

VZDĚLÁVACÍ OBLAST MATEMATIKA

Vzdělávací oblast matematika je jedním z hlavních důrazů naší školy a předmětem ve které naše výuka se odlišuje od běžného způsobu výuky na základních školách. Naše matematika vychází z konstruktivistické matematiky. Systém výuky matematiky naší základní školy vychází ze tří zdrojů z amerického systému výuky vzdělávání matematiky Mathematics Purposeful Design. Systém zdůrazňuje důležitost rozvoje kompetencí (akce a praxe) i konceptuálního rozvoje (teorie) matematiky. Tento systém používáme v anglickém originále s překladem. Systém učebnic kombinujeme s výukovým systémem matematiky profesora Hejného, který vydalo nakladatelství Fraus. Třetí zdroj naší práce je systém výuky Montessori matematiky a to především pomůcky a jejich využití v individuální a skupinové práci. Každý z našich učitelů absolvuje v prvním roce spolupráce se školou vzdělávání v oboru práce s matematikou Fraus a Montessori výcvik. V systému výuky Mathematics Purposeful Design je velmi dobrá příprava a podpůrné aktivity pro učitele, formou příruček a dalších pomůcek. Naším cílem je vytvořit na první i druhém stupni z matematiky oblíbenou činnost a rozvinout logické uvažování žáci, tak aby žáci objevovali matematiku samostatně a s radostí. Vedeme žáky od konkrétního k abstraktnímu, což v případě matematiky znamená, že celý první stupeň jsou matematické symboly znázorňovány a spojovány s praxí běžného života. Za důležité považujeme, aby naši žáci byli nejen schopni nacházet správné řešení, ale také rozumět a vysvětlit, proč je řešení správné. Předmět je vyučován ve všech ročnících základního vzdělávání, na 1. stupni je vyučován v hodinové dotaci 5 hodin týdně a na 2. stupni 4 hodiny týdně.

Matematika, 1. stupeň

1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník	5. ročník
ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE				
<p><i>používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků:</i></p>			<p><i>využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení:</i></p>	
<p>Žák řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí.</p>	<p>Žák rozšiřuje počítání v číselném oboru do 100, sčítá a odčítá v oboru do 100 i s přechodem přes 10, počítá po desítkách a po stovkách do 1000,</p>	<p>Žák se orientuje v zápisu desítkové soustavy do 1 000 000, sčítá a odčítá v oboru do 1000, získává porozumění pro násobení jednomístným a dvoumístným číslem, aritmetické operace i</p>	<p>Žák počítá (sčítá, odčítá, násobí, porovnává a zaokrouhluje) v číselném oboru do 1 000 000. Využívá početní operace k modelování sémantických</p>	<p>Žák počítá v číselném oboru přes 1 000 000. Umí řešit jednoduché úlohy s parametrem a zobecňovat získaná poznání.</p>

Heřmánek Praha, základní škola ŠVP – MAT

	získává porozumění pro násobení jednomístným číslem v různých kontextech sémantických i strukturálních.	vztahy mezi čísly poznává v různých jazycích, různých kontextech sémantických i strukturálních, rozumí slovům polovina, čtvrtina, osmina, třetina, šestina a pětina a umí je graficky znázornit i zapsat, užívá závorky.	situací, nabývá zkušenosti s pojmem parametr.	
čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti:			provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel:	
Žák má vhled do různých reprezentací čísel do 100, porovnává čísla.	Žák orientuje v zápisu a čtení desítkové soustavy do 1000, chápe rovnost a nerovnost i v různých sémantických kontextech (např. délka, obsah, čas, peníze), rozumí pojmům polovina, čtvrtina, osmina, třetina, šestina, pětina a umí je graficky znázornit i zapsat.	Žák rozšiřuje počítání v číselném oboru do 1000, zapisuje a čte čísla v oboru do 1 000 000, chápe rovnost a nerovnost i v různých sémantických kontextech (např. délka, obsah, čas, peníze).	Žák buduje procept vícemístných přirozených čísel a operací s nimi, dělí dvoumístným číslem (se zbytkem), má vytvořenu představu záporného čísla jako adresy, umí účelně propojovat písemné i pamětné počítání (i s použitím kalkulačky), seznamuje se s jazykem písmen.	Počítá v některých jiných číselných soustavách (souvislost mezi písemnými algoritmy). Řeší jednoduché rovnice a soustavy rovnic, přičemž využívá i jazyk písmen. Umí pomocí modelů řešit úlohy se závorkami v oboru celých čísel. Dělí dvoumístným číslem (se zbytkem). Umí účelně

