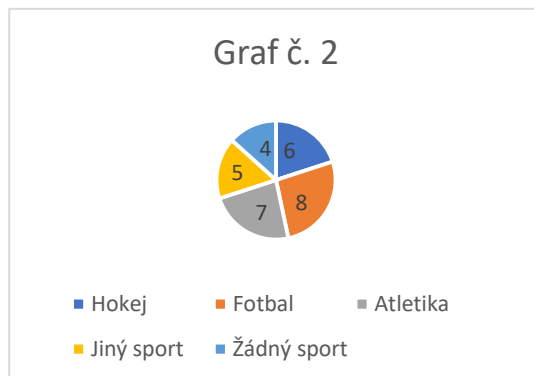
Haklovy dvory	14:07	14:22	14:37
Haklovy Dvory- křižovatka	14:08	14:23	14:38
Zavadilka	14:10	14:25	14:40
Zavadilka- zahrádky	14:11	14:26	
Máj- Milady Horákové	14:13	14:28	
Václava Talicha	14:15	14:30	
Evžena Rosického	14:16	14:31	
U parku	14:17		
Výstaviště	14:19		
U Zelené ratolesti	14:22		
Poliklinika sever	14:24		
Senovážné nám.- pošta	14:26		
U Konička	14:28		
Nádraží	14:30		
Dobrovodská	14:33		
Madeta	14:34		
Rozcestí Hlinsko	14:35		
Nové Vráto	14:37		
Nové Vráto- U Pily	14:38		
Vráto zastávka	14:39		
Vráto	14:40		
Rudolfov, Rozcestí	14:41		
Rudolfov, Zámek	14:43		
Rudolfov, Kostel	14:44		

Tabulka 6, autobusová doprava, zdroj dopravní podnik města České Budějovice

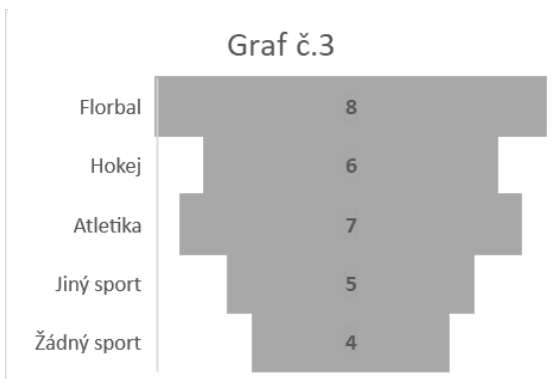
5) a) Ve škole je 30 žáků. Osm dětí hraje florbal, 6 hraje hokej, 7 jich dělá atletiku, 5 dětí provozuje ještě jiný sport a 4 děti nedělají žádný sport. Určete, který graf není správně. [*Inspirace v internetovém zdroji 2.*]



Obrázek 2: grafy a diagramy, zdroj vlastní



Obrázek 3: grafy a diagramy, zdroj vlastní



Obrázek 4: grafy a diagramy, zdroj vlastní



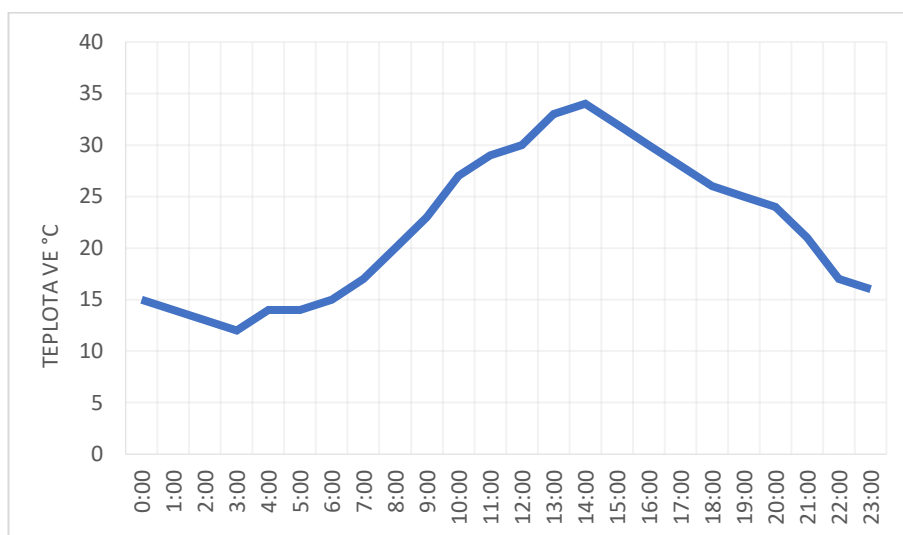
Obrázek 5: grafy a diagramy, zdroj vlastní

b) Nakreslete graf, který bude vystihovat vaši třídu. Graf i zkoumaný znak třídy si zvolte libovolně.

6) Na obrázku je křivka denní teploty ze dne 29. 8. 2017. Určete:

- V kolik hodin byla teplota nejvyšší.
- V kolik hodin byla teplota nejnižší.
- Teplotu v 7:00 a ve 22:00. Která z nich byla větší.
- Jaký je rozdíl mezi teplotou v 8:00 a teplotou v 17:00.

[*Inspirace v použité literatuře 2.*]



Obrázek 6: denní teplota, zdroj vlastní

4.1.2. Pracovní list pro 7. ročník

Název pracovního listu: Pracovní list pro 7. ročník ZŠ a sekundu víceletého gymnázia.

Jméno autora: Kamila Ondráčková

Téma: Opakování celých čísel, zlomků a poměru.

Předpokládané znalosti:

Žák zná základní početní operace. Písemně sčítá, odčítá, násobí a dělí přirozená a desetinná čísla. Zaokrouhluje a převádí jednotky délky a hmotnosti. Rozezná prvočíslo od složeného čísla, zná znaky dělitelnosti a rozezná čísla soudělná a nesoudělná.

Cíl aktivity:

- Žák by měl získat informace o celých číslech. O sčítání, odčítání, násobení a dělení racionálních čísel.
- Žák by měl umět pracovat se zlomky. Ovládat rozšiřování, krácení a porovnávání zlomků.
- Žák by měl umět zvládnout rozšiřování a krácení poměru. Měl by umět řešit problémy z praxe s využitím poměru.

Klíčové kompetence:

- Kompetence k učení: Žák vybírá a využívá pro efektivní učení vhodné způsoby, metody a strategie, plánuje, organizuje a řídí vlastní učení. Operuje s obecně využívanými termíny, znaky a symboly, uvádí věci do souvislostí a propojuje do širších celků své dosavadní poznatky. Používá vhodné formy a metody, které si umí zvolit podle svých schopností a dovedností. Aktivně vstupuje do výuky a nebojí se zeptat či požádat o vysvětlení nebo konkrétní příklady.

- Kompetence k řešení problému: Vyhledává informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky. Vnímá nejrůznější problémové situace ve škole i mimo ni, rozpozná a pochopí problém. Snaží se o různé úhly pohledu na problém. Při spolupráci předkládá své návrhy na postup řešení dokáže ho vysvětlit a argumentovat.

- Kompetence komunikativní: Žák naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim a vhodně na ně dokáže reagovat. Účinně se zapojí do diskuze a dokáže si obhájit svůj názor. K vyjádření využívá grafická znázornění symbolických prostředků. V diskuzi aplikuje myšlenky druhých a učí se vkládat své vlastní nápady.

- **Kompetence sociální a personální:** Žák spolupracuje se skupině, přispívá k diskuzi, podílí se na vytváření pravidel práce v týmu a pozitivně ovlivňuje kvalitu společné práce v týmu. Přispívá k diskuzi v malé skupině i k debatě celé třídy. Umí vyjádřit nesouhlas a nebojí se s ním vyjádřit. Uzná svoji chybu a dokáže se z ní poučit. V případě potřeby požádá či poskytne pomoc.

- **Kompetence občanské:** Žák se rozhoduje zodpovědně podle dané situace, poskytne dle svých možností účinnou pomoc a chová se zodpovědně v krizových situacích i v situacích ohrožující život a zdraví člověka. Dodržuje školní řád a uvědomuje si svá práva a povinnosti ve škole i mimo školu.

- **Kompetence pracovní:** Žák dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky, adaptuje se na změněné nebo nové pracovní podmínky. Připraví si pomůcky na daný předmět bez zbytečností. Pracuje s kalkulačkou, používá matematické tabulky, je schopen poradit ostatním a zná a dodržuje zásady bezpečnosti. Dokáže se zamyslet nad tím, proč danou práci dělá a k čemu ji využije.

Prostředky a pomůcky: Propisovací tužka, obyčejná tužka či mikrotužka, pravítka, kružítko a svá vlastní hlava. Kalkulačky, telefony a další pomůcky nejsou povoleny.

Mezipředmětové vztahy: Výtvarná výchova, Informační a komunikační technologie

Časová dotace: 2 vyučovací hodiny

Metodický a didaktický komentář:

Pracovní list je rozdělen na šest cvičení. Je vytvořen za účelem ověření znalostí sedmého ročníku a sekundy víceletého gymnázia.

U celých čísel si žáci procvičí sčítání, odčítání, násobení a dělení celých čísel z paměti v oboru racionálních čísel. Toto téma by žáci měli zvládnout vyřešit za 25 minut.

Další, velice problémové téma, jsou zlomky. Žáci převádí zlomky na společného jmenovatele, porovnávají je mezi sebou, krátí a přiřazují je k určitým polím. Tuto část by žáci měli bezpečně zvládat před tím, než se začnou učit sčítání, odčítání, násobení a dělení zlomků. Odhad času na vyplnění této části je 30 minut.

V poslední části se pracovní listy věnují krácení a násobení poměru. Žáci musí upravit poměr čísel tak, aby našli další dvojici ve stejném poměru. Využijí zde i znalosti geometrie z nižších ročníků. Je nezbytné znát obvody a obsahy těles, a to konkrétně

trojúhelníku, aby žáci zjistili, jaký poměr k sobě mají jeho strany. Odhadovaný čas k vypracování je 25 minut.

1) Spočítejte příklady a vyřešte tajenku. Ke každému výsledku přiřaďte číslo z tabulky.

$R = -8$	$E = 8$	$T = -68$	$K = 7$	$A = -17$	$M = 3$	$I = 17$
----------	---------	-----------	---------	-----------	---------	----------

$$63 + (-80) =$$

$$27 - (+35) =$$

$$-35 - (-52) =$$

$$13 + (-81) =$$

$$-17 + (+20) =$$

$$-16 + (+24) =$$

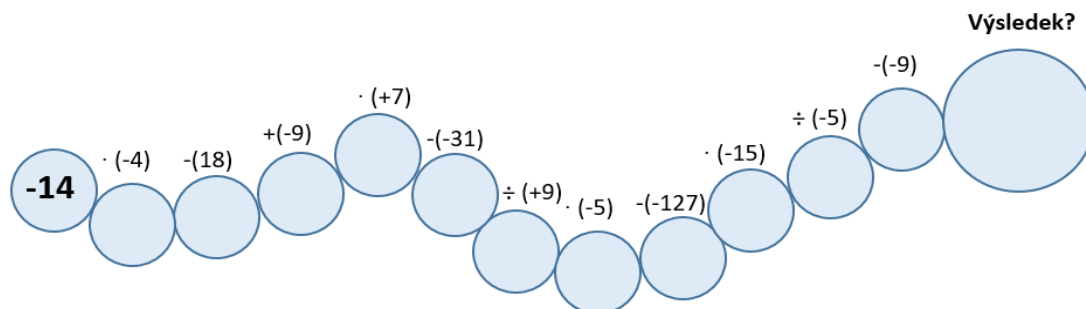
$$26 - (+94) =$$

$$43 + (-26) =$$

$$-37 - (-44) =$$

$$36 + (-53) =$$

b) Vyplňte číselného hada.



2) Následující čísla spojte po dvou tak, aby součet dal celé číslo. Všechna čísla zapište zlomkem.

6,234

7,548

10,135

2,953

9,865

3,766

2,452

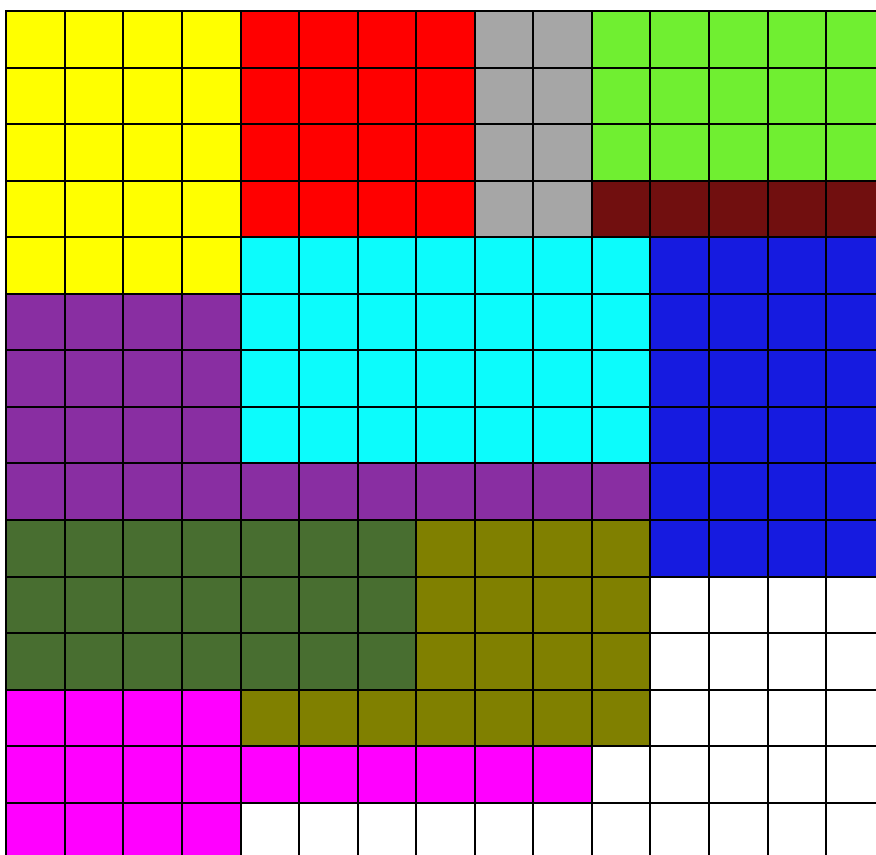
2,047

Co mají výsledná čísla společného?

3) Seřadte následující zlomky od největšího po nejmenší. [inspirace v internetovém zdroji 13.]

$$\frac{5}{8}, \frac{6}{9}, \frac{10}{18}, \frac{3}{7}, \frac{13}{12}, \frac{7}{2}, \frac{3}{4}, \frac{2}{3}, \frac{13}{6}, \frac{11}{5}, \frac{2}{1}, \frac{3}{14}$$

4) Přiřaďte zlomky k odpovídajícím polím.



$$\frac{16}{450}, \frac{7}{75}, \frac{57}{675}, \frac{4}{45}, \frac{2}{25}, \frac{23}{225}, \frac{2}{15}, \frac{1}{15}, \frac{32}{450}, \frac{1}{45}, \frac{84}{675}, \frac{8}{75}$$

5) Přiřaďte k sobě dva stejné poměry.

5:3 0,25:0,1875

6:7 32:36

12:7 27:63

8:9 0,125:0,3125

4:3 18:21

2:5 4:4

13:6 0,75:0,5

3:7 0,65:0,3

9:6 6:3,5

5:5 15:9

6) Ve škole mají děti nakreslit trojúhelník, jehož obvod je 75 cm. Jeho strany jsou v poměru 4:5:6. Jaké bude mít trojúhelník rozměry? Mohou tento trojúhelník děti narýsovat na papír A4?

4.1.3. Pracovní list pro 8. ročník

Název pracovního listu: Pracovní list pro 8. ročník ZŠ a tercii víceletého gymnázia.

Jméno autora: Kamila Ondráčková

Téma: Opakování mocnin a odmocnin, výrazů, rovnic, procent a statistiky.

Předpokládané znalosti:

Žák zná základní početní operace. Písemně sčítá, odčítá, násobí a dělí racionální a celá čísla. Zaokrouhluje a převádí jednotky délky a hmotnosti. Rozezná prvočíslo od složeného čísla, zná znaky dělitelnosti a rozezná čísla soudělná a nesoudělná. Počítá se zlomky, zná přímou a nepřímou úměrnost a řeší slovní úlohy pomocí trojčlenky.

Cíl aktivity:

- Žák by si měl upevnit informace o mocninách. Sčítání, odčítání, násobení a dělení mocnin.
- Žák by měl umět pracovat s výrazy a mnohočleny, jejich sčítání, odčítání násobení a dělení.
- Žák by měl umět vyřešit základní rovnice a slovní úlohy z běžného života.
- Žák by měl zvládat ovládat jednoduchá statistická řešení a zapisovat jejich výsledky do tabulky. Měl by si osvojit základní znalosti s DPH a počítání s procenty.

Klíčové kompetence:

• Kompetence k učení: Žák samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti.

• Kompetence k řešení problému: Žák ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní krok při zdolávání problémů

• Kompetence komunikativní: Žák formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu, vyjadřuje se výstižně, souvisle a kultivovaně v písemném i ústním projevu.

• Kompetence sociální a personální: Žák spolupracuje ve skupině, přispívá k diskuzi a chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu. Oceňuje zkušenost druhých lidí, respektuje různá hlediska a čerpá poučení z toho, co si druzí myslí a říkají.

- **Kompetence občanské:** Žák projevuje pozitivní postoj k uměleckým dílům, smysl pro kulturu a tvořivost, aktivně se zapojuje do kulturního dění a sportovních aktivit.

- **Kompetence pracovní:** Žák používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky. Dokáže se adaptovat na změněné nebo nové pracovní podmínky.

Prostředky a pomůcky: propisovací tužka

Mezipředmětové vztahy: Informační a komunikační technologie, Fyzika

Časová dotace: 2 vyučovací hodiny

Metodický a didaktický komentář:

Pracovní list je rozdělen na osm cvičení. Je vytvořen za účelem ověření znalostí osmého ročníku základní školy a tercie víceletého gymnázia.

V první části pracovního listu žáci používají znalosti mocnin a odmocnin. První příklad je založen na principu pexesa, ve kterém žáci musí pomocí početních operací v oboru celých a racionálních čísel, najít dva stejné výsledky. U druhého příkladu musí studenti využít znalosti obsahů těles. Domnívám se, že by toto téma měli zvládnout vyřešit za 20 minut.

Druhá část prověří, zda žáci ovládají pravidla pro přednost početních operací a závorek. Sčítání a odečítání výrazů si procvičí pomocí pyramidy v druhém příkladu „Výrazy“. Čas na vypracování je 20 minut.

Rovnice vystihují dvě velice známé a často se vyskytující slovní úlohy. První úloha nazývána jako „myslím si číslo“ je logická úloha, která dělá značné problémy. Z tohoto důvodu jsem ji také zařadila do své bakalářské práce. Druhá slovní úloha je o pohybu. Tato úloha je u pedagogů velice oblíbená a u žáků o to více nepopulární. Každou slovní úlohu by měli žáci spočítat do 10 minut, tudíž celou tuto část odhaduji na 20 minut.

Poslední část pracovního listu je založená na procvičení výpočtu procentové části. Druhý příklad je typická slovní úloha na zlevnění produktu. Na splnění úloh odhaduji 20 minut.

1) Následující čísla spojte po dvou tak, aby se výsledky sobě rovnaly.

$$(-2^2)^3$$

$$2^5 \cdot \sqrt[3]{8}$$

$$5^{2^2} \cdot 3^3 \cdot 2^4$$

$$4^{2^4}$$

$$\sqrt{25} \cdot \sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[4]{16}$$

$$\sqrt[2]{2^2}$$

$$2^{2^{2^2}}$$

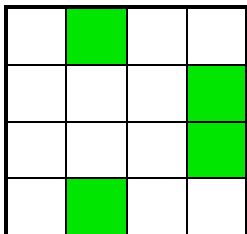
$$2^{2^2} \cdot (-4)$$

$$\sqrt[4]{\sqrt{256}}$$

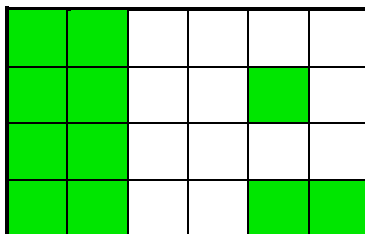
$$6 \cdot 10^{2^2} \cdot 2^{2^2} + 3 \cdot 4 \cdot 10^2$$

2) Vypočítejte obsah jednotlivých zelených čtverečků, obdélníků a trojúhelníků z obrázků. Víme, že jeden malý čtvereček má délku strany 1,5 cm. [*inspirace v použité literatuře 8.*]

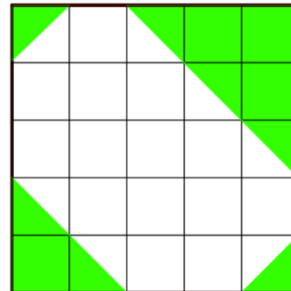
a)



b)



c)



5) Myslím si číslo. Vydělím ho pěti a vynásobím $\frac{3}{5}$, následně přičtu 6 a součet vynásobím 3. Když odečtu 24 a rozdíl vydělím 5, výsledkem je číslo 6. Jaké číslo si myslím?

[*Inspirace v internetovém zdroji 8.*]

6) V 10:00 vyjel z Českých Budějovic autobus s průměrnou rychlostí 40 kilometrů za hodinu. Ve 12 hodin vyjelo ve stejném směru auto s průměrnou rychlostí 80 kilometrů za hodinu. Za jak dlouho dožene auto autobus a jakou při tom urazí vzdálenost?

7) Doplňte do tabulky procentovou část. [*inspirace v použité literatuře 8.*]

		Základ							
		100	380	37	0,7	1500	0,1	98	18000
Počet procent	2								
	5								
	10								
	15								
	21								
	38								

Tabulka 7: procenta, zdroj vlastní

8) Televize stála na začátku 35 000 Kč. V prvním měsíci byla zlevněna o 15 %. V druhém měsíci byla zlevněna o dalších 17 % z ceny po první slevě. Zákazník si televizi koupil bez DPH (21%). Kolik procent nakonec zákazník ušetřil?

4.1.4. Pracovní list pro 9. ročník

Název pracovního listu: Pracovní list pro 9. ročník ZŠ a kvartu víceletého gymnázia.

Jméno autora: Kamila Ondráčková

Téma: Opakování lomených výrazů, rovnic a funkcí.

Předpokládané znalosti:

Žák zná základní početní operace. Písemně sčítá, odčítá, násobí a dělí racionální a celá čísla. Zaokrouhluje a převádí jednotky délky a hmotnosti. Rozezná prvočíslo od složeného čísla, zná znaky dělitelnosti a rozezná čísla soudělná a nesoudělná. Počítá se zlomky, mocninami, zná přímou a nepřímou úměrnost a řeší slovní úlohy pomocí trojčlenky. Dokáže pracovat s jednoduchými výrazy a řeší lineární rovnice pomocí ekvivalentních úprav.

Cíl aktivity:

- Žák by měl umět pracovat s lomenými výrazy, jejich rozšiřování, krácení, sčítání, odčítání, násobení a dělení.
- Žák by měl umět vyřešit lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli a řešit slovní úlohy 2 lineárních rovnic se 2 neznámými metodou sčítací a dosazovací.
- Žák by si měl upevnit informace o funkcích, jejich grafy a využití v praxi.

Klíčové kompetence:

• Kompetence k učení: Žák pozná smysl a cíl učení, má pozitivní vztah k učení, posoudí vlastní pokrok a určí překážky či problémy bránící učení. Naplánuje si, jakým způsobem by mohl své učení zdokonalit a kriticky zhodnotí výsledky svého učení. Má zkušenosti s tím, jaké metody a způsoby učení jsou pro ně nejefektivnější a vědomě je používá. Poznává, kdy je vhodné spolupracovat a kdy naopak pracovat sám. Poznává vlastní chybu a zjistí její příčinu.

• Kompetence k řešení problému: Žák kriticky myslí, činí uvážlivá rozhodnutí, je schopen obhájit, uvědomuje si zodpovědnost za svá rozhodnutí a výsledky svých činů zhodnotí. Vybere nejvhodnější variantu, postup řešení problému a zdůvodní ho. Aplikuje řešení v konkrétních situacích a zobecňuje výsledná řešení.

• Kompetence komunikativní: Žák rozumí různým typům textů a záznamů, obrazových materiálů a běžným gestům. Využívá získané komunikativní dovednosti

k vytváření vztahů potřebných k plnohodnotnému soužití a kvalitní spolupráci s ostatními lidmi. Vyjadřuje se srozumitelně a výstižně souvislými větami. K vyjádření využívá grafické znázornění a symbolické prostředky. Očným kontaktem a mimikou dává najevo zájem a porozumění. Sám naváže kontakt s neznámou osobou a dokáže se přizpůsobit k jejím možnostem.

- **Kompetence sociální a personální:** Žák si vytváří pozitivní představu o sobě samém, která podporuje jeho sebedůvěru a samostatný rozvoj. Ovládá a řídí svoje chování. Nesouhlas vyjadřuje slušnou formou přiměřeně k situaci, používá vhodné a srozumitelné argumenty. Respektuje názory a potřeby ostatních, porovná své potřeby s potřebami ostatních. Dokáže zhodnotit práci skupiny, vyhodnotí klima ve skupině, odhadne schopnosti členů a namotivuje skupinu k dosažení cíle.

