

Matematika

Charakteristika předmětu

Obsahové a organizační vymezení předmětu

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace má důležité postavení ve vzdělávacím procesu. Poskytuje vědomosti potřebné v praktickém životě každého člověka. Obsah vzdělávací oblasti je rozdělen na čtyři tematické okruhy:

- Číslo a početní operace (na druhém stupni navazuje Číslo a proměnná)
- Závislosti, vztahy a práce s daty
- Geometrie v rovině a prostoru
- Nestandardní aplikační úlohy a problémy

Číslo a početní operace, číslo a proměnná

Na prvním stupni je pro žáky důležité pochopit kvalitu čísla. Pod pojmem každé číslíce by si měli uvědomit konkrétní pojem. Číslíce není obrazem ve smyslu zavádění zápisu písmenek, ale obrazem číselné kvality. Obraz tedy souvisí s podstatou čísla, ne s vnější formou číslíce.

Utváření aritmetických a geometrických pojmů je spojeno s vnímáním a činností vlastního pohybového organismu. Počítání je již zvnitřněným pohybem, při kterém také pohyb vnímáme. Proto je z počátku veškeré počítání propojeno s pohybem rytmických cvičení (např. násobilkové řady). Matematika má blízký vztah také ke kreslení forem, kde konkrétně cvičíme a pěstujeme to, co je pro matematizování tolik potřebné: uvědomovat si pohyb rukou.

Díky vnitřní pohyblivosti vzniká schopnost zapojit fantazii při řešení matematických problémů. Prožitkem kvality čísel dítě zažívá důvěru a jistotu: číslo – svět – člověk patří k sobě.

Další jistotu může dítě při počítání prožít ve správném řešení určitého problému. Důležité je neustálé procvičování a opakování probrané látky. Žáci si osvojují aritmetické operace, v jejichž třech složkách: dovednost provádět operaci, algoritmické porozumění (proč je operace prováděna předloženým postupem) a významové porozumění (umět operaci propojit s reálnou situací). Vždy se postupuje od celku k částem.

Na druhém stupni s blížícím se věkem dospíváním matematika vyžaduje zaměření nejen na číselnou a algebraickou látku, ale i na vlastní myšlení. Proto je potřeba rozvíjet zájem o svět, obracet myšlení k potřebám a požadavkům praktického života. Smyslem vzorců s obecnou proměnnou je vyjádřit zákonitou, pojmovou souvislost. Matematika by tedy měla vést k porozumění úsudkem, od vyjádření problému, řešení problému, vyjádření zákonitostí a mnohostranné použití.

Závislosti, vztahy a práce s daty

Žáci rozpoznávají určité typy změn a závislostí, uvědomují si změny a závislosti známých jevů. Tyto změny a závislosti žáci 2. stupně analyzují z tabulek, diagramů a grafů a v jednoduchých případech je také konstruuji.

Geometrie v rovině a prostoru

Tato součást výuky matematiky je vyučována převážně v oddělených epochách. V průběhu celého roku je pak probrané učivo od 3. třídy procvičováno a rozšiřováno v procvičovacích hodinách. Ve vyšších ročnících mohou pak být třídy dělené do skupin, které odpovídají tempu jejich práce. Jednou z vůdčích myšlenek tohoto předmětu je rozvoj a podpora názorné prostorové představivosti. I díky tomu je učivo geometrie provázáno s výukou Forem. Tato specifická součást vyučování na waldorfské škole je v prvním období vyučována jako součást epoch Českého jazyka, od čtvrté třídy je již provázána také s předmětem Matematiky. V páté třídě se již plně slévají témata geometrie volné ruky a výuky forem. Na prvním stupni jsou žáci systematicky vedeni k rozvoji vůle pomocí tvorby volnou rukou, v šesté třídě již přechází k rýsování s přesným náčiním. V té době je již možné prohlubovat prostorové vnímání dítěte. Základní schopnosti, znalosti a techniky se stupňují přiměřeně věku a individuálním schopnostem dítěte. Radost při rýsování má žákům pomáhat rozvíjet trpělivost, pečlivost a přesnost, stejně jako samostatnou tvořivou činnost. Geometrické útvary se učí znát při kreslení, vychází se od pravidelných forem, které nejsou pojednány jako zvláštní případy obecných forem, ale právě jako základní útvary, které nejjasněji hovoří řečí dané formy. Zde dochází k postupnému osvojování pojmů: šikmý, svislý, vodorovný, oblouk, nahoře, dole, uprostřed, oblé, hranaté; symetrie osová, středová, souměrnost, shodnost, podobnost, průniky, uzly, křivka, přímka, úsečka, bod, rovinné útvary, úhel, trojúhelník, čtverec, obdélník, kruh. Předmět matematika je vyučován hlavně v epochách, které umožňují hlubší propracování daného tématu.

Nestandardní aplikační úlohy a problémy

Již od první třídy jsou do výuky zařazovány úlohy, ve kterých žáci uplatňují nestandardní strategie pro jejich řešení. Tvorba příkladů k výsledkům, divergentnost úlohy nebo práce s chybou. Tyto úlohy přirozeně vedou k naplnění potřeb žáků, jelikož mohou individuálně využít flow efekt (reagují na zónu nejbližšího rozvoje). Ve výuce také využíváme práci v prostředí, jakožto prvek, který pomáhá s prací s nestandardními aplikačními úlohami.

Časové vymezení vyučovacího předmětu

Časová dotace předmětu, včetně využití disponibilních hodin a zařazení v epochách podrobně v příloze č. 1.

