

## 5.9 Matematika – nižší stupeň osmiletého gymnázia

### Časové, obsahové a organizační vymezení

Ročník	I.	II.	III.	IV.
Hodinová dotace	5	5	4	4

Realizuje obsah vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace RVP ZV.

Realizují se tematické okruhy průřezového tématu Osobnostní a sociální výchova a Environmentální výchova.

Pro výuku jsou k dispozici odborné učebny.

Matematika rozvíjí především logické myšlení, ale také paměť. Napomáhá rozvoji abstraktního a analytického myšlení, vede ke srozumitelné a věcné argumentaci. Učí pamatovat si pouze nejpotřebnější informace a vše ostatní si odvodit.

Neméně významným aspektem je rozvoj geometrické představivosti, jak v rovině, tak v prostoru.

Těžisko výuky spočívá v aktivním osvojení strategie řešení úloh a problémů, v ovládnutí nástrojů potřebných pro středoškolské a vysokoškolské studium i pro běžný život, v pěstování schopnosti aplikace. Během studia si žáci uvědomují, že matematika nachází uplatnění ve všech oborech lidské činnosti, nejvíce však v informatice, fyzice, chemii, technice a ekonomii.

### Výchovné a vzdělávací strategie

- Učitel klade důraz na aplikace, deduktivní a induktivní postupy, vede tak žáky k propojení mechanicky zvládnutých poznatků a postupů s postupy pro objevování nových cest a k odvozování a zdůvodňování nových vlastností – kompetence k řešení problémů, kompetence k učení.
- Učitel vede žáky k rozborům, hledání možností, prezentacím vlastního postupu a výsledku práce – kompetence komunikativní.
- Učitel organizuje práci žáků ve skupinách – kompetence sociální a personální, kompetence občanské.
- Učitel klade důraz na mezipředmětové vztahy – kompetence k učení, kompetence k řešení problémů.
- Učitel klade důraz na správnost formulací, logickou strukturu a posloupnost argumentací, jak v písemném, tak v mluveném projevu, důraz na respekt k práci druhého – kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální.
- Podpora matematických soutěží (Matematická olympiáda, Matematický klokan, Pythagoriáda) – kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní.
- Učitel vede žáky k práci s digitální technikou – digitální kompetence.

ROČ.	TÉMA <i>(časový rámec)</i>	VÝSTUP <b>Žák:</b>	UČIVO	MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY PRŮŘEZOVÁ TÉMATA, POZNÁMKY
I.	<b>Opakování učiva z 1. - 5. ročníku ZŠ</b>  <i>(září – říjen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odliší pojmy číslo a číslice</li> <li>• zapisuje přirozené číslo v desítkové soustavě a zobrazí ho na číselné ose</li> <li>• porovnává a zaokrouhluje přirozená čísla</li> <li>• počítá s přirozenými čísly</li> <li>• odhaduje a kontroluje výsledky početních operací s přirozenými čísly</li> <li>• zná vlastnosti početních operací a využívá je při řešení slovních úloh</li> <li>• pojmenuje a popíše základní útvary v rovině (bod, přímka, polopřímka, úsečka, trojúhelník, čtverec, obdélník, mnohoúhelník, kružnice, kruh)</li> <li>• rozlišuje mezi pojmy přímka, polopřímka a úsečka</li> <li>• určí vzájemnou polohu dvou přímek v rovině a vzdálenost bodu od přímky</li> <li>• měří a odhaduje délku úsečky</li> <li>• užívá základní jednotky délky</li> <li>• používá různé druhy čar</li> <li>• sestrojí úsečku zadané délky, její střed a osu</li> <li>• sestrojí rovnoběžky a kolmice</li> <li>• narýsuje základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník, kružnici)</li> <li>• vypočítá obvod obrazce sečtením délek jeho stran</li> <li>• určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě</li> <li>• užívá základní jednotky obsahu</li> <li>• vypočítá obsah obdélníku a čtverce</li> <li>• pojmenuje, popíše a načrtne jednoduchá tělesa (krychle, kvádr, jehlan, koule, kužel, válec)</li> <li>• zakreslí daný bod v pravoúhlé soustavě souřadnic, určí souřadnice daného bodu</li> <li>• používá matematickou symboliku k zápisu geometrických útvarů a vztahů mezi nimi</li> <li>• vyjadřuje část celku pomocí zlomků a desetinných čísel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Číslo a číslice</li> <li>• Zápis přirozeného čísla v desítkové soustavě</li> <li>• Zobrazení přirozeného čísla na číselné ose</li> <li>• Porovnávání a zaokrouhlování přirozených čísel</li> <li>• Početní operace s přirozenými čísly (sčítání, odčítání, násobení a dělení)</li> <li>• Slovní úlohy</li> <li>• Základní geometrické útvary v rovině</li> <li>• Přímka, polopřímka, úsečka</li> <li>• Délka úsečky, jednotky délky</li> <li>• Rýsování útvarů v rovině</li> <li>• Obvod obrazce</li> <li>• Obsah obrazce, jednotky obsahu</li> <li>• Základní geometrické útvary v prostoru</li> <li>• Pravoúhlá soustava souřadnic</li> <li>• Zlomky a desetinná čísla</li> </ul>	<p>ČJ – Číslovky</p> <p>F, Ch, Z, D – práce s grafy</p>

