

Vyučovací předmět: MATEMATIKA

A. Charakteristika vyučovacího předmětu.

a) Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro využití matematiky v reálných situacích. Matematika poskytuje žákům vědomosti a dovednosti potřebné pro orientaci v praktickém životě a vytváří předpoklady pro úspěšné uplatnění ve většině oborů profesionální přípravy i různých směrů studia na středních školách. Rozvíjí intelektuální schopnosti žáků, jejich paměť, představivost, tvořivost, abstraktní myšlení, schopnost logického úsudku. Přispívá také k vytváření určitých rysů osobnosti, jako je vytrvalost, pracovitost, kritičnost, atd. Poznatky a dovednosti získané v matematice jsou předpokladem k poznávání přírodních oborů, ekonomiky, techniky a využití počítačové techniky.

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace je realizován **v předmětu MATEMATIKA** a (podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní školy – RVP ZV) je rozdělen na **čtyři tematické okruhy**:

1. tematický okruh Číslo a proměnná navazuje na tematický okruh na prvním stupni *Číslo a početní operace*. Žáci si osvojí aritmetické operace v jejich třech složkách: *dovednost provádět operaci*, *algoritmické porozumění* (proč je operace prováděna předloženým postupem) a *významové porozumění* (umět operaci propojit s reálnou situací). Číselné údaje získají měřením, odhadováním, výpočtem a zaokrouhlováním. Seznamují se s pojmem proměnná a její rolí při matematických úkonech.

2. tematický okruh Závislosti, vztahy a práce s daty nabízí žákům rozpoznat určité typy změn a závislostí, se kterými se setkávají v reálném životě. Uvědomují si změny a závislosti známých jevů, které analyzují z tabulek, diagramů a grafů a zkoumáním těchto závislostí je směřuje k pochopení pojmu funkce.

3. tematický okruh Geometrie v rovině a prostoru umožní žákům určovat a znázorňovat geometrické útvary, geometricky modelovat reálné situace a uvědomit si vzájemné polohy objektů v rovině i v prostoru. Porovnávají, odhadují, měří délku, velikosti úhlů, počítají obvod, obsah rovinných útvarů, povrch a objem těles.

4. tematický okruh Nestandardní aplikační úlohy a problémy vede k rozvoji logického myšlení. Řešení logických úloh, jejichž obtížnost je závislá na míře rozumové vyspělosti žáků, posiluje vědomí žáka ve vlastních schopnostech logického uvažování a má motivační charakter.

Školní výstupy ve výše uvedených tematických okruzích mapují požadavky očekávaných výstupů RVP ZV a taktéž zahrnují úpravy osnov vyučovacího předmětu Matematika provedené na základě opatření MŠMT, kterým se mění Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání č.j. MSMT-1236/2012-22 ze dne 18. ledna 2012 (příloha RVP č.1: Standardy pro základní vzdělávání). Učivo, jako prostředek k dosažení výstupu, je prezentováno daným učivem z RVP ZV a specifikováno podrobnějším (konkrétnějším) tématem (učivem). Čtvrtý tematický okruh Nestandardní aplikační úlohy a problémy není uveden samostatně, protože úlohy ve formě číselných a logických řad, číselné a obrázkové analogie, šifer, číselných pyramid, číselného domina, rébusů, příkladů na kombinační úsudek a prostorovou představivost jsou žákům nabízeny a prostupují předchozími tematickými okruhy. Tyto úlohy učivo zpestří a jsou motivačním prvkem i pro žáky, kteří jsou v matematice méně úspěšní. Nad rámec požadavků RVP ZV je v devátém ročníku zařazen tematický celek Goniometrické funkce.

Organizační vymezení vyučovací jednotky se odvíjí od počtu žáků ve třídě – učíme třídu jako celek, nediferencujeme třídy na průměrné a výborné žáky.

Plánujeme vnitřní členění hodiny tak, aby na konci hodiny byl splněn počáteční cíl (záměr) hodiny a naplňoval se postupně školní výstup. Práci ve skupině realizujeme při procvičování učiva. Ověřování získaných vědomostí, znalostí a dovedností formou testů nebo předtištěných písemných prací, které jsou klasifikovány, realizujeme individuální formou (každý žák sám za sebe).

Kombinujeme různé formy činností při využívání metod aktivního experimentování, objevování práce s chybou – využíváme analýzy chyb ke zvyšování motivace žáků. Využíváme prvky činnostního učení vycházející z projektu Tvořivá škola. Dbáme na účelnost aplikovaných metod, respektujeme individuální tempo žáků. Specifickou pozornost, individuální přístup, volbu vhodných a doporučených metod výuky a využívání odpovídajících naukových materiálů vyžadují děti, u kterých byla diagnostikována dyskalkulie. Klademe důraz na věcnou a odbornou správnost a vyváženost verbálního projevu učitele a dětí – příležitost k samostatným projevům žáků, rozvoj komunikativních dovedností dětí.

V rámci mezipředmětových vztahů má matematika neblížejší vztah k vzdělávací oblasti Člověk a příroda, konkrétně k fyzice. Rovněž jsou znalosti z matematiky, a úzké propojení, žádoucí ve vzdělávacím oboru Informační a komunikační technologie

(předmět Informatika). Konkrétní prolínání znalosti a dovedností mezi matematikou a ostatními předměty je uvedeno v mezipředmětových vazbách.

Evaluační nástroje ve vzdělávacím obsahu předmětu nabízí různé varianty pro hodnocení žáka a jsou pro žáka motivujícím, posilujícím, povzbuzujícím, ověřujícím a prověřujícím faktorem k dosažení školního výstupu.

Časové vymezení učiva je specifikováno v individuálních časově tematických plánech, které si učitelé každoročně vytvářejí sami. Neměnná je časová týdenní dotace s paralelním probíráním učiva aritmetiky (algebry) a geometrie v jednotlivých ročnících:

6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník	celkem
2 + 2 = 4 hodiny	2 + 2 = 4 hodiny	3 + 2 = 5 hodin	3 + 2 = 5 hodin	18 hodin

b) Výchovné a vzdělávací strategie

Klíčové kompetence	V tomto předmětu budou učitelé pro utváření a rozvoj klíčových kompetencí využívat zejména tyto strategie:
Kompetence k učení	<ul style="list-style-type: none"> ➤ používat pozitivní motivaci pro vytváření trvalého zájmu o matematiku formou zařazování vhodných problémových úkolů, matematických hádanek, rébusů, kvízů a zapojování žáků do různých matematických soutěží ➤ vést žáky k samostatnému vyhledávání, třídění a zpracování informací, které je žádoucí v druhém tematickém celku – Závislosti, vztahy a práce s daty ➤ podporovat u žáků rozvoj schopnosti abstraktního a logického myšlení ➤ vytvářet u žáků zásoby matematických nástrojů – početních operací, algoritmů, metod řešení úloh, které žák efektivně využívá při řešení vycházejících z reálného života a praxe ➤ využívat výukových programů z internetových zdrojů ➤ umožňovat žákům hodnotit svoji činnost a výsledky své práce