				propojovat písemné i pamětné počítání (i s použitím kalkulačky).
užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose:			zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel:	
Žák rozumí číselné ose, sestrojí číselnou osu v oboru přirozených čísel, intuitivně zakreslí celé záporné číslo, orientuje se ve stovkové tabulce, chápe pojmy vpravo, vlevo, před, za, mezi.	Žák porovnává čísla a užívá stovkovou tabulku jak na modelování stavu, tak i na změny nebo porovnávání.	Žák porovnává čísla a užívá číselnou osu do 1000 jak na modelování adresy, stavu, tak změny i porovnání, porovnává trojčiferná čísla pomocí číselné osy i samostatně na základě desítkového rozkladu.	Žák provádí složitější operace na číselné ose (zahušťování, zvětšování, zmenšování, fragmentace, změna měřítka, nabývá zkušenosti relací na zlomcích a operací se zlomky.	Provádí složitější operace na číselné ose (zahušťování, zvětšování, zmenšování, fragmentace, změna měřítka). Provádí operace se zlomky. Rozumí číslu se dvěma desetinnými místy v některých sémantických kontextech a umí s nimi operovat.
provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly:			řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel:	
Žák používá aditivní triádu také v kontextu různých prostředí	Žák násobí formou opakovaného sčítání, dělí v oboru probraných násobitek, dělí na části, dělí po částech	Žák se dobře orientuje v situacích s násobením i dělením, umí násobit vícemístná čísla a dělit trojmístné číslo jednomístným, dělí v oboru probraných	Žák řeší slovní úlohy (i dynamické) včetně úloh s antisignálem, umí tvořit analogické úlohy, rozumí kombinatorickému pojetí násobení.	Řeší slovní úlohy (i dynamické) včetně úloh s antisignálem. Umí tvořit analogické úlohy. Buduje řešitelské strategie založené na použití simplifikace, izomorfizmu, zobecnění a substituce.

Heřmánek Praha, základní škola ŠVP – MAT

		násobí, dělí na části, dělí po částech.		
řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace:			modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomku:	
Žák řeší úlohy a tvoří analogické úlohy, má zkušenosti s jednoduchou kombinatorickou situací, má zkušenost s jevem náhody	Žák umí řešit úlohy na násobení a dělení v oboru násobí, umí tvořit analogické úlohy, řeší a vytváří slovní úlohy se 2 různými početními výkony, rozumí kombinatorickému kontextu násobení	Žák umí řešit slovní úlohy na násobení a dělení v oboru násobí (i s antisignálem) i slovní úlohy se dvěma různými početními výkony, umí tvořit analogické úlohy, rozumí kombinatorickému kontextu násobení, buduje řešitelské strategie – řetězení od konce, vyčerpání všech možností, rozklad na podúlohy.	Žák umí řešit vizualizované úlohy se zlomky, zapisuje zlomky formou matematického i slovního zápisu.	
			porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel	
			Žák umí sčítat a odčítat zlomky se stejným jmenovatelem, pomocí vizualizace dokáže zlomky porovnávat. přečte zápis desetinného čísla a vyznačí na číselné ose desetinné číslo dané hodnoty:	Umí řešit jednoduché úlohy se zlomky, desetinnými čísly a procenty.
			porozumí významu znaku „-“, pro zápis celého záporného čísla	

			a toto číslo vyznačí na číselné ose:	
			Chápe záporné číslo v kontextu číselné osy a početných operací, dokáže ho na číselné ose vyznačit.	
<p>Základní vztahy a závislosti do 20 (počet, číslo a závislost) Počítání do 20 s přechodem desítky, sčítání tří sčítanců Zdvojování a párování Určování desítek a jednotek Písemné sčítání dvojciferných čísel bez přechodu desítky na základě rozdělení čísla na desítky a jednotky Číselná osa do 100, stovková</p>	<p>Základní vztahy a závislosti při sčítání a odčítání do 100 Sčítání 3 sčítanců, písemné sčítání více sčítanců v sloupečcích Sčítání a odčítání 2 a 3ciferných čísel bez/s přechodem desítky Násobení jako opakované sčítání Základní vztahy násobení čísel</p>	<p>Základní vztahy a závislosti při sčítání a odčítání do 1 000. Písemné sčítání a odčítání 3 a 4ciferných čísel s přechodem přes 10 a 100. Sčítání a odčítání zlomků se stejným jmenovatelem. Písemné sčítání a odčítání. Počítání se závorky. Vztahy a závislosti v násobení a dělení 0-9. Písemné násobení</p>	<p>Sčítání a odčítání celých čísel a desetinných čísel, sčítání a odčítání zlomků a smíšených čísel. Odhadování sumy nebo rozdílu. Sčítání a odčítání 5místných čísel. Určování průměru. Dělitelnost.</p>	<p>Sčítání a odčítání celých a desetinných čísel. Sčítání a odčítání zlomků a smíšených čísel se stejným a různým jmenovatelem. Odhadování součtu a rozdílu. Násobení a dělení celých čísel, desetinných čísel, zlomků. Konečná a periodická čísla. Prvočísla. Největší společný dělitel.</p>

<p><i>tabulka.</i></p> <p><i>Porovnávání – větší, menší, rovná se</i></p> <p><i>Řádové číslovky.</i></p> <p><i>Seznamování se s násobením pomocí dělení na skupiny se stejným počtem prvků</i></p> <p><i>Určování stejných částí</i></p> <p><i>Určování poloviny, třetiny, čtvrtiny</i></p> <p><i>Pojmenování a zápis zlomku</i></p> <p><i>Zápis a čtení čísel a příkladů</i></p> <p><i>Aditivní zákon</i></p>	<p><i>0 - 10</i></p> <p><i>Zavedení pojmů činitel a součin</i></p> <p><i>Propojení sčítání a násobení</i></p> <p><i>Dělení jako opakované odčítání</i></p> <p><i>Pojmenování a zápis čísel do 9 999</i></p> <p><i>Řád číslic a čísel do 1 000</i></p> <p><i>Porovnávání čísel do 1 000</i></p> <p><i>Řádové čísla do 100.</i></p> <p><i>Určování části celku od poloviny do osminy</i></p> <p><i>Pojmenování, zápis, grafické znázornění a porovnávání zlomků</i></p>	<p><i>vícemístných čísel pomocí tabulky (indické násobení).</i></p> <p><i>Dělení vícemístných čísel jednomístným bez přeskupování, dělení se zbytkem.</i></p> <p><i>Seznámení se s průměrem.</i></p> <p><i>Čtení a zápis čísel do 1 000 000.</i></p> <p><i>Zaokrouhlování na 10, 100, 1000.</i></p> <p><i>Porovnávání celých, smíšených a desetinných čísel.</i></p> <p><i>Čtení, zápis a grafické znázornění zlomků a smíšených čísel.</i></p> <p><i>Porovnávání zlomků.</i></p> <p><i>Přiřazování zlomků a desetinných čísel.</i></p>		<p><i>Porovnávání, seřazení zlomků a smíšených čísel.</i></p>
<p>ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY</p>				
<p>Žák dokáže číst a nastavit celé hodiny, orientuje se v zobrazení</p>	<p>Žák umí číst minuty, má představu o plynutí času a 5</p>	<p>orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek</p>	<p>Žák používá tabulky a grafy k modelování a řešení různých</p>	<p>vyhledává, sbírá a třídí data / Vytváří projekty orientované ke</p>