<p><b>Desetinná čísla</b> <i>(říjen – prosinec)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• přečte a zapíše desetinné číslo</li> <li>• zná řády desetinného čísla a umí ho zapsat v desítkové soustavě</li> <li>• pomocí desetinného čísla vyjadřuje vztah mezi částí a celkem</li> <li>• zobrazí desetinné číslo na číselné ose</li> <li>• porovnává desetinná čísla podle velikosti</li> <li>• zaokrouhluje desetinná čísla na daný řád</li> <li>• ovládá pamětní i písemné sčítání, odčítání, násobení a dělení desetinných čísel</li> <li>• odhaduje výsledky početních operací s desetinnými čísly</li> <li>• při výpočtech účelně využívá kalkulačtor</li> <li>• zná vlastnosti početních operací s desetinnými čísly a využívá je při řešení slovních úloh</li> <li>• zná a převádí jednotky délky, hmotnosti a času</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desetinná čísla</li> <li>• Zobrazení desetinných čísel na číselné ose</li> <li>• Porovnávání desetinných čísel</li> <li>• Zaokrouhlování desetinných čísel</li> <li>• Početní operace s desetinnými čísly (sčítání, odčítání, násobení a dělení)</li> <li>• Slovní úlohy</li> <li>• Jednotky délky, hmotnosti a času</li> </ul>	<p>Tv - atletika Řešení problémů a rozhodovací dovednosti</p>
<p><b>Dělitelnost přirozených čísel</b> <i>(prosinec - leden)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• určí násobky a dělitele daného čísla</li> <li>• zná a používá znaky dělitelnosti 2,3,4,5,6,8,9,10</li> <li>• rozezná prvočíslo od čísla složeného</li> <li>• rozloží přirozené číslo na součin prvočísel</li> <li>• určí společného dělitele a největšího společného dělitele dvou a více čísel</li> <li>• určí čísla soudělná a nesoudělná</li> <li>• určí společný násobek a nejmenší společný násobek dvou a více čísel</li> <li>• modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Násobek a dělitel</li> <li>• Znaky dělitelnosti</li> <li>• Prvočísla a složená čísla</li> <li>• Společný dělitel, největší společný dělitel</li> <li>• Čísla soudělná a nesoudělná</li> <li>• Společný násobek, nejmenší společný násobek</li> <li>• Slovní úlohy</li> </ul>	<p>Komunikace</p>
<p><b>Úhly</b> <i>(únor - březen)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje úhel jako množinu bodů</li> <li>• odhadne velikost úhlu a změří ji pomocí úhlooměru</li> <li>• užívá jednotky stupeň a minuta</li> <li>• narýsuje úhel dané velikosti určené ve stupních</li> <li>• umí přenášet úhly</li> <li>• sestrojí osu úhlu</li> <li>• rozezná a narýsuje ostrý, tupý, pravý a přímý úhel</li> <li>• graficky a početně sečte a odečte úhly</li> <li>• násobí a dělí daný úhel dvěma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Úhel</li> <li>• Velikost úhlu, jednotky a měření velikosti úhlu</li> <li>• Rýsování a přenášení úhlu</li> <li>• Osa úhlu</li> <li>• Ostrý, tupý, pravý a přímý úhel</li> <li>• Sčítání a odčítání úhlů a jejich velikostí</li> <li>• Násobení a dělení úhlů dvěma</li> </ul>	<p>F – skládání sil Řešení problémů a rozhodovací dovednosti</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpozná vrcholové, vedlejší, souhlasné a střídavé úhly a užívá jejich vlastnosti</li> <li>používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dvojice úhlů</li> </ul>	
	<b>Osová souměrnost</b>  <i>(březen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umí rozhodnout, zda jsou dané rovinné útvary shodné</li> <li>symbolicky zapisuje shodnost útvarů</li> <li>umí rozhodnout, zda jsou dané rovinné útvary osově souměrné</li> <li>najde osu souměrnosti osově souměrného obrazce</li> <li>užívá pojem osová souměrnost</li> <li>načrtne a sestrojí obraz rovinného obrazce v osově souměrnosti</li> <li>symbolicky zapisuje zobrazení útvarů v osově souměrnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Shodnost útvarů v rovině</li> <li>Osově souměrné útvary</li> <li>Osová souměrnost</li> <li>Obrazy útvarů v osově souměrnosti</li> </ul>	F - optika
	<b>Krychle a kvádr</b>  <i>(duben - květen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakterizuje krychli a kvádr</li> <li>načrtne a sestrojí obraz krychle a kvádru ve volném rovnoběžném promítání</li> <li>načrtne a sestrojí síť krychle a kvádru</li> <li>zná a převádí jednotky obsahu</li> <li>vypočítá obsah čtverce a obdélníku</li> <li>vypočítá povrch krychle a kvádru</li> <li>zná a převádí jednotky objemu</li> <li>vypočítá objemu krychle a kvádru</li> <li>řeší úlohy z praxe na výpočet povrchu a objemu krychle a kvádru</li> <li>používá matematickou symboliku k zápisu geometrických útvarů a vztahů mezi nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Krychle a kvádr – pojem, vlastnosti</li> <li>Zobrazení krychle a kvádru</li> <li>Síť krychle a kvádru</li> <li>Jednotky obsahu</li> <li>Obsah čtverce a obdélníku</li> <li>Povrch krychle a kvádru</li> <li>Jednotky objemu</li> <li>Objem krychle a kvádru</li> </ul>	F, Ch – hustota, převody jednotek EVVO – vhodné slovní úlohy
	<b>Trojúhelník</b>  <i>(květen – červen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definuje trojúhelník a popíše jeho vlastnosti</li> <li>užívá trojúhelníkovou nerovnost</li> <li>rozdělí trojúhelníky do skupin podle velikosti vnitřních úhlů a délek stran</li> <li>rozpozná vnitřní a vnější úhly trojúhelníku a užívá jejich vlastnosti</li> <li>vypočítá velikost vnitřního úhlu, jsou-li dány velikosti dalších dvou vnitřních úhlů</li> <li>vypočítá obvod trojúhelníku</li> <li>načrtne a sestrojí trojúhelník ze zadaných vlastností</li> <li>sestrojí a charakterizuje střední příčky, těžnice a výšky trojúhelníku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trojúhelník – pojem, trojúhelníková nerovnost</li> <li>Druhy trojúhelníků</li> <li>Vnitřní a vnější úhly trojúhelníku</li> <li>Obvod trojúhelníku</li> <li>Konstrukce trojúhelníků podle vět sss, sus, usu, Ssu</li> <li>Střední příčky, těžnice a výšky trojúhelníku</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"><li>• sestrojí kružnici trojúhelníku opsanou a vepsanou</li><li>• charakterizuje a třídí mnohoúhelníky</li><li>• sestrojí pravidelný šestiúhelník a pravidelný osmiúhelník</li><li>• používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kružnice opsaná a vepsaná</li><li>• Mnohoúhelníky – pravidelný šestiúhelník a pravidelný osmiúhelník</li></ul>	
--	--	---	--	--