<p>Kompetence k řešení problémů</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ vést žáky k samostatnému řešení matematických úkolů s využíváním jejich tvořivosti, logického úsudku a empirického postupu (např. schopnost orientovat se v rovině a v prostoru, zkušenosti s matematickým modelováním a jeho vyhodnocováním a dokazování jednoduchých matematických tvrzení a vyvozování logických závěrů z daných předpokladů) ➤ motivovat žáky prostřednictvím problémových úkolů z praktického života; odhady výsledků (zaokrouhlování), volba správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy ➤ nabízet žákům zdokonalování kompetence práce s informacemi ze všech možných zdrojů – mediálních, počítačových, včetně internetu. Čtení jednoduchých statistických tabulek a diagramů, grafickému znázornění závislosti kvantitativních jevů a práci s některými konkrétními funkcemi při řešení úloh z praxe ➤ podporovat u žáků zapojování se do matematických soutěží a olympiád a řešení netradičních úloh ➤ vést žáky k využívání matematických vědomostí a zkušeností v dalších vzdělávacích oborech (Člověk a příroda) a předmětech (např. informatika)
<p>Kompetence komunikativní</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ rozvíjet u žáků všestrannou a účinnou komunikaci v rámci celku i týmu ➤ vést žáky k přesnému a logicky uspořádanému vyjadřování a formulování matematických postupů v logicko-posloupném sledu ➤ podněcovat žáky k vyjadřování se matematickým jazykem, pomocí symboliky provádět rozbor řešení úloh hlavně v geometrii ➤ využívat získaných komunikativních dovedností žáků k vytváření a uplatňování metod kooperativního učení v rámci třídy a týmu ➤ nabízet žákům příležitost využívat informační a komunikační prostředky pro řešení úkolů i pro komunikaci a spolupráci s ostatními
<p>Kompetence sociální a personální</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ používat metody kooperace a týmové spolupráce při řešení úkolů – procvičování zadaných úkolů stanovených na různé bázi obtížnosti - organizace práce uvnitř skupiny ➤ směřovat žáka ke schopnosti střídat role ve skupině, poskytnout radu, pomoc, vysvětlení při řešení společných úkolů, ocenit kvalitnější postupy řešení svých spolužáků, a chápat efektivnost spolupráce při řešení matematických úloh

Kompetence občanské	<ul style="list-style-type: none"> ➤ podporovat u žáků důvěru ve vlastní schopnosti, uplatňování systematičnosti, vytrvalosti, přesnosti a dovednosti při plnění úkolů ➤ vést žáky k respektování individuálních rozdílů mezi spolužáky, např. žáci se speciálními vývojovými poruchami učení – dyskalkulie atd. ➤ podněcovat žáky k plnění povinností – příprava na hodinu, vypracování domácího úkolu
Kompetence pracovní	<ul style="list-style-type: none"> ➤ nabízet žákům projekty a další činnosti (modelování a výroba různých těles), ve kterých se budou učit zvládat základní pracovní činnosti ➤ vyžadovat od žáků zodpovědný přístup k zadaným úkolům, úplné dokončení práce

Výstupy RVP ZV

Výstupy z RVP

ČÍSLO A PROMĚNNÁ

žák

- 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
- 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
- řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek)
- 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

ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY

žák

- vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data
- porovnává soubory dat
- určuje vztah přímé a nepřímé úměrnosti
- vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí, grafem
- matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů

GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU

žák

- 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
- určuje velikost úhlu měřením a výpočtem
- 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
- užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků
- načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osové 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

NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY

žák

- užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předpokládaných nebo zkoumaných situací

- řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí

B. Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

6. ročník

Tematický okruh: Číslo a proměnná		
Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluační nástroje (E)
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zopakuje početní operace v oboru přirozených čísel ➤ vyřeší slovní úlohy aplikací osvojených metod a postupů 	<p>Shrnutí, upevnění a rozvíjení učiva v oboru přirozených čísel</p>	<p>E: <u>diagnostické pozorování žáka</u> – adaptabilita žáka při přechodu z prvního na druhý stupeň – využití diagnostického testu znalostí <u>samostatná práce žáka</u> – rychlost, postřeh, aktivita, dovednost při skládání číselného domina, luštění šifer, číselných pyramid, atd. <u>písemné práce</u> – rozcvičky na pamětní počítání, testíky <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ charakterizuje desetinné číslo ➤ porovná desetinné čísla s využitím číselné osy ➤ vysvětlí zaokrouhlování desetinného čísla ➤ prozkoumá pravidla pro sčítání, odčítání, násobení a dělení desetinných čísel ➤ vypočítá součet, rozdíl, součin a podíl 	<p>Desetinná čísla</p> <p>Charakteristika desetinného čísla</p> <p>Porovnávání desetinných čísel</p>	<p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – samostatnost při realizaci požadovaných aktivit, zapojení do výuky, pohotovost, rychlost a schopnost provádění početních operací s desetinnými čísly, plnění domácích úkolů, řešení příkladů z brožury Počtářské chvílky, číselné domino, číselné pyramidy <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených</p>

<p>desetinných čísel</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ účelně použije osobní kalkulačtor k výpočtu složitějších úloh ➤ navrhne řešení slovních úloh s desetinnými čísly, vytvoří postup řešení a následně úlohu vypočítá 	<p>s využitím číselné osy Zaokrouhlování desetinných čísel Početní operace s desetinnými čísly Slovní úlohy s desetinnými čísly, využití kalkulačtoru</p>	<p>možností <u>písemné práce</u> – rozcvičky na pamětní počítání, testíky ověřující a prověřující znalosti početních operací s desetinnými čísly, velká písemná práce po ukončení učiva <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů <u>zkoušení</u> – prověřování znalostí početních operací počítačovým programem Didakta</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ charakterizuje násobek a dělitel ➤ popíše kritéria dělitelnosti 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 ➤ vysvětlí pojem prvočíslo a číslo složené ➤ vytvoří rozklad čísla na prvočinitele (na součin prvočísel) ➤ vyloží, jak najde společný dělitel a největší společný dělitel ➤ vysvětlí rozdíl mezi soudělnými a nesoudělnými čísly ➤ vyloží, jak najde společný násobek a nejmenší společný násobek 	<p>Dělitelnost v oboru přirozených čísel</p> <p>Násobek, dělitel Kritéria dělitelnosti Prvočíslo, číslo složené Rozklad čísla na prvočinitele Společný dělitel a největší společný dělitel Soudělná a nesoudělná čísla Společný násobek a nejmenší společný násobek</p>	<p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – práce v hodině při řešení modelových a problémových úkolů na společný násobek nebo dělitel, řešení příkladů z brožury Počtařské chvilky <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – prověřování znalostí formou testů, velká písemná práce po ukončení učiva <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů – odstupňovaná obtížnost úkolů, které mapují porozumění učiva <u>zkoušení</u> – ústně – řekne znaky dělitelnosti 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, vyhledává násobky a dělitele z uvedených čísel</p>

--	--	--

6. ročník

Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty		
Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluační nástroje (E)
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ prozkoumá tabulku vyjadřující spotřebu, útratu atd. seskupí a použije údaje k matematizaci jednoduché reálné situace ➤ vysvětlí pojem aritmetický průměr ➤ vypočítá aritmetický průměr daných veličin 	<p>Závislosti a data</p> <p>Zpracování dat pomocí tabulek a grafů Aritmetický průměr</p>	<p>MV: <u>Fyzika</u> Látky a tělesa - určení aritmetického průměru z naměřených veličin</p> <p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – schopnost, dovednost samostatnost během řešení úkolů z praxe např. výpočty průměrné spotřeby vody, plynu, průměrná měsíční útrata, atd. s použitím kalkulačtoru <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností</p>

6. ročník

Tématický okruh: Geometrie v rovině a v prostoru		
Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluační nástroje (E)
<p>Žák:</p>	<p>Rovinné útvary</p>	<p>MV:</p>

<ul style="list-style-type: none"> ➤ charakterizuje a následně roztřídí základní rovinné útvary ➤ zkonstruuje přímku, polopřímku, úsečku, rovnoběžky, kolmice a při popisu využije matematickou symboliku ➤ odhadne a vypočítá obvod a obsah obdélníka a čtverce ➤ použije a převede jednotky délky a obsahu ➤ rozezná a charakterizuje prostorové útvary 	<p>Prostorové útvary Třídění základních rovinných útvarů Bod, úsečka, přímka, polopřímka Konstrukce kolmice, rovnoběžek a využití mat. symboliky Sestrojení kružnice, trojúhelníka, čtverce, obdélníka Jednotky délky Obvod trojúhelníka, čtverce a obdélníka Jednotky obsahu Obsah čtverce a obdélníka Třídění prostorových útvarů</p>	<p><u>Fyzika</u> Látky a tělesa - měřené veličiny - jednotky délky a obsahu <u>Zeměpis</u> Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie - převody jednotek délek, měřítko mapy E: <u>diagnostické pozorování žáka</u> – způsob rýsování, estetický vzhled, přesnost, obratnost a pečlivost během rýsování <u>samostatná práce žáka</u> – plnění domácích úkolů, schopnost individuálního postupu během konstrukcí a výpočtů <u>zkoušení</u> – převody jednotek počítačovým programem Didakta</p>
--	---	--