Heřmánek Praha, základní škola ŠVP – MAT

<p>času na analogových a digitálních hodinách, uvědomuje si plynutí času v souvislosti s měřením délky trvání určité aktivity, zná strukturu týdne, má představu věku</p>	<p>minutovém intervale, určuje čas na analogových i digitálních hodinách, orientuje se v kalendáři – den, měsíc, rok, zná vztahy mezi základními jednotkami času, pozná základné jednotky délky, hmotnosti a objemu</p>	<p>času / Žák si prohlubuje si znalosti o měření času, užívá ciferník i jako stupnici, je seznámen s letopočty.</p>	<p>situací, tvoří obdobné úlohy, pracuje s daty: umí z náhodných jevů tvořit statistický soubor, eviduje soubor dat a organizuje je tabulkou i grafem, nabývá vhléd do statistického souboru.</p>	<p>statistice (sběr dat a jejich základní zpracování). V některých situacích umí použít písmeno ve funkci čísla. Zapisuje proces, tvoří program pro situaci s jedním parametrem. Umí řešit jednoduché kombinatorické a pravděpodobnostní situace.</p>
<p>Žák eviduje statické i dynamické situace pomocí ikon, slov, šipek a tabulek, dokáže interpretovat zaznamenané údaje</p>	<p>Žák umí evidovat jednoduché statické a dynamické situace pomocí ikon, slov, šipek, tabulky i grafu</p>	<p>popisuje jednoduché závislosti z praktického života / Žák umí evidovat složitější statické i dynamické situace pomocí ikon, slov, šipek, tabulky a grafu, umí z náhodných jevů tvořit statistický soubor, pracuje s daty, eviduje je tabulkou i grafem, organizuje</p>	<p>Žák si rozvíjí algoritmické myšlení (program a podprogram), rozumí jednoduchým kombinatorickým a pravděpodobnostním situacím.</p>	<p>čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy / Používá tabulky a grafy k modelování a řešení různých situací. Pracuje s daty: umí z náhodných jevů tvořit statistický soubor, eviduje soubor dat a organizuje je tabulkou i grafem.</p>

Heřmánek Praha, základní škola ŠVP – MAT

		soubor dat, nabývá vzhledu do statistického souboru, vytváří (ne)orientovaný graf, grupuje.		
Žák doplní tabulku, použije ji i jako nástroj organizace souboru objektů, orientuje se v sloupcovém grafu a známých schématech	Žák umí doplnit tabulku a použít ji jako nástroj organizace souboru objektů či dat, orientuje se v schématech a základních grafech	doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel / Žák používá tabulku jako nástroj organizace souboru objektů do 1000, pozná některé obecné jevy z kombinatoriky, pravděpodobnosti, statistiky, z pravidelností a závislostí.		
<i>Třídění a klasifikace, určování posloupností a vzorů, doplňování a vytváření posloupností</i>	<i>Klasifikace a třídění, určování, doplňování a vytváření posloupností a vzorů</i>	<i>Příklady s penězi. Ekvivalence peněz a desetinných čísel. Měření a počítání délky, obvodu, obsahu, objemu, hmotnosti a teploty.</i>	<i>Vzory, posloupnosti a sekvence – rozšiřování a doplňování, navrhování vlastních. Zápis a čtení čísel přes milion, zaokrouhlování.</i>	<i>Rovnice – zápis a řešení rovnic s jednou i vícenásobnou neznámou. Sběr, zpracování a analýza informací.</i>
<i>Souměrnost</i>	<i>Počítání po 2, po 3, po 5, po 10, po 100</i>	<i>Určování času s přesností na</i>	<i>Zápis a čtení desetinných čísel.</i>	<i>Interpretace grafů, tabulek a</i>
<i>Počítání po 2, po 5, po 10</i>				