II.	<b>Opakování učiva z primy</b>  <i>(září)</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přirozená a desetinná čísla</li> <li>• Dělitelnost</li> <li>• Úhly a trojúhelníky</li> <li>• Osová souměrnost</li> <li>• Krychle a kvádr</li> </ul>	
	<b>Jednoduché rovnice</b> <i>(září)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• řeší jednoduché lineární rovnice pomocí ekvivalentních úprav</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednoduché lineární rovnice</li> </ul>	F, Ch – řešení příkladů
	<b>Racionální čísla</b>  <i>(říjen – prosinec)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• přečte a zapíše zlomek</li> <li>• pomocí zlomku vyjadřuje vztah mezi částí a celkem</li> <li>• určí převrácené číslo k danému zlomku</li> <li>• převádí zlomek na smíšené číslo a naopak</li> <li>• převádí zlomek na desetinné číslo a naopak</li> <li>• převádí zlomek na periodické číslo</li> <li>• ovládá rozšiřování a krácení zlomků</li> <li>• umí vyjádřit zlomek v základním tvaru</li> <li>• zobrazí racionální čísla (zlomky, desetinná, periodická a smíšená čísla) na číselné ose</li> <li>• porovnává racionální čísla</li> <li>• sčítá, odčítá, násobí a dělí zlomky</li> <li>• počítá číselné výrazy se zlomky</li> <li>• užívá pojem složený zlomek</li> <li>• počítá se složenými zlomky</li> <li>• zná vlastnosti početních operací s racionálními čísly a využívá je při řešení slovních úloh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zlomek – pojem a zápis</li> <li>• Převrácené číslo</li> <li>• Zlomek jako podíl čísel, smíšená čísla</li> <li>• Rozšiřování a krácení zlomku</li> <li>• Zobrazení racionálních čísel na číselné ose</li> <li>• Porovnávání racionálních čísel</li> <li>• Početní operace se zlomky (sčítání, odčítání, násobení a dělení)</li> <li>• Složený zlomek</li> <li>• Slovní úlohy</li> </ul>	
	<b>Shodnost trojúhelníků a středová souměrnost</b>  <i>(prosinec)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umí rozhodnout, zda jsou dané rovinné útvary shodné</li> <li>• symbolicky zapisuje shodnost útvarů</li> <li>• užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti trojúhelníku</li> <li>• umí rozhodnout, zda jsou dané rovinné útvary středově souměrné</li> <li>• najde střed souměrnosti středově souměrného obrazce</li> <li>• užívá pojem středová souměrnost</li> <li>• načrtne a sestrojí obraz rovinného obrazce ve středové souměrnosti</li> <li>• symbolicky zapisuje zobrazení útvarů ve středové souměrnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shodnost útvarů v rovině</li> <li>• Shodnost trojúhelníků</li> <li>• Středově souměrné útvary</li> <li>• Středová souměrnost</li> <li>• Obrazy útvarů ve středové souměrnosti</li> </ul>	F - optika