<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ definuje a popíše úhel ➤ změří úhel pomocí úhlooměru ➤ zkonstruuje úhel zadaný ve stupních a jeho osu ➤ pojmenuje a roztřídí úhly podle vlastností ➤ rozezná vedlejší a vrcholové úhly a zdůvodní jejich velikost ➤ zkonstruuje grafický součet a rozdíl úhlů ➤ vypočítá součet, rozdíl (součin, podíl) úhlů ve stupních a minutách 	<p>Metrické vlastnosti v rovině</p> <p>Vlastnosti úhlu, jeho velikost a osa úhlu Měření úhlů Třídění úhlů Vedlejší a vrcholové úhly Konstrukce grafického součtu a rozdílu úhlů Výpočet součtu, rozdílu, součinu a podílu úhlů</p>	<p>E:</p> <p><u>samostatná práce žáka</u> – přesnost rýsování, dovednost měřit úhel úhlooměrem <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – testy na vyhledávání úhlů se stejnými vlastnostmi, prověření konstrukčních schopností při rýsování požadovaného úhlu a dovednost při zjišťování velikosti měřením pomocí úhlooměru, velká písemná práce po ukončení učiva <u>praktické dovednosti</u> - modelace úhlu, využití demonstračních pomůcek</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ popíše a vybere shodné geometrické útvary ➤ charakterizuje vlastnosti osově souměrnosti ➤ zkonstruuje osu souměrnosti a osu úsečky ➤ zkonstruuje obraz rovinného útvaru v osově souměrnosti a použije požadovanou symboliku ➤ rozezná osově souměrné útvary 	<p>Konstrukční úlohy</p> <p>Shodnost geometrických útvarů Vlastnosti osově souměrnosti Osa souměrnosti a osa úsečky Osově souměrné útvary</p>	<p>E:</p> <p><u>samostatná práce žáka</u> – náčrt a rýsování útvarů směřujících k porozumění osově souměrnosti, přesnost a kvalita rýsování <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – konstrukce obrazu rovinného útvaru dle zadaných požadavků, velká písemná práce po ukončení učiva <u>praktické dovednosti</u> - vyhledávání osově souměrných útvarů a modelace obrazu rovinného útvaru podle vzoru a</p>

<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ popíše vlastnosti trojúhelníka ➤ rozezná typy trojúhelníků podle jejich vlastností ➤ určí velikosti vnitřních a vnějších úhlů trojúhelníka ➤ zkonstruuje kružnici opsanou a vepsanou trojúhelníku ➤ zkonstruuje výšky trojúhelníka ➤ zkonstruuje těžnice trojúhelníka ➤ vysvětlí pojem trojúhelníková nerovnost ➤ charakterizuje střední příčky trojúhelníka 	<p>Rovinné útvary</p> <p>Vlastnosti trojúhelníka Typy trojúhelníků Vnitřní a vnější úhly trojúhelníka Konstrukce kružnice opsané a vepsané trojúhelníku Výšky trojúhelníka Těžnice trojúhelníka Trojúhelníková Nerovnost Střední příčky trojúhelníka</p>	<p>osy</p> <p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – třídění trojúhelníků pomocí názorných pomůcek, trpělivost a kvalita při konstrukci výšek a těžnic trojúhelníka a kružnice opsané a vepsané trojúhelníku <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – testy na vyhledávání stejných typů trojúhelníka, konstrukce výšek a těžnic, kružnice opsané a vepsané trojúhelníku, velká písemná práce po ukončení učiva</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ vytvoří náčrt kvádrů a krychle v rovině ➤ zkonstruuje krychli a kvádr ve volném rovnoběžném promítání ➤ rozezná síť kvádrů a krychle a vytvoří tělesa pomocí sítě, kterou zkonstruuje ➤ zopakuje jednotky obsahu a použije je pro výpočet povrchu kvádrů a krychle ➤ vyjmenuje jednotky objemu, převádí jednotky objemu a použije je pro výpočet objemu kvádrů a krychle 	<p>Prostorové útvary</p> <p>Konstrukce kvádrů a krychle ve volném rovnoběžném promítání Síť kvádrů a krychle Povrch kvádrů a</p>	<p>MV: <u>Fyzika</u> Látky a tělesa - měřené veličiny - jednotky objemu</p> <p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – náčrt obrazu kvádrů a krychle v rovině - prostorová představivost žáka <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – velká písemná práce po ukončení učiva <u>zkoušení</u> – převádění jednotek obsahu a objemu využitím počítačového programu Didakta</p>

<ul style="list-style-type: none"> ▶ odhadne objem a povrch kváдру a krychle a následně objem a povrch vypočítá 	<p>krychle a jednotky obsahu Objem kváдру a krychle a jednotky objemu Slovní příklady na výpočet povrchu a objemu kváдру a krychle</p>	<p><u>praktické dovednosti</u> - modelace kváдру a krychle z papíru dle narýsované sítě</p>
--	--	---

7. ročník

Tématický okruh: Číslo a proměnná		
Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluační nástroje (E)
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ zopakuje početní operace v oboru desetinných čísel ▶ zopakuje znaky dělitelnosti, násobek, dělitel, prvočíslo, číslo složené, čísla soudělná a nesoudělná ▶ rozdělí celek na jeho části a vyjádří zlomkem ▶ rozezná a charakterizuje smíšené číslo 	<p>Opakování Desetinná čísla Dělitelnost</p> <p>Zlomky Vyjádření části celku zlomkem Smíšené číslo Převod zlomku a</p>	<p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – plnění domácích úkolů, nacházení nejvhodnějších způsobů pro krácení, rozšiřování, sčítání, odčítání, násobení a dělení zlomků, řešení příkladů z brožury Počtářské chvílky <u>písemné práce</u> – rozcvičky na základní znalosti o zlomku, testy prověřující znalost početních úkonů se zlomky, velká písemná práce po ukončení učiva <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených</p>

<ul style="list-style-type: none"> ➤ vytvoří ze zlomku a ze smíšeného čísla desetinné číslo ➤ porovná zlomky dle velikosti a uspořádá na číselné ose ➤ vytvoří převrácené číslo k danému zlomku ➤ najde vhodný způsob krácení a rozšiřování zlomků ➤ použije znalostí početních operací se zlomky k úpravě složeného zlomku ➤ navrhne optimální způsob provádění početních operací se zlomky a vypočítá součet, rozdíl, součin a podíl zlomků 	<p>smíšeného čísla na desetinné číslo Porovnávání zlomků, využití číselné osy Převrácené číslo k danému zlomku Krácení a rozšiřování zlomku Složený zlomek Početní operace se zlomky</p>	<p>možností <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů <u>zkoušení</u> – prověřování znalostí početních operací se zlomky počítačovým programem Didakta</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ vysvětlí rozdíl mezi celým kladným a záporným číslem ➤ roztřídí a uspořádá celá čísla na číselné ose ➤ charakterizuje čísla navzájem opačná využitím absolutní hodnoty čísla ➤ vypočítá součet, rozdíl, součin a podíl celých čísel ➤ použije znalosti o zlomcích a celých číslech k počítání v oboru racionálních čísel 	<p>Celá čísla Celá čísla na číselné ose Čísla navzájem opačná a jejich absolutní hodnota Početní operace s celými čísly (součet, rozdíl, součin, podíl) Početní operace se zlomky a celými čísly (počítání v oboru</p>	<p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – plnění domácích úkolů, práce s kartou celých čísel, řešení příkladů z brožury Počtářské chvílky, rychlost a postřeh během řešení číselného domina, číselné pyramidy, atd. <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – rozcvičky na početní úkony s celými a racionálními čísly, velká písemná práce po ukončení učiva <u>zkoušení</u> – prověřování znalostí početních operací počítačovým programem Didakta</p>