Výchovné a vzdělávací strategie pro rozvoj klíčových kompetencí

Strategie vedoucí k rozvoji kompetence k učení

Učitel vede žáky k:

- využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech - odhady, měření a porovnávání velikostí a vzdáleností, orientace
- rozvíjení paměti žáků prostřednictvím numerických výpočtů a osvojováním si nezbytných matematických vzorců a algoritmů
- rozvíjení kombinatorního a logického myšlení, kritickému usuzování a srozumitelné a věcné argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů
- vytváření zásoby matematických nástrojů (početních operací, algoritmů, metod řešení úloh) a k efektivnímu využívání osvojeného matematického aparátu

Strategie vedoucí k rozvoji kompetence k řešení problémů

- Učitel vede žáky k:
- vnímání složitosti reálného světa a jeho porozumění, rozvíjí zkušenosti s matematickým modelováním (matematizace reálných situací), vyhodnocují matematické modely a seznamují se s hranicemi jeho použití. Dochází k poznání, že realita je složitější než její matematický model, že daný model může být vhodný pro různorodé situace a jedna situace může být vyjádřena různými modely
 - provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému.

Strategie vedoucí k rozvoji kompetence komunikativní

- Učitel vede žáky k:
- vhodné komunikaci se spolužáky, s učiteli a ostatními dospělými ve škole i mimo školu
 - umění obhajovat vhodnou formou svůj vlastní názor, argumentovat a zároveň poslouchat názor jiných
 - podpoře přátelských vztahů ve třídách a mezi třídami

Strategie vedoucí k rozvoji kompetence sociální a personální

- Učitel vede žáky k:
- rozvoji spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života a následně k využívání získaného řešení v praxi
 - poznávání možností matematiky a skutečnosti, že k výsledku lze dospět různými způsoby

Strategie vedoucí k rozvoji kompetence občanské

- Učitel vede žáky k:
- rozvoji důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh, učí se soustavné sebekontrolu při každém kroku postupu řešení

Strategie vedoucí k rozvoji kompetence pracovní

- Učitel vede žáky k:
- systematičnosti, vytrvalosti a přesnosti, k vytváření dovednosti vyslovovat hypotézy na základě zkušenosti nebo pokusu a jejich ověřování nebo vyvracení pomocí protipříkladů

ročník: **první**

VÝSTUPY RVP ZV Žák:	DÍLČÍ VÝSTUPY Žák:	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY, VAZBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE - používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru,- vytváří soubory s daným počtem prvků - řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace	- provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly do 20 - čte, zapisuje přirozená čísla do 100 - spočítá prvky daného souboru; - vytvoří skupinu s daným počtem prvků; - rozhodne o vztahu více, méně, porovnává soubory prvků - doplní chybějící čísla v řadě; - porovnává čísla - pracuje s číselnou osou - dokáže výtvarně esteticky zpracovat početní operace	Sčítá a odčítá v oboru 1-20 a orientace v číselné řadě 1-100 Čtení a zapisuje čísla (římských, arabských) Porovnává čísla z hlediska množství nebo pořadí- komutativnost sčítání Zavedení všech čtyř základních početních výkonů (sčítání, odčítání, násobení, dělení) v oboru do 20 a písemná forma těchto operací Výroková forma početních úkonů Pamětné počítání Řeší a tvoří slovní úlohy s využitím sčítání a odčítání bez přechodu přes desítku Řeší a tvoří slovní úlohy vedoucí ke vztahu o x více (méně)“; Početní hádanky		
ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY - orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek času - popisuje jednoduché závislosti z praktického života - doplňuje posloupnosti čísel	orientuje se v čase	Zavedení časových pojmů rok, měsíc, týden, den, hodina Pamětné zvládnutí násobkových řad do 7 prostřednictvím rytmických cvičení Propedeutika zlomku, vztah části a celku		

GEOMETRIE rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci	- rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše trojúhelník, čtyřúhelník a kruh - orientuje se v prostoru	Základní geometrické útvary (menší, větší, stejný) Základní rovinné útvary, uvede příklady těchto útvarů ve svém okolí; Propedeutika symetrie osové a středové Orientace v prostoru: před, za, vpravo, vlevo, nahoře, dole		
NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY využívá úsudek pro řešení jednoduchých slovních úloh a problémů	řeší úlohy divergentního charakteru - prvky metody prof. Hejného	Krokování, hra autobus, součtové pyramidy, bilandské peníze, děda Lesoň, cyklomapy, apod.		