- **Kompetence občanské:** Žák dodržuje pravidla slušného chování, chápe základní ekologické souvislosti, enviromentální problémy a respektuje požadavky na kvalitní životní prostředí. Respektuje přesvědčení druhých lidí a je schopen vcítit se do situací ostatních.

- **Kompetence pracovní:** Žák využívá znalosti a zkušenosti získané v jednotlivých vzdělávacích oblastech. Orientuje se v základních aktivitách potřebných k uskutečnění podnikatelského záměru a k jeho realizaci, chápe podstatu, cíl a riziko podnikání. Rozvíjí své podnikatelské myšlení. Samostatně vyhledává informace na internetu či v encyklopediích. Poradí, pracuje samostatně, hlídá si čas a práci si dokáže rozvrhnout tak, aby si ji mohl i zkontrolovat. Přehledně a podrobně zaznamenává svůj pracovní postup a dokáže v něm najít a opravit chybu. Nalézá smysl ve vykonané práci, zná bezpečnostní předpisy při práci a dodržuje je. Nedělá mu problémy adaptovat se na změnu pracovní podmínky a rozvíjí své zájmy.

Prostředky a pomůcky: Propisovací tužka a svá vlastní hlava, kalkulačky, telefony a další pomůcky nejsou povoleny.

Mezipředmětové vztahy: Informační a komunikační technologie, Zeměpis

Časová dotace: 2 vyučovací hodiny

Metodický a didaktický komentář:

Pracovní list je rozdělen na šest cvičení. Je vytvořen za účelem ověření znalostí devátého ročníku základní školy a kvarty víceletého gymnázia.

První část pracovního listu rozšiřuje znalosti učiva ze sedmého a osmého ročníku. V pracovním listě pro sedmý ročník jsme se setkali se zlomky, v osmém ročníku jsme počítali výrazy a nyní se setkáváme s lomenými výrazy. Žáci využívají znalosti sčítání, odečítání, násobení a dělení výrazů, které jsou ve zlomku. Tuto část by měli spočítat za 25 minut.

Rovnice jsou téma, se kterým jsme se už také setkali, ale pouze o jedné neznámé. Žáci devátých tříd by měli dokázat sestavit a vypočítat soustavy rovnic o více neznámých. Na výpočet této části pracovního listu je vyčleněn čas 30 minut.

Poslední téma tohoto pracovního listu a zároveň celé mé bakalářské práce jsou funkce. Žáci určují, zda je funkce rostoucí či klesající a o jaký typ grafu se jedná. Měli by dokázat sami sestavit tabulku a graf nakreslit. Tuto část listu vypracují za 30 minut.

1) Upravte lomený výraz do základního tvaru:

$$\frac{1-a}{1 + \frac{1-a}{1 + \frac{1-a}{1 + \frac{1-a}{a}}}} =$$

2) Vypočtěte, o kolik se liší součet výrazů $\frac{2ab}{cd}$, $\frac{ad}{cb}$ od jejich součinu, pokud $a = 1$, $b = 2$, $c = 3$, $d = 4$? [*Inspirace v použité literatuře 15.*]

3) Anižce je dnes 10 let. Před třemi lety byla dvakrát mladší než její starší sestra Zuzana. Dnes je součet věků obou sester o polovinu menší než věk jejich tety Petry. Kolik let je Petře?

4) Ve třídě je 30 dětí. Anglicky se učí mluvit 18 dětí, pouze německy se učí 10 dětí (neumí anglicky), oba jazyky se učí 5 dětí. Kolik dětí neumí mluvit žádným jazykem?

5) Přiřaďte funkci ke grafu a určete obor hodnot, definiční obor, typ funkce (zda se jedná o rostoucí/klesající funkci, parabolu/hyperbolu/lineární funkci) a napište jeden příklad, kde se můžete s podobnou křivkou setkat v běžném životě.

a) $y = 2x$

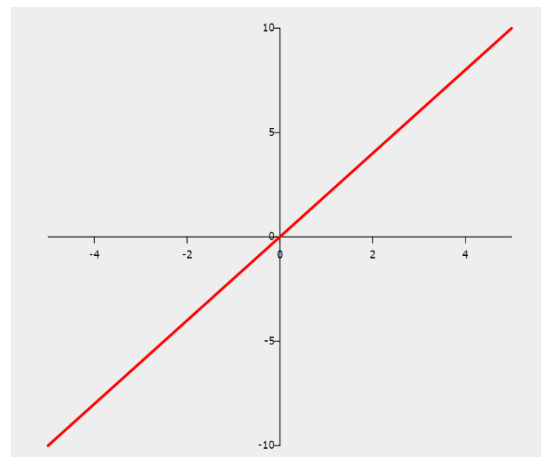
b) $y = \frac{5}{x}$

c) $y = 3x^2$

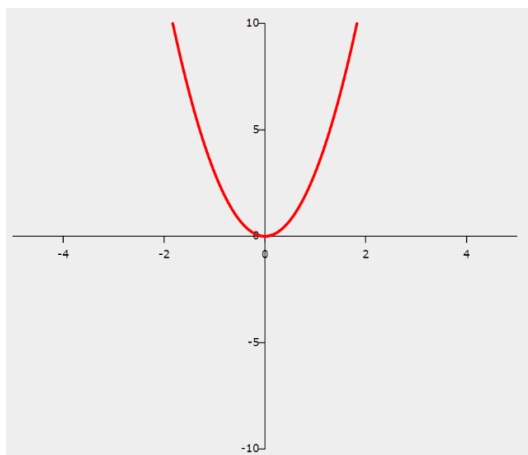
d) $y = 2$



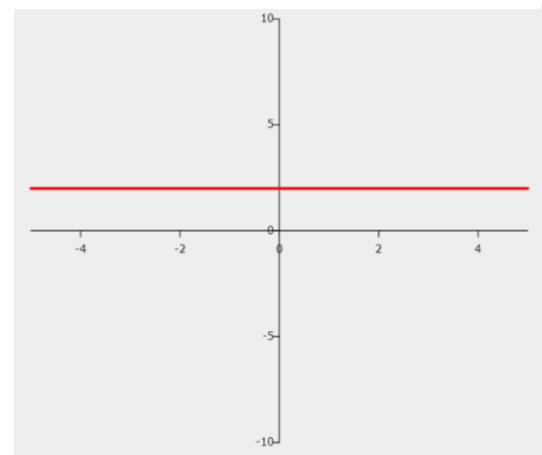
Obrázek 7: graf funkce, zdroj vlastní



Obrázek 8: graf funkce, zdroj vlastní



Obrázek 9: graf funkce, zdroj vlastní



Obrázek 10: graf funkce, zdroj vlastní

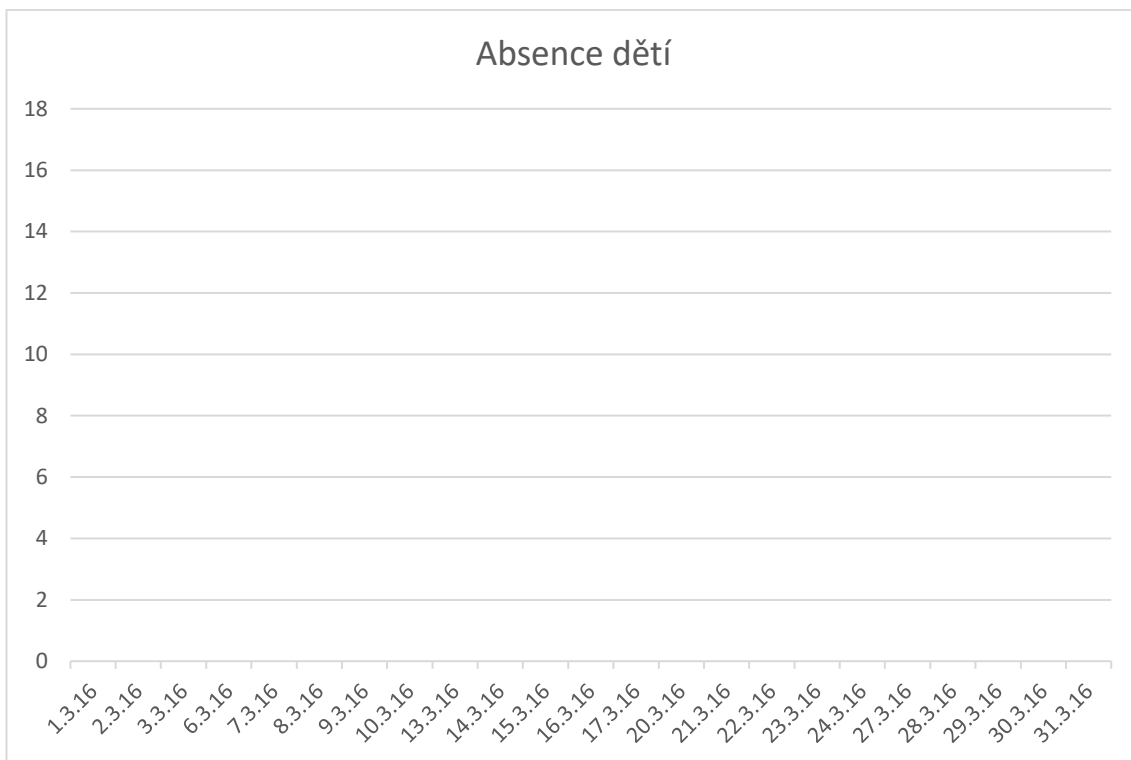
6) Ve třídě je celkem 30 dětí. Prvního března byly 2 děti nemocné, druhého března bylo ve třídě 27 žáků, třetího bylo ještě o dva žáky méně, než předchozí den. Šestáho března chyběl pouze jeden žák a sedmého se sešli ve škole všichni žáci. Osmého března onemocněly 3 děti, devátého už jich přišlo do školy pouze 23, desátého se ve škole sešla už pouze polovina třídy. Od třináctého do sedmnáctého března bylo ve škole 14 dětí. Dvacátého přišlo 20 dětí a až do dvacátého čtvrtého přibyl vždy jeden žák navíc. Dvacátého sedmého a dvacátého osmého bylo ve škole už 27 žáků, dvacátého devátého chyběl už pouze jeden žák a třicátého a třicátého prvního března nechyběl nikdo. Zapište do tabulky a znázorněte grafem absenci a počet dětí ve škole. (Zakreslujte bez víkendu.) Napište, kdy je funkce rostoucí a kdy klesající. Porovnej tyto dva grafy.

Datum (březen)	1.	2.	3.	6.	7.	8.	9.	10.	13.	14.	15.
Počet dětí											
Absence											

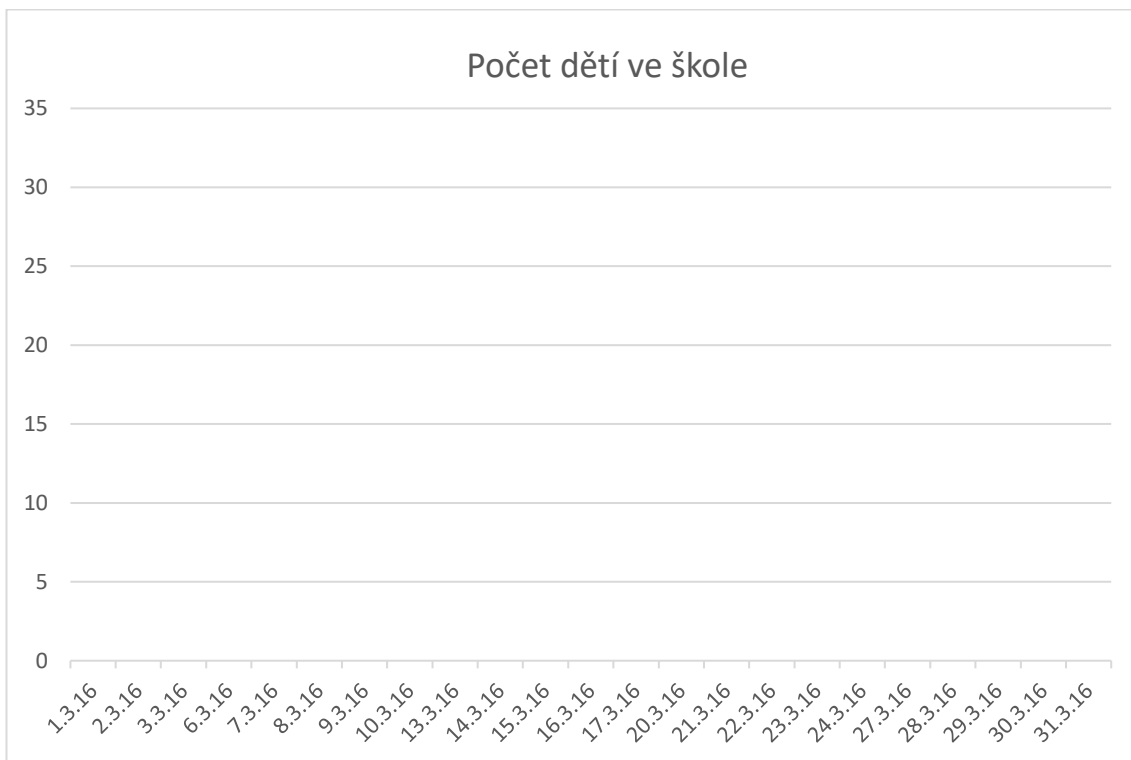
Tabulka 8: počet dětí a absence ve škole, zdroj vlastní

datum (březen)	16	17.	20.	21.	22.	23.	24.	27.	28.	29.	30.	31.
Počet dětí												
Absence												

Tabulka 9: počet dětí a absence ve škole, zdroj vlastní



Obrázek 11: absence dětí ve škole, zdroj vlastní



Obrázek 12: počet dětí ve škole, zdroj vlastní

4.2. Výzkum

V rámci diplomové práce byly pracovní listy zadány na čtyřech školách, a to na dvou víceletých gymnáziích a na dvou základních školách. Cílem bylo zjistit rozdíl ve vědomostech žáků vybraných škol. První ze základních škol byla Základní škola Oscara Nedbala, kde jsem vykonávala svoji průběžnou praxi. Druhou základní školou byla Základní škola a Mateřská škola v Horní Plané. Gymnázia, která byla vybrána pro výzkum, bylo Gymnázium Česká v Českých Budějovicích a Soukromé gymnázium v Táboře.

Testování se zúčastnilo celkem 317 žáků. Každý ročník bude blíže specifikován v dalších částech. Všem žákům bylo před rozdělením pracovního listu sděleno, že se jedná o výzkum a výsledky budou anonymně použity pro diplomovou práci.

Výzkum probíhal na konci školního roku, kdy všichni žáci byli již seznámeni s tématy obsaženými v pracovních listech. Žáci všech tříd byli seznámeni s obsahem pracovního listu, a byly jim poskytnuty pomůcky, které ke zpracování potřebovali. Vzhledem k tomu, že žáci vypracovávali pracovní listy, jako celek na konci školního roku byla jejich časová dotace dvě vyučovací hodiny, tedy 90 minut.

4.2.1. Výsledky výzkumu

Na následujících stránkách je za každý ročník dané školy zpracovaná jedna tabulka, celkem tedy 3-4 tabulky v jednom ročníku. Každá škola má svoji tabulku, kde jsou zaznamenány jednotlivé výsledky žáků. Údaje v tabulce jsou: **název školy**, kde byl pracovní test zpracováván; **žák**, který je označený anonymně číslem; **označení úlohy** a **celkový počet bodů**, který žák z pracovního listu získal. Na konci každé tabulky je udělaný průměrný počet bodů u jednotlivých úloh. Celkový průměr počtů bodů z pracovního listu na jednoho žáka je uveden v posledním sloupečku žáka. Průměr je zaokrouhlený na dvě desetinná místa.

Pracovní list pro 6. ročník

Pracovní list pro 6. ročník zpracovalo celkem 72 žáků. Celkový počet bodů, který mohli žáci v tomto pracovním listě získat, byl 83 bodů. Počet maximálních bodů z jednotlivých cvičení naleznete v tabulce 10.

Nejlepšího výsledku dosáhl žák ze základní školy Oscara Nedbala v Českých Budějovicích, který získal 81,5 bodů. Jeho pracovní list je zařazen v příloze 8.2 této diplomové práce.

Tento pracovní list bohužel nezpracovalo Gymnázium Česká v Českých Budějovicích, proto zde nejsou ani jejich výsledky.

	ÚLOHA (počet bodů)												
	1a	1b	2	3	4a	4b	5a	5b	6a	6b	6c	6d	Celkový počet bodů
Max. počet	8	8	10	25	5	5	5	5	3	3	3	3	83

Tabulka 10- maximální počet získaných bodů z pracovního listu pro 6. ročník, zdroj vlastní

V tabulkách 11 - 13 můžeme nahlédnout na bodové hodnocení Soukromého gymnázia Tábor, Základní školy Horní Planá a Základní školy Oscara Nedbala z Českých Budějovic.

Soukromé gymnázium Tábor													
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)												
	1a	1b	2	3	4a	4b	5a	5b	6a	6b	6c	6d	Celkový počet bodů
1	7	7	5	0	0	0	0	0	3	3	3	0	28
2	7,5	2	10	1	0	0	0	0	3	3	3	0	29,5
3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
4	7	5	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	22
5	7,5	8	5	16	0	0	0	0	3	0	3	3	45,5
6	6,5	7	5	0	0	0	5	5	3	3	0	0	34,5
7	8	5	10	0	0	0	5	0	0	0	0	0	28
8	8	8	10	11	0	0	0	5	3	3	0	3	51
9	7	4	10	15	0	0	5	0	0	0	0	0	41
10	6,5	6	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	22,5
11	6,5	2	5	20	0	0	5	5	3	3	3	0	52,5
12	8	4	10	0	0	0	5	0	0	0	0	0	27
13	5	0	5	0	0	0	5	0	3	3	0	0	21
14	7	8	10	0	0	0	0	0	3	3	3	0	34
15	3	0	5	0	0	0	5	0	3	3	0	0	19
16	6,5	8	10	0	0	0	0	0	3	3	3	0	33,5
17	6	6	10	0	0	0	0	0	3	3	0	0	28
18	8	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
19	4	2	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	14
20	6	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
21	7	3	5	19	5	0	0	0	3	3	0	0	45
22	4	4	5	18	5	0	0	0	3	3	0	0	42
23	5	1	10	0	5	5	0	0	0	0	0	0	26
24	6,5	7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,5
průměr	6,35	4,34	7,08	4,29	0,63	0,21	1,88	0,63	1,63	1,5	0,75	0,25	29,52

Tabulka 11, výsledky žáků soukromého gymnázia Tábor, zdroj vlastní

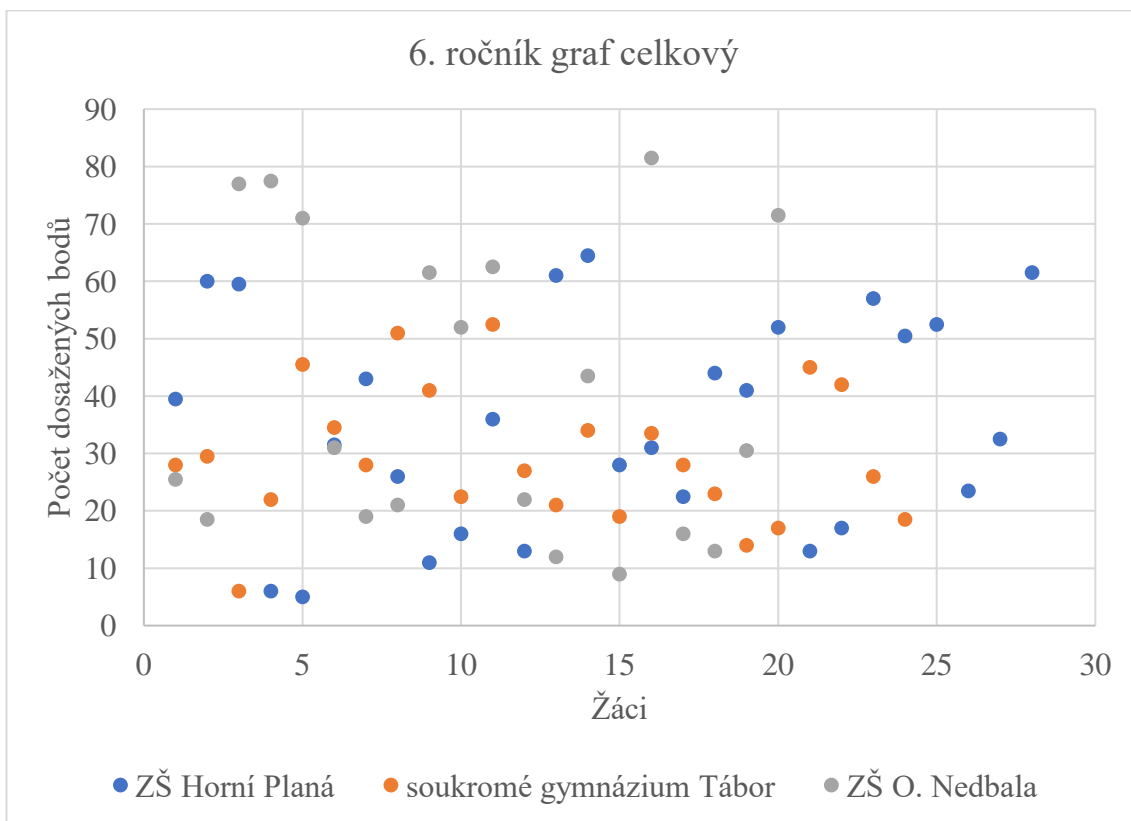
ZŠ Oscara Nedbala													
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)												
	1a	1b	2	3	4a	4b	5a	5b	6a	6b	6c	6d	Celkový počet bodů
1	7,5	1	0	0	0	0	5	5	3	3	0	1	25,5
2	5,5	7	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	18,5
3	7	8	10	23	5	5	5	5	3	3	3	0	77
4	6,5	8	10	24	5	5	5	5	3	3	3	0	77,5
5	7	7	10	24	5	5	5	5	3	0	0	0	71
6	4	6	5	5	0	0	0	5	3	3	0	0	31
7	3	2	5	0	0	0	0	0	3	3	0	3	19
8	7	3	0	0	5	0	0	0	3	3	0	0	21
9	7,5	8	10	23	0	0	5	5	0	0	0	3	61,5
10	7	8	10	16	0	0	0	5	3	3	0	0	52
11	7,5	6	5	24	5	5	5	5	0	0	0	0	62,5
12	3	2	0	0	0	0	0	5	3	3	3	3	22
13	4	0	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	12
14	5,5	2	0	20	5	0	0	5	3	3	0	0	43,5
15	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	9
16	7,5	8	10	24	5	5	5	5	3	3	3	3	81,5
17	1	4	0	0	0	0	5	0	3	3	0	0	16
18	7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
19	6,5	8	0	0	0	0	5	5	3	3	0	0	30,5
20	6,5	8	10	21	5	5	5	5	3	3	0	0	71,5
průměr	5,73	5,1	4,5	10,2	2	1,5	2,5	3,5	2,25	2,25	0,6	0,65	40,78

Tabulka 12, výsledky žáků základní školy Oscara Nedbala, zdroj vlastní

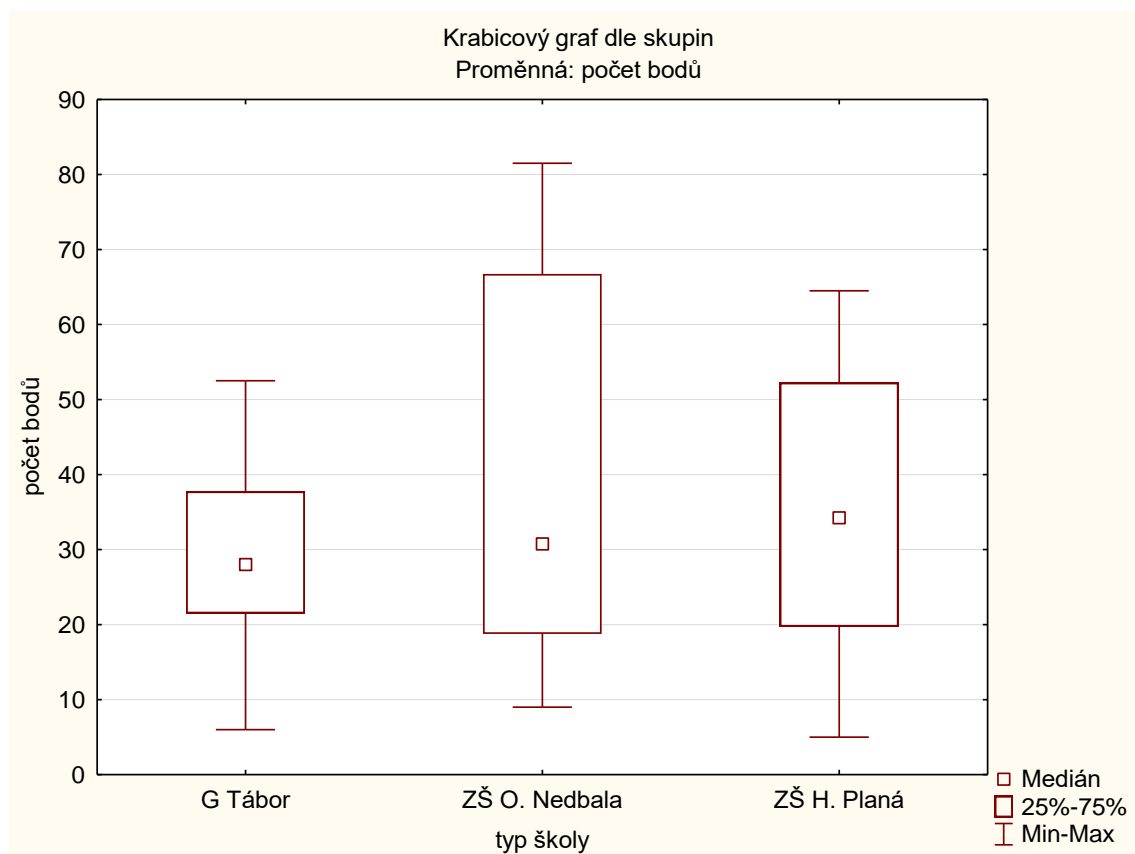
ZŠ Horní Planá													
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)												
	1a	1b	2	3	4a	4b	5a	5b	6a	6b	6c	6d	Celkový počet bodů
1	3,5	0	5	9	0	5	5	0	3	3	3	3	39,5
2	7	8	10	21	5	0	0	0	3	3	3	0	60
3	7,5	8	5	23	5	0	5	0	3	3	0	0	59,5
4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
6	2,5	0	5	10	0	0	5	0	3	3	3	0	31,5
7	4	2	10	18	0	0	0	0	3	3	0	3	43
8	7	0	5	5	0	0	0	0	3	3	0	3	26
9	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
10	0	0	5	5	0	0	0	0	3	3	0	0	16
11	8	0	5	17	0	0	0	0	3	3	0	0	36
12	3	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	13
13	6	6	5	23	5	0	5	5	3	3	0	0	61
14	7,5	8	10	23	5	0	0	5	3	3	0	0	64,5
15	3	4	5	5	5	0	0	0	3	3	0	0	28
16	5	8	10	5	3	0	0	0	0	0	0	0	31
17	0,5	0	5	5	0	0	0	0	3	3	3	3	22,5
18	8	2	5	10	5	0	5	0	3	3	0	3	44
19	5	7	5	18	0	0	0	0	3	3	0	0	41
20	8	7	5	16	5	5	0	0	3	3	0	0	52
21	6	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13
22	1	5	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	17
23	7	8	5	21	5	0	5	0	3	3	0	0	57
24	7,5	7	0	15	5	5	0	5	3	3	0	0	50,5
25	7,5	7	10	20	5	0	0	0	0	3	0	0	52,5
26	2,5	4	5	1	5	0	0	0	3	0	0	3	23,5
27	7,5	2	5	13	5	0	0	0	0	0	0	0	32,5
28	6,5	6	0	14	19	5	0	5	3	3	0	0	61,5
průměr	5,11	3,54	5,18	11,25	2,93	0,71	1,07	0,71	2,04	2,04	0,43	0,64	35,64

Tabulka 13, výsledky žáků základní školy Horní Plané, zdroj vlastní

V grafu 1 a 2 si můžeme povšimnout, že největší rozpětí ve výsledcích má základní škola Oscara Nedbala. Dosahuje nejlepších výsledků, ale najdeme i žáky, kteří tak dobré výsledky nemají. Zajímavé je, že žáci gymnázia dosahují horších výsledků než žáci ZŠ. Nevíme ale bohužel okolnosti, za kterých žáci pracovní listy vypracovávali. Někteří mohli například pracovní list zpracovávat ve zkráceném časovém limitu.