Heřmánek Praha, základní škola ŠVP – MAT

<p>Orientace v čase – určování celých hodin, půlhodin, čtvrt hodin</p> <p>Seznámení se s analogovými a digitálními hodinami</p> <p>Zkoumání plynutí času</p> <p>Počítání peněz pomocí 2 Kč, 5 Kč, 10 Kč</p> <p>Porovnávání množství peněz</p> <p>Určování délky, objemu a hmotnosti</p> <p>Porovnávání a odhad</p> <p>Práce s informací - uspořádání údajů do tabulky a sloupcového grafu</p> <p>Porozumění a interpretace tabulky, sloupcového grafu</p>	<p>Sudá a lichá čísla.</p> <p>Stovková tabulka a její souvislosti</p> <p>Určování délky, objemu, hmotnosti a teploty</p> <p>Určování času na analogových a digitálních hodinách</p> <p>Časové intervaly, převod jednotek času</p> <p>Kalendář a roční období, části měsíce</p> <p>Platidla – seznámení se s českými i zahraničními platidly</p> <p>Vytváření stejné finanční částky pomocí různých platidel,</p> <p>slovní úlohy o penězích</p> <p>Zápis příkladů</p>	<p>minuty, určování hodin</p> <p>dopoledne a odpoledne, určování časových intervalů.</p> <p>Orientace v časovém harmonogramu.</p> <p>Seznámení se s histogramem, vývojovým diagramem</p>	<p>Rovnice – zápis, řešení rovnice s 1 neznámou.</p> <p>Celá čísla a zlomky, smíšená čísla.</p> <p>Úprava zlomků – krácení. Největší společný násobek.</p> <p>Určování času s přesností na minuty.</p> <p>Příklady s penězi – sčítání, odčítání, násobení.</p>	<p>diagramů.</p> <p>Porozumění časových zón, rozvrhu hodin, časových rozvrhů.</p> <p>Vennův diagram</p>
--	---	--	---	--

	<p><i>Shromažďování a třídění dat</i> <i>Zpracování údajů pomocí sloupcového grafu, tabulky či jiného grafického zápisu a jejich interpretace</i></p>			
GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU				
<p>Žák vyjádří slovně jednoduchou prostorovou situaci, vytvoří a přestaví krychlovou stavbu podle plánu a zaznamená těleso v plánu, rozezná tvar čtverce, trojúhelníku, obdélníku a kruhu, krychle, válce, koule, jehlanu a nachází v realitě jejich reprezentaci, vyparketuje daný obdélník</p>	<p>Žák umí pracovat s krychlovými tělesy, orientuje se ve 2D, ve čtverečkovaném papíru a využívá jej, získává zkušenosti se základními rovinnými útvary, umí vytvořit síť krychle a komunikovat o vztahu krychle o její síti, rozlišuje pravý úhel, ostrý a tupý úhel.</p>	<p>rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci / Žák umí pracovat s krychlovými tělesy ve třech různých jazycích, pozná různé trojúhelníky a čtyřúhelníky (i nekonvexní), kružnici, dále kvádr, hranol, jehlan, válec, kužel a koule, zná pojmy vrchol, hrana,</p>	<p>Žák rozšiřuje zkušenosti s dalšími rovinnými útvary (např. úhel, nekonvexní mnohoúhelník) a tělesy i v prostředí čtverečkovaného papíru, umí sestrojiti 2D i 3D útvary daných vlastností (jednoduché konstrukce), aktivně používá některé geometrické jazyky.</p>	<p>narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce / Rozšiřuje zkušenosti s dalšími rovinnými útvary (např. úhel, nekonvexní mnohoúhelník) a tělesy (čtyřstěn). Umí sestrojiti 2D i 3D útvary daných vlastností (jednoduché konstrukce). Aktivně</p>

Heřmánek Praha, základní škola ŠVP – MAT

		<p>stěna, úhlopříčka, střed, obvod, povrch, obsah, objem a vlastnosti (rovinná souměrnost), umí narýsovat rovinné útvary, seznamuje se s relací kolmost a rovnoběžnost ve 2D i 3D (modeluje), využívá čtverečkovaného papíru, jazyka šipek k propedeutice souřadnic v 2D.</p>		<p>používá některé geometrické jazyky. Umí řešit jednoduché výpočtové i konstrukční úlohy o trojúhelníku i o některých čtyřúhelnících a pravidelných mnohoúhelnících.</p>
<p>Žák určuje delší a kratší z vybraných útvarů, dokáže porovnávat délku na základě odhadu i měření.</p>	<p>Žák se intuitivně orientuje v jednotkách délky (1 cm, 1m), objemu (1l), váhy (1g, 1 kg), má intuitivní představu měření, porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku tvarů.</p>	<p>porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky / Žák rozezná jednotky délky (1 cm, 1m), objemu (1l), váhy (1g, 1 kg) a intuitivně se orientuje v dalších odvozených jednotkách, měří, porovnává velikost útvarů, odhaduje a určuje délku a</p>	<p>Žák získává zkušenosti s měřením v geometrii včetně některých odvozených jednotek, pozná různé jednoduché mnohoúhelníky, rozvíjí si představy o kolmosti, rovnoběžnosti, shodnosti, podobnosti, posunutí,</p>	<p>sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran sestrojí rovnoběžky a kolmice / Prohlubuje zkušenosti s měřením v geometrii. Poznává pravidelné mnohoúhelníky, určuje jejich obvod, seznamuje se s</p>