ročník: **druhý**

VÝSTUPY RVP ZV	DÍLČÍ VÝSTUPY	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY, VAZBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
Žák:	Žák:			
ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE - používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků - čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti - užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose - provádí zpaměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly - řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace	- čte, zapisuje, porovnává a používá přirozená čísla v oboru do 100 k modelování situací běžného života; - užívá pojem rovnosti a nerovnosti, porovnává čísla s použitím pojmů větší a menší - využívá číselnou osu k porovnání čísel - orientuje se v zápisu desítkové soustavy - sčítá a odčítá zpaměti dvojčíferné číslo s jednocíferným i dvojčíferným číslem s přechodem přes desítku; - násobí zpaměti formou opakovaného - sčítá i pomocí násobilky - dělí v oboru malé násobilky - dokáže výtvarně a esteticky znázornit početní operace	Rozšíření početních výkonů (sčítání, odčítání, násobení a dělení) v oboru přirozených čísel do 100 Úlohy s více početními výkony najednou Rytmická cvičení a pamětní osvojování násobilkových řad do 12 Přirozená lichá a sudá čísla, prvočísla Řeší a vytváří elementární slovní úlohy Procvičování pamětního počítání Orientace na číselná osa, zařadí správně číslo na osu Stovky, desítky a jednotky ve trojčíferném čísle Porovnávání čísel, odhady výsledků Komutativní násobení Strategie řešení úloh z běžného života		
ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek času	používá časové pojmy	Jednoduché převody jednotek času (minuty, hodiny, den, měsíc, rok, včera, dnes, zítra)		
GEOMETRIE - rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci - rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině	- grafické znázornění násobilkových řad s důrazem na estetičnost provedení - rozlišuje délku a šířku - rozlišuje osovou souměrnost	Osově souměrné formy Základní útvary v rovině - lomená čára, čtverec, obdélník, trojúhelník, kruh Troj- a více cípé hvězdy jako obrazy násobilkových řad Odvození délky a šířky na modelu Čtvercové síť		
NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY využívá úsudek pro řešení jednoduchých slovních úloh a problémů	řeší úlohy divergentního charakteru – prvky metody prof. Hejného	Krokování, hra autobus, součtové pyramidy, bilandské peníze, děda Lesoň, cyklomapy, apod.		

ročník: **třetí**

VÝSTUPY RVP ZV	DÍLČÍ VÝSTUPY	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY, VAZBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
Žák: ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE - používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků - zapisuje a čte čísla v daném oboru - počítá po jednotkách, po desítkách a stovkách, porovnává čísla; - užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose - provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly - řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace - samostatně pracuje s univerzálními modely přirozených čísel	Žák: - čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti - doplňuje chybějící čísla v řadě; - řeší slovní úlohy s porovnáváním čísel - počátky písemné násobení a dělení - využívá výhodného sdružování čísel při sčítání několika sčítanců bez závorek - dokáže výtvarně a esteticky znázornit početní operace	Rozšíření oboru přirozených čísel přes 1 000 Desítková soustava Sčítání a odčítání vícečíslicových čísel Odhady a kontrola výsledků Míry a váhy - početní cvičení s jejich aplikacemi Pokračování v pamětném osvojování násobkových řad (indiv. až do 20), Počítání "z hlavy" Písemné násobení dvojciferným číslem Písemné dělení jednociferným a dvojciferným číslem		
ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY - orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek času - popisuje jednoduché závislosti z praktického života - eviduje složitější statické i dynamické situace pomocí slov a tabulek	- čte a nastavuje hodiny, minuty - orientuje se ve struktuře času - zaznamenává jednoduché situace související s časem pomocí tabulek a schémat; - doplňuje zadanou tabulku - orientuje se v jednoduchých schématech - řeší a vytváří jednoduché slovní úlohy s převodem jednotek objemu, váhy a času - teplota, teploměr, stupeň Celsia	Sleduje různé časové intervaly Používá vhodně časové jednotky a provádí jednoduché převody mezi nimi (rok – 52 týdnů, 365 dnů, přestupný rok; čtvrt, půl, tři čtvrtě hodiny, 1 hodina = 60 minut atd.) Zkušenosti s časovými údaji při cestování Jednotky váhy, objemu a jednoduché převody mezi nimi Odlišnosti při vážení a měření (dříve a nyní, různé ve světě) Využívá teploměru k měření teploty různých médií, porovnává je, zanáší do tabulek, vytváří schéma		
GEOMETRIE - porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délky - rozezná a modeluje souměrné rovinné i prostorové útvary	- změří délku úsečky, používá jednotky délky - provádí odhad délky	Práce s pravítkem, různými typy metrů, pásmem – měření délky Jednotky délky a jejich převody		

	• rozezná a pojmenuje základní tělesa, uvede příklady těchto těles ve svém okolí • dodržuje estetičnost provedení	Kreslí a rozezná osově a středově souměrné obrazce, propojení s formami Vymodeluje základní tělesa: kvádr, krychle, koule		
NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY • využívá úsudek pro řešení jednoduchých slovních úloh a problémů	• řeší úlohy divergentního charakteru – prvky metody prof. Hejného	Krokování, hra autobus, součtové pyramidy, bilanské peníze, děda Lesoň, cyklomapy, apod.		