Graf 1: celkový počet získaných bodů u jednotlivých studentů, zdroj vlastní



Graf 2: rozložení bodů získaných v 6. ročníku, zdroj vlastní

Na základě grafu 2 můžeme vyslovit hypotézu:

H_0 : Průměrný počet dosažených bodů je u všech škol stejný

proti

H_1 : negace H_0

Pro ověření nulové hypotézy jsme zvolili neparametrický test, a to Kruskal-Wallisův, neboť data nebyla normálně rozložena (normalita byla ověřována pomocí Shapiro – Wilkova testu). Na výsledky testu můžeme nahlédnout do tabulky 14. Vzhledem k tomu, že p-value je 0,4871, což je větší než 0,05, nulovou hypotézu nezamítáme. To znamená, že se neprokázal rozdíl mezi výsledky jednotlivých škol.

Závislá: počet bodů 6. třída	Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; počet bodů 6. třída Nezávislá (grupovací) proměnná: typ školy Kruskal-Wallisův test: $H(2, N=72) = 1,438374$ $p = 0,4871$			
	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
G Tábor	101	24	778,500	32,43750
ZŠ O. Nedbala	102	20	791,000	39,55000
ZŠ H. Planá	103	28	1058,500	37,80357

Tabulka 14 Kruskal-Wallisův neparametrický test, zdroj vlastní

Pracovní list pro 7. ročník

Pracovní list pro 7 ročník zpracovalo celkem 89 žáků. Celkový počet bodů, který mohli v tomto pracovním listě získat, činil 76 bodů. Na maximální počet bodů z jednotlivých cvičení můžeme nahlédnout do tabulky 15.

Chtěla bych vyzdvihnout 2 žáky z Gymnázia Česká v Českých Budějovicích, uvedené pod číslem 8 a 9, kteří ztratili pouze u čtvrté úlohy jeden bod, jinak měli vše správně. Pracovní list jednoho z těchto žáků jsem si dovolila vložit do přílohy 8.3. Další dva studenti byli z Táborského soukromého gymnázia a ztratili 2 body.

	ÚLOHA (počet bodů)							Celkový počet bodů
	1a	1b	2	3	4	5	6	
Maximální počet bodů	12	13	10	12	12	10	7	76

Tabulka 15- maximální počet bodů získaných z pracovního listu pro 7.ročník, zdroj vlastní

V tabulkách 16 - 19 můžeme nahlédnout na bodové hodnocení Gymnázia Česká v Českých Budějovicích, Soukromého gymnázia Tábor, Základní školy Oscara Nedbala z Českých Budějovic a Základní školy Horní Planá.

Gymnázium Česká Budějovice Česká								
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)							Celkový počet bodů
	1a	1b	2	3	4	5	6	
1	10	7	4	0	9	9	5	44
2	12	13	4	12	11	10	5	67
3	12	13	4	0	11	9	7	56
4	12	13	4	10	10	6	7	62
5	11	13	4	9	9	5	7	58
6	12	0	6	11	11	3	5	48
7	12	13	10	9	11	10	5	70
8	12	13	10	12	11	10	7	75
9	12	13	10	12	11	10	7	75
10	12	3	6	9	8	7	7	52
11	7	7	11	9	6	13	12	65
12	12	13	6	11	11	10	5	68
13	12	13	6	11	11	10	5	68
14	12	13	4	12	11	9	7	68
15	6	12	6	12	11	10	7	64
16	12	6	6	10	11	5	7	57
17	12	6	6	10	11	7	7	59
18	12	6	5	11	11	4	7	56
19	12	13	4	12	11	10	7	69
20	12	13	6	9	11	7	7	65
21	12	13	6	12	11	10	7	71
22	12	5	5	11	11	10	5	59
23	12	13	6	12	11	10	7	71
24	10	13	6	10	12	10	0	61
průměr	11,33	10,29	6,04	9,83	10,5	8,5	6,33	62,83

Tabulka 16, výsledky žáků gymnázia Česká v Českých Budějovicích, zdroj vlastní

Soukromé gymnázium Tábor								
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)							
	1a	1b	2	3	4	5	6	Celkový počet bodů
1	12	13	6	11	11	6	0	59
2	12	13	4	0	5	0	0	34
3	11	13	10	9	12	6	7	68
4	12	13	6	11	11	5	0	58
5	12	13	8	3	11	5	2	54
6	12	13	6	11	11	6	0	59
7	12	13	10	1	11	5	2	54
8	12	13	8	3	11	5	2	54
9	12	13	10	11	11	10	7	74
10	11	13	10	11	12	10	7	74
11	12	0	4	4	11	4	0	35
12	12	13	6	11	12	6	7	67
13	12	13	6	12	12	10	7	72
14	12	13	6	11	12	8	7	69
15	12	13	4	12	12	10	7	70
16	12	7	6	0	9	0	0	34
17	8	5	6	0	9	0	0	28
18	8	5	6	0	11	0	0	30
19	12	13	6	12	11	7	5	66
20	12	13	10	9	11	7	5	67
průměr	11,5	11,25	6,9	7,1	10,8	5,5	3,25	46,92

Tabulka 17, výsledky žáků soukromého gymnázia Tábor, zdroj vlastní

ZŠ Oscara Nedbala České Budějovice								
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)							Celkový počet bodů
	1a	1b	2	3	4	5	6	
1	12	0	4	11	0	6	5	38
2	12	5	4	0	5	0	0	26
3	12	13	0	11	9	5	5	55
4	12	0	4	0	0	8	7	31
5	7	2	0	0	3	4	0	16
6	12	3	4	0	0	5	0	24
7	12	2	6	10	3	7	7	47
8	12	5	4	0	11	4	0	36
9	12	2	10	12	1	10	7	54
10	12	5	4	6	0	8	7	42
11	8	3	6	10	6	5	7	45
12	12	13	6	0	10	0	5	46
13	12	0	6	0	7	8	7	40
14	12	5	6	5	1	8	5	42
15	2	4	6	3	9	3	2	29
16	12	0	0	5	6	5	7	35
17	12	3	4	10	5	10	5	49
18	12	4	0	4	2	5	0	27
19	12	4	0	0	1	6	7	30
20	12	13	4	12	11	10	0	62
21	12	7	0	5	0	3	0	27
22	8	0	2	5	6	5	5	31
23	12	7	10	5	7	6	5	52
průměr	11	4,35	3,91	4,96	4,48	5,70	4,04	38,43

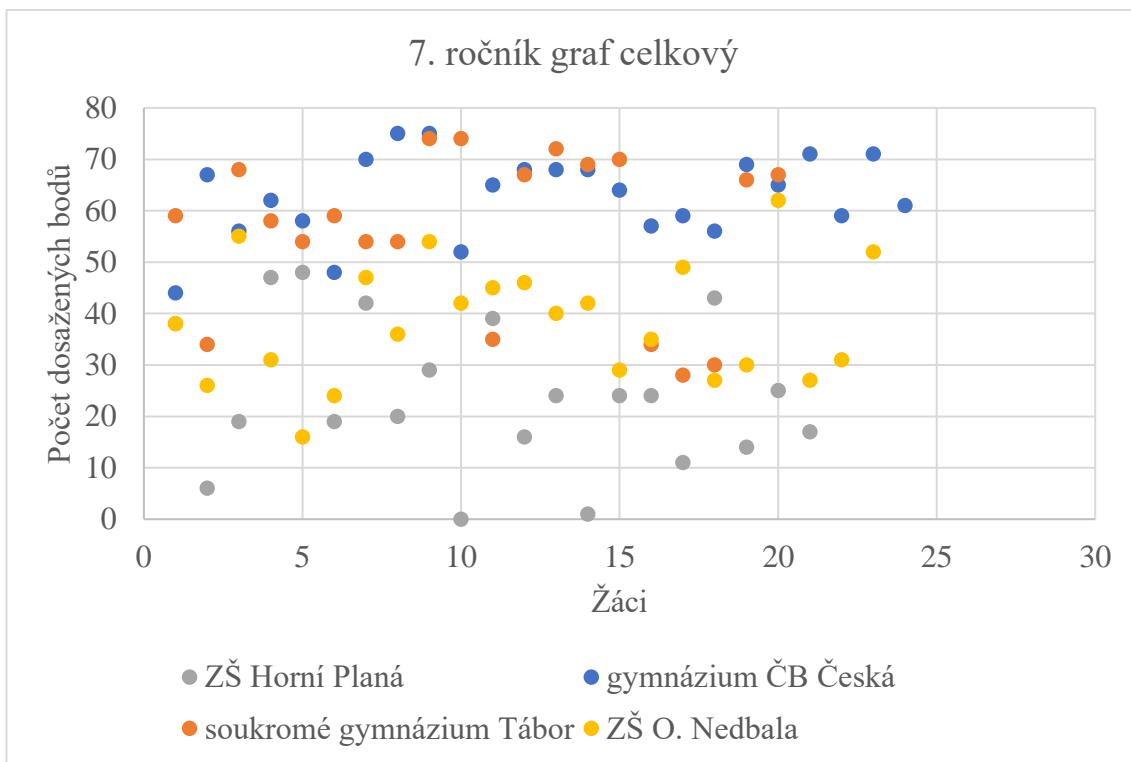
Tabulka 18, výsledky žáků základní školy Oscara Nedbala, zdroj vlastní

ZŠ Horní Planá								
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)							Celkový počet bodů
	1a	1b	2	3	4	5	6	
1	12	5	0	0	11	10	0	38
2	1	0	0	4	1	0	0	6
3	4	0	0	5	7	3	0	19
4	11	13	4	0	11	8	0	47
5	12	13	4	0	11	8	0	48
6	3	0	0	5	8	3	0	19
7	12	6	4	1	11	8	0	42
8	1	0	2	5	6	6	0	20
9	4	0	6	0	12	7	0	29
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	9	2	4	9	5	10	0	39
12	6	2	4	0	4	0	0	16
13	2	0	2	4	7	4	5	24
14	1	0	0	0	0	0	0	1
15	12	3	4	0	5	0	0	24
16	12	3	4	0	5	0	0	24
17	11	0	0	0	0	0	0	11
18	9	13	4	0	11	6	0	43
19	4	0	0	0	10	0	0	14
20	11	0	0	3	6	5	0	25
21	4	0	0	4	9	0	0	17
22	6	0	0	0	0	0	0	6
Průměr	6,68	2,73	1,91	1,82	6,36	3,55	0,23	22,26

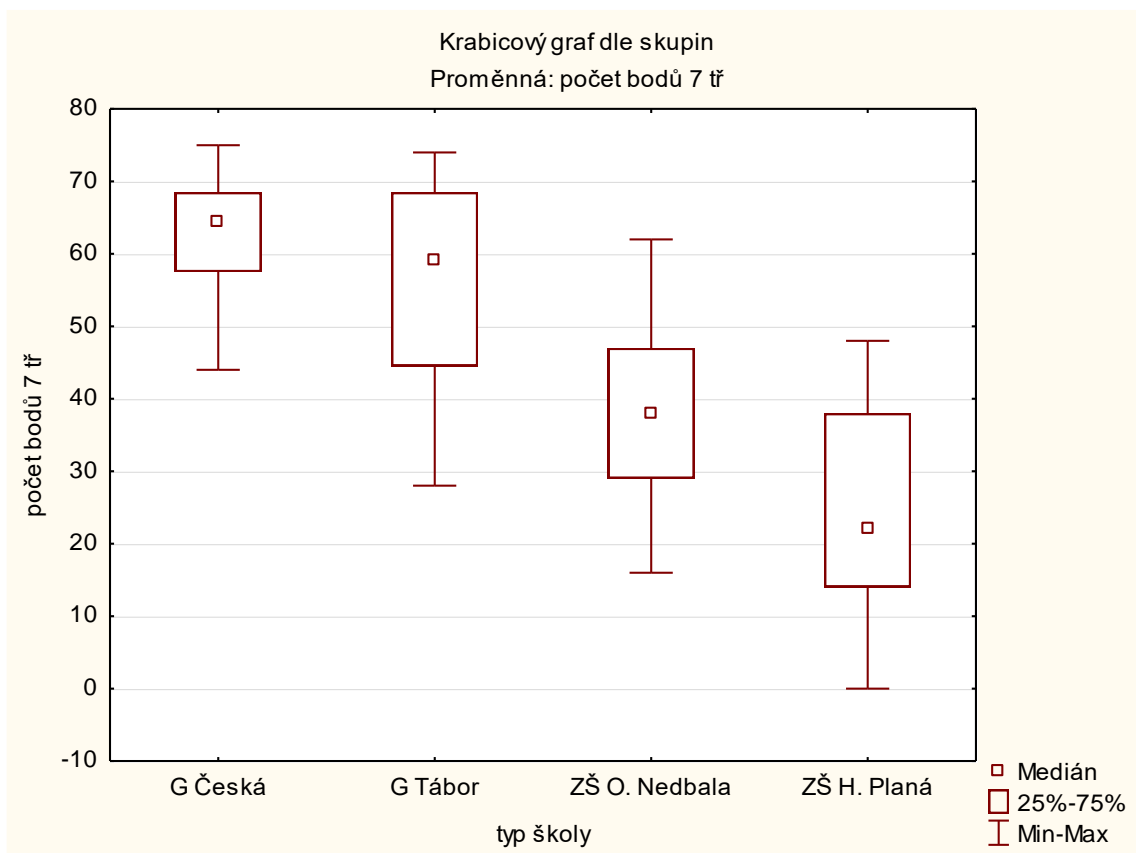
Tabulka 19, výsledky žáků základní školy Horní Planá, zdroj vlastní

V grafech 3 a 4 je patrné, že průměrné výsledky jsou lepší na gymnáziích oproti základním školám, nicméně i mezi nimi je vidět rozdíl. Nejlépe si vedlo Gymnázium Česká v Českých Budějovicích, nejslabších výsledků dosáhla Základní škola v Horní Plané.

Z individuálního hlediska lze pozorovat největší rozdíl na Soukromém gymnáziu v Táboře. U ostatních tříd se žáci pohybovali většinou kolem stejného průměru.



Graf 3: celkový počet získaných bodů u jednotlivých studentů, zdroj vlastní



Graf 4: rozložení bodů získaných v 7.ročníku, zdroj vlastní

Naše hypotéza bude:

H_0 : Průměrný počet dosažených bodů je u všech škol stejný
proti

H_1 : negace H_0

Pro ověření nulové hypotézy jsme zvolili opět Kruskal-Wallisův neparametrický test, neboť data nebyla normálně rozložena (normalita byla ověřována pomocí Shapiro-Wilkova testu). Na výsledky testu můžeme nahlédnout do tabulky 20. Vzhledem k tomu, že p-value je 0,0000, což je menší než 0,05, nulovou hypotézu zamítáme. To znamená, že se prokázal rozdíl mezi výsledky jednotlivých škol. Z tabulky 21 plyne, že rozdíly mezi výsledky žáků jsou u:

- Gymnázia Česká a Základní školy Oscara Nedbala;
- Gymnázia Česká a Základní školy Horní Planá;
- Soukromého gymnázia Tábor a Základní školy Oscara Nedbala;
- Soukromého gymnázia Tábor a Základní školy v Horní Plané.

Závislá: počet bodů 7.třída	Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; počet bodů 7. třída Nezávislá (grupovací) proměnná: typ školy Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=89) = 54,10156$ $p = 0,0000$			
	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
G Česká	101	24	1638,500	68,27083
G Tábor	102	20	1187,500	59,37500
ZŠ O. Nedbala	103	23	788,000	34,26087
ZŠ H. Planá	104	22	391,000	17,77273

Tabulka 20: Kruskal-Wallisův test, zdroj vlastní

Závislá: počet bodů 7.třída	Vícenásobné porovnání p hodnot (oboustr.); počet bodů 7.třída Nezávislá (grupovací) proměnná : typ školy Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=89) = 54,10156$ $p = 0,0000$			
	G Česká R:68,271	G Tábor R:59,375	ZŠ O. Nedbala R:34,261	ZŠ H. Planá R:17,773
G Česká		1,000000	0,000039	0,000000
G Tábor	1,000000		0,008857	0,000001
ZŠ O. Nedbala	0,000039	0,008857		0,194125
ZŠ H. Planá	0,000000	0,000001	0,194125	

Tabulka 21: Porovnání počtu bodů mezi školami, zdroj vlastní

Pracovní list pro 8. ročník

Pracovní list pro 8. ročník zpracovalo celkem 86 žáků. Celkový počet bodů, který mohli v tomto pracovním listě získat, byl 84 bodů. Zde bylo celkem 8 cvičení. Bodové zisky u jednotlivých cvičení jsou zaznamenány v tabulce 21.

Nejlépe se umístilo opět Gymnázium Česká v Českých Budějovicích s celkovým průměrem třídy 64,43. Celkově nejlepší student získal 81 bodů a taktéž jde o studenta Gymnázia Česká v Českých Budějovicích. Jeho pracovní list je zařazen v příloze 8.4 této diplomové práce.

	ÚLOHA (počet bodů)								Celkový počet bodů
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Maximální počet bodů	10	6	13	14	7	10	12	12	84

Tabulka 22- maximální počet získaných bodů z pracovního listu pro 8.ročník, zdroj vlastní

V tabulkách 23 - 26 můžeme nahlédnout na bodové hodnocení Gymnázia Česká v Českých Budějovicích, Soukromého gymnázia Tábor, Základní školy Oscara Nedbala z Českých Budějovic a Základní školy Horní Planá.

Gymnázium Česká České Budějovice									
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)								Celkový počet bodů
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	10	6	9	12	3	10	12	12	74
2	10	4	9	14	7	10	12	12	78
3	6	6	0	14	7	10	11,25	9	63,25
4	8	6	7	14	7	10	11,5	12	75,5
5	8	6	0	8	7	10	12	6	57
6	8	6	0	14	7	10	12	9	66
7	8	6	0	6,5	7	10	12	6	55,5
8	8	0	0	14	7	10	12	9	60
9	8	6	4	14	7	0	12	9	60
10	0	4	0	8,5	7	0	3	6	28,5
11	10	6	0	14	7	10	12	9	68
12	8	6	8	12	2	0	1,5	9	46,5
13	10	6	0	13,5	7	10	1,5	6	54
14	6	0	3	14	7	10	10,5	12	62,5
15	8	6	10	14	7	10	12	9	76
16	10	6	10	8,5	7	10	12	0	63,5
17	8	6	7	14	7	10	12	12	76
18	4	6	10	14	7	10	12	12	75
19	6	6	2	8,5	7	10	12	12	63,5
20	10	6	12	14	2	10	12	12	78
21	8	6	10	14	0	0	12	0	50
22	10	6	10	14	7	10	12	12	81
23	8	4	8	11	7	10	12	12	72
24	6	4	0	12,5	7	10	12	12	63,5
25	0	6	10	14	7	10	12	12	71
26	8	2	6	14	7	5	11,75	9	62,75
27	6	0	5	14	0	10	12	12	59
28	0	6	9	14	3	8	12	12	64
průměr	7,14	4,93	5,32	12,61	5,86	8,32	11,36	9,43	64,43

Tabulka 23, výsledky žáků gymnázia Česká v Českých Budějovicích, zdroj vlastní

Soukromé gymnázium Tábor									
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)								Celkový počet bodů
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	5	0	14	0	10	1,5	3	33,5
2	0	0	0	11,5	0	0	0	0	11,5
3	8	6	8,5	0	0	0	0	0	22,5
4	0	0	0	0	0	0	0	6	6
5	4	0	0	2	0	0	0	0	6
6	4	2	0	11	0	0	0	0	17
7	4	0	0	8	0	0	0	0	12
8	8	0	3	0	0	0	0	0	11
9	0	6	2	11	0	0	0,25	0	19,25
10	8	0	0	12	0	0	0	0	20
11	4	6	0	14	0	0	2,25	0	26,25
12	4	0	0	3	0	0	1,5	0	8,5
13	0	4	0	0	0	0	2,75	6	12,75
14	6	4	0	4	0	0	0	6	20
15	2	6	0	14	0	0	11,5	0	33,5
16	4	0	0	4	0	0	0	0	8
17	1	6	0	5,5	0	0	1,5	0	14
18	2	6	0	13	0	0	1,5	0	22,5
19	0	4	0	13	0	0	0	0	17
průměr	3,11	2,89	0,71	7,37	0	0,53	1,2	1,11	13,39

Tabulka 24, výsledky žáků soukromého gymnázia Tábor, zdroj vlastní

ZŠ Oscara Nedbala České Budějovice									
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)								Celkový počet bodů
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1	6	5	14	0	0	11,5	6	43,5
2	0	4	0	14	7	10	11,5	6	52,5
3	2	6	5	9,5	3	10	12	6	53,5
4	6	4	0	9	0	0	6,75	0	25,75
5	8	4	0	9,5	0	0	8,5	3	33
6	2	0	0	14	0	10	7,75	0	33,75
7	0	4	0	14	7	10	2	6	43
8	8	4	0	9,5	3	0	11	3	38,5
9	2	6	0	3	7	10	9,5	0	37,5
10	2	6	5	14	7	0	11,75	2	47,75
11	2	0	0	12	7	0	9	0	30
12	2	0	0	12	7	0	9	0	30
13	8	6	0	12,5	7	0	11,75	3	48,25
14	8	4	4	4	0	5	1,5	0	26,5
15	6	4	1	8,5	0	0	12	0	31,5
16	2	0	0	12	3	5	8,5	0	30,5
17	6	6	0	9	7	0	12	0	40
18	8	0	5	0	14	10	12	2	51
19	6	6	3	9,5	3	1	12,5	2	43
20	6	4	2	7	7	0	10,5	6	42,5
21	8	6	2	12,5	7	0	12	0	47,5
22	0	6	8	7	0	0	11,5	3	35,5
23	4	6	1	14	7	10	12	0	54
24	6	2	5	5	0	10	11,75	0	39,75
25	8	6	0	4	7	5	10,75	0	40,75
Průměr	4,44	4	1,84	9,58	4,4	3,84	9,96	1,92	39,98