	<p><b>Celá čísla</b> <i>(leden – únor)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapíše kladné a záporné celé číslo a zobrazí je na číselné ose</li> <li>• určí opačné číslo k danému číslu</li> <li>• určí absolutní hodnotu čísla</li> <li>• porovnává a zaokrouhluje celá čísla</li> <li>• sčítá, odčítá, násobí a dělí celá čísla, při výpočtech účelně využívá kalkulátor</li> <li>• počítá číselné výrazy s celými čísly</li> <li>• zná vlastnosti početních operací s celými čísly a využívá je při řešení slovních úloh</li> <li>• ovládá početní operace s racionálními čísly a využívá je při řešení slovních úloh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celá čísla a jejich zobrazení na číselné ose</li> <li>• Čísla navzájem opačná</li> <li>• Absolutní hodnota čísla</li> <li>• Porovnávání a zaokrouhlování celých čísel</li> <li>• Početní operace s celými čísly (sčítání, odčítání, násobení a dělení)</li> <li>• Slovní úlohy</li> <li>• Záporná racionální čísla</li> </ul>	
	<p><b>Úměrnosti</b> <i>(únor – březen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porovná dvě veličiny poměrem</li> <li>• pomocí poměru a postupného poměru vyjadřuje vztah mezi částí a celkem</li> <li>• daný poměr zjednoduší krácením nebo rozšiřováním</li> <li>• zvětší nebo zmenší veličinu v daném poměru</li> <li>• rozdělí celek na několik částí v daném poměru</li> <li>• řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem</li> <li>• vypočítá neznámý člen úměry</li> <li>• určí, zda daná závislost je nebo není přímá či nepřímá úměrnost a své tvrzení zdůvodní</li> <li>• přímou a nepřímou úměrnost umí vyjádřit tabulkou, vzorcem i grafem</li> <li>• s využitím vztahů přímé a nepřímé úměrnosti řeší slovní úlohy</li> <li>• umí sestavit trojčlenku</li> <li>• pomocí trojčlenky řeší slovní úlohy</li> <li>• používá dané měřítko pro výpočty vzdáleností na mapě a ve skutečnosti</li> <li>• řeší slovní úlohy související s měřítkem mapy, plánu i výkresu</li> <li>• čte a používá symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poměr, postupný poměr</li> <li>• Zvětšení a zmenšení v daném poměru</li> <li>• Rozdělení celku v daném poměru</li> <li>• Úměra</li> <li>• Přímá a nepřímá úměrnost</li> <li>• Trojčlenka</li> <li>• Měřítko</li> </ul>	<p>Z, F, Ch – řešení příkladů Řešení problémů a rozhodovací dovednosti</p>