ročník: **čtvrtý**

VÝSTUPY RVP ZV	DÍLČÍ VÝSTUPY	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY, VAZBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
Žák: ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE - využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení - provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel - zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel - řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel	Žák: - využívá asociativnost sčítání a násobení při řešení úloh s užitím závorek - písemně sčítá, odčítá, násobí a dělí v oboru do 1 000 000 - dokáže rozdělit celek na části ve tvaru zlomku - provádí početní operace se stejnojmennými zlomky - zaokrouhluje přirozená čísla na statisíce, desetitisíce, tisíce, sta a desítky - provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací (sčítání a jeho kontrola záměnou sčítanců, odčítání a jeho kontrola sčítáním, dělení a jeho kontrola násobením) - řeší a tvoří slovní úlohy na sčítání, odčítání, násobení, dělení a slovní úlohy se dvěma početními operacemi - řeší a tvoří slovní úlohy vedoucí ke vztahu „o x více (méně)“ a „xkrát více (méně)“;	Prohlubování písemného sčítání, odčítání, násobení a dělení víceciferných čísel v oboru do 1 000 000 Písemné algoritmy sčítání, odčítání, násobení a dělení Zavedení zlomků-prožitek zlomku jako části celku (od celku k části od části k celku) Zlomek jako porovnávání (vztah k násobení) Zavedení desetinných zlomků Užití zlomků v praxi Sčítání, odčítání, násobení a dělení jednoduchých zlomků Převedení zlomků ve smíšená čísla obráceně Početní úkony se smíšenými čísly-počítání "z hlavy" Slovní úlohy Matematizace reálných situací Zaokrouhlování a odhady výsledků v reálných situacích		
ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel	provádí a zapisuje jednoduchá pozorování (např. měření teploty, časové intervaly apod.)	Tabulky, jízdní řády Zásady sběru a třídění dat Strukturovaná tabulka		
GEOMETRIE - znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce - znázorní rovnoběžky a kolmice - rozpozná a znázorní jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru překládáním papíru	- rozliší druhy trojúhelníků - rozlišuje rovinné útvary: mnohoúhelník (čtyřúhelník, pětiúhelník, šestiúhelník) - určí vrchol, stranu, úhlopříčku u mnohoúhelníku - dodržuje estetičnost provedení	Geometrie „volné ruky“ Základní útvary v rovině - lomená čára, přímka, polopřímka, úsečka, čtverec, kružnice, obdélník, trojúhelník, kruh, čtyřúhelník, mnohoúhelník – a jejich dynamické proměny Vzájemná poloha dvou přímek v rovině-náčrty, zavedení pojmů		

		Geometrie od ruky Plán místnosti		
NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY využívá úsudek pro řešení jednoduchých slovních úloh a problémů	- řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech Školské matematiky - řeší úlohy divergentního charakteru – prvky metody prof. Hejného	Slovní úlohy Číselné a obrázkové řady Algebrogramy Magické čtverce Součtové pyramidy a hrozny, Násobilkové obdélníky		

ročník: **pátý**

VÝSTUPY RVP ZV	DÍLČÍ VÝSTUPY	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY, VAZBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
Žák:	Žák:			
ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE - využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení - provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel - zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel - řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel	- provádí početní operace se zlomky - napiše přirozené číslo do 1000000 ve zkráceném i rozvinutém zápise - písemně dělí až dvojčiferným dělitelem - rozklad na prvočinitele - provádí odhady operací se zlomky a graficky je kontroluje - početní operace se zlomky - zavedení desetinných zlomků, jejich rozšiřování a krácení - zavedení desetinných čísel - převody desetinných zlomků na desetinná čísla a opačně - ovládá a používá pravidla pro zaokrouhlování desetinných čísel - provádí odhady početních operací s desetinnými čísly s danou přesností - desítková a dvojková soustava	Opakování čtyř početních výkonů s přirozenými čísly v oboru i více než 1 000 000 Spojení čtyř základních početních výkonů (smíšené příklady a příklady se závorkami) Počítání se zlomky (sčítání, odčítání, násobení, dělení, krácení a rozšiřování, počítání s desetinnými zlomky, znázorňování a porovnávání zlomků) Společný násobek, společný dělitel, největší společný dělitel (d), nejmenší společný násobek (n), soudělná a nesoudělná čísla Znaky dělitelnosti 2 - 11 Zavedení desetinných čísel a osvojování vztahu mezi desetinným číslem a zlomkem Jednoduché početní operace s desetinnými čísly Násobení a dělení čísel 10, 100, 1000 Stálá péče o pamětné počítání		
ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY - vyhledává, sbírá a třídí data - čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy	- znázornění vztahů pomocí grafů a tabulek - získání informací z tabulek a grafů	Závislosti a jejich vlastnosti Měření a vážení (jednotky-délkové, obsahové, hmotnostní) Zavedení a používání jednotek obsahu (mm², cm², m²) Spojnicové a výsečové grafy Tabulky měření Jízdní řády		
GEOMETRIE narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce	rozlišuje základní geometrické útvary a pojmy-konstrukce: bod, přímka, rovnoběžka, kolmice; různoběžky, úsečka, střed, osa	Geometrie od ruky Využití principu duality v rovinné geometrii Vztah přímky a kružnice Rovnoramenný a pravoúhlý trojúhelník		

• sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran • sestrojí rovnoběžky a kolmice • určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu • rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru překládáním papíru	• rozlišuje rovinné útvary: kružnice, kruh, čtverec; rovnoběžník, obdélník, trojúhelník • rozlišuje prostorové útvary: krychle, kvádr, koule, kužel, jehlan, válec -základní vlastnosti • ovládá jednotky: délkové míry, obsahové míry • umí vypočítat: obvod, obsah - pomocí čtvercové sítě • velikost úhlů (ostrý, pravý, tupý, přímý) • seznámí se se stupni • odhadne velikosti úhlu • seznámí se s propedeutikou geometrických důkazů • seznámí se s propedeutikou kuželoseček • dodržuje estetičnost provedení	Základ Pythagorovy věty (s využitím pythagorejského provázku a čtvercové sítě) Rýsování – rovnoběžky, kolmice, kružnice Dělení kruhu: pravidelné mnohoúhelníky a hvězdice Pravidelný 6–a 12úhelník Pravidelný 8–a 16úhelník (směrová růžice) Rýsování symetrických obrazců (symetrie osová i středová) Parabola vzniklá ze spojnic bodů na různoběžkách Jednoduché konstrukční úlohy Jednoduché geometrické fraktály Převody jednotek Měřítko map Zápis měřítek pomocí desetinných čísel		
NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY • řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky	• řeší a tvoří slovní úlohy z praktického života s využitím matematizace reálné situace • logické a kombinační úlohy na třídění, rozlišování, dedukci, srovnávání, orientaci, předvídání, kombinaci, řazení prvků	Slovní úlohy s desetinnými čísly První jednoduché úlohy na společnou práci s využitím trojčlenky Slovní úlohy na výpočet plochy Číselné a obrázkové řady Logické úlohy Magické čtverce, součtové pyramidy Tangram Rozvoj prostorové představivosti Prvky metody dle prof. Hejného – úlohy divergentního charakteru		