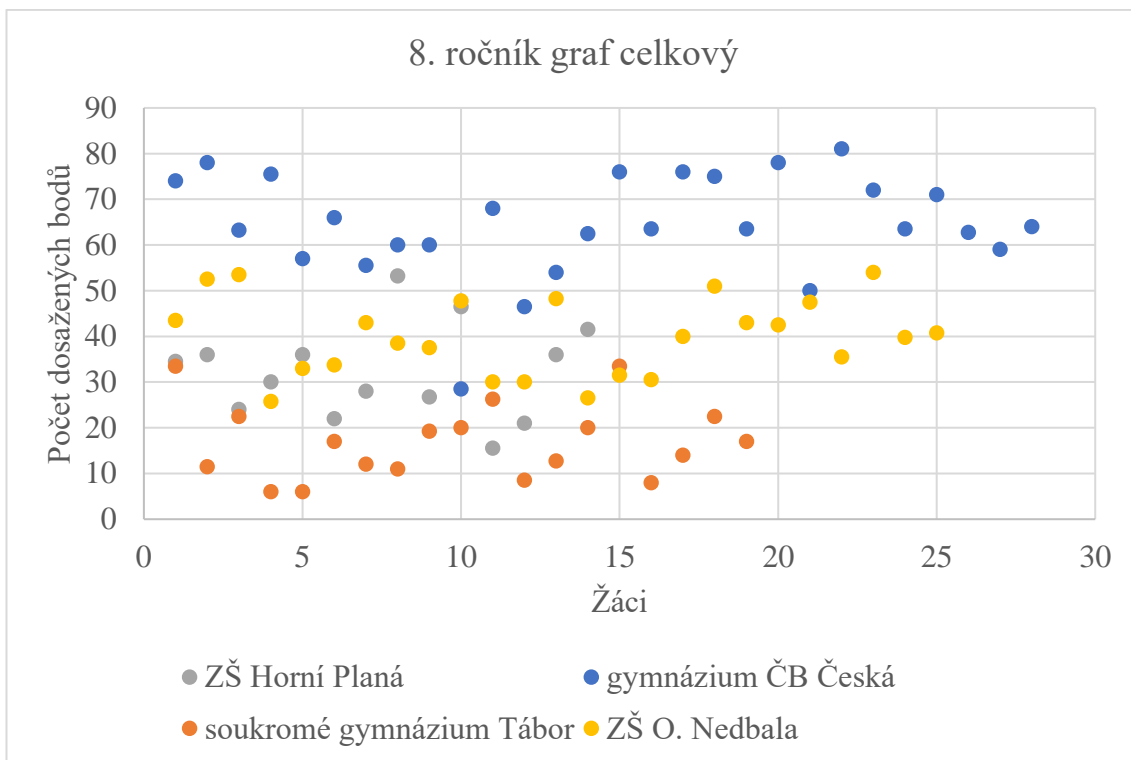
Tabulka 25, výsledky žáků základní školy Oscara Nedbala, zdroj vlastní

ZŠ Horní Planá									
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)								Celkový počet bodů
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	10	0	0	14	0	0	10,5	0	34,5
2	10	0	0	14	0	0	12	0	36
3	10	0	0	14	0	0	0	0	24
4	4	0	0	14	0	0	12	0	30
5	10	2	0	14	0	10	0	0	36
6	6	2	0	14	0	0	0	0	22
7	10	0	0	10,5	0	0	7,5	0	28
8	10	6	4	14	0	10	3,25	6	53,25
9	2	0	4	14	0	0	6,75	0	26,75
10	10	6	3	14	0	10	1,5	2	46,5
11	0	0	0	14	0	0	1,5	0	15,5
12	2	0	0	14	0	0	5	0	21
13	2	0	0	14	0	10	10	0	36
14	10	6	0	12	0	10	1,5	2	41,5
průměr	6,86	1,57	0,79	13,61	0	3,57	5,11	0,71	32,21

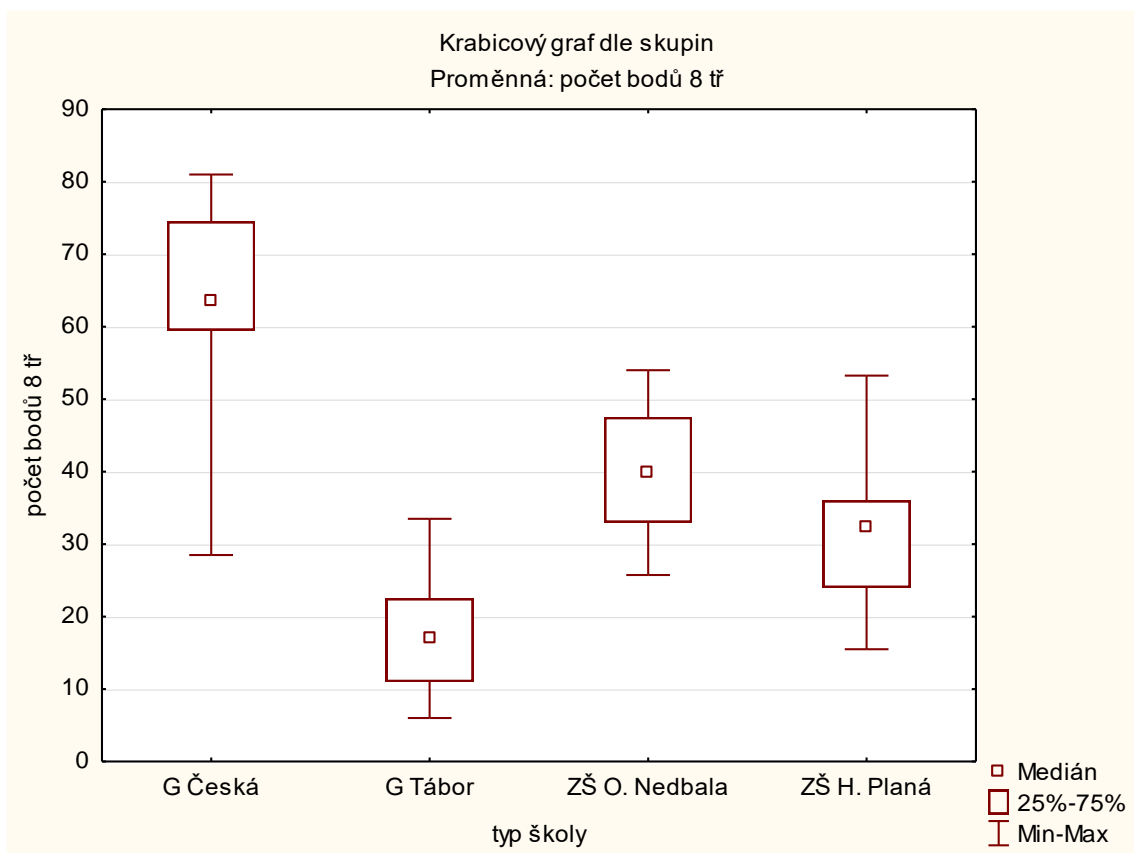
Tabulka 26, výsledky žáků základní školy Horní Planá, zdroj vlastní

Z grafů 5 a 6 je zřejmé, že průměrné výsledky jsou nejlepší na Gymnáziu Česká v Českých Budějovicích. Oproti tomu Soukromé gymnázium v Táboře zde dosáhlo nejnižších průměrných hodnot. Základní školy se pohybovaly ve středních hodnotách.

V tomto ročníku jsou rozdíly mezi žáky v jednotlivých třídách poměrně malé. Z grafu výsledků osmého ročníku je jasně vidět vyrovnanost jednotlivých tříd. Mohlo by to svědčit o přístupu učitele k žákům, v jeho metodě či stylu výuky.



Graf 5: počet získaných bodů u jednotlivých studentů, zdroj vlastní



Graf 6: rozložení bodů získaných v 8.ročníku, zdroj vlastní

Položíme hypotézu:

H_0 : Průměrný počet dosažených bodů je u všech škol stejný
proti

H_1 : negace H_0

Pro ověření nulové hypotézy jsme zvolili Kruskal-Wallisův neparametrický test, neboť data opět nebyla normálně rozložena (normalita byla ověřována pomocí Shapiro-Wilkova testu). Na výsledky testu můžeme nahlédnout do tabulky 27. Vzhledem k tomu, že p-value je 0,0000, což je menší než 0,05, nulovou hypotézu tedy zamítáme. To znamená, že se prokázal rozdíl mezi výsledky jednotlivých škol. Z tabulky 28 plyne, že rozdíly mezi výsledky žáků jsou u:

- Gymnázia Česká a Základní školy Oscara Nedbala;
- Gymnázia Česká a Základní školy Horní Planá;
- Gymnázia Česká a Soukromého gymnázia Tábor;
- Soukromého gymnázia Tábor a Základní školy Oscara Nedbala.

Závislá: počet bodů 8.třída	Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; počet bodů 8. třída Nezávislá (grupovací) proměnná: typ školy Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=86) = 65,89910$ $p = 0,0000$			
	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
G Česká	101	28	1983,000	70,82143
G Tábor	102	19	236,000	12,42105
ZŠ O. Nedbala	103	25	1072,500	42,90000
ZŠ H. Planá	104	14	449,500	32,10714

Tabulka 27: Kruskal-Wallisův test, zdroj vlastní

Závislá: počet bodů 8.třída	Vícenásobné porovnání p hodnot (oboustr.); počet bodů 8. třída (Tabulka 2) Nezávislá (grupovací) proměnná : typ školy Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=86) = 65,89910$ $p = 0,0000$			
	G Česká R:70,821	G Tábor R:12,421	ZŠ O. Nedbala R:42,900	ZŠ H. Planá R:32,107
G Česká		0,000000	0,000290	0,000013
G Tábor	0,000000		0,000363	0,151195
ZŠ O. Nedbala	0,000290	0,000363		1,000000
ZŠ H. Planá	0,000013	0,151195	1,000000	

Tabulka 28: Porovnání počtu bodů mezi školami, zdroj vlastní

Pracovní list pro 9. ročník

Pracovního listu pro 9. ročník se zpracovalo celkem 70 žáků. Celkový počet bodů, který zde mohli získat, činil 71 bodů. Zde bylo pouze 6 cvičení. V tabulce 29 je k nahlédnutí maximální počet získaných bodů z jednotlivých cvičení.

Nejlepší průměr 57,71 školy i student se sedmdesáti body byl opět z Gymnázia Česká v Českých Budějovicích. Jeho pracovní list je zařazen v příloze 8.5 této diplomové práce.

	ÚLOHA (počet bodů)						Celkový počet bodů
	1	2	3	4	5	6	
Maximální počet bodů	10	10	10	10	16	15	71

Tabulka 29- maximální počet získaných bodů z pracovního listu pro 9. ročník, zdroj vlastní

V tabulkách 30 - 33 můžeme nahlédnout na bodové hodnocení Gymnázia Česká v Českých Budějovicích, Soukromého gymnázia Tábor, Základní školy Oscara Nedbala z Českých Budějovic a Základní školy Horní Planá.

Gymnázium Česká České Budějovice							
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)						Celkový počet bodů
	1	2	3	4	5	6	
1	10	9	10	10	12,5	10	61,5
2	10	8	10	8	6	15	57
3	0	10	10	10	14	14	58
4	7	8	10	10	12	14	61
5	10	10	10	10	12	15	67
6	10	10	10	0	11,5	9	50,5
7	0	10	10	10	16	5	51
8	10	8	10	10	14	14	66
9	10	8	10	10	12,5	13	63,5
10	10	10	10	10	10,5	15	65,5
11	10	10	10	10	13,5	11	64,5
12	10	10	2	10	15	10	57
13	10	8	10	10	11,5	15	64,5
14	0	2	10	0	13	12	37
15	0	10	10	0	13,5	14	47,5
16	10	8	10	0	12	8	48
17	10	10	10	10	15,5	13	68,5
18	10	10	10	10	15	15	70
19	0	8	10	0	14	10	42
20	0	10	10	10	9,5	9	48,5
21	10	8	10	10	13	15	66
22	0	5	10	0	13,5	5	33,5
23	10	10	10	10	15,5	14	69,5
24	10	8	10	10	12	10	60
25	10	8	10	10	14	6	58
26	10	10	10	10	14	15	69
27	10	8	10	10	15	10	63
28	0	2	10	10	12,5	10	44,5
29	10	8	10	10	13,5	10	61,5
průměr	7,14	8,41	9,72	7,86	12,98	11,59	57,71

Tabulka 30, výsledky žáků gymnázia Česká v Českých Budějovicích, zdroj vlastní

Soukromé gymnázium Tábor							
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)						Celkový počet bodů
	1	2	3	4	5	6	
1	0	10	10	10	9	10	49
2	0	0	10	10	4	9	33
3	0	10	10	10	9,5	10	49,5
4	0	2	10	10	10,5	10	42,5
5	0	10	10	10	11,5	10	51,5
6	0	10	10	10	8	5	43
7	0	10	10	10	9	10	49
8	0	0	10	10	6,5	10	36,5
9	0	10	10	0	8,5	7	35,5
10	0	10	10	10	11,5	10	51,5
11	0	10	10	10	7	10	47
12	0	0	0	8	7	5	20
13	0	0	10	10	3,5	8	31,5
14	0	10	10	10	10	10	50
průměr	0	6,57	9,29	9,14	8,25	8,86	24,56

Tabulka 31, výsledky žáků soukromého gymnázia Tábor, zdroj vlastní

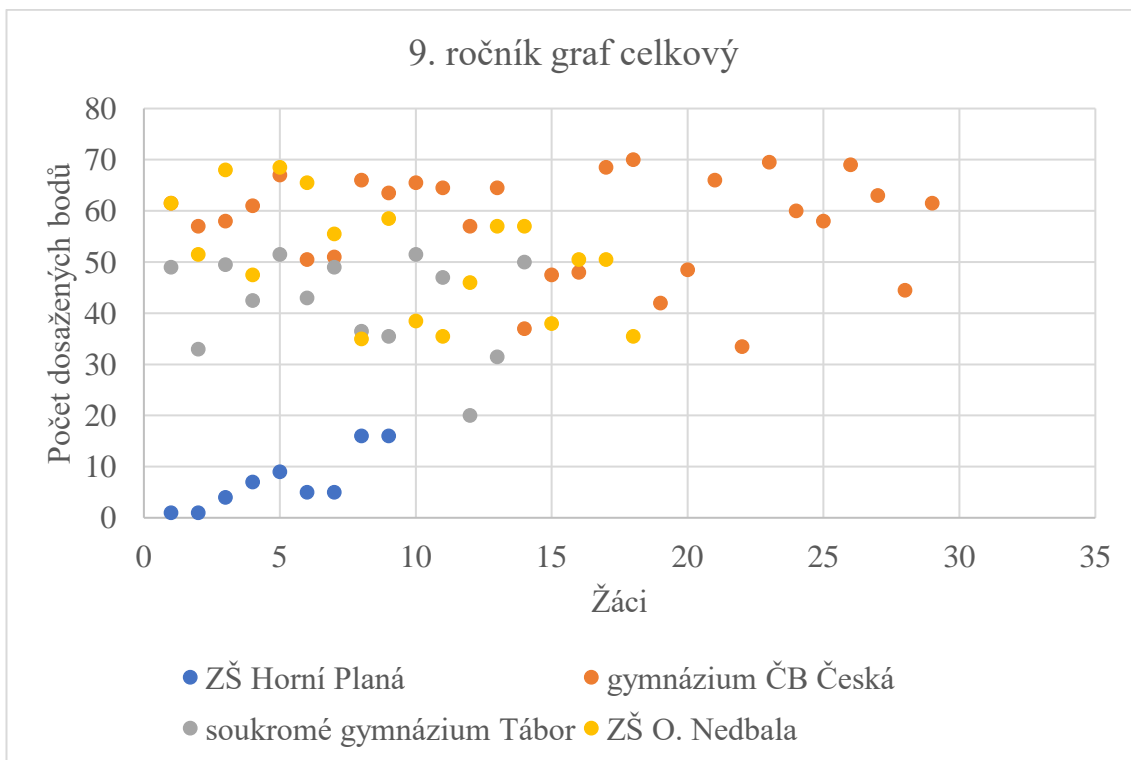
ZŠ Oscara Nedbala České Budějovice							
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)						Celkový počet bodů
	1	2	3	4	5	6	
1	10	10	10	10	9,5	12	61,5
2	4	10	5	5	14,5	13	51,5
3	10	10	10	10	15	13	68
4	0	10	10	0	14,5	13	47,5
5	10	10	10	10	15,5	13	68,5
6	10	10	10	10	15,5	10	65,5
7	0	10	10	10	15,5	10	55,5
8	0	10	0	0	15	10	35
9	0	10	10	10	15,5	13	58,5
10	2	10	5	0	11,5	10	38,5
11	0	10	0	0	15,5	10	35,5
12	10	10	0	0	13	13	46
13	0	10	10	10	14	13	57
14	10	10	10	10	15	2	57
15	0	10	0	5	13	10	38
16	0	10	10	5	15,5	10	50,5
17	0	10	5	10	15,5	10	50,5
18	0	10	0	0	15,5	10	35,5
průměr	3,67	10	6,39	5,83	14,39	10,83	38,33

Tabulka 32, výsledky žáků základní školy Oscara Nedbala, zdroj vlastní

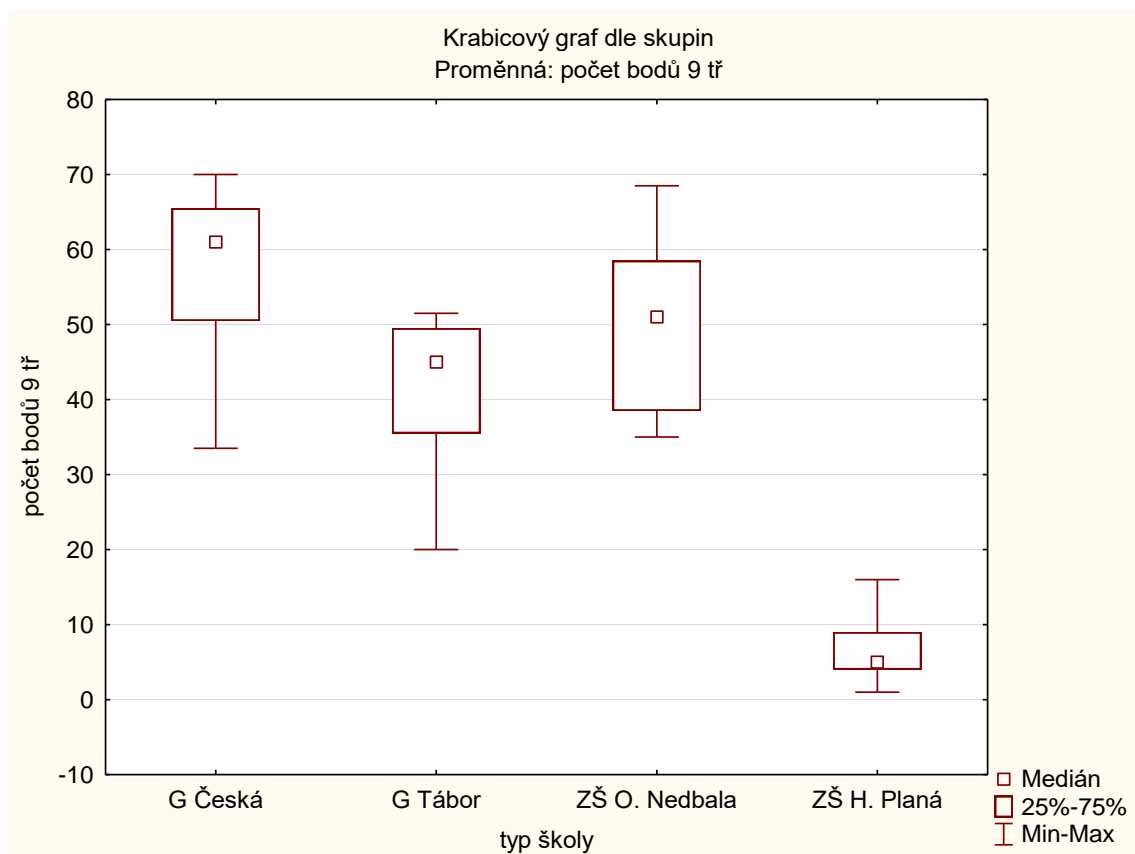
ZŠ Horní Planá							
ŽÁK	ÚLOHA (počet bodů)						Celkový počet bodů
	1	2	3	4	5	6	
1	0	0	0	0	1	0	1
2	0	0	0	0	1	0	1
3	0	0	0	0	2	2	4
4	0	0	0	0	2	5	7
5	0	0	0	0	4	5	9
6	0	0	0	0	0	5	5
7	0	0	0	0	0	5	5
8	0	10	0	0	0	6	16
9	0	10	0	0	0	6	16
průměr	0	2,22	0	0	1,11	3,78	2,67

Tabulka 33, výsledky žáků základní školy Horní Planá, zdroj vlastní

V grafech 7 a 8 si můžeme povšimnout, že gymnázia a Základní škola Oscara Nedbala mají průměrné výsledky velice podobné. Nejlepších výsledků dosahuje Gymnázium Česká, dále ZŠ Oscara Nedbala a také Soukromé gymnázium Tábor. Velice alarmující jsou výsledky základní školy v Horní Plané. Zde ani jeden žák nedokázal vyřešit úlohu s lomenými výrazy ani rovnice.



Graf 7: počet získaných bodů u jednotlivých studentů, zdroj vlastní



Graf 8: Rozložení bodů získaných v 9. ročníku, zdroj vlastní

Položili jsme hypotézu:

H_0 : Průměrný počet dosažených bodů je u všech škol stejný
proti

H_1 : negace H_0

Pro ověření nulové hypotézy jsme zvolili neparametrický test, a to Kruskal-Wallisův, neboť data nebyla normálně rozložena (normalita byla ověřována pomocí Shapiro-Wilkova testu). Na výsledky testu můžeme nahlédnout do tabulky 34. Vzhledem k tomu, že p-value je 0,0000, což je menší než 0,05, nulovou hypotézu tedy zamítáme. To znamená, že se prokázal rozdíl mezi výsledky jednotlivých škol. Z tabulky 35 plyne, že rozdíly mezi výsledky žáků jsou u:

- Gymnázia Česká a Základní školy Horní Planá;
- Gymnázia Česká a Soukromého gymnázia Tábor;
- Základní školy Oscara Nedbala a Základní školy Horní Planá.

Závislá: počet bodů 9.třída	Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; počet bodů 9.třída Nezávislá (grupovací) proměnná : typ školy Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=70) = 35,13371$ $p = 0,0000$			
	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
G Česká	101	29	1396,500	48,15517
G Tábor	102	14	357,000	25,50000
ZŠ O. Nedbala	103	18	686,500	38,13889
ZŠ H. Planá	104	9	45,000	5,00000

Tabulka 34: kruskal-Wallisův test, zdroj vlastní

Závislá: počet bodů 9.třída	Vícenásobné porovnání p hodnot (oboustr.); počet bodů 9.třída (Tabulka2) Nezávislá (grupovací) proměnná : typ školy Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=70) = 35,13371$ $p = 0,0000$			
	G Česká R:48,155	G Tábor R:25,500	ZŠ O. Nedbala R:38,139	ZŠ H. Planá R:5,0000
G Česká		0,003748	0,605741	0,000000
G Tábor	0,003748		0,488215	0,110333
ZŠ O. Nedbala	0,605741	0,488215		0,000399
ZŠ H. Planá	0,000000	0,110333	0,000399	

Tabulka 35: porovnání počtu bodů mezi školami, zdroj vlastní

4.3. Časté chyby v úlohách

V šestém ročníku dělala největší problémy úloha s tématem autobusová doprava. Vzhledem k tomu, že žáci, kteří pracovní listy zpracovávali, byly až na jednu školu všichni z města a hromadnou autobusovou dopravu zajisté většina z nich využívá, velice mě zaskočilo, že v jízdních řádech se orientovat neumí. Dalším velkým problémem byly grafy. Tento problém jsem očekávala. Žákům dělá problémy čtení, a proto si nevyšli jiného zadání a hledali chyby v grafech. Dalším nelehkým úkolem byla křivka denní teploty. Žáci rozpoznali, kdy byla teplota nejnižší a nejvyšší, ale už nedokázali určit rozdíl mezi teplotami. Zde ale mohu z vlastní zkušenosti sdělit, že záleží opravdu jen na procvičování. Tento příklad jsem dělala na své souvislé praxi a problém s tím žáci neměli.

Sedmý ročník mně překvapil pozitivně. První cvičení na celá čísla měla většina žáků správně. Menší potíže byli u číselného hada (cvičení 1b), kde se občas v nějakém kroku přepočítali a následně jim pak vycházely další kroky špatně. Naopak druhé cvičení, které jsem věřila, že bude bezproblémové, se ukázalo jako nejobtížnější. Zde měli žáci spojit čísla tak, aby součet dal celé číslo a následně čísla zapsat zlomkem. Většina žáků správně spojila dvojici čísel, ale zlomky už nenapsali. Velice mě překvapila druhá část, zlomky, se kterou se hodně studentů zvládlo vypořádat bez problému.

V osmém ročníku stojí za zmínku kurikulum výrazů. První cvičení, kde měli žáci vyplnit pouze znaménka, činilo obrovský problém. Na druhou stranu pyramidu zvládli všechny školy dobře. Rovnice dělaly potíže Soukromému gymnáziu v Táboře a Základní škole v Horní Plané. Je velice zarážející, že ani jeden žák nezvládl spočítat myšlené číslo. Velké problémy v těchto školách byly i s šestým cvičením, ve kterém byla zadána slovní úloha na pohyb. Gymnázium Česká a Základní škola Oscara Nedbala se s rovnicemi vypořádaly správně. Obtížná pro studenty byla i poslední úloha, která byla zaměřená na procenta. Žáci měli spočítat, kolik ušetřil zákazník po dvou slevách a odečíst DPH. Při své praxi jsem se setkala s tím, že žáci sečetli 2 slevy dohromady a poté procenta odečítali z celkové částky, zde tento postup nebyl tak častý. Spíše žáci dělali numerické chyby a velice často zapomínali odečíst DPH.