Heřmánek Praha, základní škola ŠVP – MAT

		objem tvarů.	otočení, seznamuje se s relací kolmosti a rovnoběžnost ve 2D i 3D (modeluje).	jejich konstrukcí.
Žák rozezná souměrné útvary v rovině, dokáže domodelovat souměrný útvar dle předlohy	Žák určuje souměrné útvary v rovině, dokáže domodelovat souměrný útvar dle zadání.	rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině / Žák určuje souměrné útvary v rovině, dokáže modelovat souměrný útvar dle zadání.	Žák si rozvíjí představy o obvodu, obsahu a objemu prostřednictvím čtvercové sítě. , prohlubuje své zkušenosti s analýzou a syntézou skupiny rovinných útvarů, uvědoměle pracuje se základními jednotkami.	určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu / Upevňuje představy o kolmosti, rovnoběžnosti, shodnosti, podobnosti, posunutí, otočení. Má představu o vzájemné poloze přímek a rovin ve 3D. Upevňuje představy o obvodu, obsahu a objemu. Prohlubuje své zkušenosti s analýzou a syntézou skupiny rovinných útvarů.
				Uvědoměle pracuje s jednotkami.
			Žák si rozvíjí představy o středové i osově souměrnosti,	rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osově souměrné útvary a určí

			využívá čtverečkovaného papíru, jazyka šipek k propedeutice souřadnic v 2D.	osu souměrnosti útvaru překládáním papíru / Rozvíjí představy o středové i osové souměrnosti. Pracuje se souřadnicemi v 2D s využitím čtverečkovaného papíru.
<p>Geometrie v rovině: trojúhelník, kruh, čtverec, obdélník, šestiúhelník</p> <p>Geometrie v prostoru: jehlan, krychle, válec, koule</p>	<p>Geometrie v rovině – mnohoúhelníky, čtyřúhelníky, kruh, trojúhelníky a jejich vlastnosti, seznámení se s obsahem</p> <p>Přímka a její části, úhly</p> <p>Geometrie v prostoru – krychle a koule, krychlové stavby a jejich vlastnosti</p> <p>Rýsování</p> <p>Záznam plánu stavby a její proměny, stavění podle plánu</p>	<p>Geometrie v rovině – obsah útvarů čtvercové sítě, rovnoramenné trojúhelníky, kružnice a kruh, pravidelný šestiúhelník, úhlopříčky.</p> <p>Geometrie v prostoru - obsahy, obvody, části krychlových těles, kvádr, válec, koule a jejich sítě.</p>	<p>Určování délky, hmotnosti, objemu a teploty s přesností na desetiny.</p> <p>Rýsování a pojmy – bod, úsečka, přímky, úhly a kružnicové výseče.</p> <p>Shodnost a symetrie.</p>	<p>Mnohoúhelníky.</p> <p>Určování objemu a povrchu.</p> <p>Konstrukční úlohy.</p> <p>Poloměr a průměr, úhly.</p>
NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY				
			Žák ovládá některé řešitelské strategie jako: pokus-omyl,	řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry

			řetězení, od konce, vyčerpání všech možností, rozklad na podúlohy, simplifikace, objevuje zákonitost jako cestu k urychlení řešení úlohy.	nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky / Ovládá některé řešitelské strategie jako: pokus-omyl, řetězení od konce, vyčerpání všech možností, rozklad na podúlohy, simplifikace. Objevuje zákonitost jako cestu k urychlení řešení úlohy.
<p><i>Nestandardní úlohy, řetězený řešitelský postup, pozorování náhody, seznámení se s kombinatorikou</i></p> <p><i>Záznam plánu stavby a její proměny, stavění podle plánu</i></p> <p><i>Krokování</i></p> <p><i>Matematizace reálné situace</i></p> <p><i>Používání kalkulačky pro sčítání a odčítání</i></p> <p><i>Orientace v prostoru</i></p>	<p><i>Hledání chybějícího čísla pomocí inverzní početní operace</i></p> <p><i>Používání kalkulačky pro početní operace, příp. matematických počítačových SW</i></p> <p><i>Orientace v terénu, pokrývání povrchu zadanými tvary</i></p> <p><i>Nestandardní úlohy, řetězený řešitelský postup, evidence náhody, seznámení se s kombinatorikou,</i></p>	<p><i>Řešení slovních úloh s neznámou, zápis rovností, zápis pomocí schémata. Záznam plánu stavby a její proměny, stavění podle plánu.</i></p> <p><i>Nestandardní úlohy, krokování, zobecňování.</i></p>	<p><i>Shromažďování informací pomocí dotazníku a jeho zpracování</i></p> <p><i>Kombinatorika, statistika</i></p> <p><i>Zdůvodňování</i></p> <p><i>Souřadnice</i></p>	<p><i>Řady</i></p> <p><i>Pravděpodobnost a náhoda,</i></p> <p><i>logika</i></p>

<p><i>Nacházení chybějícího sčítance, dopočítávání</i></p>	<p><i>propedeutika statistiky</i> <i>Matematizace reálné situace a sémantizace číselné řady</i></p>			
--	---	--	--	--