ročník: **šestý**

VÝSTUPY RVP ZV	DÍLČÍ VÝSTUPY	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY A VAZBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
Žák:	Žák:			
ČÍSLO A PROMĚNNÁ • provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel • zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností, účelně využívá kalkulátor • modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel • užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek - část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem) • řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem; pracuje s měřítky map a plánů	• čte, zapíše, porovná desetinná čísla a zobrazí je na číselné ose • z paměti a písemně provádí početní operace s desetinnými čísly • ovládá a používá pravidla pro zaokrouhlování desetinných čísel; • provádí odhady početních operací s desetinnými čísly s danou přesností • určí nejmenší společný násobek a největší společný dělitel dvou přirozených čísel, používá algoritmus rozkladu čísla na součin prvočísel • převede desetinné číslo na zlomek a naopak • vytváří a řeší úlohy, modeluje a matematizuje reálné situace, ve kterých uplatňuje osvojené početní operace • vytváří a řeší úlohy na procenta včetně úloh, kdy procentová část je větší než celek • odhadne reálnost výsledku řešené slovní úlohy a ověří zkouškou	Pořadí početních výkonů Dělitelnost, nejmenší společný násobek, největší společný dělitel, prvočísla Procvičování počítání s přirozenými čísly Procvičování počítání s kladnými desetinnými čísly a zlomky Trojčlenka - zavedení Přímá úměra Poměr Procenta - procento, základ, procentová část, počet procent Propedeutika algebry (zavádění písmen do výpočtů) Zaokrouhlování desetinných čísel Písemné dělení s desetinným číslem v dělenci, v děliteli, v dělenci i děliteli Rozvíjení jistoty v zacházení s celými a racionálními čísly		Zeměpis – poloha, měřítko mapy Dějepis - časová osa

- řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek) - analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel				
ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY - dodržuje zásady hospodárnosti, popíše a objasní vlastní způsoby zacházení s penězi a se svým i svěřeným majetkem, vyhýbá se rizikům v hospodaření s penězi - vysvětlí, jakou funkci plní banky a jaké služby občanům nabízejí - rozlišuje, ze kterých zdrojů pocházejí příjmy státu a do kterých oblastí stát směřuje své výdaje, uvede příklady dávek a příspěvků, které ze státního rozpočtu získávají občané - rozlišuje a porovnává úlohu výroby, obchodu a služeb, uvede příklady jejich součinnosti - na příkladu chování kupujících a prodávajících vyloží podstatu fungování trhu	- řeší úlohy související s obchodem, koloběhem peněz a úroky - seznámí se základy pro získání finanční gramotnosti	Majetek a vlastnictví Peníze, cena zboží, majetek hmotné i nehmotné povahy Finanční trhy, zisk a ztráta, jednoduché výpočty daní, šek, konto, kapitál, daň Bankovníctví, spoření a úvěry, úroky, bankovní poplatky ČNB a její funkce Finanční produkty Výroba, obchod, služby Principy tržního hospodářství Základy účetnictví		Výstupy – Výchova k občanství
GEOMETRIE - zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku - charakterizuje a třídí základní rovinné útvary - odhaduje a vypočítá obsah a obvod základních rovinných útvarů	- převádí jednotky délky a hmotnosti v oboru desetinných čísel - pozná základní rovinné útvary a charakterizuje jejich vlastnosti, řeší úlohy daného tématu - řeší úlohy na výpočet obsahů a obvodů základních rovinných útvarů - převádí jednotek délky a obsahu - odhaduje řešení úlohy na obvod a obsah základních rovinných útvarů	Dělení úsečky na stejné díly Eukleidovské konstrukce úhlů Základní geometrické pojmy (vrchol, strana, základna, úhel, úhlopříčka, výška, těžnice, těžiště, vrcholový úhel, protější úhel, vedlejší úhel...) Výpočty velikosti úhlů + základní geometrické důkazy Geometrie trojúhelníku (rovnostanný, rovnoramenný; pravoúhlý, ostroúhlý, tupoúhlý)		Eurytmie – prostorové formy a jejich proměny