Devátý ročník je velice pestrý ve všech úlohách. První cvičení, ve kterém měli žáci upravit výraz, nezvládla ani Základní škola v Horní Plané, ani Soukromé

gymnázium v Táboře. Vzhledem k tomu, že Soukromé gymnázium odevzdalo pracovní listy už v dubnu a někteří studenti měli toto cvičení škrtnuté, předpokládám, že neměli látku ještě probranou. Na druhou stranu je zvláštní, že druhé cvičení, kde měli porovnat součet a součin výrazů, měla více jak polovina žáků správně. U tohoto příkladu stojí za zmínku také Základní škola Oscara Nedbala. Všichni studenti měli toto cvičení bez jediné chyby. Ve třetím cvičení jsou vidět značné rozdíly mezi školami. Studenti obou gymnázií mají logický příklad na rovnice vyřešený u všech zúčastněných správně, až na výjimku jednoho studenta z každého gymnázia. Oproti tomu Základní škola v Horní Plané nemá žádného žáka, který by si s tímto příkladem dokázal poradit. Velice podobné je i čtvrté cvičení, ve kterém mají žáci spočítat, kolik dětí umí mluvit jakým jazykem a odpovědět na otázku, kolik dětí neumí mluvit žádným jazykem. S funkcemi se také všechny školy, až na ZŠ v Horní Plané, vypořádaly správně. Všichni žáci přirovnali funkce správně, některým dělali problémy definiční obory, jiným určit typ funkce, ale všichni žáci dokázali alespoň něco zodpovědět. Největším problémem bylo určit, kde se s funkcemi mohou setkat. Málokterý žák dokázal na tuto otázku odpovědět. Zde to může být následek toho, že žákům dělá problém čtení. Vzhledem k tomu, že tato úloha měla dlouhé zadání, mohli žáci na poslední otázku zapomenout. Také je možné, že nedochází k vhodnému vysvětlení při výuce a u žáků nedochází k porozumění látky, ale k memorování látky. Zde pak nedokázali odpovědět na otázku, kde se v běžném životě mohou s funkcemi setkat.

5. Závěr

V předložené diplomové práci jsem se zabývala ověřováním znalostí žáků 2 vybraných základních škol (2. stupeň) a 2 víceletých gymnázií (prima až kvarta) na základě pracovních listů, které byly vytvořeny v rámci mé bakalářské práce. Zaměřila jsem se na ověřování znalosti žáků v oblasti aritmetiky a algebry. Vzhledem k tomu, že se oblast aritmetiky a algebry prolíná celým druhým stupněm, byly vytvořeny 4 pracovní listy, které přísluší vždy jednomu ročníku druhého stupně základní školy. Pracovní listy by měly být pomocníkem jak začínajícím učitelům, tak suplujícím učitelům s víceletou praxí. Vybrané úlohy jsem se snažila koncipovat tak, aby byly pro žáky srozumitelné a zábavné.

Výsledky výzkumu v šestém ročníku neprokázal rozdíly ve výsledcích jednotlivých škol. V sedmém ročníku se už rozdíl prokázal. Lepších výsledků dosahovali gymnázia, oproti základním školám. V osmém ročníku dosáhlo nejlepších výsledků Gymnázium Česká. Ukázal se rozdíl mezi tímto gymnáziem a všemi ostatními školami. Také mezi Soukromým gymnáziem v Táboře a Základní školou v Horní Plané. V devátém ročníku dosáhlo nejlepších výsledků opět Gymnázium Česká. Rozdíly se ukázaly mezi tímto gymnáziem a Soukromým gymnáziem Tábor, dále mezi Gymnáziem Česká a Základní školou v Horní Plané a také mezi Základní školou Oskara Nedbala a Základní školou v Horní Plané.

Vzhledem k tomu, že je pracovní list určen i pro suplující učitele, bylo nutné přiložit i správné a srozumitelné řešení.

Text diplomové práce je psán v Microsoft Office Word 2011. Tabulky, grafy a různé obrázky jsem zpracovávala v programech Microsoft Office Excel 2011, GeoGebra 5.0 a STATISTICA 12. V případě, že by byl zájem o tisk pracovních listů jednotlivě, na přiloženém CD se nachází soubory ve formátu PDF.

Psaní diplomové práce na toto téma mě velice bavilo. Jsem přesvědčená o tom, že pracovní listy budou pro žáky zajímavé, zábavné a budou je motivovat ke studiu matematiky. Stejně tak doufám, že i učitelé matematiky nebudou po studentech vyžadovat memorování látky, ale budou se snažit vysvětlovat látku postupně tak, aby si žáci na své postupy přišli vždy sami a látku si tak uchovali v paměti déle.

Já osobně plánuji tyto pracovní listy využívat ve své budoucí profesi pedagoga matematiky a doufám, že budou mít úspěch i u ostatních pedagogů a budou opravdu využitelné v praxi a pro žáky efektivní a přínosné.

6. Zdroje

6.1. Použitá literatura

[1] BĚLOUN, František. *Sbírka úloh z matematiky pro základní školu*. 8., upr. vyd. Praha: Prometheus, 1998. Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 80-7196-104-3.

[2] BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 6: aritmetika: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 9788072386543.

[3] BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 6: aritmetika: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 9788072386550.

[4] BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 6: aritmetika, geometrie : příručka učitele pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 978-80-7238-658-1.

[5] BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 7: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 9788072386796.

[6] BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 7: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 9788072386802.

[7] BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 7: aritmetika, geometrie : příručka učitele pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-683-3.

- [8] BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 8: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2009. ISBN 9788072386840.
- [9] BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 8: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2009. ISBN 9788072386857.
- [10] BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 8: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2009. ISBN 978-80-7238-688-8.
- [11] BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 9: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2010. ISBN 9788072386895.
- [12] BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 9: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2010. ISBN 9788072386901.
- [13] BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 9: pro základní školy a víceletá gymnázia : příručka učitele*. Plzeň: Fraus, 2010. ISBN 978-80-7238-693-2.
- [14] DYTRYCH, Martin. *Matematika: sbírka úloh: příprava k přijímacím zkouškám na střední školy: procvičování učiva základní školy*. Praha: Fortuna, 2004. ISBN 80-7168-891-6.
- [15] HOUSKA, Jan, Jaroslava HÁVOVÁ a Bohuslav EICHLER. *Matematika: pro 9. ročník základní školy a nižší třídy gymnázia; aritmetika a algebra*. Praha: Fortuna, 1991. ISBN 8085298236.

- [16] LIŠKA, Marek. *Matika pro spolužáky*. Hradec Králové: meg-cz, 2016. ISBN 978-80-906253-1-0.
- [17] LIŠKA, Marek. *Matika pro spolužáky*. Hradec Králové: meg-cz, 2016. ISBN 978-80-906253-2-7.
- [18] ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. *Matematika pro 6. ročník základní školy*. 3., přeprac. vyd. Praha: Prometheus, 2010. Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 978-80-7196-414-8.
- [19] ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. Knížka pro učitele k učebnicím matematiky pro 7. ročník základní školy. ISBN 80-7196-100-0
- [20] ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. *Matematika pro 7. ročník základní školy*. 3., přeprac. vyd. Ilustroval Martin MAŠEK. Praha: Prometheus, 2011. Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 978-80-7196-423-0.
- [21] ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. *Matematika pro 8. ročník základní školy*. 3., přeprac. vyd. Praha: Prometheus, 2012. Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 978-80-7196-435-3.
- [22] ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. Knížka pro učitele k učebnicím matematiky pro 8. ročník základní školy. Praha: Prometheus, 2000. ISBN 80-7196-197-3.
- [23] ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. *Matematika pro 9. ročník základní školy*. 3., přeprac. vyd. Praha: Prometheus, 2013. Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 978-80-7196-441-4.
- [24] ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. Knížka pro učitele k učebnicím matematiky pro 9. ročník základní školy. Praha: Prometheus, 2000. ISBN 80-7196-228-7.

[25] ONDRÁČKOVÁ, Ivana, V. SLOVÁK, Jakub TLÁSKAL a Vojtěch ZLÁMAL. *Testy 2018 pro žáky 9. tříd ZŠ z matematiky*. Brno: Didaktis, 2017. Testy (Didaktis). ISBN 9788073582777.

[26] PERÁČKOVÁ, Veronika, Martina KIŠOVÁ, Alena MÁSLOVÁ, Eva SLEZÁKOVÁ, Jana DAVIDOVÁ, Jana PRESOVÁ, Klára MOČIČKOVÁ a Radka POLÁKOVÁ. *Hravá matematika 7: pracovní sešit pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. 2. vydání. Praha: Taktik, 2017. ISBN 978-80-7563-098-8.

[27] TREJBAL, Josef. *Sbírka zajímavých úloh z matematiky: [učebnice pro základní školu]*. Praha: Prometheus, 1996. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-7196-084-5.

[28] *Tvoje státní přijímačky ...* Praha: Gaudetop, 2016-. ISBN 978-80-88202-08-0.

6.2. Internetové zdroje

[1] BINTEROVÁ, BLAŽKOVÁ, FUCHS, ZELENDOVÁ A DALŠÍ. Metodické komentáře k oboru matematika a její aplikace [online]. [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/20617/METODICKE-KOMENTARE-K-OBORU-MATEMATIKA-A-JEJI-APLIKACE.html/>

[2] *Grafy a diagramy* [online]. [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: <https://www.skolaci.com/cteme-data-z-tabulek-a-grafu/23076>

[3] *Jízdní řád autobusu číslo 21* [online]. [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: <https://www.dpmcb.cz/cestovani-mhd/jizdni-rady/21-23.html>

[4] *Jízdní řád autobusu číslo 7* [online]. [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: www.dpmcb.cz/cestovani-mhd/jizdni-rady/7-11.html

[5] *Klíčové kompetence* [online]. [cit. 2019-11-18]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=10842>

[6] *Matematický asistent na webu* [online]. [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: um.mendelu.cz/maw-html/menu.php

[7] *Pracovní listy* [online]. [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: www.skolaci.com/category/zs-2-stupen-rocnik-6-8

[8] *Pracovní listy* [online]. [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: www.zssloup.net/EU_sablony/matematika.htm

[9] *Přirozenost dělitelných čísel* [online]. [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: http://www.zspeska.cz/e_download.php?file=data/editor/105cs_20.pdf&original=VY_3_2_INOVACE_10s.pdf

[10] *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani

[11] *ŠVP* [online]. [cit. 2019-11-18]. Dostupné z: https://www.zs-horniplana.cz/wp-content/uploads/2019/08/skolni_vzdelavaci_program_zs_horni_plana.pdf?fbclid=IwAR1cyUY1Oy3SEdP5kvGAeut7814r0UKI6VL3EhnHy4wVw7Ru-EbdW9DIItSg

[12] TICHÁ, MACHÁČKOVÁ. *Rozvoj pojmu zlomek ve vyučování matematice* [online]. [cit. 2019-11-18]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/17476926-Rozvoj-pojmu-zlomek-ve-vyucovani-matematice.html>

[13] *Zlomky* [online]. [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: <https://www.hackmath.net/cz/uloha/830>

[14] *Zlomky* [online]. [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: www.skolaci.com/zlomky-pracovni-list/1409

7. Přílohy

7.1 ŠVP

6. ročník

6. ročník

4 týdně, P

1. početní operace

Očekávané výstupy žák: <ul style="list-style-type: none">poč. operace<ul style="list-style-type: none">násobí a dělí desetinná čísla 10, 100, 1000převádí jednotky, délky a hmotnostipísemně sčítá, odčítá, násobí a dělí desetinná číslazaokrouhluje desetinná čísla na daný řádužívá kapesní kalkulačtor	Učivo <ul style="list-style-type: none">přirozená číslaPorovnávání, zaokrouhlování, sčítání, odčítání, násobení, dělenídesetinná čísla a zlomkySčítání, odčítání, násobení, děleníOpakování geometrieúsečka, přímka, kružnice, obdélník, čtverec (obvod, obsah)krychle, kvádr (povrch)	
Komentář		
Průřezová témata OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA Řešení problémů a rozhodovací dovednosti MEDIÁLNÍ VÝCHOVA Práce v realizačním týmu	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků: Výchova k občanství 6. ročník Hospodaření Hudební výchova Instrumentální a rytmické činnosti Notový zápis Výchova ke zdraví Zdraví na talíři Informační a komunikační technologie Vyhledává informace na internetu Výukové programy
Kritéria hodnocení <ul style="list-style-type: none">poč. operace		

2. desetinná čísla

Očekávané výstupy žák: <ul style="list-style-type: none">dělitelnost<ul style="list-style-type: none">rozezná prvočíslo a číslo složenéprovádí rozklad přirozeného čísla na prvočiniteleurčí čísla soudělná a nesoudělnáurčí největšího společného dělitele dvou až tří přirozených číselurčí nejmenší společný násobek dvou až tří přirozených čísel	Učivo <ul style="list-style-type: none">Desetinná číslasčítání, odčítání, násobení, dělení desetinných čísel 10, 100, 1000 (jednotky- délky, hmotnosti, obsahu)násobení a dělení d.č.	
Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků: Tělesná výchova 6. ročník Atletika Informační a komunikační technologie Vyhledává informace na internetu Výukové programy

Kritéria hodnocení
• dělitelnost

3. dělitelnost

Očekávané výstupy	Učivo
žák: <ul style="list-style-type: none"> • dělitelnost <ul style="list-style-type: none"> - rozezná prvočíslo a číslo složené - provádí rozklad přirozeného čísla na prvočinitele - určí čísla soudělná a nesoudělná - určí největšího společného dělitele dvou až tří přirozených čísel - určí nejmenší společný násobek dvou až tří přirozených čísel 	<ul style="list-style-type: none"> - dělitel, násobek * prvočísla a čísla složená

Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků:
		Informační a komunikační technologie 6. ročník Vyhledává informace na internetu Výukové programy

Kritéria hodnocení
• dělitelnost

4. slovní úlohy

Očekávané výstupy	Učivo
žák: <ul style="list-style-type: none"> • konkrétní situace <ul style="list-style-type: none"> - řeší slovní úlohy z praxe vedoucí k výpočtům s desetinnými čísly, a to včetně úloh na výpočet obvodů a obsahů čtverce a obdélníka a povrchů kvádrů a krychlí - provádí odhad a kontrolu výsledků řešení úloh - řeší jednoduché slovní úlohy vedoucí k určení nejmenšího společného násobku 2 a 3 přirozených čísel, nebo největšího společného dělitele 2 a 3 přirozených čísel 	<ul style="list-style-type: none"> - společný násobek a dělitel - slovní úlohy (praktické využití)

Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků:
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA Komunikace Řešení problémů a rozhodovací dovednosti ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA Lidské aktivity a problémy životního prostředí MEDIÁLNÍ VÝCHOVA Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení		Výchova ke zdraví 6. ročník Můj pracovní den Informační a komunikační technologie Vyhledává informace na internetu

Kritéria hodnocení
• konkrétní situace

7. ročník

4 týdne, P

1. zlomky

Očekávané výstupy žák: <ul style="list-style-type: none"> zlomky <ul style="list-style-type: none"> uveče daný zlomek na základní tvar porovná dva zlomky zobrazí daný zlomek na číselné ose určí společného jmenovatele 2 a 3 zlomků sčítá a odčítá 2 až 3 zlomky násobí a dělí 2 zlomky určí převrácení čísla k danému zlomku 		Učivo Zlomky <ul style="list-style-type: none"> rozšiřování a krácení zlomků porovnávání zlomků sčítání a odčítání zlomků násobení a dělení zlomků
Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků: Hudební výchova 7. ročník Instrumentální a ritmické činnosti Notový zápis Informační a komunikační technologie 8. ročník Textový editor Vyhledává informace na internetu Výukové programy Hudební výchova 9. ročník Instrumentální a ritmické činnosti
Kritéria hodnocení • zlomky		

2. celá čísla

Očekávané výstupy žák: <ul style="list-style-type: none"> celá čísla, racionální čísla <ul style="list-style-type: none"> zapiše záporné a kladné číslo a zobrazí je na číselné ose určí opačné číslo k danému číslu zobrazí dané racionální číslo na číselné ose porovná 2 racionální čísla určí absolutní hodnotu racionálního čísla pomocí číselné osy sčítá a odčítá celá čísla a 2 racionální čísla násobí a dělí celá čísla a 2 racionální čísla 		Učivo Celá čísla <ul style="list-style-type: none"> absolutní hodnota porovnávání celých čísel sčítání a odčítání celých čísel násobení a dělení celých čísel záporná des. čísla, záporné zlomky sčítání a odčítání rac. čísel násobení a dělení rac. čísel
Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků: Informační a komunikační technologie 8. ročník Textový editor Vyhledává informace na internetu Výukové programy

Kritéria hodnocení
• celá čísla, racionální čísla

3. sl.úlohy na zlomky

Očekávané výstupy	Učivo
žák: <ul style="list-style-type: none"> • konkrétní situace se zlomky <ul style="list-style-type: none"> - převede zlomek na desetinné číslo a naopak - řeší slovní úlohy vedoucí k základním operacím se zlomky - užívá početní výkony s celými a racionálními čísly v praxi - řeší slovní úlohy na užití celých a racionálních čísel 	-slovní úlohy řešené zlomky

Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků:
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA Řešení problémů a rozhodovací dovednosti ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA Základní podmínky života MEDIÁLNÍ VÝCHOVA Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení		Informační a komunikační technologie 8. ročník Vyhledává informace na internetu Výukové programy

Kritéria hodnocení
• konkrétní situace se zlomky

4. sl.úlohy na rac.čísla

Očekávané výstupy	Učivo
žák: <ul style="list-style-type: none"> • konkrétní situace s celými a racionálními čísly <ul style="list-style-type: none"> - řeší slovní úlohy vedoucí k základním operacím se zlomky - užívá početní výkony s celými a racionálními čísly v praxi - řeší slovní úlohy na užití celých a racionálních čísel 	- slovní úlohy na početní výkony s celými a racionálními čísly

Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků:
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA Řešení problémů a rozhodovací dovednosti MEDIÁLNÍ VÝCHOVA Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení		Informační a komunikační technologie 8. ročník Vyhledává informace na internetu Výukové programy

Kritéria hodnocení
• konkrétní situace s celými a racionálními čísly

5. poměr

<p>Očekávané výstupy</p> <p>žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poměr <ul style="list-style-type: none"> - porovná 2 veličiny poměrem - zvětší (zmenší) danou hodnotu v daném poměru - rozdělí celek na 2 (3) části v daném poměru - daný poměr zjednoduší krácením - řeší slovní úlohy z praxe s využitím poměru - využije dané měřítko při zhotovování jednoduchých plánků a čtení map - zapíše tabulku přímé, nepřímé úměrnosti, zakreslí bod s danými souřadnicemi v pravouhlé soustavě souřadnic - přečte souřadnice bodu vyznačeného v pravouhlé soustavě souřadnic - narysuje graf přímé (nepřímé) úměrnosti - porovná 2 veličiny poměrem - určí, zda daná závislost je, nebo není přímá (nepřímá) úměrnost, a své tvrzení zdůvodní - zapíše tabulku přímé a nepřímé úměrnosti - zakreslí bod s danými souřadnicemi v pravouhlé soustavě souřadnic - přečte souřadnice bodu vyznačeného v pravouhlé soustavě souřadnic - narysuje graf přímé (nepřímé) úm. - řeší slovní úlohy z praxe s využitím poměru - využívá dané měřítko pro zhotovení jednoduchých plánků a čtení map - řeší slovní úlohy s využitím vztahů přímé a nepřímé úměrnosti - řeší slovní úlohy pomocí trojčlenky 	<p>Učivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozšiřování, krácení poměru * počítání s poměry, postupný poměr, měřítko plánu a mapy - přímá a nepřímá úměrnost * pravouhlá soustava souřadnic * graf přímé a nepřímé úměrnosti
---	--

<p>Průřezová témata</p>	<p>přesahy do učebních bloků:</p>	<p>přesahy z učebních bloků:</p> <p>Zeměpis</p> <p>6. ročník Práce s mapou a tabulkami</p> <p>7. ročník Práce s mapami světadílů Porovnávání světadílů</p> <p>Tělesná výchova</p> <p>6. ročník Sportovní hry</p> <p>Informační a komunikační technologie</p> <p>Vyhledává informace na internetu Výukové programy</p>
--------------------------------	--	---

<p>Kritéria hodnocení</p> <ul style="list-style-type: none"> • poměr
--

6. procenta

<p>Očekávané výstupy</p> <p>žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • procenta, úroky <ul style="list-style-type: none"> - určí, kolik procent je daná část z celku - určí, jak velkou část celku tvoří daný počet procent - určí celek z dané části, z daného počtu procent - řeší slovní úlohy na výpočet počtu procent, procentové části, celku - řeší jednoduché příklady na výpočet úroku 	<p>Učivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - procenta a trojčlenka * úroková míra a úrok * promile
---	---

Průřezová témata VÝCHOVA K MYŠLENÍ V EVROPSKÝCH A GLOBÁLNÍCH SOUVISLOSTECH Evropa a svět nás zajímá ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA Vztah člověka k prostředí MEDIÁLNÍ VÝCHOVA Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení Interpretace vztahu mediálních sdělení a reality Fungování a vliv médií ve společnosti	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků: Zeměpis 7. ročník Hospodářství států a světadílů Informační a komunikační technologie 6. ročník Textový editor Vyhledává informace na internetu Výukové programy
Kritéria hodnocení • procenta, úroky		

8. ročník

4 týdne, P

1. mocniny a odmocniny

Očekávané výstupy žák: <ul style="list-style-type: none"> • druhá mocnina a odmocnina, Pythagorova věta <ul style="list-style-type: none"> - určuje druhou mocninu a druhou odmocninu pomocí tabulek - zná Pythagorovu větu - určuje druhou mocninu a druhou odmocninu pomocí kapesního kalkulátoru - užívá Pythagorovu větu v praxi - řeší slovní úlohy vedoucí k užití Pythagorovy věty - určuje mocniny s přirozeným mocnitelem - provádí základní početní operace s mocninami - zapíše dané číslo v desítkové soustavě pomocí mocnin deseti a ve tvaru $a \cdot 10^n$ na n-tou, kde 1 je menší nebo rovno než a a zároveň a je menší než 10 	Učivo <ul style="list-style-type: none"> - druhá mocnina a odmocnina - Pythagorova věta v rovině i v prostoru - mocniny s přirozeným mocnitelem - zápis čísla v desítkové soustavě 	
Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků: Informační a komunikační technologie 6. ročník Textový editor Vyhledává informace na internetu 8. ročník Tabulkový procesor Microsoft Excel

Kritéria hodnocení
• druhá mocnina a odmocnina, Pythagorova věta

2. výrazy

Očekávané výstupy	Učivo
žák: <ul style="list-style-type: none"> • výrazy <ul style="list-style-type: none"> - určí hodnotu daného číselného výrazu - zapíše slovní text pomocí výrazů s proměnnými v jednoduchých případech - sčítá a odčítá celistvé výrazy - násobí výraz jednočlenem - upraví výraz vytýkáním před závorčku - násobí dvojčlen dvojčlenem, trojčlenem - užívá vzorce $(a+b)$ na druhou, $(a-b)$ na druhou, $(a na druhou - b na druhou)$ ke zjednodušení výrazů 	<ul style="list-style-type: none"> - číselné výrazy - výrazy s proměnnými - mnohočleny * sčítání, odčítání, násobení, rozklad a vzorce pro rozklad

Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků:
		Informační a komunikační technologie 6. ročník Vyhledává informace na internetu 8. ročník Tabulkový procesor Microsoft Excel

Kritéria hodnocení
• výrazy

3. lineární rovnice

Očekávané výstupy	Učivo
žák: <ul style="list-style-type: none"> • lineární rovnice <ul style="list-style-type: none"> - řeší lineární rovnice pomocí ekvivalentních úprav - provádí zkoušku správnosti svého řešení - vypočítá hodnotu neznámé ze vzorce po dosazení číselných hodnot všech daných veličin - řeší slovní úlohy vedoucí k řešení lineárních rovnic - užívá řešení lineárních rovnic v praxi 	<ul style="list-style-type: none"> - řešení rovnic - ekvivalentní úpravy rovnic - slovní úlohy jednoduché a složitější - výpočet neznámé ze vzorce

Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků:
		Informační a komunikační technologie 6. ročník Vyhledává informace na internetu 8. ročník Tabulkový procesor Microsoft Excel

Kritéria hodnocení
• lineární rovnice

4. statistika

Očekávané výstupy		Učivo
žák: <ul style="list-style-type: none"> • základy statistiky <ul style="list-style-type: none"> - provádí jednoduchá statistická řešení a zapisuje jejich výsledky formou tabulky nebo je vyjadřuje sloupcovým (kruhovým) diagramem - čte tabulky a grafy a umí je interpretovat v praxi - určí četnost jednotlivých hodnot a zapíše je do tabulky - vypočítá aritmetický průměr - určí z dané tabulky modus a medián - čte a sestaví různé diagramy a grafy s údaji uvedenými v procentech 		<ul style="list-style-type: none"> - statistické šetření - diagramy - aritmetický průměr
Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků:
ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA Lidské aktivity a problémy životního prostředí MEDIÁLNÍ VÝCHOVA Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení Interpretace vztahu mediálních sdělení a reality Fungování a vliv médií ve společnosti Práce v realizačním týmu		Zeměpis 8. ročník Přírodní poměry, obyvatelstvo, hospodářství 9. ročník Obyvatelstvo světa Nerostné suroviny Světové hospodářství Informační a komunikační technologie 6. ročník Vyhledává informace na internetu 8. ročník Tabulkový procesor Microsoft Excel
Kritéria hodnocení		
<ul style="list-style-type: none"> • základy statistiky 		