<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ porovná veličiny poměrem ➤ rozdělí celek na části v daném poměru a vypočítá zvětšení a zmenšení číselné hodnoty v daném poměru ➤ použije znalosti o poměru k řešení slovních úloh z praktického života ➤ charakterizuje měřítko plánu a mapy ➤ použije znalost měřítka pro vyjádření skutečné velikosti nebo vzdálenosti ➤ prozkoumá závislost dvou veličin a vysvětlí jejich přímou nebo nepřímou úměrnost ➤ použije rovnost poměrů k vyjádření úměry ➤ vypočítá neznámý člen úměry ➤ sestaví trojčlenku a zdůvodní její řešení s užitím úměry ➤ vyřeší slovní úlohy pomocí trojčlenky 	<p>racionálních čísel)</p> <p>Poměr Poměr Zvětšení a zmenšení v daném poměru Slovní úlohy s využitím znalostí o poměru Měřítka plánu a mapy Přímá úměrnost Nepřímá úměrnost Rovnost poměrů k vyjádření úměry Trojčlenka (slovní úlohy)</p>	<p>MV: <u>Zeměpis</u> Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie - měřítko plánů a map E: <u>samostatná práce žáka</u> – logický úsudek při dokazování přímo nebo nepřímo úměrných veličin a během řešení úloh s užitím úměry – trojčlenka, plnění zadaných domácích úkolů <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – testy na prověřování znalostí poměru, zda jsou veličiny přímo nebo nepřímo úměrné, na výpočet člena úměry, zápis a použití trojčlenky, velká písemná práce po ukončení učiva <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů – odstupňovaná obtížnost úkolů z reálného života, které mapují porozumění učiva</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ vysvětlí pojem procento a použije procenta ke kvantitativnímu vyjádření vztahu celek - část ➤ vyloží, jak rozumí „procentová část“ a vypočítá s přechodem přes 1 % anebo trojčlenkou ➤ vyloží, jak rozumí „základ“ a vypočítá s přechodem přes 1 % anebo trojčlenkou 	<p>Procenta Pojem procento Výpočet 1% Procentová část Základ Počet procent Využití trojčlenky</p>	<p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – uplatnění znalostí trojčlenky k výpočtu slovních úloh na procenta, schopnost sestavovat optimální postupy pro řešení slovních, plnění zadaných domácích úkolů <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – testy na prověřování znalostí - využití brožury Jak počítat s procenty, velká písemná práce po</p>

<ul style="list-style-type: none"> ➤ vyloží, jak rozumí „počet procent“ a vypočítá s přechodem přes 1 % anebo trojčlenkou ➤ použije vědomosti o procentech k řešení úloh z praktického života ➤ využívá pro kontrolu výsledků odhad a účelně a efektivně využívá kalkulátor ➤ charakterizuje promile, zkombinuje se znalostmi o procentech a použije k výpočtu slovních úloh 	<p>k řešení slovních úloh na procenta Promile</p>	<p>ukončení učiva <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů – odstupňovaná obtížnost úkolů z reálného života, které mapují porozumění učiva</p>
--	---	--

7. ročník

Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty		
Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluační nástroje (E)
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ charakterizuje pravoúhlou soustavu souřadnic ➤ prozkoumá polohu bodu v rovině a určí jeho souřadnice ➤ rozezná vztah přímé anebo nepřímé úměrnosti a sestaví tabulku a graf úměrnosti 	<p>Funkce (úvod)</p> <p>Pravoúhlá soustava souřadnic</p> <p>Tabulky a grafy přímé a nepřímé úměrnosti</p>	<p>MV: <u>Fyzika</u> Pohyb těles a síly – vztah mezi rychlostí, dráhou a časem; přímá úměrnost mezi gravitační silou a hmotností tělesa <u>Informatika</u> Zpracování a využití informací- vyhodnocování vztahů mezi údaji E: <u>samostatná práce žáka</u> – logický úsudek při určování vztahu přímé anebo nepřímé úměrnosti, samostatnost při sestavování tabulky a rýsování grafu, využití PC - word,</p>

		excel <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností
--	--	--

7. ročník

Tématický okruh: Geometrie v rovině a v prostoru		
Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluační nástroje (E)
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zopakuje znalosti o úhlech a trojúhelnících ➤ zopakuje znaky shodnosti a její symboliku ➤ vysvětlí větu sss o shodnosti trojúhelníků a použije ji při konstrukci Δ ze tří stran ➤ vysvětlí větu sus o shodnosti trojúhelníků a použije ji při konstrukci Δ při zadání dvou stran a úhlu ➤ vysvětlí větu usu o shodnosti trojúhelníků a použije ji při konstrukci Δ při zadání strany a dvou úhlů 	<p>Rovinné útvary Úhly, trojúhelníky, matematická symbolika Shodnost trojúhelníků Věta sss, konstrukce trojúhelníka Věta sus, konstrukce trojúhelníka Věta usu, konstrukce trojúhelníka</p>	<p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – pečlivost a kvalita během rýsování, zápisy, užívání potřebné symboliky, schopnost popisu (postupu) konstrukce <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – konstrukce Δ při aplikaci vět o shodnosti trojúhelníků</p>

<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zopakuje vlastnosti osově souměrnosti a najde osově souměrné útvary ➤ charakterizuje vlastnosti středové souměrnosti ➤ zkonstruuje obraz rovinného útvaru ve středové souměrnosti a použije požadovanou symboliku ➤ rozezná středově souměrné útvary 	<p>Konstrukční úlohy Osová souměrnost, osově souměrné útvary Středová souměrnost Středově souměrné útvary</p>	<p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – náčrt a rýsování útvarů směřujících k porozumění středové souměrnosti, přesnost a kvalita rýsování <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – konstrukce obrazu rovinného útvaru dle zadaných požadavků, velká písemná práce po ukončení učiva <u>praktické dovednosti</u> - vyhledávání středově souměrných útvarů a modelace obrazu rovinného útvaru podle vzoru a středu souměrnosti</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ rozezná pravidelné a nepravidelné mnohoúhelníky ➤ charakterizuje a popíše vlastnosti čtyřúhelníka ➤ rozezná rovnoběžníky, roztrídí je podle vlastností a pojmenuje ➤ zkonstruuje rovnoběžník pomocí vět o shodnosti trojúhelníků a využitím středové souměrnosti ➤ vypočítá obvod a obsah rovnoběžníků ➤ rozezná lichoběžník a charakterizuje jeho vlastnosti ➤ zkonstruuje lichoběžník využitím vět o shodnosti Δ ➤ vypočítá obvod a obsah lichoběžníka ➤ použije znalosti o trojúhelnících, rovnoběžnících a lichoběžníku k výpočtu 	<p>Rovinné útvary Mnohoúhelníky Charakteristika a rozdělení čtyřúhelníků Vlastnosti a typy rovnoběžníků Konstrukce rovnoběžníku Obvod a obsah rovnoběžníků Charakteristika lichoběžníků Konstrukce lichoběžníku Obvod a obsah lichoběžníku Obvod a obsah</p>	<p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – přesnost, kvalita a čistota rýsování, schopnost nacházet vlastní způsob postupu konstrukce čtyřúhelníků, zápis pomocí matematické symboliky <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – prověření konstrukčních schopností při rýsování čtyřúhelníků a znalostí potřebných pro výpočet obvodu a obsahu uvedených rovinných útvarů <u>praktické dovednosti</u> - vytváření vlastních pomůcek – rovnoběžníky, lichoběžníky - umožňující snadnější vyvození a porozumění výpočtu jejich obsahu a obvodu dle obecného vzorce</p>