• určuje velikost úhlu měřením a výpočtem • analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu • načrtne a sestrojí rovinné útvary • načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osově souměrnosti, určí osově a středově souměrný útvar	• konstruuje úhly • používá jednotky velikosti úhlu a převody mezi nimi • sčítá a odčítá úhly graficky i početně • graficky i početně násobí a dělí úhel dvěma • aplikuje vlastnosti rovinných útvarů nejen při konstrukci • sestrojí čtyřúhelníky, pravidelný šestiúhelník a osmiúhelník • sestrojí osu úhlu a úsečky • přiřadí k sobě vzor a obraz, charakterizuje osově souměrné útvary • rozpozná útvary souměrné podle osy a středu, určí osu a střed souměrnosti, sestrojí obraz rovinného útvaru v osově a středově souměrnosti	Dynamika proměn jednotlivých typů trojúhelníků v jiné Obvod, obsah pravoúhlého trojúhelníka Součet vnitřních úhlů Geometrie čtyřúhelníku: čtverec, obdélník, kosočtverec, kosodélník, lichoběžník, deltoid – názvosloví, vlastnosti Obvod a obsah čtyřúhelníků		
NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY • používá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předkládaných nebo zkoumaných situací • řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí	• řeší úlohu pomocí práce s chybou, hledá více řešení úlohy • doplní číselnou a obrázkovou řadu • práce se sítí, zaznamenávání a čtení tabulek, grafické znázornění výpočtů • doplnění čtverce a jiných rovinných obrazců • vysvětlí způsob řešení úlohy	Divergentní úlohy Algebrogramy Práce v prostředí např. prof. Hejný Číselné a logické řady Číselné a obrázkové analogie Magické čtverce Opakující se vlastnosti v aritmetických operacích – počítací hadi Logické a netradiční geometrické úlohy Úlohy propojující formy a aritmetiku		

ročník: **sedmý**

VÝSTUPY RVP ZV	DÍLČÍ VÝSTUPY	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY A VAZBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
Žák: ČÍSLO A PROMĚNNÁ - provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel; užívá ve výpočtech druhou mocninu a odmocninu - zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností - modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel - užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek - část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem) - matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných - formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic - analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel	Žák: - Upevňuje početní operace v oboru celých a racionálních čísel včetně zaokrouhlování a odhadu s danou přesností - řeší úlohy s využitím druhé mocniny a odmocniny - graficky, jen seznámení - odhaduje výsledky úlohy a aplikuje zaokrouhlování - určí nejmenší společný násobek a největší společný dělitel - vhodně užívá různých způsobů vyjádření vztahu celku a části - převádí zlomky na desetinná čísla a naopak - řeší jednoduché úlohy na poměr a procenta - řeší lineární rovnice pomocí ekvivalentních úprav a provádí zkoušku správnosti řešení rovnice - tvoří vlastní zadání příkladů na rovnice - sestaví rovnici ze zadaných údajů slovní úlohy - rozlišuje pojmy umocňování a odmocňování; - určuje z paměti druhou mocninu čísel 1 - 15 a odmocninu těchto mocnin	Stálá péče o pamětné počítání, obnovení početních řad, důraz na rytmické počítání Počítání se závorkami, přednost v matematických operacích a vlastnosti závorek Sčítání, odčítání, násobení a dělení v oboru přirozených a racionálních čísel Slovní úlohy - trojčlenka, procenta, úrokový a diskontní počet Odhadování výsledků Zaokrouhlování čísel celých i racionálních Absolutní hodnota čísla, číselná osa Čísla opačná Záporná čísla - sčítání, odčítání, násobení a dělení s celými zápornými čísly Algebra- proměnná v tabulce Rovnice Jednoduché slovní úlohy řešené lineárními rovnicemi o jedné neznámé		Fyzika – úpravy rovnic - vzorce
GEOMETRIE zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při	geometricky znázorňuje druhé mocniny a odmocniny	Kružnice opsaná a vepsaná trojúhelníku a čtyřúhelníku a jejich středy		Eurytmie – prostorové formy a jejich proměny

řešení úloh a jednoduchých praktických problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku • užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti trojúhelníků • charakterizuje a třídí základní rovinné útvary • odhaduje a vypočítá obsah a obvod základních rovinných útvarů • využívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru a k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh • načrtne a sestrojí rovinné útvary ve středové a osově souměrnosti, určí osově a středově souměrný útvar	• řeší úlohy využívající geometrii trojúhelníku – konstrukce podle věty sss, sus, usu, ssu • zná vlastnosti kruhu a kružnice, sestrojí kružnici a kruh, vysvětlí vztah mezi poloměrem a průměrem; • určí vzájemnou polohu kružnice a přímky, vzájemnou polohu dvou kružnic (body dotyku) a narýsuje je; • aplikuje znalosti o obsahu a obvodu základních rovinných útvarů ve slovních úlohách, využívá převody jednotek délky a obsahu • pomocí množiny všech bodů dané vlastnosti charakterizuje osu úhlu, osu úsečky a sestrojí je; • využívá Thaletovu kružnici - vyvození ze zážitku • vypočítá obvod a obsah kruhu a délku kružnice pomocí vzorců • načrtne, popíše postup a narýsuje konstrukční úlohy využívající středovou a osovou souměrnost, obraz středově či osově souměrný	Přenášení úhlů, vrcholový úhel, vedlejší úhel, střídavý úhel. Přenášení, zvětšování a zmenšování geometrických obrazců, jejich shodnost Shodnost, rovnoběžné posouvání, otáčení Různé způsoby přenášení trojúhelníka Osová, středová symetrie Geometrie kruhu, Ludolfovo číslo Obvodový a středový úhel Tečna, sečna Thaletova věta a její užití - názorně bez vysvětlování Vzájemné proměny kosodélníku, trojúhelníku, obdélníku apod.		
NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY • používá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předkládaných nebo zkoumaných situací • řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a	• řeší úlohu pomocí práce s chybou, hledá více řešení úlohy • doplní číselnou a obrázkovou řadu • práce se sítí, zaznamenávání a čtení tabulek, grafické znázornění výpočtů • doplnění čtverce a jiných rovinných obrazců • pokrývání dlaždicemi, plány staveb a konstrukce staveb • vysvětlí způsob řešení úlohy	Divergentní úlohy Algebrogramy Práce v prostředí např. prof. Hejný Číselné a logické řady Číselné a obrázkové analogie Magické čtverce Opakující se vlastnosti v aritmetických operacích – počítací hadi logické a netradiční geometrické úlohy Úlohy propojující formy a aritmetiku		

dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí	• prezentuje způsob řešení úlohy			
--	--	--	--	--

ročník: **osmý**

VÝSTUPY RVP ZV	DÍLČÍ VÝSTUPY	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY A VAZBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
Žák:	Žák:			
ČÍSLO A PROMĚNNÁ - provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel; užívá ve výpočtech druhou mocninu a odmocninu - zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností, účelně využívá kalkulátor - matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných; určí hodnotu výrazu, sčítá a násobí mnohočleny, provádí rozklad mnohočlenu na součin pomocí vzorců a vytýkáním - formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav - analyzuje a řeší jednoduché problémy, - modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel	- dělí celek na části v daném poměru, změní číslo v daném poměru; upravuje poměr rozšiřováním a krácením - postupný a převrácený poměr, - řeší aplikační úlohy s využitím poměru a trojčlenky - rozliší a použije správně přímou a nepřímou úměrnost v příkladech z reálného života - určuje druhou mocninu a odmocninu přirozených a desetinných čísel - užívá pravidla pro umocňování a odmocňování zlomku a součinu dvou čísel - určí hodnotu číselného výrazu s druhou mocninou a odmocninou - rozkládá mnohočlen na součin pomocí vytýkání - umocní dvojčleny a rozloží dvojčleny na součin pomocí vzorců $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $a^2 - b^2$ - určí, jestli má rovnice jedno řešení, nekonečně mnoho řešení, nebo nemá řešení - při řešení úloh označí neznámou a sestaví rovnici ze zadaných údajů slovní úlohy - používá Pythagorovu větu pro výpočet třetí strany pravoúhlého trojúhelníku - řeší praktické úlohy s využitím Pythagorovy věty, situaci načrtne, odhadne výsledek a ověří jeho reálnost,	Zlomky, desetinná čísla a procenta Poměr Druhá mocnina a odmocnina Lineární rovnice, rovnice s jednou proměnnou (i ve zlomcích) Slovní úlohy řešené rovnicí o jedné proměnné (úlohy o pohybu apod.) Přímá a nepřímá úměra Sčítání, odčítání, násobení, dělení mnohočlenů, počítání se závorkami Mnohočleny ve zlomcích Umocňování dvojčlenů podle vzorců Procenta Pythagorova věta		Fyzika – mechanika, úlohy o pohybu

	využívá potřebnou matematickou symboliku			
ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data	- matematizace reálné situace s použitím proměnné - posoudí reálnost výsledku řešené slovní úlohy a ověří ho zkouškou	Příklady závislostí z praktického života a jejich vlastnosti, nákresy, schémata, diagramy, grafy, tabulky; četnost znaku, aritmetický průměr Slovní úlohy řešené lineární rovnicí		
GEOMETRIE - zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku - charakterizuje a třídí základní rovinné útvary - využívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru a k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh - načrtne a sestrojí rovinné útvary - užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků - určuje a charakterizuje základní prostorové útvary (tělesa), analyzuje jejich vlastnosti - odhaduje a vypočítá objem a povrch těles - načrtne a sestrojí síť základních těles - načrtne a sestrojí obraz jednoduchých těles v rovině	- rýsuje přesně, narýsuje všechna řešení dané úlohy ve zvolené polorovině - využívá znalosti vět o shodnosti trojúhelníků ke konstrukcím s výškami a těžnicemi - určí obvod a obsah rovinných útvarů - využívá Thaletovu kružnici při řešení úloh, sestrojí tečnu ke kružnici z bodu vně kružnice - zná a popíše vlastnosti mnohostěnů a rotačních těles s důrazem na platonská tělesa - načrtne půdorys a nárys mnohostěnů - konstruuje síť mnohostěnů a rotačních těles - konstruuje modely platonských těles - konstruuje trojúhelníky podle věty sss, sus, usu, ssu - načrtne a popíše zákonitosti konstrukce trojúhelníku a její postup - správně používá geometrickou terminologii - používá znalosti vlastností geometrických útvarů v konstrukčních úlohách - načrtne od ruky a sestrojí rovinné útvary a graficky znázorní jejich vlastnosti, dokáže popsat postup jejich konstrukce	Geometrie trojúhelníku – konstrukční úlohy Obvod a obsah – trojúhelník, čtverec, obdélník, kosočtverec, kosodélník, lichoběžník, kruh Tháletova kružnice Výšky a těžnice v trojúhelníku, určení těžiště Geometrie pětiúhelníku (konstrukce, vlastnosti) Platónská a archimedovská tělesa (krychle, čtyřstěn, osmistěn, desetistěn, dvanáctistěn) Rovina, průnik rovin, rovinné řezy tělesy		Rozšiřující učivo: geometrická konstrukce kuželoseček (parabola, elipsa, hyperbola) Průniky platonských těles, načrtne řezy mnohostěnů (platonskými tělesy) a rotačními tělesy Volné rovnoběžné promítání - rysy těles. Biologie – zlatý řez na lidské postavě VV – zlatý řez v architektuře, kresba perspektivy Eurytmie – složité proměny geometrických obrazců v prostoru

• analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu	• načrtne mnohostěny (platónská tělesa) a rotační tělesa ve volném rovnoběžném promítání			
NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY • používá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předkládaných nebo zkoumaných situací • řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí	• řeší úlohy různým způsobem, zdůvodní optimální řešení • využívá při řešení netradičních geometrických úloh prostorovou představivost	Divergentní úlohy Úlohy zaměřené na práci s chybou Práce v prostředí prof. Hejný Číselné a logické řady Číselné a obrázkové analogie Logické a netradiční geometrické úlohy, využívající modelaci vlastností geometrických útvarů		

ročník: **devátý**

VÝSTUPY RVP ZV Žák:	DÍLČÍ VÝSTUPY Žák:	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY A VAZBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
ČÍSLO A PROMĚNNÁ - provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel; užívá ve výpočtech druhou mocninu a odmocninu - zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností, účelně využívá kalkulátor - analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel	- Upevňuje početní operace v oboru celých a racionálních čísel včetně zaokrouhlování a odhadu s danou přesností - spočítá mocniny s přirozeným mocnitelem - provede zápis čísla v desítkové soustavě - využívá pro kontrolu kalkulátor - zaokrouhluje a využívá zaokrouhlování pro odhad výsledků matematických operací - pomocí mocnin deseti ve tvaru $a \cdot 10^n$ „10^n“, kde $a < 10$ - vysvětlí pojem proměnná, výraz s proměnnou, člen výrazu, jednočlen, mnohočlen, rovnost dvou výrazů - zapiše slovní text pomocí výrazů s proměnnými (a naopak), vypočte hodnotu výrazu pro dané hodnoty proměnných - provádí početní operace (sčítání, odčítání, násobení, dělení) s mnohočleny - řeší soustavu lineárních rovnic o dvou proměnných metodou dosazovací a sčítací	Rozšíření a prohlubování učiva celých čísel, zlomků a desetinných čísel Upevňování poznatků z užití pravidel přednosti operací - počítání se závorkou Číselné obory přirozených čísel Největší a nejmenší společný dělitel, přímá a nepřímá úměrnost v praktickém použití Slovní úlohy řešené pomocí lineární rovnice nebo soustavou dvou rovnic o dvou proměnných (úlohy o pohybu, společné práci, směsích) Mocniny a odmocniny Procenta Úrokový počet Lomené algebraické výrazy a početní úkony s nimi Slovní úlohy Užití kalkulátorů – statistika, kontrola výsledků jako ověření správnosti postupu		Rozšiřující učivo: Úvod do kombinatoriky (permutace, kombinace, variace)
ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data	- převádí jednotky s využitím zápisu čísla v desítkové soustavě pomocí mocnin deseti - graficky znázorní funkce	Příklady závislostí z praktického života a jejich vlastnosti, nákrety, schémata, diagramy, grafy, tabulky; četnost znaku, aritmetický průměr		

• porovnává soubory dat • vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí, grafem • matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů	• zakreslí vztahy pomocí grafů • získá informace z grafů • porovnává data pomocí grafů • odhalí funkční vztah v textu úlohy • využívá znalostí o funkcích k řešení praktických úloh	Funkce - pravouhlá soustava souřadnic, přímá úměrnost, nepřímá úměrnost, graf lineární funkce		
GEOMETRIE • zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku • užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků • určuje a charakterizuje základní rovinné útvary • určuje a charakterizuje základní prostorové útvary (tělesa), analyzuje jejich vlastnosti • odhaduje a vypočítá objem a povrch těles • načrtne a sestrojí síť základních těles • načrtne a sestrojí obraz jednoduchých těles v rovině • analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu	• popíše a pozná různé druhy trojúhelníků • sestrojí výšky, těžnice, kružnici opsanou a vepsanou, vypočítá obsah • rozlišuje shodné a podobné rovinné útvary • určí poměr podobnosti • řeší složitější a kombinované konstrukční úlohy i s použitím Thaletovy kružnice • řeší výpočty a slovní úlohy s užitím Pythagorovy věty • využívá Pythagorovu větu při řešení metrických úloh v rovině a prostoru • rozliší jednotlivé druhy čtyřúhelníku a popíše jejich vlastnosti; vypočítá obvod a obsah • rozezná jednotlivé typy hranolů; určí jejich podstavy a plášť, vypočítá objem a povrch • vypočítá objem a povrch rotačního kuželu • sestrojí síť rotačního kužele a komolého kuželu • řeší aplikační úlohy na objem, povrch těles • aplikuje získané poznatky ve složitějších a kombinovaných úlohách • volí individuální postup řešení úloh	Trojúhelníky – vlastnosti, shodnost, podobnost Užití Pythagorovy věty Základy trigonometrie pravouhlého trojúhelníku - rozšiřující učivo, 2. pol. Konstrukční úlohy Tháletova kružnice Zlatý řez Čtyřúhelníky Hranoly Kužely Volné rovnoběžné promítání		Rozšiřující učivo: Goniometrické fce: sin, cos, tg, užití goniometrických fci, počátky deskriptivní geometrie Perspektivní promítání Výtvarná výchova – perspektiva, fraktály
NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY				

• používá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předkládaných nebo zkoumaných situací • řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí	• řeší úlohy pomocí logické úvahy • rozvíjí úsudek použitím různých postupů řešení – divergentní úlohy • zkoumá předložené úlohy z různých hledisek – práce s chybou • rozvíjí svou prostorovou představivost • kombinuje poznatky z různých oblastí • seznámí se s úlohami na kombinatoriku	Číselné a logické řady Číselné a obrázkové analogie Logické a netradiční geometrické úlohy		
---	---	---	--	--