9. ročník

4 týdne, P

1. lomený výraz

Očekávané výstupy		Učivo
žák: <ul style="list-style-type: none"> • lomený výraz <ul style="list-style-type: none"> - určuje podmínky za kterých má daný lomený výraz smysl - krátí a rozšiřuje lomené výrazy - sčítá a odčítá 2 – 3 lomené výrazy - násobí a dělí 2 lomené výrazy - převede složený lomený výraz na násobení 2 lomených výrazů 		<ul style="list-style-type: none"> - krácení a rozšiřování - sčítání, odčítání, násobení a dělení
Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků:
		Informační a komunikační technologie 6. ročník Vyhledává informace na internetu 8. ročník Tabulkový procesor Microsoft Excel 9. ročník Internet
Kritéria hodnocení		
<ul style="list-style-type: none"> • lomený výraz 		

2. rovnice a soustavy

Očekávané výstupy žák:	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli, soustavy rovnic <ul style="list-style-type: none"> řeší jednoduché lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli řeší slovní úlohy vedoucí k jednoduchým lineárním rovnicím s neznámou ve jmenovateli řeší soustavu 2 lineárních rovnic se 2 neznámými metodou dosazovací a sčítací provádí zkoušku řešení řeší slovní úlohy pomocí soustav 2 lineárních rovnic se 2 neznámými 	<ul style="list-style-type: none"> rovnice s neznámou ve jmenovateli slovní úlohy soustavy rovnic slovní úlohy (směsi, roztoky, pohyb)

Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků:
		Informační a komunikační technologie 6. ročník Vyhledává informace na internetu 8. ročník Tabulkový procesor Microsoft Excel 9. ročník Internet

Kritéria hodnocení
<ul style="list-style-type: none"> lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli, soustavy rovnic

3. funkce

Očekávané výstupy žák:	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> funkce <ul style="list-style-type: none"> rozezná funkční stav od jiných vztahů určí definiční obor funkce a množinu hodnot sestrojí graf lineární funkce, kvadratické funkce $y=ax$ na druhou, nepřímé úměrnosti $y=k/x$ řeší graficky soustavu 2 lineárních rovnic užívá probrané funkce při řešení úloh z praxe 	<ul style="list-style-type: none"> co je funkce lineární funkce a její graf přímá úměrnost rostoucí a klesající funkce lineární funkce v praxi kvadratická funkce nepřímá úměrnost

Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků:
		Informační a komunikační technologie 6. ročník Vyhledává informace na internetu 8. ročník Tabulkový procesor Microsoft Excel 9. ročník Internet

Kritéria hodnocení
<ul style="list-style-type: none"> funkce

4. goniometrické funkce

Očekávané výstupy žák:	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> goniometrické funkce <ul style="list-style-type: none"> sestrojí grafy funkcí sinus a tangens pro hodnoty úhlů v intervalu $<0-90$ stupňů určí hodnoty goniometrických funkcí pomocí tabulek nebo kalkulátoru 	<ul style="list-style-type: none"> funkce sin, cos, tg, cotg

Průřezová témata	přesahy do učebních bloků:	přesahy z učebních bloků:
		Informační a komunikační technologie 6. ročník Vyhledává informace na internetu 8. ročník Tabulkový procesor Microsoft Excel 9. ročník Internet
Kritéria hodnocení • goniometrické funkce		

7.2. Vypracovaný pracovní list žáka 6.ročníku

ROČNÍK : 6.
 ŠKOLA : ZŠ O.NEDBALA
 ŽÁK : 16
 POČET BODŮ : P 1,5 H 83

3.1.1. Celá a desetinná čísla

1) Dopln tabulku

a)

4,5 / K

Zapiš desetinným číslem	Zapiš slovy
0,85 ↓	Osmdesát pět setin
1,456 ↓	jedna celá čtyřicet a šest tisíc tisícin
23,40 ↓	Dvacet tři celých čtyřicet setin
0,2	dvacet setin
5,832 ↓	Pět celých osm set třicet dva tisícin
7,205 ↓	sedm celých tisíc dvě set tisícin
75,05 ↓	Sedmdesát tři celých tři setiny
1,001 ↓	jedna celá jedna tisícina

0,5

b)

8
✓

Zapiš zlomkem	Zapiš desetinným číslem
$\frac{1}{100}$ ↓	0,01
$\frac{1}{2}$ ↓	0,5
$\frac{23}{100}$ ↓	0,23
$\frac{236}{100}$ ↓	2,36
$\frac{75}{100}$ ↓	0,75
$\frac{3}{10}$ ↓	0,3
$\frac{97}{10}$ ↓	9,7
$\frac{485}{10}$ ↓	48,5

2) Sudoku: cílem hry je doplnit chybějící čísla 1 až 6 do předem dané tabulky – mřížky. Tato mřížka se skládá z 6 obdélníků, každý obdélník tvoří 2 × 3 pole. Některá čísla jsou předvyplněna a vy máte za úkol doplnit další tak, aby v každé řadě, v každém sloupci a v každém z 6 polí byla použita vždy všechna čísla 1 až 6 jen jednou.

106.

6	3	4	2	5	1
2	5	1	6	3	4
1	4	2	5	6	3
3	6	5	4	1	2
4	1	6	3	2	5
5	2	3	1	4	6

✓

ROČNÍK : 6.
 ŠKOLA : ZŠ O. NEDEBA
 ŽÁK : 16
 POČET BODŮ : 81,5 z 83

3.1.2. Dělitelnost přirozených čísel

3) Doplní místo čtverečku přirozená čísla tak, aby výsledné číslo bylo daným násobkem čísla. [inspirace v internetovém zdroji 2.]

296.

	12□345	7389□3520	□45497	34572□	1932458□30
2	X ✓	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	X ✓	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,4,5,6,7,8,9
3	0,3,6,9 ✓	2,5,8 ✓	1,4,7 ✓	2,5,8 X	1,4,7 ✓
5	0,1,2,3,4,6,7,8,9 ✓	1,2,3,4,5,6,7,8,9 ✓	X ✓	2,5 ✓	1,2,3,4,5,6,7,8,9 ✓
10	X ✓	1,2,3,4,5,6,7,8,9 ✓	X ✓	0 ✓	1,2,3,4,5,6,7,8,9 ✓
25	X ✓	X ✓	X ✓	5 ✓	1 ✓

ROČNÍK : 6.

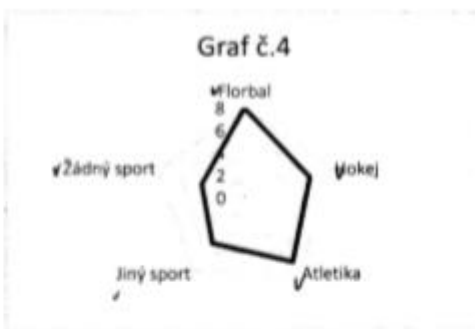
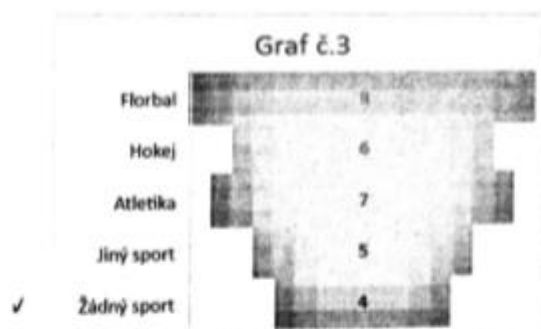
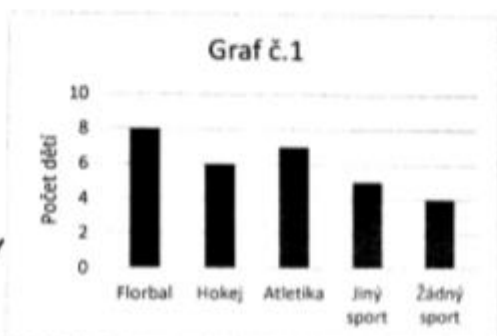
ŠKOLA : ZŠ O. NEDBALA

ŽÁK : 16

POČET BODŮ : 1,5 z 83

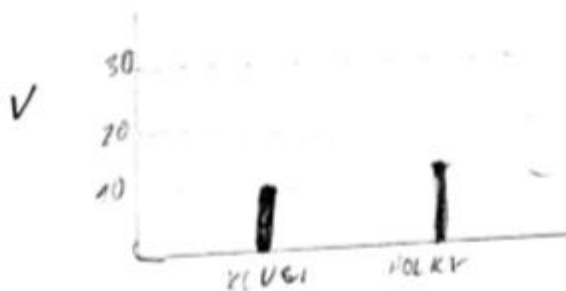
3.1.3. Grafy a diagramy

5b. 5) a) Ve škole je 30 žáků. Osm dětí hraje florbal, 6 hraje hokej, 7 jich dělá atletiku, 5 dětí provozuje ještě jiný sport a 4 děti nedělají žádný sport. Určete, který graf není správně. [Inspirace v internetovém zdroji 5.] *graf č. 1 není správný. ✓*



b) Nakreslete graf, který bude vystihovat vaši třídu. Graf i zkoumaný znak třídy si zvolte libovolně.

5b.



ROČNÍK : 6.

ŠKOLA : ZŠ O. NEDBALA

ŽÁK : 16

POČET BODŮ : 81,5 z 83

4) Autobusová doprava [Inspirace v použité literatuře 1.]

56. a) Za jak dlouho se dostanete ze zastávky Jihočeská univerzita do Nového Vráta?
Za předpokladu že žádný autobus nebude mít zpoždění a pojedí tak, jak má. ^{29 min.}
57. b) V kolik hodin musíte jet, když bydlíte u zastávky Máj a potřebujete být v 15:00 na zastávce U Konička? (Využijte poslední možný spoj.) 14:42, 14:43 ✓

BUS č.7 [internetové zdroje 4.]

Máj - Antonína Barcala	14:12	14:27	14:42
Jaroslava Bendy	14:13	14:28	14:43
Dubenská	14:14	14:29	14:44
Jihočeská univerzita	14:16	14:31	14:46
Vysokoškolské koleje	14:17	14:32	14:47
Výstaviště	14:19	14:34	14:49
KOH-I-NOOR	14:22	14:37	14:52
Poliklinika Jih	14:24	14:39	14:54
Nemocnice	14:26	14:41	14:56
Jana Buděšinského	14:27	14:42	14:57
Antala Staška	14:28	14:43	14:58
Nám. Bratří Čapků	14:29	14:44	14:59
Rožnov	14:30	14:45	15:00
Včelná, Pod Trati	14:34	14:49	15:04
Včelná	14:35	14:50	15:05
Boršov n. Vlt., Podjezd	14:38	14:53	15:08
Boršov n. Vlt., U Mostu	14:39	14:54	15:09

ROČNÍK : 6.

ŠKOLA : ZŠ O.NEDBALA

ŽÁK : 16

POČET BODŮ : 81,5 z 83

BUS č.21 [internetové zdroje 3.]

Haklovy dvory	14:07	14:22	14:37
Haklovy Dvory- křižovatka	14:08	14:23	14:38
Zavadilka	14:10	14:25	14:40
Zavadilka- zahrádky	14:11	14:26	14:41
Máj- Milady horákové	14:13	14:28	14:43
Václava Talicha	14:15	14:30	14:45
Evžena Rosického	14:16	14:31	14:46
U parku	14:17	14:32	14:47
Výstaviště	14:19	14:34	14:49
U Zelené ratolesti	14:22	14:37	14:52
Poliklinika sever	14:24	14:39	14:54
Senovážné nám.- pošta	14:26	14:41	14:56
U Konička	14:28	14:43	14:58
Nádraží	14:30	14:45	15:00
Dobrovodská	14:33	14:48	15:03
Madeta	14:34	14:49	15:04
Rozcestí Hlinsko	14:35	14:50	15:05
Nové Vráto	14:37	14:52	15:07
Nové Vráto- U Pily	14:38	14:53	15:08
Vráto zastávka	14:39	14:54	15:09
Vráto	14:40	14:55	15:10
Rudolfov, Rozcestí	14:41	14:56	15:11
Rudolfov, Zámek	14:43	14:58	15:13
Rudolfov, Kostel	14:44	14:59	15:14

ROČNÍK : 6.

ŠKOLA : ZŠ O. NEDBALA

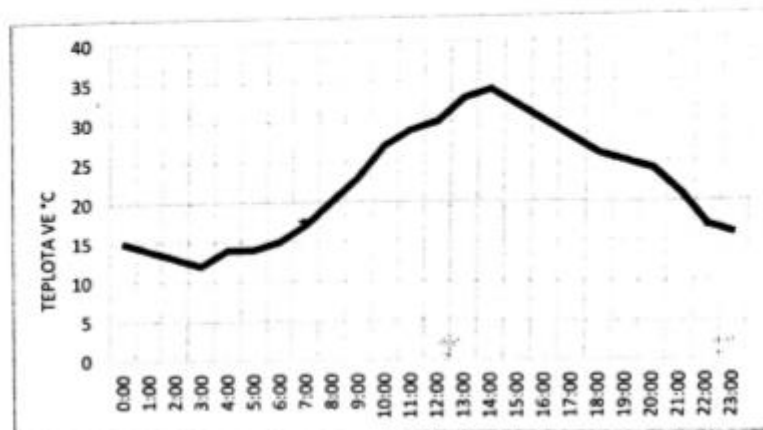
ŽÁK : 16

POČET BODŮ : 81,5 z 83

6) Na obrázku je křivka denní teploty ze dne 29. 8. 2017. Určete:

36. a) V kolik hodin byla teplota nejvyšší. 14:00 ✓
36. b) V kolik hodin byla teplota nejnižší. 3:00 ✓
36. c) Teplotu v 7:00 a ve 22:00. Která z nich byla větší. 7:00 ✓
36. d) Jaký je rozdíl mezi teplotou v 8:00 a teplotou v 17:00. 8,2 ✓

[Inspirace v použité literatuře I.]



7.3. Vypracovaný pracovní list žáka 7.ročníku

ROČNÍK : 7.

ŠKOLA : GYMNAZIUM ČESKÁ

ŽÁK : 8

POČET BODŮ: 75 z 76

3.3.1. Celá čísla

1) Spočítejte příklady a vyřešte tajenku. Ke každému výsledku přiřaďte číslo z tabulky.

[inspirace v internetovém zdroji 1.]

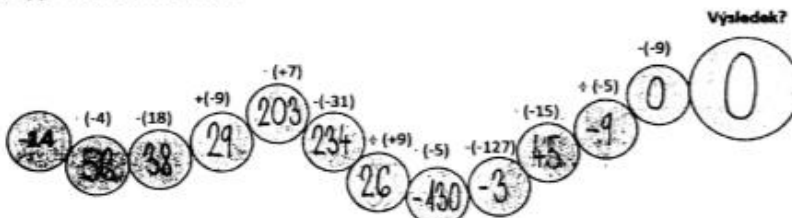
R = -8	E = 8	T = -68	K = 7	A = -17	M = 3	I = 17
--------	-------	---------	-------	---------	-------	--------

12

- $63 + (-80) = -17 \checkmark$ A
- $27 - (+35) = -8 \checkmark$ R
- $-35 - (-52) = 17 \checkmark$ I
- $13 + (-81) = -68 \checkmark$ T
- $-17 + (+20) = 3 \checkmark$ M
- $-16 + (+24) = 8 \checkmark$ E
- $26 - (+94) = -68 \checkmark$ T
- $43 + (-26) = 17 \checkmark$ I
- $-37 - (-44) = 7 \checkmark$ K
- $36 + (-53) = -17 \checkmark$ A

b) Vyplňte číselného hada.

13



2) Následující čísla spojte po dvou tak, aby součet dal celé číslo. Všechna čísla zapište zlomkem.

10

$6,234 \checkmark$	$\frac{6234}{1000}$	$7,548$	$\frac{7548}{1000}$	$6,234$	$7,548$	$10,135$	$2,953$
$7,548 \checkmark$	$\frac{7548}{1000}$	$10,135$	$\frac{10135}{1000}$	$3,766$	$2,452$	$9,865$	$2,047$
$10,135 \checkmark$	$\frac{10135}{1000}$	$2,953$	$\frac{2953}{1000}$	$10,000$	$10,000$	$20,000$	$5,000$
$2,953 \checkmark$	$\frac{2953}{1000}$	$9,865$	$\frac{9865}{1000}$				
$9,865 \checkmark$	$\frac{9865}{1000}$	$3,766$	$\frac{3766}{1000}$				
$3,766 \checkmark$	$\frac{3766}{1000}$	$2,452$	$\frac{2452}{1000}$				
$2,452 \checkmark$	$\frac{2452}{1000}$	$2,047$	$\frac{2047}{1000}$				
$2,047 \checkmark$	$\frac{2047}{1000}$						

Co mají výsledná čísla společného?

Všechna výsledná čísla jsou celá a dělitelná 5.

ROČNÍK : 7.

ŠKOLA : GYMNAZIUM ČESKÁ

ŽÁK : 8

POČET BODŮ: 75 z 76

3.3.2. Zlomky

3) Seřad'te následující zlomky od největšího po nejmenší. [inspirace v internetovém zdroji 6.]

12

$$\frac{5}{8}, \frac{6}{9}, \frac{10}{18}, \frac{3}{7}, \frac{13}{12}, \frac{7}{2}, \frac{3}{4}, \frac{2}{3}, \frac{13}{6}, \frac{11}{5}, \frac{2}{1}, \frac{3}{14}$$

Seřazená zlomky:

$$\frac{7}{2}, \frac{11}{5}, \frac{13}{6}, \frac{2}{1}, \frac{13}{12}, \frac{3}{4}, \frac{2}{3}, \frac{5}{1}, \frac{10}{18}, \frac{3}{7}, \frac{3}{14}$$

✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓
 ✓
 ✓

(Uložil na druhé straně papíru.)

4) Přiřad'te zlomky k odpovídajícím polím.

12

nebo přiřadit

$$\frac{16}{450}, \frac{7}{75}, \frac{57}{675}, \frac{4}{45}, \frac{2}{25}, \frac{23}{225}, \frac{2}{15}, \frac{1}{15}, \frac{32}{450}, \frac{1}{45}, \frac{84}{675}, \frac{8}{75}$$

$$\frac{8}{225}, \frac{21}{225}, \frac{19}{225}, \frac{20}{225}, \frac{18}{225}, \frac{23}{225}, \frac{30}{225}, \frac{15}{225}, \frac{16}{225}, \frac{5}{225}, \frac{28}{225}, \frac{24}{225}$$

ROČNÍK : 7.

ŠKOLA : GYMNAZIUM ČESKÁ

3) Hledání nejmenšího společného násobku pro čísla 120 promovaleli:

ŽÁK : 8

POČET BODŮ: 75 z 76

$$\frac{15}{12} = \frac{15}{12} \quad \frac{7}{2} = \frac{42}{12} \quad \frac{3}{4} = \frac{9}{12} \quad \frac{2}{3} = \frac{8}{12} \quad \frac{13}{6} = \frac{26}{12} \quad \frac{2}{1} = \frac{24}{12}$$

$$\frac{6}{9} = \frac{42}{63} \quad \frac{3}{7} = \frac{27}{63}$$

$$\frac{11}{6} = \frac{154}{70} \quad \frac{5}{4} = \frac{15}{70}$$

$$\frac{5}{8} = \frac{45}{72} \quad \frac{10}{18} = \frac{40}{72}$$

$$\begin{array}{r|l} 12 & \\ \hline 6 & 2 \\ 3 & 2 \\ 1 & 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 63 & \\ \hline 21 & 3 \\ 7 & 3 \\ 1 & 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 70 & \\ \hline 35 & 2 \\ 7 & 5 \\ 1 & 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 72 & \\ \hline 24 & 3 \\ 8 & 3 \\ 4 & 2 \\ 2 & 2 \\ 1 & 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 12 = 2^2 \cdot 3 \\ 63 = 3^2 \cdot 7 \\ 70 = 2 \cdot 5 \cdot 7 \\ 72 = 2^3 \cdot 3^2 \end{array}$$

$$2^3 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 7 = \underline{\underline{2520}}$$

$$\frac{5}{8} = \frac{1575}{2520}$$

$$\frac{6}{9} = \frac{1680}{2520}$$

$$\frac{10}{18} = \frac{1400}{2520}$$

$$\frac{3}{7} = \frac{1080}{2520}$$

$$\frac{13}{6} = \frac{2730}{2520}$$

$$\frac{7}{2} = \frac{1320}{2520}$$

$$\frac{5}{4} = \frac{1575}{2520}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{1680}{2520}$$

$$\frac{13}{6} = \frac{5460}{2520}$$

$$\frac{11}{6} = \frac{8544}{2520}$$

$$\frac{2}{1} = \frac{5040}{2520}$$

$$\frac{5}{4} = \frac{540}{2520}$$

ROČNÍK : 7.

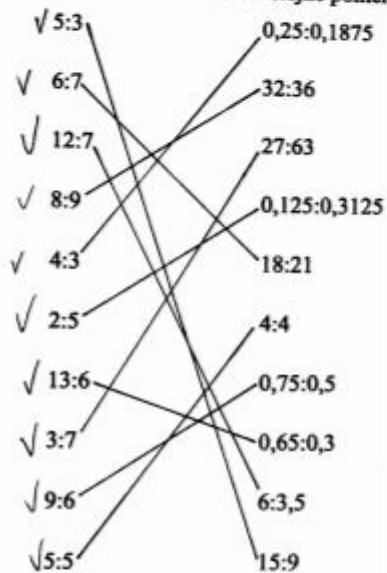
ŠKOLA : GYMNAZIUM ČESKÁ

ŽÁK : 8

POČET BODŮ : 75 a 76

3.3.3. Poměr

5) Přiřaďte k sobě dva stejné poměry.



4

6) Ve škole mají děti nakreslit trojúhelník, jehož obvod je 75 cm. Jeho strany jsou v poměru 4:5:6. Jaké bude mít trojúhelník rozměry? Mohou tento trojúhelník děti narysovat na papír A4?

$$\sigma_{\Delta} = 75 \text{ cm}$$

poměr stran: 4:5:6 → 15 dílů

$$75 : 15 = 5 \text{ cm}$$

$$4 : 5 : 6 = 20 \text{ cm} : 25 \text{ cm} : 30 \text{ cm}$$

rozměr papíru A4 na délku: 29,7 cm

rozměr papíru A4 na šířku: 21 cm

Rozměry trojúhelníku budou 20, 25 a 30 cm. Děti mohou tento trojúhelník narysovat na papír A4.

7.4. Vypracovaný pracovní list žáka 8.ročníku

ROČNÍK : 8.

ŠKOLA : GYMNAZIUM ČESKÁ

ŽÁK : 22

POČET BODŮ : 81 a 84

3.5.1. Mocniny a odmocniny

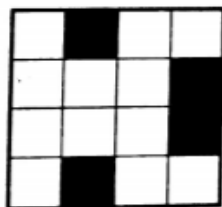
1) Následující čísla spojte po dvou tak, aby se výsledky sobě rovnaly.

10

$(-2^2)^3$	$2^5 \cdot \sqrt[3]{8}$
$5^2 \cdot 3^3 \cdot 2^4$	4^{2^4}
$\sqrt{25} \cdot \sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[4]{16}$	$\sqrt[3]{2^2}$
$2^{2^{2^2}}$	$2^{2^2} \cdot (-4)$
$\sqrt[4]{\sqrt{256}}$	$6 \cdot 10^2 \cdot 2^{2^2}$

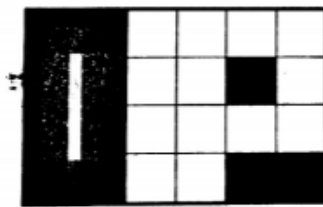
2) Vypočítejte obsah jednotlivých zelených čtverečků, obdélníků a trojúhelníků z obrázků. Víme, že jeden malý čtvereček má délku strany 1,5 cm.

a)



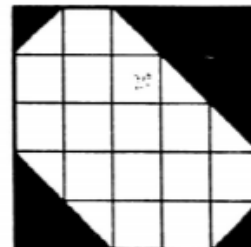
$9 \text{ cm}^2 \checkmark$

b)



$24,75 \text{ cm}^2$

c)



$16,875 \text{ cm}^2$

ROČNÍK : 8.

ŠKOLA : GYMNAZIUM ČESKÁ

ŽÁK : 22

POČET BODŮ : 81 a 84

3.5.2. Výrazy

3) Místo čtverečku doplň znaménka \cdot , $/$, $-$, $+$ tak, aby platila rovnost. [inspirace v použité literatuře 5.]