<p>obvodu (obsahu) mnohoúhelníka</p> <ul style="list-style-type: none"> zkonstruuje šestiúhelník (pětiúhelník) 	<p>mnohoúhelníků Konstrukce šestiúhelníku (pětiúhelníku)</p>	
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> zopakuje vlastnosti kvádrů a krychle a výpočet jejich povrchu a objemu porovná různé typy kolmých hranolů, vytvoří náčrt jejich obrazu v rovině a pojmenuje je podle tvaru podstavy charakterizuje čtyřboký hranol (podstava lichoběžník) a trojboký hranol s podstavou trojúhelníka a sestaví odpovídající síť hranolu použije obecný vzorec k výpočtu objemu a povrchu kolmého hranolu, který specifikuje podle konkrétního typu hranolu odhadne objem a povrch kolmého hranolu v příkladech z praktického života a následně vypočítá reálnou číselnou hodnotu s přiřazením příslušných jednotek 	<p>Prostorové útvary</p> <p>Kvádr, krychle, objem a povrch Typy hranolů a jejich náčrty Čtyřboký hranol Trojboký hranol Výpočet povrchu a objemu kolmých hranolů</p>	<p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – náčrty kolmých hranolů, úprava obecného vzorce pro výpočet povrchu a objemu hranolu pro konkrétní typ hranolu, účelné využití kalkulačtoru <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – testy a rébusy ověřující a prověřující znalosti o vlastnostech jednotlivých typů hranolů, geometrické úlohy z reálného života – bazén, stan, sloupy, podkroví domu, atd., velká písemná práce po ukončení učiva <u>praktické dovednosti</u> - modelace kolmého hranolu pomocí vytvořené papírové sítě</p>

8. ročník

Tématický okruh: Číslo a proměnná		
Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluační nástroje (E)
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> zopakuje početní operace se zlomky, 	<p>Opakování – zlomky, celá</p>	<p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – určení druhé mocniny a</p>

<p>celými čísly, slovní příklady na poměr a procenta</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ vysvětlí druhou mocninu a odmocninu přirozených čísel s požadovaným označením ➤ určí druhou mocninu a odmocninu přirozených čísel z paměti (1-15), pomocí tabulek a kalkulačtoru ➤ použije druhou mocninu a odmocninu v geometrických výpočtech ➤ porovná druhou mocninu s dalšími mocninami s přirozeným mocnitelem a navrhne způsob určení jejich číselné hodnoty ➤ vytvoří rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě využitím mocnin s přirozeným mocnitelem ➤ prozkoumá pravidla pro sčítání a odčítání mocnin a použije je pro výpočet součtu a rozdílu mocnin ➤ vysvětlí pravidla pro násobení mocnin a vypočítá součin mocnin ➤ vysvětlí pravidla pro dělení mocnin a vypočítá podíl mocnin 	<p>čísla, poměr, procenta</p> <p>Mocniny a odmocniny Druhá mocnina a odmocnina Určení druhé mocniny a odmocniny pamětně, tabulkami a kalkulačtoru Druhá mocnina a odmocnina v geometrických výpočtech Další mocniny s přirozeným mocnitelem Rozvinutý zápis čísel v desítkové soustavě Sčítání a odčítání mocnin Násobení mocnin Dělení mocnin</p>	<p>odmocniny využitím matematických tabulek a kalkulačtoru, aplikace znalostí mocnin v geometrických úlohách, osvojení si pravidel pro sčítání, odčítání, násobení a dělení mocnin, řešení příkladů z brožury Počtářské chvílky</p> <p><u>písemné práce</u> – testy k určení druhé mocniny a odmocniny, testy prověřující znalost sčítání, odčítání, násobení a dělení mocnin, velká písemná práce po ukončení učiva</p> <p><u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností</p> <p><u>zkoušení</u> – ústní formou – určení mocniny a odmocniny z paměti; na tabuli - uvést rozvinutý zápis daného čísla v desítkové soustavě, anebo určit číslo vyjádřené zápisem pomocí mocnin čísla deset, prověření znalosti pravidel pro vytvoření součtu, rozdílu, součinu a podílu mocnin</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ charakterizuje slovo výraz v matematickém pojetí 	<p>Výrazy</p> <p>Číselný výraz a</p>	<p>E:</p> <p><u>samostatná práce žáka</u> – orientace v pojmech související s výrazy, rychlost při hledání hodnoty výrazu, aplikace</p>

<ul style="list-style-type: none"> ➤ vysvětlí postup při výpočtu hodnoty číselného výrazu s použitím pravidla o přednosti početních úkonů ➤ charakterizuje proměnnou a její pozici ve výrazu ➤ prozkoumá, jakých hodnot nabývá daný výraz po dosazení za proměnnou ➤ vytvoří zápis slovního textu pomocí výrazů s proměnnou ➤ vysvětlí, co je mnohočlen a konkrétně pojmenuje mnohočlen podle počtu členů ➤ seskupí mnohočleny sčítáním a odčítáním a zdůvodní postup ➤ prozkoumá pravidla pro násobení mnohočlenu jednočlenem, mnohočlenu mnohočlenem a vytýkání před závorku a použije je při úpravě výrazu ➤ popíše vzorce pro rozklad druhé mocniny dvojčlenu na součin ➤ využije vzorce $(a \pm b)^2$ a $a^2 - b^2$ k úpravě výrazů 	<p>jeho hodnota Proměnná a její pozice ve výrazu Dosazování za proměnnou Zápis slovního textu pomocí výrazů Pojem mnohočlen a jeho pojmenování Sčítání a odčítání mnohočlenů Násobení jednočlenu mnohočlenem Vytýkání před závorku Násobení mnohočlenu mnohočlenem Vzorec pro rozklad druhé mocniny dvojčlenu na součin Využití vzorců k úpravě výrazů</p>	<p>proměnné v kombinaci s úlohami z geometrie, schopnost zápisu slovního textu výrazem, použití pravidel pro úpravu mnohočlenů, provádění rozkladu mnohočlenu na součin pomocí vzorců a vytýkáním, řešení příkladů z brožury Počtářské chvilky <u>písemné práce</u> – testy ověřující schopnost upravovat výrazy, počítat mnohočleny a testy prověřující znalost vzorců pro rozklad a jejich aplikace, velká písemná práce po ukončení učiva <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>zkoušení</u> – na tabuli - sčítání, odčítání, násobení mnohočlenů, vytýkání před závorku, znalost vzorců pro rozklad druhé mocniny dvojčlenu na součin; možnost prezentace získaných znalostí vlastním způsobem</p>
---	--	---

<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zopakuje pojem rovnost ➤ charakterizuje lineární rovnici ➤ prozkoumá a navrhne řešení lineární rovnice za pomoci ekvivalentní úpravy ➤ vypočítá lineární rovnici a zdůvodní zkouškou ➤ vyřeší slovní úlohy, reálnou situaci pomocí lineární rovnice 	<p>Rovnice</p> <p>Rovnost Charakteristika rovníc Ekvivalentní úpravy rovnic Postup při řešení lineárních rovnic i se zkouškou Slovní úlohy řešené pomocí lineárních rovníc</p>	<p>MV: <u>Fyzika</u> Energie – vztah mezi výkonem, vykonanou prací a časem</p> <p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – nacházet nejvhodnější způsob ekvivalentní úpravy lineární rovnice, sestavení rovnice pro slovní úlohu, plnění domácích úkolů, hledání různých řešení úloh využitím logické úvahy a kombinačního úsudku <u>písemné práce</u> – malé písemné práce ověřující dovednost ekvivalentní úpravy rovnice, schopnost vytvoření rovnice pro řešení slovní úlohy a následný výpočet se zkouškou, velká písemná práce po ukončení učiva <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů – odstupňovaná obtížnost úkolů z reálného života, které mapují porozumění učiva</p>
--	---	--

8. ročník

Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty		
Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluční nástroje (E)
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ prozkoumá různé ukázky statistických 	<p>Závislosti a data</p>	<p>MV: <u>Zeměpis</u> Regiony světa – porovnávání polohy, rozlohy, přírodních,</p>