<p><b>Čtyřúhelníky</b> <i>(březen – duben)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• definuje čtyřúhelníky a popíše jejich vlastnosti</li> <li>• rozdělí čtyřúhelníky do skupin podle vlastností</li> <li>• definuje rovnoběžník, popíše jednotlivé druhy rovnoběžníků a jejich vlastnosti</li> <li>• načrtne a sestrojí rovnoběžník ze zadaných vlastností</li> <li>• vypočítá obvod a obsah rovnoběžníků</li> <li>• vypočítá obsah trojúhelníku ze známé strany a příslušné výšky</li> <li>• definuje lichoběžník, popíše jednotlivé druhy lichoběžníků a jejich vlastnosti</li> <li>• načrtne a sestrojí lichoběžník ze zadaných vlastností</li> <li>• vypočítá obvod a obsah lichoběžníků</li> <li>• definuje různoběžník a popíše jeho vlastnosti</li> <li>• načrtne a sestrojí různoběžník</li> <li>• používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Čtyřúhelníky</li> <li>• Rovnoběžníky</li> <li>• Obsah trojúhelníku</li> <li>• Lichoběžníky</li> <li>• Různoběžníky</li> </ul>	<p>F – tlak, rovnoběžník sil</p>
<p><b>Hranoly</b> <i>(duben)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje hranol a odliší ho od ostatních těles</li> <li>• načrtne a sestrojí obraz hranolu ve volném rovnoběžném promítání</li> <li>• načrtne a sestrojí síť hranolu</li> <li>• vypočítá povrch a objem hranolu</li> <li>• řeší slovní úlohy z praxe na povrch a objem hranolu</li> <li>• používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hranol – pojem, vlastnosti</li> <li>• Zobrazení hranolu</li> <li>• Síť hranolu</li> <li>• Povrch a objem hranolu</li> <li>• Slovní úlohy</li> </ul>	<p>EVVO – vhodné slovní úlohy</p>
<p><b>Procenta</b> <i>(květen – červen)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• užívá pojem procento</li> <li>• pomocí procenta vyjadřuje vztah mezi částí a celkem</li> <li>• určí kolik procent je daná část z celku</li> <li>• určí, jak velkou část celku tvoří daný počet procent</li> <li>• určí celek z dané části, z daného počtu procent</li> <li>• užívá pojem promile</li> <li>• řeší slovní úlohy s procenty či promile</li> <li>• řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procento</li> <li>• Základ, procentová část, počet procent“</li> <li>• Promile</li> <li>• Slovní úlohy</li> </ul>	<p>Z, F, Ch – řešení příkladů</p>