Matematika, 2. stupeň

6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník
ČÍSLO A PROMĚNNÁ			
<p>Žák 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).</p>	<p>Žák rozlišuje kladné a záporné hodnoty čísel, čísla opačná, řeší jednoduché problémy a modeluje konkrétní situace pomocí celých čísel, rozumí pojmu absolutní hodnota čísla a umí ji určit, počítá s celými čísly – zpočátku s pomocí číselné osy, chápe zlomek jako část celku a umí ho zobrazit např. na čtverečkovaném papíru, znázorní racionální číslo v obou formách na číselné ose, upravuje zlomky rozšiřováním a krácením, používá pojmy: nepravý zlomek a smíšené číslo, společný jmenovatel, rovnost zlomků, porovnává zlomky a uspořádá skupinu zlomků, rozumí pojmu racionální číslo; chápe, že je možné jedno racionální číslo vyjádřit nekonečně mnoha</p>	<p>Žák chápe smysl zjednodušení a ekonomizace zápisů a tedy význam matematické symboliky, vhodně užívá tabulky a kalkulátor, řeší úlohy s použitím Pythagorovy věty, učí se používat přehledné a jednoduché zápisy při záznamu vztahů, chápe ekonomizaci, užitečnost a opodstatněnost matematické symboliky, využívá znalosti operací s číselnými výrazy a postupně je aplikuje na výrazy s proměnnou, učí se zobecňovat, učí se porozumět zápisu s proměnnými (ideálně cítí potřebu zavedení proměnné), pracuje ve správném logickém sledu, získává smysl a cit pro pochopení rovnosti a porušení rovnosti, vhodně používá symbolického jazyka, pracuje ve správném logickém sledu,</p>	<p>Žák provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel; užívá ve výpočtech druhou mocninu a odmocninu, počítá s výrazy a používá získané dovednosti, řeší rovnice s využitím ekvivalentních úprav určí hodnotu a podmínky, za kterých má daný lomený výraz smysl, krátí a rozšiřuje lomené výrazy, sčítá, odčítá, násobí a dělí jednoduché výrazy, řeší jednoduché lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli řeší soustavu dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými, určuje počet řešení provádí zkoušku řešení, řeší slovní úlohy pomocí soustav dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými a ověří</p>

Heřmánek Praha, základní škola ŠVP – MAT

	<p>zlomky, zapíše zlomek desetinným nebo periodickým číslem, provádí početní operace v oboru racionálních čísel, porovnává libovolná racionální čísla, užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek – část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem).</p>	<p>správně se rozhoduje o optimálním způsobu zápisu, pracuje s obecně užívanými termíny, vyhledává a třídí informace, zpracovává je a vyvozuje závěry, umí třídít data podle kvantitativních i kvalitativních znaků, zapisuje zjištěné údaje do tabulky, umí sestavit diagram a číst v něm umí vhodně využít znalosti aritmetického průměru, ví, co je modus a medián, rozumí statistickým údajům a orientuje se v jejich interpretaci, rozumí základním pojmům finanční matematiky, rozumí cenám nástrojů a služeb, tedy úrokovým sazbám a poplatkům, je rozpočtově gramotný, tj. umí spravovat osobní nebo rodinný rozpočet a ví, co znamená schopnost dostát podmínkám splatnosti úvěru, rozvíjí podnikatelské schopnosti a strategické myšlení, protože se učí vybírat vhodné strategie, operovat s běžně používanými termíny, rozvíjí své komunikační dovednosti, učí se získávat cenné, nezkreslené a ověřené informace, rozvíjí svou počítačovou gramotnost.</p>	<p>správnost řešení zkouškou, rozpozná funkční vztah od jiných vztahů z textu, tabulky, grafu a rovnice, určí definiční obor funkce a obor hodnot funkce, přiřadí funkční vztah vyjádřený tabulkou k příslušnému grafu a naopak, rozliší lineární funkci a nepřímou úměrnost od ostatních funkcí a sestrojí graf, vyjadřuje lineární funkci a nepřímou úměrnost rovnicí, tabulkou a grafem, vyčte z grafu význačné hodnoty, řeší graficky soustavu dvou lineárních rovnic provede rozbor úlohy z praxe řešené pomocí grafu lin. funkce.</p>
Násobek, dělitel	Zlomek, desetinné číslo	Procenta - procento, promile, procentová část, základ, počet	Lomené výrazy, Rovnice s neznámou

<p>Znaky dělitelnosti</p> <p>Společný násobek a dělitel Prvočíslo a číslo složené</p>	<p>Úpravy zlomků</p> <p>Převrácené číslo, smíšené číslo Porovnávání zlomků Operace se zlomky, složený zlomek Pojem procento Celá čísla Kladné a záporné číslo Absolutní hodnota Operace s celými čísly, číselná osa Racionální čísla Operace s racionálními čísly Číselná osa Poměr, přímá a nepřímá úměrnost Poměr, postupný a převrácený poměr</p>	<p>procent</p> <p>Úvod do statistiky a finanční matematiky - statistický soubor, statistická šetření, jednotka, znak, četnost, aritmetický průměr, medián, modus, diagramy, statistické diagramy – sloupkový, kruhový histogram Jednoduché úrokování a složené úrokování Mocniny a odmocniny - druhá a třetí mocnina odmocniny, druhá odmocnina Mocniny s přirozeným mocnitelem, mocniny s přirozeným mocnitelem, operace s mocninami s přirozeným mocnitelem a jejich vlastnosti, zápis čísla v desítkové soustavě pomocí mocnin deseti, zápis čísel v desítkové soustavě ve tvaru $a \cdot 10^n$, kde $a < 10$</p>	<p>ve jmenovateli, soustavy lineárních rovnic</p>
<p>ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY</p>			
<p>Žák vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data, porovnává soubory dat, vyjádří funkční vztah grafem</p>	<p>Žák rozumí dělení celku na části v určitém poměru, chápe poměr, měřítko zmenšení (zvětšení), pracuje s měřítky map a plánů, užívá poměr ke kvantitativnímu vyjádření vztahu celek-část, chápe postupný a převrácený poměr, zapíše a upraví daný poměr, změni</p>	<p>Žák umí pracovat s číselným výrazem, sestaví jednoduchý výraz s proměnnou a určí hodnotu výrazu pro danou proměnnou, matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných, sčítá, odčítá, násobí mnohočleny, dělí mnohočlen</p>	<p>Žák vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data, porovnává soubory dat, určuje vztah přímé anebo nepřímé úměrnosti, vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí, grafem, matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů, určí</p>