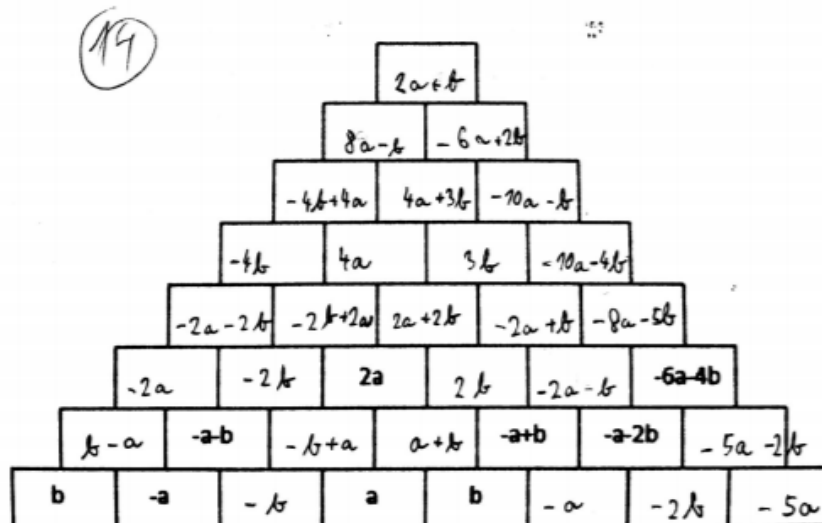
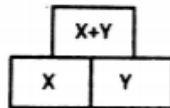
a) $7 \square 3 \square \left(\frac{3}{12} \square \frac{5}{8}\right) \square 8 = 3$

b) $\{[5 \square | - 4| \square \frac{3}{20}] \square | - 3|\} \square 9 = 1$

c) $[|26 \square 3 \square (18 \square 15 \square \frac{3}{5})|] \square | - 2| = 2$
X X X

4) Pyramida (součet dvou sousedních políček napište do políčka nad).

Vzor:



ROČNÍK : 8.

ŠKOLA : GYMNAZIUM ČESKÁ

ŽÁK : 22

POČET BODŮ : 81 a 84

3.5.3. Rovnice

5) Myslím si číslo. Vydělím ho pěti a vynásobím $\frac{3}{5}$, následně přičtu 6 a součet vynásobím 3. Když odečtu 24 a rozdíl vydělím 5, vyjde mi 6. Jaké číslo si myslím?

[Inspirace v internetovém zdroji 8.]

$$y \quad \left[\left[\left(\frac{x}{5} \cdot \frac{3}{5} \right) + 6 \right] \cdot 3 \right] - 24 = 30$$

$$x = 100$$

myslím si číslo 100.

$$\left(\frac{3x}{25} + 6 \right) \cdot 3 = 54$$

$$\frac{9x}{25} + 18 = 54$$

$$9x + 450 = 1350$$

6) V 10:00 vyjel z Českých Budějovic autobus průměrnou rychlostí 40 km za hodinu.

40

Ve 12 hodin vyjelo ve stejném směru auto s průměrnou rychlostí 80 km za hodinu.

Za jak dlouho dožene auto autobus a jakou při tom urazí vzdálenost?

$$\text{autobus} : 40 \cdot 2 + 40x$$

$$\text{auto} : 80x$$

$$40 \cdot 2 + 40x = 80x$$

$$80 = 40x$$

$$2 = x$$

Auto dožene autobus za 2 hodiny a urazí 160 km.

ROČNÍK : 8.

ŠKOLA : GYMNAZIUM ČESKÁ

ŽÁK : 22

POČET BODŮ : 81 a 84

3.5.4. Procenta a statistika

7) Doplňte do tabulky procentovou část. [inspirace v použité literatuře 5.]

Počet procent	Základ								
	100	380	37	0,7	1500	0,1	98	18000	
2	2	7,6	0,34	0,014	30	0,002	1,96	360	
5	5	19	1,85	0,035	75	0,005	4,9	900	
10	10	38	3,7	0,07	150	0,01	9,8	1800	
15	15	57	5,55	0,105	225	0,015	14,7	2700	
21	21	79,8	7,77	0,147	315	0,021	20,58	3780	
38	38	144,4	14,06	0,266	570	0,038	37,24	6840	

12

8) Televize stála na začátku 35 000 Kč. V prvním měsíci byla zlevněna o 15 %. V druhém měsíci byla zlevněna o dalších 17 % z ceny po první slevě. Zákazník si televizi koupil bez DPH (21%). Kolik procent nakonec zákazník ušetřil?

12

① $\begin{matrix} \uparrow 35000 & \dots & 100\% \\ x & \dots & 85\% \end{matrix} \uparrow \quad \frac{x}{35000} = \frac{85}{100} \quad x = \underline{29750 \text{ Kč}}$

② $\begin{matrix} \uparrow 29750 & \dots & 100\% \\ x & \dots & 83\% \end{matrix} \uparrow \quad \frac{x}{29750} = \frac{83}{100} \quad x = \underline{24692,5 \text{ Kč}}$

③ $\begin{matrix} \uparrow 24692,5 & \dots & 100\% \\ x & \dots & 79\% \end{matrix} \uparrow \quad \frac{x}{24692,5} = \frac{79}{100} \quad x = \underline{19507,075 \text{ Kč}}$

④ $\begin{matrix} \uparrow 35000 & \dots & 100\% \\ 19507,075 & \dots & x\% \end{matrix} \uparrow \quad \frac{x}{100} = \frac{19507,075}{35000} \quad x = 55,73\%$

⑤ $100\% - 55,73\% = \underline{44,27\%}$

Zákazník ušetřil 44,27%.

24

7.5. Vypracovaný pracovní list žáka 9.ročníku

ROČNÍK : 9.
 ŠKOLA : GYMNAZIUM ČESKÁ
 ŽÁK : 18
 POČET BODŮ : 40 z 41

3.7.1. Lomené výrazy

10

1) Upravte lomený výraz do základního tvaru:

$$\frac{1-a}{1 + \frac{1-a}{1 + \frac{1-a}{1 + \frac{1-a}{a}}}} = \frac{a^3 - 2a^2 + 1}{2 - a^2} \quad \checkmark$$

2) Vypočtete, o kolik procent se liší součet výrazů $\frac{2ab}{cd}$, $\frac{ad}{cb}$ od jejich součinu, pokud $a=1, b=2, c=3, d=4$? [Inspirace v použité literatuře 9.]

součet $\frac{2 \cdot 1 \cdot 2}{3 \cdot 4} + \frac{1 \cdot 4}{3 \cdot 2} = 1$ součin $= \frac{2}{9}$

10

$$\begin{array}{|c|} \hline 1 \dots 100\% \\ \hline \frac{2}{9} \dots x\% \\ \hline \end{array} \quad x = \frac{200}{9} = 22 \frac{2}{9} \%$$

$$100 - 22 \frac{2}{9} = 77 \frac{7}{9}$$

Součet a součin se liší o $77 \frac{7}{9} \%$. \checkmark

ROČNÍK : 9.

ŠKOLA : GYMNAZIUM ČESKÁ

ŽÁK : 18

POČET BODŮ : 40 z 41

3.7.2. Rovnice

3) Anička je dnes 10 let. Před třemi lety byla dvakrát mladší než její starší sestra Zuzana. Dnes je součet věků obou sester o polovinu menší než věk jejich tety Petry. Kolik let je Petře?

Anička dnes 10 let

sestra před 3 lety 14, dnes 17 let

Petra je 54 let.

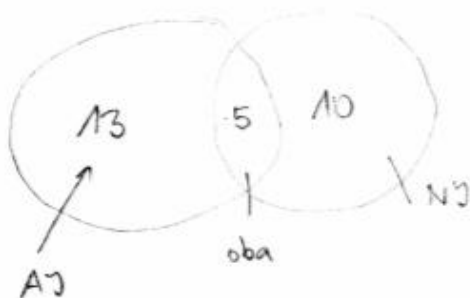
Petra... $(10+17) \cdot 2 = \underline{54 \text{ let}}$ ✓

10

4) Ve třídě je 30 dětí. Anglicky se učí mluvit 18 dětí, pouze německy se učí 10 dětí (neumí anglicky), oba jazyky se učí 5 dětí. Kolik dětí neumí mluvit žádným jazykem?

Předpokládám, že děti které studují do školy umí mluvit alespoň česky. Není tam tedy nikdo, kdo by neuměl žádným jazykem.

Řešení pomocí Vennova diagramu



$$30 - 10 - 13 - 5 = \underline{2}$$

žádným z jazyků nemluví 2 děti. ✓

10

ROČNÍK : 9.

ŠKOLA : GYMNÁZIUM ČESKÁ

ŽÁK : 18

POČET BODŮ : 40 z 41

3.7.3. Funkce

15

5) Přiřaďte funkci ke grafu a určete obor hodnot, definiční obor, typ funkce (zda se jedná o rostoucí/klesající funkci, parabolu/hyperbolu/lineární funkci) a napište jeden

příklad, kde se můžete s podobnou křivkou setkat v běžném životě.

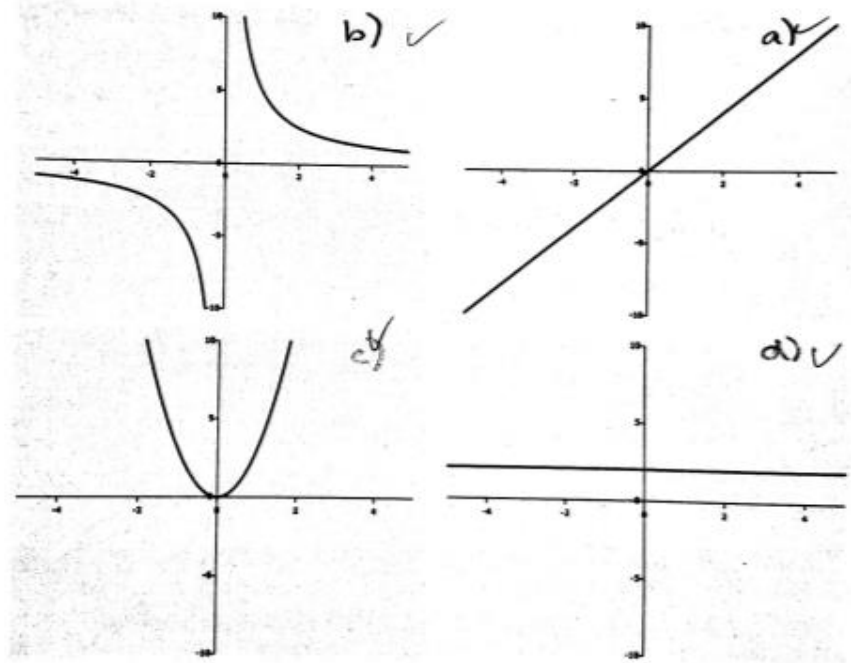
$x = \text{počet ks}$, $y = \text{celková cena}$, $5 = \text{cena 1 ks}$

rostoucí, lineární
3,5 a) $y = 2x$ přímá úměra; $D_f = (-\infty, \infty)$; $H_g = (-\infty, \infty)$; kupování rolék

3,5 * b) $y = \frac{5}{x}$ nepřímá úměra; $D_f = (-\infty, 0) \cup (0, \infty)$; $H_g = (-\infty, 0) \cup (0, \infty)$

4 c) $y = 3x^2$ kvadratická funkce; $D_f = (-\infty, \infty)$; $H_g = [0, \infty)$

4 d) $y = 2$ konstantní funkce; $D_f = (-\infty, \infty)$; $H_g = \{2\}$, nemám rostoucí ani klesající, myslím konstantní, jde o lineární funkci



- * b) - v definičním oboru $(-\infty, 0)$ - klesající; $(0, \infty)$ - rostoucí
 - lineární funkce, grafem hyperbola
 - práce dělníků za určitý čas ($x = \text{počet dělníků}$; $5 = \text{odluka práce [k]}, y = \text{jak dlouho práce bude trvat}$)
- c) v D_f $x \in (-\infty, 0)$ - klesající; v D_f $x \in (0, \infty)$ - rostoucí
 - grafem parabola, použití: výpočet m = křivky na 3 úsečkách
- d) pauza: running sushi ($y = \text{cena}$, $x = \text{počet svízených hamburgerů}$)

ROČNÍK : 9.

ŠKOLA : GYMNÁZIUM ČESKÁ

ŽÁK : 18

POČET BODŮ : 40 z 41

6) Ve třídě je celkem 30 dětí. Prvního března byly 2 děti nemocné, druhého března bylo ve třídě 27 žáků, třetího bylo ještě o dva žáky méně, než předchozí den. Šestáho března chyběl pouze jeden žák a sedmého se sešli ve škole všichni žáci. Osmého března onemocněly 3 děti, devátého už jich přišlo do školy pouze 23, desátého se ve škole sešla už pouze polovina třídy. Od třináctého do sedmnáctého března bylo ve škole 14 dětí. Dvacátého přišlo 20 dětí a až do dvacátého čtvrtého přibyl vždy jeden žák navíc. Dvacátého sedmého a dvacátého osmého bylo ve škole už 27 žáků, dvacátého devátého chyběl už pouze jeden žák a třicátého a třicátého prvního března nechyběl nikdo. Zapište do tabulky a znázorněte grafem absenci a počet dětí ve škole. (Zakreslujte bez víkendu.) Napište, kdy je funkce rostoucí a kdy klesající. Porovnej tyto dva grafy.

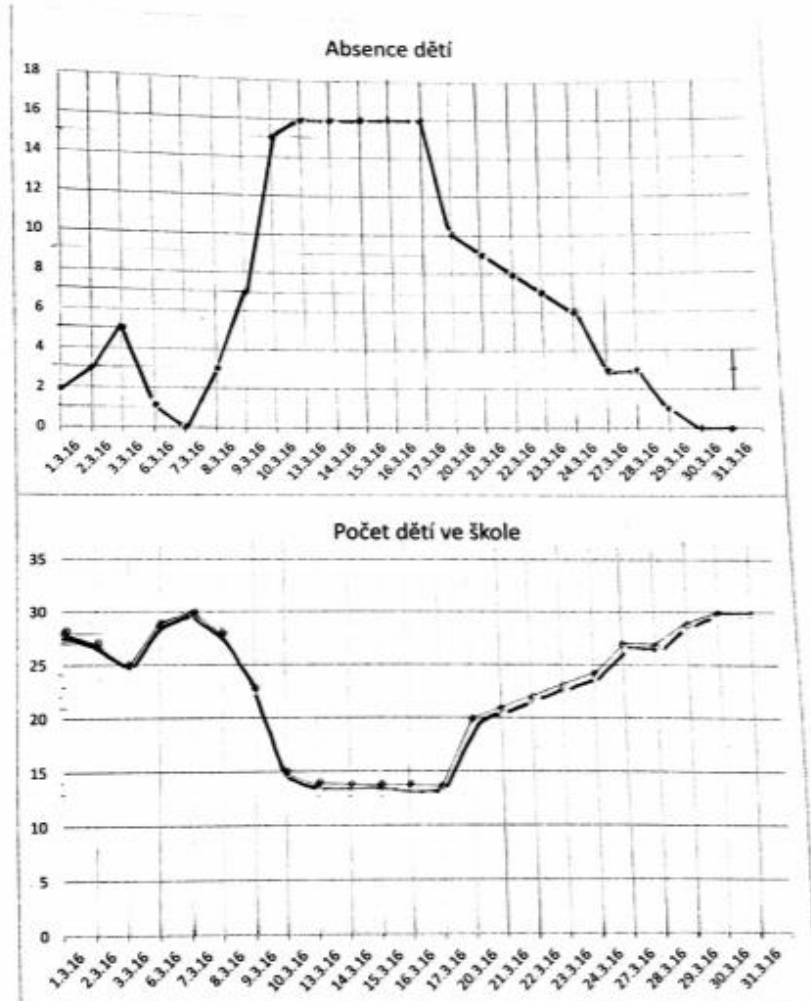
Datum (březen)	1.	2.	3.	6.	7.	8.	9.	10.	13.	14.	15.
Počet dětí	28	27	25	29	30	27	23	15	14	14	14
Absence	2	3	5	1	0	3	7	15	16	16	16

datum (březen)	16.	17.	20.	21.	22.	23.	24.	27.	28.	29.	30.	31.
Počet dětí	14	14	20	21	22	23	25	27	27	29	30	30
Absence	16	16	10	9	8	7	6	3	3	1	0	0

ROČNÍK : 9.
 ŠKOLA : GYMNAZIUM ČESKÁ
 ŽÁK : 18
 POČET BODŮ : 40 z 41

Na místě, kde ^{graf} absence lidí klesá počet dětí ve škole roste.
 Pokud je absence konstantní, počet dětí ve škole je konstantní.
 Aha! ✓

10



grafy jsem proložila, abych měla lépe viditelné rostoucí a klesající části. Nijak se samozřejmě graf rovní jednotlivým bodům, ve kterých ☺
 klesající!
 rostoucí!
 konstantní! ✓

7.6. Výsledky k pracovnímu listu pro 6. ročník

1) Doplně tabulku

a)

Zapiš desetinným číslem	Zapiš slovy
0,85	Osmdesát pět setin
1,456	Jedna celá čtyři sta padesát šest tisícin
23,40	Dvacet tři celých čtyřicet setin
0,2	Dvě desetiny
5,832	Pět celých osm set třicet dva tisícin
7,205	Sedm celých dvě stě pět tisícin
73,03	Sedmdesát tři celých tři setiny
1,001	Jedna celá jedna tisícina

b)

Zapiš zlomkem	Zapiš desetinným číslem
$\frac{1}{100}$	0,01
$\frac{1}{2}$	0,5
$\frac{23}{100}$	0,23
$\frac{236}{100}$	2,36
$\frac{3}{4}$	0,75
$\frac{3}{10}$	0,3
$\frac{97}{10}$	9,7
$\frac{485}{10}$	48,5

2)

6	3	4	2	5	1
2	5	1	6	3	4
1	4	2	5	6	3
3	6	5	4	1	2
4	1	6	3	2	5
5	2	3	1	4	6

3) Doplň místo čtverečku přirozená čísla tak, aby výsledné číslo bylo daným násobkem čísla uvedeného ve sloupci.

	12□345	7389□3520	□45497	34572□	1932458□30
2	Nemá řešení	0,1,2,3,4,5,6, 7,8,9	Nemá řešení	0,2,4,6,8	0,1,2,3,4,5,6, 7,8,9
3	0,3,6,9	2,5,8	1,4,7	0,3,6,9	1,4,7
5	0,1,2,3,4,5,6, 7,8,9	0,1,2,3,4,5,6, 7,8,9	Nemá řešení	0,5	0,5
10	Nemá řešení	0,1,2,3,4,5,6, 7,8,9	Nemá řešení	0	0,1,2,3,4,5,6, 7,8,9
25	Nemá řešení	Nemá řešení	Nemá řešení	5	Nemá řešení

4) Autobusová Doprava

a) Za jak dlouho se dostanete ze zastávky Jihočeská univerzita do Nového Vráta? Za předpokladu že žádný autobus nebude mít zpoždění a pojedje tak, jak má.

Autobus č.7 vyjíždí ve 14:16 od Jihočeské univerzity, vystoupím v 14:19 u Výstaviště. Odtud mi ve stejný čas jede autobus č. 21, který je v Novém Vráte ve 14:37.

Nyní vypočítám rozdíl časů: 14:37 – 14:16 = 21 minut.

Ze zastávky Jihočeská univerzita se do Nového Vráta dostanu za 21 minut.

b) V kolik hodin musíte jet, když bydlíte u zastávky Máj a potřebujete být v 15:00 na zastávce U Koníčka? (Využijte poslední možný spoj.)

Stačí pokud pojedu ve 14:42. Přestoupím ve 14:49 na Výstavišti. U Koníčka budu ve 14:58.

BUS č.7

Máj-Antonína Barcala	14:12	14:27	14:42
Jaroslava Bendy	14:13	14:28	14:43
Dubenská	14:14	14:29	
Jihočeská univerzita	14:16	14:31	
Vysokoškolské koleje	14:17	14:32	
Výstaviště	14:19	14:34	14:49
KOH-I-NOOR	14:22		
Poliklinika Jih	14:24		
Nemocnice	14:26		
Jana Buděšínského	14:27		
Antala Staška	14:28		
Nám.Bratří Čapků	14:29		
Rožnov	14:30		
Včelná, Pod Tratí	14:34		
Včelná	14:35		
Boršov n.Vlt., Podjezd	14:38		
Boršov n.Vlt., U Mostu	14:39		

BUS č.21

Haklovy dvory	14:07	14:22	14:37
Haklovy Dvory- křižovatka	14:08	14:23	14:38
Zavadilka	14:10	14:25	14:40
Zavadilka-zahrádky	14:11	14:26	
Máj-Milady horákové	14:13	14:28	
Václava Talicha	14:15	14:30	
Evžena Rosického	14:16	14:31	
U parku	14:17	14:32	
Výstaviště	14:19	14:34	14:49
U Zelené ratolesti	14:22	14:37	
Poliklinika sever	14:24	14:39	
Senovážné nám.-pošta	14:26	14:41	
U Koníčka	14:28	14:43	14:58
Nádraží	14:30		
Dobrovodská	14:33		
Madeta	14:34		
Rozcestí Hlinsko	14:35		
Nové Vráto	14:37		
Nové Vráto-U Pily	14:38		
Vráto zastávka	14:39		
Vráto	14:40		
Rudolfov, Rozcestí	14:41		
Rudolfov, Zámek	14:43		
Rudolfov, Kostel	14:44		

5) a) Ve škole je 30 žáků. Osm dětí hraje florbal, 6 hraje hokej, 7 jich dělá atletiku, 5 dětí provozuje ještě jiný sport a 4 děti nedělají žádný sport. Určete, který graf není správně.

Špatně je graf č. 2. (Osm dětí hraje florbal, nikoli fotbal.)

b) Nakresli libovolný graf, který bude vystihovat tvoji třídu.

Individuálně každý sám. (Žákům může být tato úloha zadaná například jako nějaký projekt ve skupinkách, či jako domácí úkol.)

6) Na obrázku je křivka denní teploty ze dne 29. 8. 2017. Určete:

a) V kolik hodin byla teplota nejvyšší.

Nejvyšší teplota byla ve 14:00.

b) V kolik hodin byla teplota nejnižší.

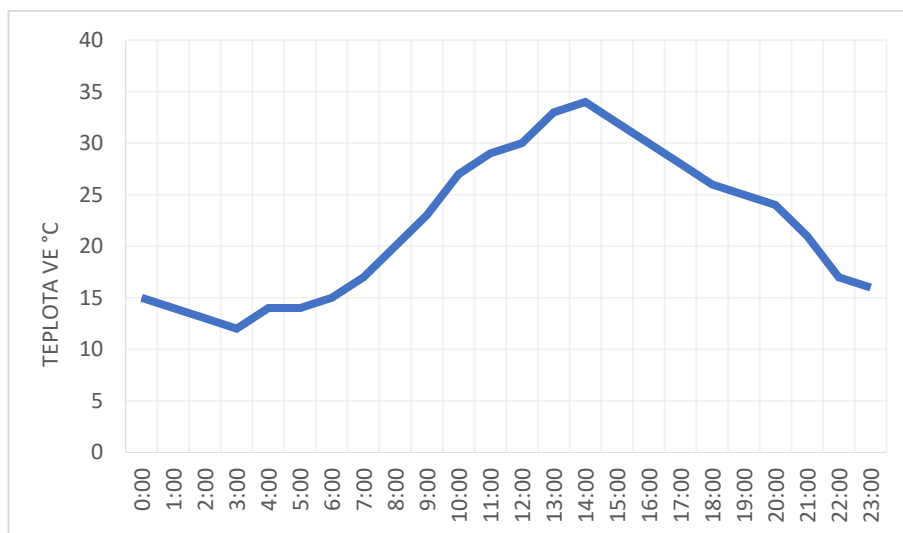
Nejnižší teplota byla ve 3:00.

c) Teplotu v 7:00 a ve 22:00. Která z nich byla větší.

Obě teploty jsou stejné- 17°C.

d) Jaký je rozdíl mezi teplotou v 8:00 a teplotou v 17:00.

V 17:00 je o 8 °C více.



7.7. Výsledky k pracovnímu listu pro 7. ročník

1) a) Spočítejte příklady a vyřešte tajenku. Ke každému výsledku přiřaďte číslo z tabulky.

$R = -8$	$E = 8$	$T = -68$	$K = 7$	$A = -17$	$M = 3$	$I = 17$
----------	---------	-----------	---------	-----------	---------	----------

$$63 + (-80) = \mathbf{-17} \quad \mathbf{A}$$

$$27 - (+35) = \mathbf{-8} \quad \mathbf{R}$$

$$-35 - (-52) = \mathbf{17} \quad \mathbf{I}$$

$$13 + (-81) = \mathbf{-68} \quad \mathbf{T}$$

$$-17 + (+20) = \mathbf{3} \quad \mathbf{M}$$

$$-16 + (+24) = \mathbf{8} \quad \mathbf{E}$$

$$26 - (+94) = \mathbf{-68} \quad \mathbf{T}$$

$$43 + (-26) = \mathbf{17} \quad \mathbf{I}$$

$$-37 - (-44) = \mathbf{7} \quad \mathbf{K}$$

$$36 + (-53) = \mathbf{-17} \quad \mathbf{A}$$

b) Vyplňte číselného hada.