		<ul style="list-style-type: none"><li>• čte a používá symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</li><li>• orientuje se v diagramech a grafech, vytváří je a čte z nich</li><li>• využívá prostředky výpočetní techniky při řešení úloh</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagramy a grafy</li></ul>	F, Ch, Z, D – práce s grafy
--	--	---	--	-----------------------------

III.	<b>Opakování učiva ze sekundy</b>  <i>(září)</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celá čísla</li> <li>• Racionální čísla</li> <li>• Čtyřúhelníky, hranoly</li> <li>• Shodnost a shodná zobrazení</li> <li>• Poměr, úměrnosti, trojčlenka, měřítko</li> <li>• Procenta, promile</li> </ul>	
	<b>Druhá mocnina a odmocnina</b>  <i>(září)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• čte a zapisuje druhou mocninu přirozených, celých a racionálních čísel</li> <li>• určí druhou mocninu přirozených, celých a racionálních čísel</li> <li>• při výpočtech druhých mocnin účelně využívá kalkulátor</li> <li>• čte a zapisuje druhou odmocninu přirozených, celých a racionálních čísel</li> <li>• určí druhou odmocninu přirozených, celých a racionálních čísel</li> <li>• při výpočtech druhých odmocnin účelně využívá kalkulátor</li> <li>• řeší geometrické úlohy na užití určování druhé mocniny a odmocniny</li> <li>• užívá pojem iracionální čísla</li> <li>• užívá pojem reálná čísla</li> <li>• čte a používá symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druhá mocnina</li>   <li>• Druhá odmocnina</li>   <li>• Slovní úlohy</li>   <li>• Iracionální a reálná čísla</li> </ul>	
	<b>Třetí mocnina a odmocnina</b>  <i>(září)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• čte a zapisuje třetí mocninu přirozených, celých a racionálních čísel</li> <li>• určí třetí mocninu přirozených, celých a racionálních čísel</li> <li>• při výpočtech třetích mocnin účelně využívá kalkulátor</li> <li>• čte a zapisuje třetí odmocninu přirozených, celých a racionálních čísel</li> <li>• určí třetí odmocninu přirozených, celých a racionálních čísel</li> <li>• při výpočtech třetí odmocnin účelně využívá kalkulátor</li> <li>• řeší geometrické úlohy na užití určování třetí mocniny a odmocniny</li> <li>• čte a používá symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Třetí mocnina</li>   <li>• Třetí odmocnina</li>   <li>• Slovní úlohy</li> </ul>	