Heřmánek Praha, základní škola ŠVP – MAT

	(rozdělí) základ v daném poměru, řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené, poměrem, chápe úměru a rovnost, vypočítá neznámý člen úměry, porovnává soubory dat, vyjádří funkční vztah grafem, chápe trojčlenku a používá ji při řešení úloh z praxe, prakticky používá pravoúhlou soustavu souřadnic, sestavuje grafy přímých a nepřímých úměrností	jednočlenem, umí umocnit a rozložit dvojčleny $(a+b)^2$, $(a-b)^2$, a^2-b^2 , rozloží mnohočlen na součin vytýkáním a pomocí vzorce, počítá s lomenými výrazy a používá dovedností získaných při práci se zlomky (společný násobek), chápe vztah a zápis rovnosti, porušení rovnosti, vlastnosti rovnosti, význam zkoušky, chápe pojem kořen rovnice, využívá ekvivalentní úpravy při řešení rovnic.	podobné útvary v rovině, určuje a používá poměr podobnosti, sestrojí rovinný obraz podobný danému na základě výpočtu, rozdělí a změní úsečku dané délky v daném poměru výpočtem i graficky, využívá podobnost při řešení slovních úloh, využívá měřítko mapy (plánu).
Číselné a logické řady Grafy -procházkou po čtvercové síti, čtení z grafu, základní interpretace dat	Úměra Trojčlenka - přímá a nepřímá úměrnost	Proměnné a výrazy, číselný výraz, hodnota číselného výrazu, proměnná – výrazy s proměnnou, dosazování do výrazu, zápis slovního textu pomocí výrazů, celistvý výraz, mnohočleny, lomené výrazy Lineární rovnice, rovnost, rovnice, ekvivalentní úpravy	Rovnice s neznámou ve jmenovateli Soustavy lineárních rovnic Funkce - soustava souřadnic, funkce jako závislost, definiční obor a obor hodnot, vlastnosti funkce, přímá a nepřímá úměrnost, lineární funkce, kvadratická funkce $y = ax^2$
NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY			

Heřmánek Praha, základní škola ŠVP – MAT

<p>Žák užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předpokládaných a zkoumaných situací, kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí.</p>	<p>Žák analyzuje reálné situace, vytváří jednoduché tabulky pro systematizaci a zpřehlednění zápisu zjištěných údajů a informací, užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předpokládaných a zkoumaných situací, řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí, pracuje s matematickým textem v cizím jazyce (angličtina).</p>	<p>Žák analyzuje reálné situace, vytváří jednoduché tabulky pro systematizaci a zpřehlednění zápisu zjištěných údajů a informací, užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předpokládaných a zkoumaných situací, pracuje s matematickým textem v cizím jazyce (angličtina).</p>	<p>Žák užívá 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.</p>
<p><i>Nestandardní aplikační úlohy se zaměřením na dělitelnost Rozšířená interpretace dat</i></p>	<p><i>Nestandardní aplikační úlohy se zaměřením na zlomky, přímou a nepřímou úměru</i></p>	<p><i>Nestandardní aplikační úlohy ze statistiky a finanční matematiky</i></p>	<p><i>Nestandardní aplikační úlohy s lomenými výrazy, soustavou lineárních rovnic, funkcí</i></p>
<p>GEOMETRIE V ROVINĚ A PROSTORU</p>			
<p>Žák zdůvodňuje a používá 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</p>	<p>Žák rozlišuje pojem rovina a prostor a vztahy mezi nimi (průměty tělesa, stěny tělesa, úhlopříčka), zdůvodňuje a používá základní metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku, rozlišuje základní geometrické útvary a jejich</p>	<p>Žák vnímá odkaz řeckých matematiků a nadčasovost metod matematiky, učí se argumentovat a používat jednoduché principy dokazování a odůvodnění, rozlišuje základní geometrické útvary a jejich části, umí modelovat reálné objekty, rozlišuje společné a odlišné vlastnosti objektů, vztahy mezi nimi (např. průniky, vztah podmnožina</p>	<p>Žák určí hodnoty goniometrických funkcí sinus, cosinus, tangens a kotangens pomocí tabulek nebo kalkulátoru, užívá goniometrické funkce ostrého úhlu při řešení úloh z praxe rozeznává geometrická tělesa, načrtne jehlan a kužel ve volném rovnoběžném</p>

Heřmánek Praha, základní škola ŠVP – MAT

<p>charakteristice útvaru a k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh, určuje velikost úhlu měřením a výpočtem, odhaduje a vypočítá obsah a obvod základních rovinných útvarů, načrtne a sestrojí rovinné útvary, načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osově souměrnosti, určí osově a středově souměrný útvar, 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.</p>	<p>charakteristické vlastnosti, určuje vrcholy, strany, úhly, určuje velikost úhlu měřením a výpočtem, odhaduje a vypočítá obsah a obvod základních rovinných útvarů chápe vlastnosti úhlopříček, výšek, těžnic, těžiště a užívá je při řešení úloh, načrtne a sestrojí 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, chápe smysl vět o shodnosti trojúhelníků a používá je při řešení úloh, užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků, analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu.</p>	<p>množiny), využívá a rozvíjí konstrukční myšlení při dokazování pomocí skládání celku z částí, uvědomuje si širší souvislosti mezi matematickými, historickými a společenskými jevy, vnímá rozdíl mezi reálným objektem a ideálním objektem, rozvíjí své konstrukční dovednosti, podporující volní vlastnosti (trpělivost, přesnost, kritičnost,...), kultivuje svůj grafický projev, rozlišuje základní geometrické útvary a jejich charakteristické vlastnosti (odděluje podstatné od nepodstatného), učí se třídit, analyzovat, při konstrukcích rozvíjí analyticko- syntetické myšlení, přesnost, učí se hledat všechna řešení (provádí diskusi).</p>	<p>promítání, počítá povrchy a objemy těles a provádí odhad, rozlišuje rotační tělesa a stanoví, jak vznikají, rozpozná síť základních těles (načrtne a sestrojí), vypočítá objem a povrch jehlanu, kužele a koule v jednoduchých příkladech z praxe, účelně využívá kalkulátor, rozpozná, z jakých základních těles je zobrazené těleso složené, pracuje s půdorysem a nárysem mnohostěnu a rotačních těles, vyhledá potřebné údaje, volí vhodné matematické postupy, vyhodnotí výsledek úlohy.</p>
---	---	---	--