<p>šetření využitím aktuálních internetových zdrojů</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ vytvoří vlastní statistické šetření vybraného jevu ➤ roztrídí, uspořádá soubory dat, posoudí jejich vlastnosti a zdůvodní jejich závislosti ➤ sestaví nákres, schéma, diagram, tabulku, graf charakterizující statistické šetření ➤ zopakuje způsob výpočtu aritmetického průměru zkoumaného souboru ➤ určí četnost znaku šetřeného statistického souboru 	<p>Statistická šetření Šetření určitého jevu Soubory dat jejich vlastnosti a závislosti Nákres, schéma, diagram, tabulka graf šetření Aritmetický průměr Určení četnosti znaku souboru</p>	<p>kulturních, společenských, politických a hospodářských poměrů Společenské a hospodářské prostředí – porovnávání států světa, obyvatelstvo světa - základní kvantitativní a kvalitativní geografické, demografické a hospodářské charakteristiky <u>Informatika</u> Zpracování a využití informací – práce s textovými a grafickými editory i tabulkovými editory a využívání vhodných aplikací <u>Pracovní činnosti</u> Svět práce – práce s profesními informacemi – čtení grafů a tabulek – vyhledávání a vyhodnocování jednoduchých statistických dat E: <u>samostatná práce žáka</u> – vytváření tabulek, grafů a schémat potřebných k vyjádření statistického šetření daných jevů, schopnost analyzovat schémata a grafy, využití PC - práce s textovými a grafickými editory <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů se zaměřením na vyhledání, třídění, znázornění a výpočet statistického souboru</p>
---	--	--

8. ročník

Tématický okruh: Geometrie v rovině a v prostoru		
Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluační nástroje (E)
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zopakuje znalosti o rovinných obrazcích ➤ zopakuje výpočty obvodů a obsahů různých obrazců ➤ zopakuje vlastnosti různých typů trojúhelníků ➤ řekne Pythagorovu větu a napíše její rovnici ➤ prozkoumá užití Pythagorovy věty ➤ vypočítá přeponu a odvěsnu pravoúhlého trojúhelníka využitím znalostí mocnin a odmocnin ➤ použije Pythagorovu větu k řešení slovních úloh z praxe 	<p>Metrické vlastnosti v rovině</p> <p>Opakování znalostí o rovinných obrazcích</p> <p>Výpočty obvodů a obsahů různých obrazců</p> <p>Trojúhelník</p> <p>Definice Pythagorovy věty</p> <p>Užití Pythagorovy věty</p> <p>Výpočet přepony</p> <p>Výpočet odvěsny</p> <p>Užití Pythagorovy věty ve slovních příkladech</p>	<p>E:</p> <p><u>samostatná práce žáka</u> – rozbor slovní úlohy, její zápis, pojmenování hledané délky, využití znalostí mocnin a odmocnin k výpočtu</p> <p><u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností</p> <p><u>písemné práce</u> – prověrky na aplikaci Pythagorovy věty, velká písemná práce po ukončení učiva</p> <p><u>praktické dovednosti</u> - důkaz Pythagorovy věty pomocí modelace narýsovaných a vystřížených trojúhelníků z papíru</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ porovná kružnici s kruhem a při jejich zápisu použije matematickou symboliku ➤ prozkoumá vzájemnou polohu kružnice a 	<p>Rovinné útvary</p> <p>Rozdíl mezi</p>	<p>E:</p> <p><u>samostatná práce žáka</u> – tvořivost během modelování situací, které mapují vzájemnou polohu kružnice a přímky a dvou kružnic, postup při výpočtech délky, kružnice,</p>

<p>přímky a pojmenuje přímku vzhledem k její poloze ke kružnici - vnější přímka, tečna, sečna (tětiva)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ použije znalosti o tečně, sečně a tětivě v konstrukčních a početních úlohách ➤ charakterizuje vzájemnou polohu dvou kružnic ➤ vysvětlí délku kružnice (oblouk kružnice) a použije vzorec pro výpočet ➤ vysvětlí obsah kruhu a použije vzorec pro výpočet ➤ vypočítá obsah kruhové výseče ➤ použije znalosti o kruhu a kružnici k počítání slovních úloh z praxe 	<p>kruhem a kružnicí (matematická symbolika)</p> <p>Vzájemná poloha kružnice a přímky</p> <p>Tečna, sečna, tětiva</p> <p>Vzájemná poloha dvou kružnic</p> <p>Délka kružnice</p> <p>Oblouk kružnice</p> <p>Obsah kruhu</p> <p>Obsah kruhové výseče</p> <p>Slovní úlohy kružnice, kruh</p>	<p>jejího oblouku, obsahu kruhu, použití a převody jednotek délek a obsahu</p> <p><u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností</p> <p><u>písemné práce</u> – testy prověřující znalost názvů pro přímky vzhledem k jejich poloze ke kružnici, sondy zjišťující správný výběr vzorců pro výpočet délky kružnice, obsahu kruhu a kruhové výseče, aplikace těchto vzorců, velká písemná práce po ukončení učiva</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ charakterizuje rotační válec a vytvoří náčrt jeho obrazu v rovině ➤ vypočítá objem a povrch válce použitím příslušného vzorce s přiřazením odpovídajících jednotek ➤ odhadne objem a povrch válce v příkladech z praktického života a následně vypočítá reálnou číselnou hodnotu 	<p>Prostorové útvary</p> <p>Charakteristika rotačního válce</p> <p>Povrch rotačního válce</p> <p>Objem rotačního válce</p> <p>Úloha z praxe na válec</p>	<p>E:</p> <p><u>samostatná práce žáka</u> – náčrt rotačního válce, dosazení správných číselných hodnot do vzorce pro výpočet objemu a povrchu, účelné využití kalkulátoru</p> <p><u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností</p> <p><u>písemné práce</u> – testy a rébusy ověřující a prověřující znalosti vlastností rotačního válce, geometrické úlohy z reálného života – studna, cisterna, sud, plechovka, atd., velká písemná práce po ukončení učiva</p> <p><u>praktické dovednosti</u> - modelace rotačního válce pomocí vytvořené papírové sítě</p>

<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ vysvětlí určení vzdálenosti bodu od přímky a zdůvodní pomocí konstrukce ➤ prozkoumá množiny všech bodů roviny dané vlastnosti na základě metrických vztahů, navrhne označení (kružnice, osa úsečky, ...) a zdůvodní náčrtem a konstrukcí ➤ použije znalosti o množinách všech bodů dané vlastnosti k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh ➤ řekne Thaletovu větu ➤ charakterizuje Thaletovu kružnici z Thaletovy věty ➤ použije Thaletovu kružnici v konstrukčních úlohách 	<p>Metrické vlastnosti v rovině - Konstrukční úlohy</p> <p>Vzdálenost bodu od přímky</p> <p>Množiny všech bodů dané vlastnosti</p> <p>Řešení úloh využitím množiny všech bodů dané vlastnosti</p> <p>Thaletova věta</p> <p>Thaletova kružnice</p> <p>Využití Thaletovy kružnice v konstrukčních úlohách</p>	<p>E:</p> <p><u>samostatná práce žáka</u> – náčrty ke zkoumání a vyhledávání množin všech bodů roviny dané vlastnosti, představivost, tvořivost, kombinační úsudek žáka, kvalita rýsování, zápisy postupu řešení pomocí matematické symboliky</p> <p><u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností</p> <p><u>písemné práce</u> – sondy prověřující schopnost žáka určit hledanou množinu bodů dané vlastnosti, písemky mapující znalost zápisu postupu konstrukce pomocí matematické symboliky a dovednost sestrojení požadované konstrukce</p>
---	--	--

9. ročník

Tématický okruh: Číslo a proměnná		
Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluační nástroje (E)
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zopakuje početní úkony v oboru přirozených, celých a racionálních čísel ➤ řeší slovní úlohy na poměr, procenta s využitím znalostí trojčlenky ➤ aktivizuje znalosti o početních výkonech s mocninami ➤ zapisuje číselné výrazy, výrazy s proměnnou a provádí jejich úpravy ➤ používá znalosti o úpravách mnohočlenů při rozkladu na součin pomocí vzorců ➤ zopakuje úpravy algebraických výrazů 	<p>Opakování – početní úkony v různých oborech čísel</p> <p>Opakování – slovní úlohy</p> <p>Opakování – početní úkony s mocninami</p> <p>Opakování – úpravy výrazů</p> <p>Opakování – počítání s mnohočleny</p> <p>Opakování – rozklad mnohočlenů na součin</p> <p>Opakování – úpravy algebraických výrazů</p>	<p><u>samostatná práce žáka</u> – tištěné listy z „Chvilek s algebrou“</p> <p><u>písemné práce</u> – testy prověřující počtářské dovednosti</p> <p><u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností</p> <p><u>zkoušení</u> – ústní formou – matematické rozcvičky</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ charakterizuje lomené výrazy a jejich 	<p>Výrazy</p> <p>Lomené výrazy</p> <p>Lomené výrazy –</p>	<p>MV:</p>