<p><b>Pythagorova věta a její užití</b></p> <p><i>(říjen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vysvětlí Pythagorovu větu</li> <li>používá Pythagorovu větu při výpočtu délek stran v pravouhlém trojúhelníku</li> <li>používá Pythagorovu větu při rozhodování o pravouhlosti trojúhelníku</li> <li>řeší slovní úlohy vedoucí k užití Pythagorovy věty</li> <li>řeší složitější úlohy na povrch a objem hranolu</li> <li>používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pythagorova věta – odvození</li> <li>Výpočet délek stran v pravouhlém trojúhelníku</li> <li>Užití Pythagorovy věty, slovní úlohy</li> </ul>	<p>F – skládání sil</p> <p>Řešení problémů a rozhodovací dovednosti</p>
<p><b>Výrazy</b></p> <p><i>(říjen – prosinec)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>určí hodnotu daného číselného výrazu</li> <li>užívá pojmy proměnná, výraz s proměnnou</li> <li>dosadí do výrazu s proměnnou</li> <li>rozpozná mnohočlen a určí jeho členy</li> <li>zapiše slovní text pomocí výrazu s proměnnou</li> <li>sčítá, odčítá a násobí mnohočleny</li> <li>dělí mnohočlen jednočlenem</li> <li>umocňuje jednočleny</li> <li>umocňuje dvojčleny užitím vzorců <math>(a+b)^2</math>, <math>(a-b)^2</math></li> <li>rozloží mnohočlen na součin vytýkáním před závorku a užitím vzorců <math>(a+b)^2</math>, <math>(a-b)^2</math>, <math>a^2-b^2</math></li> <li>užívá vzorce <math>(a+b)^2</math>, <math>(a-b)^2</math>, <math>a^2-b^2</math> v číselných výrazech</li> <li>čte a používá symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Číselné výrazy</li> <li>Výrazy s proměnnou, mnohočleny</li> <li>Početní operace s mnohočleny (sčítání, odčítání, násobení a dělení)</li> <li>Umocňování mnohočlenu</li> <li>Rozklad mnohočlenu na součin</li> </ul>	
<p><b>Lineární rovnice</b></p> <p><i>(prosinec – leden)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozliší rovnost a rovnici</li> <li>řeší lineární rovnice pomocí ekvivalentních úprav</li> <li>dovede ověřit řešení rovnice pomocí zkoušky</li> <li>vyjádří neznámou ze vzorce</li> <li>formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic</li> <li>při výpočtech účelně využívá kalkulátor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rovnost a rovnice</li> <li>Lineární rovnice a jejich ekvivalentní úpravy</li> <li>Vyjádření neznámé ze vzorce</li> <li>Slovní úlohy řešené rovnicemi</li> </ul>	<p>F – vyjádření neznámé veličiny</p>
<p><b>Kružnice a kruh</b></p> <p><i>(únor – březen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakterizuje kružnici a kruh jako množinu bodů</li> <li>narýsuje kružnici a kruh, určí jejich poloměr a průměr</li> <li>určí vzájemnou polohu kružnice a přímky</li> <li>sestrojí tečnu ke kružnici</li> <li>určí vzájemnou polohu dvou kružnic</li> <li>charakterizuje části kružnice a kruhu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kružnice a kruh</li> <li>Vzájemná poloha kružnice a přímky</li> <li>Vzájemná poloha dvou kružnic</li> <li>Části kružnice a kruhu</li> </ul>	<p>Z – rovnoběžky a poledníky</p> <p>Rozvoj schopností poznávání</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• sestrojí Thaletovu kružnici</li> <li>• užívá Thaletovu větu</li> <li>• vypočítá délku kružnice a oblouku i obvod kruhu</li> <li>• vypočítá obsah kruhu a kruhové výseče</li> <li>• při výpočtech účelně využívá kalkulačtor</li> <li>• řeší slovní úlohy vedoucí k výpočtům obsahu a obvodu kruhu, délky kružnice</li> <li>• používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thaletova kružnice, Thaletova věta</li> <li>• Délka kružnice a oblouku, obvod kruhu</li> <li>• Obsah kruhu a kruhové výseče</li> <li>• Slovní úlohy</li> </ul>	
	<b>Válec a koule</b> <i>(duben)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje válec a kouli, analyzuje jejich vlastnosti</li> <li>• načrtne válec a kouli</li> <li>• sestrojí síť válce</li> <li>• vypočítá povrch a objem válce a koule</li> <li>• při výpočtech účelně využívá kalkulačtor</li> <li>• řeší slovní úlohy z praxe vedoucí k výpočtům objemu a povrchu válce</li> <li>• používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válec, koule</li> <li>• Povrch a objem válce a koule</li> <li>• Slovní úlohy</li> </ul>	EVVO – vhodné slovní úlohy
	<b>Konstrukční úlohy</b> <i>(květen – červen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sestrojí osu úsečky, osu úhlu, kolmice, rovnoběžky, tečnu kružnice, Thaletovu kružnici, trojúhelníky podle vět sss, sus, usu, Ssu, některé úhly bez použití úhlooměru</li> <li>• užívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvarů i k řešení polohových a nepolohových úloh</li> <li>• provádí rozbor konstrukční úlohy, navrhne postup konstrukce a rozezná počet řešení</li> <li>• sestrojí trojúhelníky a čtyřúhelníky zadané pomocí výšek, těžnic, poloměrů vepsaných a opsaných kružnic, úhlopříček</li> <li>• používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednoduché konstrukce</li> <li>• Množiny všech bodů dané vlastnosti</li> <li>• Konstrukční úlohy – trojúhelníky, čtyřúhelníky</li> </ul>	Komunikace Řešení problémů a rozhodovací dovednosti Seberegulace a sebeorganizace