<p><i>Lineární a rovinné útvary - bod, přímka, polopřímka, úsečka, vzájemná poloha bodů a přímek v rovině, úhel, druhy úhlů</i></p> <p><i>Trojúhelník - vnitřní úhly v trojúhelníku, součet vnitřních úhlů v trojúhelníku, trojúhelníková nerovnost, rovnoramenný trojúhelník, rovnostranný trojúhelník</i></p> <p><i>Shodnost, souměrnost - shodnost osová a středová souměrnost, osa úsečky a úhlu</i></p> <p><i>Objem a povrch kvádru a krychle rovnoběžníky, povrch kvádru a krychle jednotky obsahu, objem tělesa v krychlové síti, jednotky objemu m^3, dm^3, cm^3, mm^3, hl, dl, cl, ml, síť krychle a kvádru, objem krychle a kvádru, stěnová a tělesová úhlopříčka, tělesa složená z krychlí – jejich objem a povrch, volné rovnoběžné promítání</i></p>	<p><i>Rovinné útvary</i></p> <p><i>Trojúhelník - věty o shodnosti trojúhelníků a jejich užití, konstrukce trojúhelníků podle vět sss, sus, usu, ssu, opakování osově a středově souměrnosti, konstrukce os vnitřních úhlů, kružnice vepsaná trojúhelníku, konstrukce os stran trojúhelníku, kružnice opsaná trojúhelníku výšky trojúhelníku a jejich průsečíky, těžnice trojúhelníku, těžiště, jeho vlastnosti střední příčky trojúhelníku</i></p> <p><i>Čtyřúhelníky, mnohoúhelníky, n-úhelníky ((ne)pravidelné), čtverec, obdélník, trojúhelník, rovnoběžník (kosočtverec, kosodélník), lichoběžník, deltoid, nekonvexní mnohoúhelníky</i></p> <p><i>Obvody a obsahy - obvod a obsah rovnoběžníku, obsah trojúhelníku, lichoběžník – vlastnosti lichoběžníků, druhy lichoběžníků, obvod a obsah lichoběžníku</i></p> <p><i>Hranoly - krychle, kvádr, hranol (kolmý) hranol, objem, povrch, síť hranolu</i></p>	<p><i>Pythagorova věta</i></p> <p><i>Rovinné útvary – kruh, kružnice, množiny bodů dané vlastnosti, základní pravidla přesného rýsování, základní konstrukční úlohy: trojúhelníky, rovnoběžníky, lichoběžníky, čtyřúhelníky</i></p> <p><i>rozbor, popis konstrukce, konstrukce, diskuse</i></p> <p><i>Tělesa – válec, objem, povrch, síť válce</i></p>	<p><i>Tělesa - jehlan, kužel, koule, zobrazovací metody, povrchy a objemy, objem a povrch koule</i></p> <p><i>Podobnost trojúhelníků</i></p> <p><i>Goniometrie a trigonometrie - goniometrické funkce, trigonometrie pravoúhlého trojúhelníku, funkce sinus, kosinus, tangens a kotangens a jejich vlastnosti, vztahy mezi goniometrickými funkcemi</i></p>
---	--	--	---

GEOMETRIE - NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY			
<p>Žák užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předpokládaných a zkoumaných situací, řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí.</p>	<p>Žák užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předpokládaných a zkoumaných situací, řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí, třídí podle charakteristických znaků, odděluje podstatného od nepodstatného, rozvíjí analyticko-syntetického myšlení a přesnosti při konstrukcích, hledá všechna řešení a diskutuje, kultivuje svůj grafický projev, tvořivost a estetické vnímání, pracuje s matematickým textem v cizím jazyce (angličtina).</p>	<p>Žák užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předpokládaných a zkoumaných situací, řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí, třídí podle charakteristických znaků, odděluje podstatného od nepodstatného, rozvíjí analyticko-syntetického myšlení a přesnosti při konstrukcích, hledá všechna řešení a diskutuje, kultivuje svůj grafický projev, tvořivost a estetické vnímání, pracuje s matematickým textem v cizím jazyce (angličtina).</p>	<p>Žák řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických oblastí využívá získané poznatky a dovednosti při řešení úloh z běžného života.</p>
<p><i>Další typy promítání v rovině, perspektiva Speciální úlohy z geometrie</i></p>	<p><i>Speciální úlohy z geometrie Práce s matematickým textem v anglickém jazyce</i></p>	<p><i>Rozšířené konstrukční úlohy Práce s matematickým textem v anglickém jazyce</i></p>	