<p>vlastnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ najde podmínky, za kterých má lomený výraz smysl ➤ vysvětlí krácení a rozšiřování lomeného výrazu ➤ seskupí lomené výrazy sčítáním a odčítáním ➤ použije znalosti o vlastnostech lomených výrazů k násobení a dělení lomených výrazů a k úpravě složeného lomeného výrazu 	<p>vysvětlení pojmu a vlastnosti Lomené výrazy – určení smyslu Krácení lomeného výrazu – postup Rozšiřování lomeného výrazu – postup Sčítání lomených výrazů Odčítání lomených výrazů Násobení lomených výrazů Dělení lomených výrazů Úprava složeného lomeného výrazu</p>	<p><u>Fyzika</u> – algebraické výrazy lomené v podobě vzorců v technických výpočtech E: <u>samostatná práce žáka</u> – orientace v pojmech související s lomenými výrazy, schopnost najít smysl výrazu, optimální způsob krácení, sčítání, odčítání, násobení a dělení lomeného výrazu, samostatné řešení příkladů z brožury Chvilky s algebrou <u>písemné práce</u> – testy ověřující schopnost najít smysl výrazu a upravovat lomené výrazy požadovaným způsobem, velká písemná práce po ukončení učiva <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zopakuje znalosti o lineárních rovnicích použitím slovních příkladů z praxe ➤ prozkoumá lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli a navrhne způsob řešení ➤ použije vědomosti o lineární rovnici s neznámou ve jmenovateli k výpočtu neznámé ze vzorce ➤ vysvětlí řešení nerovnic ekvivalentními úpravami a doloží nákresem (náčrtem) se symbolickým značením ➤ prozkoumá způsob úpravy soustavy 	<p>Rovnice Rovnice – opakování, řešení slovních příkladů z praxe Lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli Výpočet neznámé ze vzorce Nerovnice Soustava rovnic o</p>	<p>MV: <u>Fyzika</u> – výpočet neznámé ze vzorce - elektrický odpor, hmotnost, výkon, práce, množství tepla, dráha <u>Chemie</u> – příprava roztoků určené koncentrace a množství E: <u>samostatná práce žáka</u> – nacházet nejvhodnější způsob úpravy lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli, grafické znázornění nerovnice, volba vhodné metody pro řešení soustavy rovnic s dvěma neznámými, sestavení rovnice pro slovní úlohu, plnění domácích úkolů <u>písemné práce</u> – testy a sondy ověřující dovednost ekvivalentní</p>

<p>rovníc o dvou neznámých a navrhne její řešení sčítací nebo dosazovací metodou a zdůvodní zkouškou</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ použije znalosti o lineární rovnici, rovnici neznámou ve jmenovateli a soustavě lineárních rovnic se dvěma neznámými k počítání slovních úloh o pohybu, o společné práci a počítání směsi 	<p>dvou neznámých – metoda dosazovací Soustava rovnic o dvou neznámých – metoda sčítací Slovní úlohy o pohybu Slovní úlohy o společné práci Slovní úlohy na počítání směsí</p>	<p>úpravy rovnice, schopnost vytvoření rovnice pro řešení slovní úlohy a následný výpočet se zkouškou, velká písemná práce po ukončení učiva <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů – odstupňovaná obtížnost úkolů z reálného života, které mapují porozumění učiva</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ vysvětlí základní pojmy v úrokovém počtu – jistina, úroková doba, úroková míra, úrok ▶ použije znalosti o procentech k výpočtu úroku při jednoduchém úrokování ▶ vysvětlí pojem úvěr (půjčka) a doloží příkladama z praktického života ▶ posoudí a zhodnotí různé typy aktuálně nabízených úvěrů a půjček 	<p>Procenta (dokončení)</p> <p>Základní pojmy finanční matematiky Procenta v jednoduchém úrokování Úvěr - příklady z praxe Typy úvěrů a půjček</p>	<p>MV: <u>Informatika</u> - zpracování a využití informací E: <u>samostatná práce žáků</u> – charakteristika základních pojmů v úrokovém počtu, výpočet úroku, schopnost orientovat se v nabídkách související s úvěry a půjčkami, čtení příslušných schémat a tabulek, využití internetových zdrojů <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů se zaměřením na vyhledávání a třídění informací ze světa financí využitím internetových zdrojů</p>

9. ročník

Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty

Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluační nástroje (E)
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zopakuje vlastnosti pravouhlé soustavy souřadnic ➤ vysvětlí pojem funkce a doloží ukázkami z běžného života ➤ odhalí funkční vztahy v textu úlohy ➤ charakterizuje vlastnosti funkce a její definiční obor ➤ vyloží způsob vyjádření funkce – rovnicí, tabulkou, grafem ➤ prozkoumá lineární funkci a její vlastnosti a vytvoří tabulku a graf lineární funkce ➤ prozkoumá konstantní funkci a její vlastnosti a vytvoří její graf ➤ zopakuje přímou úměrnost jako zvláštní případ lineární funkce a vytvoří její tabulku a graf ➤ řeší slovní úlohu s využitím funkčních vztahů ➤ navrhne grafické řešení soustavy rovnic a zdůvodní výpočtem ➤ zopakuje nepřímou úměrnost a její vlastnosti a sestaví její tabulku a graf ➤ prozkoumá kvadratickou funkci a její vlastnosti a vytvoří tabulku a graf 	<p>Funkce Pravouhlá soustava souřadnic</p> <p>Způsoby vyjadřování funkce, funkční vztahy</p> <p>Vlastnosti funkce, definiční obor funkce</p> <p>Vyjádření funkce rovnicí, tabulkou a grafem</p> <p>Lineární funkce</p> <p>Konstantní funkce</p> <p>Přímá úměrnost</p> <p>Slovní úlohy s využitím funkčních vztahů</p> <p>Grafické řešení soustavy rovnic</p> <p>Nepřímá úměrnost</p> <p>Kvadratická funkce</p>	<p>MV: <u>Fyzika</u> Energie – vzájemné přeměny různých forem energie a jejich přenos</p> <p><u>Informatika</u> Zpracování a využití informací – práce s textovými, grafickými i tabulkovými editory a využívání vhodných aplikací</p> <p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – samostatnost při plnění požadovaných aktivit - sestavování tabulky, rýsování grafu, logický úsudek a kombinační schopnosti žáka při vyhodnocování grafů a tabulek určité funkce, možnost prezentace využitím PC – word, excel, powerpoint</p> <p><u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností</p> <p><u>písemné práce</u> – zaměřené na určení typu funkce, sestavení tabulky, čtení grafu, konstrukce grafu</p> <p><u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů s různě obtížnými úkoly zaměřené na třídění a vyhodnocování různých druhů funkcí</p>

kvadratické funkce		
--------------------	--	--

9. ročník

Tématický okruh: Geometrie v rovině a v prostoru

Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluační nástroje (E)
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ opakuje vzorce pro výpočet obvodů a obsahů rovinných útvarů ▶ využije znalost Pythagorovy věty pro výpočet stran trojúhelníka a řeší adekvátní slovní úlohy ▶ zopakuje znalosti o kruhu, kružnici, její části, výpočty obvodu a obsahu ▶ sestrojí tečnu ke kružnici využitím Thaletovy kružnice 	<p>Opakování – vzorce pro výpočet obvodů a obsahů rovinných obrazců</p> <p>Opakování – Pythagorova věta a užití vzorců</p> <p>Opakování – kruh, kružnice</p> <p>Opakování – obsah, obvod kruhu</p> <p>Opakování – vzájemná poloha přímky a kružnice a dvou kružnic</p> <p>Opakování – Thaletova kružnice</p>	<p><u>E:</u></p> <p><u>samostatná práce žáka</u> – přesnost, kvalita a čistota rýsování, schopnost nacházet vlastní způsob postupu během konstrukce obrazců, zápis pomocí matematické symboliky</p> <p><u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností</p> <p><u>písemné práce</u> – prověření dovedností získaných během zopakování potřebných vědomostí a znalostí</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ porovná shodnost a podobnost rovinných 	Rovinné útvary	<p>MV:</p> <p><u>Zeměpis</u></p>