Výsledek 0

2) Následující čísla spojte tak, aby součet dal celé číslo. Všechna čísla zapiš zlomkem.

$$6,234 = \frac{6234}{1000} + 3,766 = \frac{3766}{1000} = \mathbf{10} = \frac{10}{1}$$

$$7,548 = \frac{7548}{1000} + 7,452 = \frac{7452}{1000} = \mathbf{15} = \frac{15}{1}$$

$$2,953 = \frac{2953}{1000} + 2,047 = \frac{2047}{1000} = \mathbf{5} = \frac{5}{1}$$

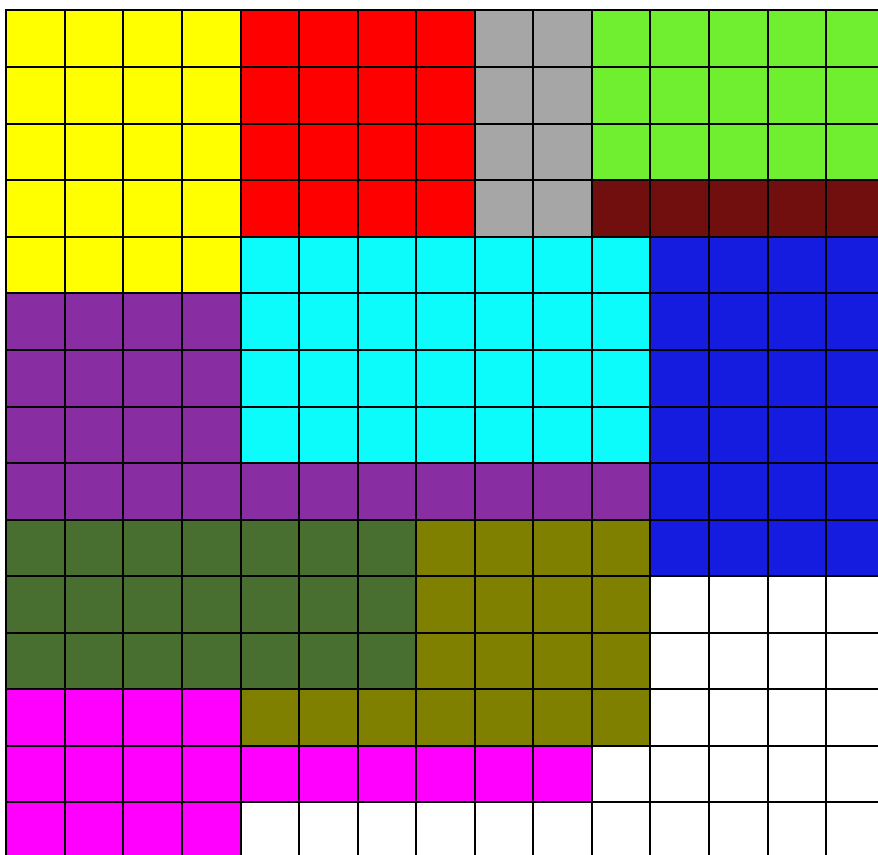
$$9,865 = \frac{9865}{1000} + 10,135 = \frac{10135}{1000} = \mathbf{20} = \frac{20}{1}$$

Co mají výsledná čísla společného? **Součty jsou násobky pěti.**

3) Seřadte následující zlomky od největšího po nejmenší.

$$\frac{3}{14} < \frac{3}{7} < \frac{10}{18} < \frac{5}{8} < \frac{6}{9} = \frac{2}{3} < \frac{3}{4} < \frac{13}{12} < \frac{2}{1} < \frac{13}{6} < \frac{11}{5} < \frac{7}{2}$$

4) Přiřaďte zlomky k odpovídajícím polím.



$$\frac{16}{450}, \frac{7}{75}, \frac{57}{675}, \frac{4}{45}, \frac{2}{25}, \frac{23}{225}, \frac{2}{15}, \frac{1}{15}, \frac{32}{450}, \frac{1}{45}, \frac{84}{675}, \frac{8}{75}$$

5) Přiřaďte k sobě 2 stejné poměry.

$$5:3 \longleftrightarrow 15:9$$

$$6:7 \longleftrightarrow 18:21$$

$$12:7 \longleftrightarrow 6:3,5$$

$$8:9 \longleftrightarrow 32:36$$

$$4:3 \longleftrightarrow 0,25:0,1875$$

$$2:5 \longleftrightarrow 0,125:0,3125$$

$$13:6 \longleftrightarrow 0,65:0,3$$

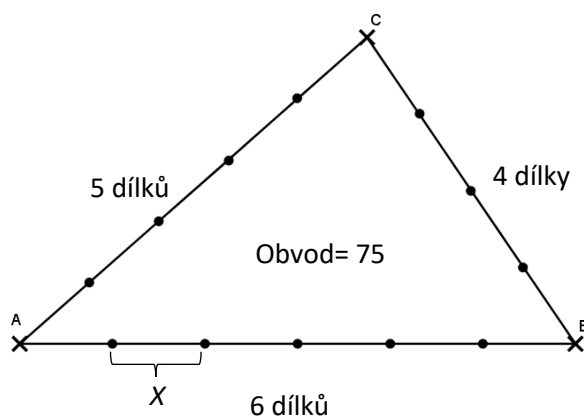
$$3:7 \longleftrightarrow 27:63$$

$$9:6 \longleftrightarrow 0,75:0,5$$

$$5:5 \longleftrightarrow 4:4$$

6) Ve škole mají děti nakreslit trojúhelník, jehož obvod je 75 cm. Jeho strany jsou v poměru 4:5:6. Jaké bude mít trojúhelník rozměry? Mohou tento trojúhelník děti narýsovat na papír A4?

Náčrtek:



Zápis: Strana a ? cm
Strana b ? cm
Strana c ? cm
 x (1 část v poměru)? cm

Výpočet:

$$x = \frac{75}{(4 + 5 + 6)}$$

$$x = \frac{75}{15}$$

$$x = 5$$

$$\text{Strana } a = 4 \cdot 5 = \mathbf{20 \text{ cm}}$$

$$\text{Strana } b = 5 \cdot 5 = \mathbf{25 \text{ cm}}$$

$$\text{Strana } c = 6 \cdot 5 = \mathbf{30 \text{ cm}}$$

Trojúhelník bude mít rozměry: $a = 20 \text{ cm}$, $b = 25 \text{ cm}$, $c = 30 \text{ cm}$.

Na papír A4 se vejde.

7.8. Výsledky k pracovnímu listu pro 8. ročník

1) Následující čísla spojte po dvou tak, aby se výsledky sobě rovnaly.

$$(-2^2)^3 \longleftrightarrow (-4)$$

$$\longleftrightarrow 6$$

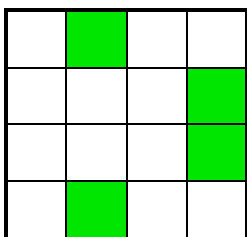
$$2^5 \cdot \sqrt[3]{8}$$

$$2^{2^{2^{2^2}}} \longleftrightarrow 4^{2^4}$$

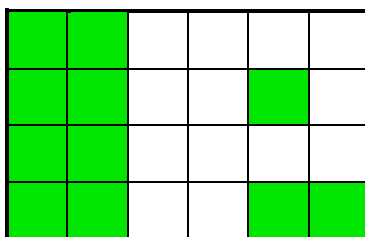
$$\sqrt[4]{\sqrt{256}} \longleftrightarrow \sqrt[2]{2^2}$$

2) Vypočítejte obsah jednotlivých zelených čtverečků, obdélníků a trojúhelníků z obrázků. Víme, že jeden malý čtvereček má délku strany 1,5 cm.

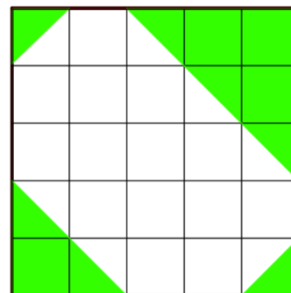
a)



b)



c)



Obsah jednoho malého čtverečku: $S = a^2 \text{ cm}^2$

$$S = 1,5^2 \text{ cm}^2$$

$$S = 2,25 \text{ cm}^2$$

a) 4 čtverečky: = **9 cm²**

b) 11 čtverečků: = **24,75 cm²**

c) 4 celé čtverečky + 7 polovičních: = **16,875 cm²**

5) Myslím si číslo. Vydělím ho pěti a vynásobím $\frac{3}{5}$, následně přičtu 6 a součet vynásobím 3. Když odečtu 24 a rozdíl vydělím 5, výsledkem je číslo 6. Jaké číslo si myslím?

Sestavím rovnici:

$$\frac{\{[(\frac{x}{5} \cdot \frac{3}{5}) + 6] \cdot 3 - 24\}}{5} = 6 \quad / \cdot 5$$

$$\{[(\frac{x}{5} \cdot \frac{3}{5}) + 6] \cdot 3 - 24\} = 6 \cdot 5$$

$$[(\frac{x}{5} \cdot \frac{3}{5}) + 6] \cdot 3 = 30 + 24$$

$$[(\frac{x}{5} \cdot \frac{3}{5}) + 6] = \frac{54}{3}$$

$$(\frac{x}{5} \cdot \frac{3}{5}) = 18 - 6$$

$$\frac{x}{5} = \frac{12}{\frac{3}{5}}$$

$$\frac{x}{5} = 12 \cdot \frac{5}{3}$$

$$\frac{x}{5} = 20$$

$$\underline{\underline{x = 100}}$$

Myslím si číslo 100.

6) V 10:00 vyjel z Českých Budějovic autobus s průměrnou rychlostí 40 kilometrů za hodinu. Ve 12 hodin vyjelo ve stejném směru auto s průměrnou rychlostí 80 kilometrů za hodinu. Za jak dlouho dožene auto autobus a jakou při tom urazí vzdálenost?

Zápis:

v_1 [km/h].....40 km/h (průměrná rychlost autobusu)

v_2 [km/h].....80 km/h (průměrná rychlost auta)

t_x2 hod (náskok autobusu)

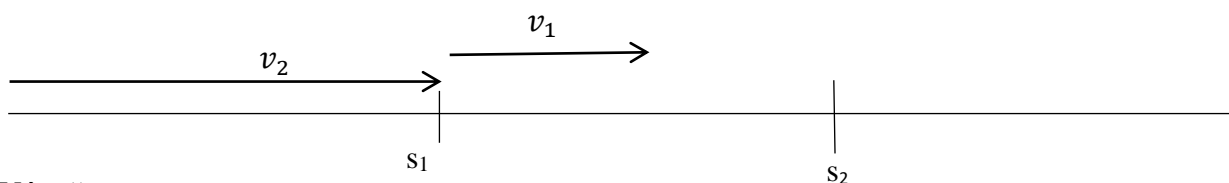
t ? [hod] (čas od výjezdu auta do setkání s autobusem)

s_1 ? [km] (dráha, kterou ujel autobus, než vyjelo auto)

s_2? [km] (dráha, kterou ujel autobus, když už auto vyrazilo)

s $s_1 + s_2$ (dráha kterou ujely, dokud se nesetkaly)

náčrtek:



Výpočet:

$$s_1 = v_1 \cdot t_x$$

$$s_1 = 40 \cdot 2$$

$$s_1 = 80 \text{ km}$$

$$t = \frac{s_1}{v_2 - v_1}$$

$$s = v \cdot t$$

$$t = \frac{80}{80 - 40}$$

$$s = 80 \cdot 2$$

$$t = \underline{\underline{2 \text{ hod}}}$$

$$s = 160 \text{ km}$$

Auto dožene autobus za 2 hodiny a ujede přitom 160 km.

7) Doplňte do tabulky procentovou část.

		Základ							
Počet procent		100	380	37	0,7	1500	0,1	98	18000
	2	2	7,6	0,74	0,014	30	0,002	1,96	360
	5	5	19	1,85	0,035	75	0,005	4,9	900
	10	10	38	3,7	0,07	150	0,01	9,8	1800
	15	15	57	5,55	0,105	225	0,015	14,7	2700
	21	21	79,8	7,77	0,147	315	0,021	20,58	3780
	38	38	144,4	14,06	0,266	570	0,038	37,24	6840
	2000	2000	7600	740	14	300000	2	1960	360000

Kolik procent ušetřil: $35000 - 19507,075 = 15492,925$ - ušetřil korun.

$$\begin{array}{r} \uparrow 100\% \dots \dots \dots 35000 \text{ Kč} \quad \uparrow \\ \uparrow x \% \dots \dots \dots 15492,925 \text{ Kč} \quad \uparrow \\ \frac{x}{100} = \frac{15492,925}{35000} \\ x = 44,27\% \end{array}$$

Celkem ušetřil 44,27 %.

2.způsob (počítání přes jedno procento):

1. zlevnění: 35000100%

$$\begin{aligned} 1\% &= \frac{35000}{100} \\ 1\% &= 350 \text{ Kč} \\ 100\% - 15\% &= 85\% \\ &29\,750 \text{ Kč} \end{aligned}$$

2. zlevnění: 29 750100%

$$\begin{aligned} 1\% &= \frac{29750}{100} \\ 1\% &= 297,5 \text{ Kč} \\ 100\% - 17\% &= 83\% \\ &24\,692,5 \text{ Kč} \end{aligned}$$

Bez DPH: 24 692,5.....100%

$$\begin{aligned} 1\% &= \frac{29750}{100} \\ 1\% &= 246,925 \\ 100\% - 21\% &= 79\% \\ &19507,075 \text{ Kč} \end{aligned}$$

Kolik procent ušetřil: $100\% = 35000 \text{ Kč} \dots \dots 1\% = 350 \text{ Kč}$

Zlevněná cena $x\% = 19507,075 \text{ Kč}$

$$x = \frac{19507,075}{350}$$

$$x = 55,73$$

Ušetřil: $100 - 55,73 = 44,27\%$

Celkem ušetřil 44,27%.

7.9. Výsledky k pracovnímu listu pro 9. ročník

1) Upravte lomený výraz do základního tvaru:

$$\begin{aligned} \frac{1-a}{1+\frac{1-a}{1+\frac{1-a}{1+\frac{1-a}{a}}}} &= \frac{1-a}{1+\frac{1-a}{1+\frac{1-a}{a}}} = \frac{1-a}{1+\frac{1-a}{\frac{1+a}{a}}} = \frac{1-a}{1+\frac{1-a}{1+\frac{1}{a}}} = \frac{1-a}{1+\frac{1-a}{1+a-a^2}} = \frac{1-a}{\frac{1+a-a^2+1-a}{1+a-a^2}} = \\ &= \frac{1-a}{\frac{2-a^2}{1+a-a^2}} = \\ &= \frac{1-a-a^2-a-a^2+a^3}{2-a^2} = \frac{1-2a^2+a^3}{2-a^2} \end{aligned}$$

2) Vypočtěte, o kolik se liší součet výrazu $\frac{2ab}{cd}$, $\frac{ad}{cb}$ od jejich součinu, pokud $a=1$, $b=2$, $c=3$, $d=4$?

$$\text{SOUČET: } \frac{2ab}{cd} + \frac{ad}{cb} = \frac{4}{12} + \frac{4}{6} = \frac{4+8}{12} = \frac{12}{12} = 1$$

$$\text{SOUČIN: } \frac{2ab}{cd} = \frac{16}{72} = \frac{2}{9}$$

$$1 - \frac{2}{9} = \frac{7}{9}$$

Součet se od součinu liší o $\frac{7}{9}$.

3) Aniče je dnes 10 let. Před třemi lety byla dvakrát mladší než její starší sestra Zuzana. Dnes je součet věků obou sester o polovinu menší než věk jejich tety Petry. Kolik let je Petře?

Dnes Aniče..... 10 let

Dnes Zuzaně..... ? let

Teta Petra..... ? let

Před třemi lety: $10-3=7$ let Aniče

$$7 \cdot 2 = 14 \text{ let Zuzaně (Zuzana byla 2x starší, proto musíme násobit 2)}$$

Dnes jsou obě o 3 roky starší: $14+3=17$ let Zuzaně a 10 let Aniče

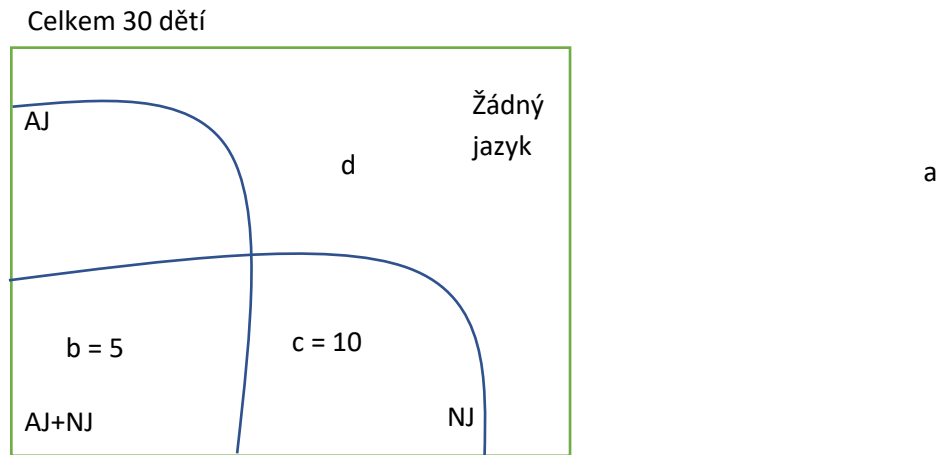
Věk Zuzany + Aničky = Věk Petry $\cdot 2$

$$17 + 10 = 27 \cdot 2$$

Petře je 54 let.

4) Ve třídě je 30 dětí. Anglicky se učí mluvit 18 dětí, pouze německy se učí 10 dětí (neumí anglicky), oba jazyky se učí 5 dětí. Kolik dětí neumí mluvit žádným jazykem?

Nákres:



Výpočet:

$$b = 5$$

$$a + b + c + d = 30$$

$$c = 10$$

$$13 + 5 + 10 + d = 30$$

$$a + b = 18$$

$$d = 30 - 28$$

$$a = 18 - 5$$

$$d = 2$$

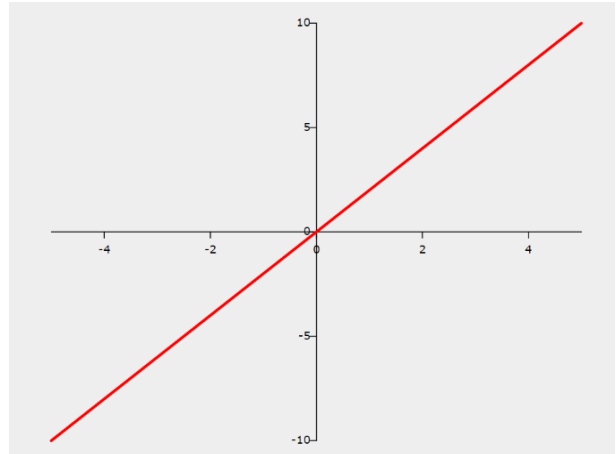
$$a = 13$$

Žádným cizím jazykem neumí mluvit dva žáci.

5) Přiřaďte funkci ke grafu a určete obor hodnot, definiční obor, typ funkce (zda se jedná o rostoucí/klesající funkci, parabolu/hyperbolu/lineární funkci) a napište jeden příklad, kde se můžete s podobnou křivkou setkat v běžném životě.

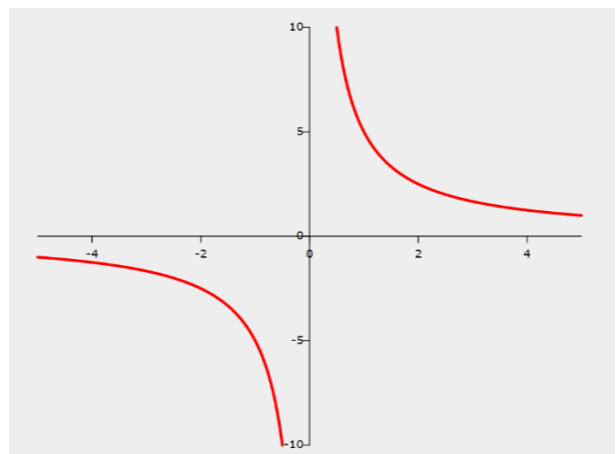
a) $y = 2x$

- $H(f)$ – množina reálných čísel
- $D(f)$ – množina reálných čísel
- jedná se o rostoucí funkci
- funkce je lineární – grafem je přímka
- setkat se můžeme skoro všude: tužka, tyč



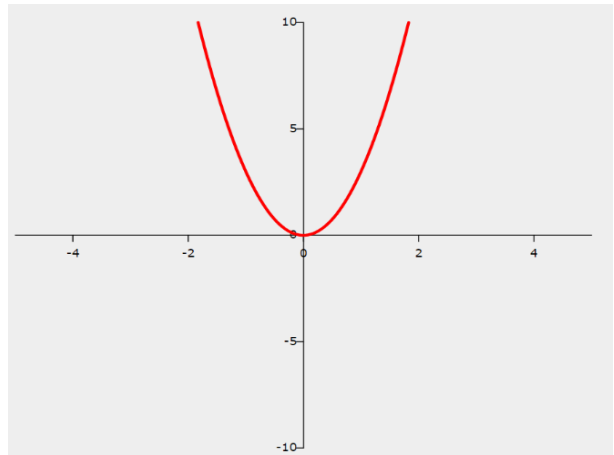
b) $y = \frac{5}{x}$

- $H(f)$ – množina reálných čísel, kromě nuly
- $D(f)$ – množina reálných čísel, kromě nuly
- jedná se o klesající funkci na intervalu $(-\infty; 0)$ a na intervalu $(0; \infty)$
- funkce je nepřímá úměra – grafem je hyperbola
- setkat se můžeme: most, elektrárenské chladicí věže



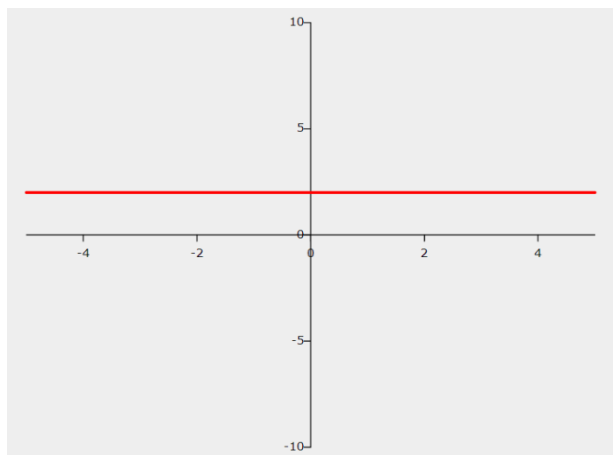
c) $y = 3x^2$

- $H(f)$ – záleží na funkci
rostoucí- $(0, \infty)$,
klesající- $(-\infty, 0)$
- $D(f)$ – množina reálných
čísel
- jedná se o klesající funkci
v intervalu $(-\infty, 0)$ a rostoucí
funkci v intervalu $(0, \infty)$
- funkce je kvadratická – grafem je parabola
- setkat se můžeme: fontána, satelit, v oku



d) $y = 2$

- $H(f) = \{2\}$
- $D(f)$ – množina reálných
čísel
- jedná se o konstantní funkci
– grafem je přímka
rovnoběžná s osou x
- setkat se můžeme: tužka, tyč

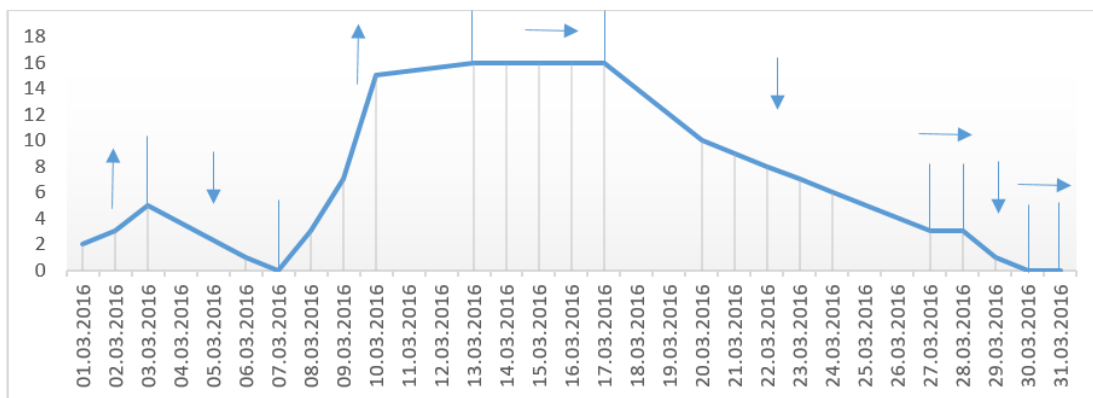


6) Ve třídě je celkem 30 dětí. Prvního března byly 2 děti nemocné, druhého března bylo ve třídě 27 žáků, třetího bylo ještě o dva žáky méně, než předchozí den. Šestáho března chyběl pouze jeden žák a sedmého se sešli ve škole všichni žáci. Osmého března onemocněly 3 děti, devátého už jich přišlo do školy pouze 23, desátého se ve škole sešla už pouze polovina třídy. Od třináctého do sedmnáctého března bylo ve škole 14 dětí. Dvacátého přišlo 20 dětí a až do dvacátého čtvrtého přibyl vždy jeden žák navíc. Dvacátého sedmého a dvacátého osmého bylo ve škole už 27 žáků, dvacátého devátého chyběl už pouze jeden žák a třicátého a třicátého prvního března nechyběl nikdo. Zapište do tabulky a znázorněte grafem absenci a počet dětí ve škole. (Zakreslujte bez víkendu.) Napište, kdy je funkce rostoucí a kdy klesající. Porovnej tyto dva grafy.

Tabulka:

Datum	počet dětí	chybělo
01.03.2016	28	2
02.03.2016	27	3
03.03.2016	25	5
06.03.2016	29	1
07.03.2016	30	0
08.03.2016	27	3
09.03.2016	23	7
10.03.2016	15	15
13.03.2016	14	16
14.03.2016	14	16
15.03.2016	14	16
16.03.2016	14	16
17.03.2016	14	16
20.03.2016	20	10
21.03.2016	21	9
22.03.2016	22	8
23.03.2016	23	7
24.03.2016	24	6
27.03.2016	27	3
28.03.2016	27	3
29.03.2016	29	1
30.03.2016	30	0
31.03.2016	30	0

Grafy:



rostoucí funkce ↑ konstantní funkce → ↓