<p>útvary</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ charakterizuje poměr podobnosti a použije příslušnou symboliku ➤ vysvětlí větu sss o podobnosti trojúhelníků a použije ji při konstrukci podobných Δ a při určení podobnosti rovinných útvarů ➤ vysvětlí větu sus o podobnosti trojúhelníků a použije ji při určení podobnosti rovinných útvarů ➤ vysvětlí větu uu o podobnosti trojúhelníků a použije ji při určení podobnosti rovinných útvarů ➤ použije znalosti o podobnosti při počítání příkladů z praxe ➤ rozdělí úsečku v určeném poměru pomocí redukčního úhlu a použitím znalostí o podobnosti Δ 	<p>Shodnost a podobnost rovinných útvarů Poměr podobnosti Věta sss o podobnosti trojúhelníků a její využití Věta sus o podobnosti trojúhelníků a její využití Věta uu o podobnosti trojúhelníků a její využití Užití vět o podobnosti trojúhelníků v praktickém životě Rozdělování úseček v daném poměru Užití redukčního úhlu</p>	<p>Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie – plán, mapa měřítko E: <u>samostatná práce žáka</u> – pečlivost a kvalita během rýsování, zápisy, užívání potřebné symboliky, schopnost popisu (postupu) konstrukce, využití znalostí o podobnosti při práci s mapou a jejím měřítkem <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – testy prověřující znalost vět o podobnosti Δ a její aplikaci, dělení úsečky v určitém poměru užitím vlastností redukčního úhlu, velká písemná práce po ukončení učiva <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů s různě obtížnými úkoly zaměřené na využití podobnosti v praktickém životě</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ porovná různé typy jehlanů, vytvoří náčrt jejich obrazů v rovině a pojmenuje je podle tvaru podstavy 	<p>Prostorové útvary</p>	<p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – náčrt jehlanu, dosazení správných číselných hodnot do vzorce pro výpočet objemu a povrchu jehlanu, účelné využití kalkulátoru</p>

<ul style="list-style-type: none"> ➤ charakterizuje jehlan podle tvaru podstavy a sestaví odpovídající síť jehlanu ➤ použije obecný vzorec k výpočtu objemu a povrchu jehlanu, který specifikuje podle konkrétního typu jehlanu ➤ odhadne objem a povrch jehlanu v příkladech z praktického života a následně vypočítá reálnou číselnou hodnotu s přiřazením příslušných jednotek 	<p>JEHLAN</p> <p>Jehlan a jeho typy Síť jehlanu podle tvaru podstavy Objem jehlanu Povrch jehlanu Jehlan – řešení příkladů z praxe</p>	<p><u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností</p> <p><u>písemné práce</u> – testy ověřující a prověřující znalosti vlastností různých typů jehlanů, geometrické úlohy z reálného života – zásobníky, střechy, pyramidy, atd., velká písemná práce po ukončení učiva</p> <p><u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů s různě obtížnými úkoly zaměřené na slovní úlohy z reálného života mapující znalosti o různých typech jehlanů</p> <p><u>praktické dovednosti</u> - modelace jehlanu pomocí vytvořené papírové sítě</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ charakterizuje rotační kužel a vytvoří náčrt jeho sítě a obrazu v rovině ➤ vypočítá objem a povrch rotačního kužele pomocí vzorce ➤ odhadne objem a povrch rotačního kužele v příkladech z praktického života a následně vypočítá reálnou číselnou hodnotu s přiřazením příslušných jednotek 	<p>Prostorové útvary</p> <p>Rotační kužel</p> <p>Rotační kužel a jeho charakteristika včetně sítě Objem rotačního kužele Povrch rotačního kužele</p>	<p>E:</p> <p><u>samostatná práce žáka</u> – náčrt rotačního kužele, dosazení správných číselných hodnot do vzorce pro výpočet objemu a povrchu rotačního kužele, účelné využití kalkulátoru</p> <p><u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností</p> <p><u>písemné práce</u> – testy ověřující a prověřující znalosti vlastností rotačního kužele, geometrické úlohy z reálného života – zásobník (silo), kornout, stínítko, věž, strom, atd., velká písemná práce po ukončení učiva</p> <p><u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce</p>

	<p>Objem a povrch kužele - příklady z praktického života</p>	<p>zadané formou pracovních listů s různě obtížnými úkoly zaměřené na slovní úlohy z reálného života mapující znalosti o rotačním kuželu <u>praktické dovednosti</u> - modelace rotačního kuželu pomocí vytvořené papírové sítě</p>
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ charakterizuje kouli a vytvoří náčrt jejího obrazu v rovině ➤ vypočítá objem a povrch koule pomocí vzorce ➤ odhadne objem a povrch koule v příkladech z praktického života a následně vypočítá reálnou číselnou hodnotu s přiřazením příslušných jednotek 	<p>Prostorové útvary</p> <p>Koule</p> <p>Charakteristika koule, její náčrt a obraz v rovině Objem koule Povrch koule Objem a povrch koule – příklady z praktického života</p>	<p>E:</p> <p><u>samostatná práce žáka</u> – dosazení správných číselných hodnot do vzorce pro výpočet objemu a povrchu koule, účelné využití kalkulátoru <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – testy ověřující a prověřující znalosti vlastností koule, geometrické úlohy z reálného života – míč, balón, olověné kuličky, vodojem, atd., velká písemná práce po ukončení učiva <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů s různě obtížnými úkoly zaměřené na slovní úlohy z reálného života mapující znalosti o kouli</p>

9. ročník

Nadstandardní téma		
Výstupy	Učivo	Průřezová témata (PT) Mezipředmětové vztahy (MV) Evaluační nástroje (E)
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zopakuje vlastnosti pravoúhlého trojúhelníka, Pythagorovu větu, znalosti o poměru a závislosti veličin - předpoklad pro porozumění goniometrickým funkcím ➤ charakterizuje goniometrické funkce – tangens, sinus a kosinus ➤ vytvoří goniometrickou funkci pomocí poměru délek stran pravoúhlého trojúhelníka ➤ najde hodnotu goniometrické funkce ostrého úhlu v matematických tabulkách nebo užitím kalkulátoru ➤ porovná grafy goniometrických s grafy lineárních funkcí ➤ vypočítá délky stran nebo velikost úhlu pomocí goniometrické funkce ➤ použije goniometrické funkce v praktických výpočtech 	<p>Goniometrické funkce Pravoúhlé trojúhelníky - opakování Tangens úhlu - užití matematických tabulek nebo kalkulátoru Sinus úhlu – užití matematických tabulek nebo kalkulátoru Kosinus úhlu – užití matematických tabulek nebo kalkulátoru Výpočet délky stran nebo velikost úhlu pomocí goniometrické funkce</p>	<p>E: <u>samostatná práce žáka</u> – samostatnost při plnění požadovaných aktivit – výběr optimální goniometrické funkce pro výpočet délky strany nebo velikosti ostrého úhlu, vyhledání goniometrické funkce v tabulkách, užití kalkulátoru <u>autoevaluace</u> – sebehodnocení žáka dle uvedených možností <u>písemné práce</u> – sondy prověřující schopnost zapsat goniometrickou funkci poměrem délek stran, vyhledat hodnotu goniometrické funkce nebo při znalosti hodnoty funkce vyhledat velikost úhlu <u>analýza práce žáků</u> – vyhodnocení skupinové práce zadané formou pracovních listů s různě obtížnými úkoly zaměřené na využití goniometrických funkcí v praktických příkladech</p>

	Grafy goniometrických funkcí Goniometrické funkce v praxi	
--	---	--