IV.	<b>Opakování učiva z tercie</b>  <i>(září)</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Výrazy, rovnice</li> <li>• Mocniny a odmocniny, Pythagorova věta</li> <li>• Kružnice, kruh, válec, koule</li> <li>• Konstrukční úlohy</li> </ul>	
	<b>Vyšší mocniny</b>  <i>(září)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• čte a zapisuje mocniny s přirozeným mocnitelem</li> <li>• určí mocniny s přirozeným mocnitelem</li> <li>• násobí, dělí a umocňuje mocniny s přirozeným mocnitelem</li>   <li>• zapisuje velká a malá čísla pomocí mocnin</li> <li>• čte a píše rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě pomocí mocnin deseti</li> <li>• čte a používá symbolické zápisy týkající se mocnin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mocniny s přirozeným mocnitelem (vyšší mocniny)</li>   <li>• Početní operace s mocninami s přirozeným mocnitelem (násobení, dělení, umocňování)</li> <li>• Velká a malá čísla</li> </ul>	
	<b>Podobnost</b>  <i>(září - říjen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umí rozhodnout, zda jsou dané rovinné útvary podobné</li> <li>• zná a používá věty o podobnosti trojúhelníků při výpočtech, důkazech i konstrukcích</li> <li>• určí a používá poměr podobnosti</li> <li>• rozdělí úsečku dané délky v daném poměru</li> <li>• zmenší nebo zvětší úsečku v daném poměru</li> <li>• čte a používá symbolické zápisy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podobnost útvarů v rovině</li>   <li>• Podobnost trojúhelníků</li>   <li>• Užití podobnosti</li> </ul>	
	<b>Lomené výrazy</b>  <i>(říjen – listopad)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• určí podmínky, za kterých má daný výraz smysl</li> <li>• krátí a rozšiřuje lomené výrazy</li> <li>• sčítá, odčítá, násobí a dělí lomené výrazy</li> <li>• převede složený lomený výraz na násobení dvou lomených výrazů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lomený výraz</li>   <li>• Početní operace s lomenými výrazy</li> </ul>	
	<b>Lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli</b>  <i>(listopad - prosinec)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• řeší lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli</li> <li>• řeší slovní úlohy vedoucí k lineárním rovnicím s neznámou ve jmenovateli</li> <li>• formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic</li> <li>• při výpočtech účelně využívá kalkulačtor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli</li> <li>• Slovní úlohy řešené rovnicemi s neznámou ve jmenovateli</li> <li>• Úlohy o společné práci</li> <li>• Úlohy o pohybu</li> <li>• Úlohy o směsích</li> </ul>	F, Ch - výpočty Řešení problémů a rozhodovací dovednosti
	<b>Soustavy lineárních rovnic</b>  <i>(prosinec - leden)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• řeší soustavu lineárních rovnic metodou dosazovací, sčítací a kombinovanou</li> <li>• určí počet řešení soustav rovnic</li> <li>• formuluje a řeší reálnou situaci pomocí soustavy lineárních rovnic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soustava dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými</li>   <li>• Slovní úlohy řešené pomocí soustav lineárních rovnic</li> </ul>	Řešení problémů a rozhodovací dovednosti

	<b>Funkce</b>  <i>(leden – březen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozezná funkční vztah od jiných vztahů</li> <li>• určí definiční obor funkce a množinu hodnot funkce</li> <li>• vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí a grafem</li> <li>• sestrojí graf přímé úměrnosti a lineární funkce a určí jejich vlastnosti</li> <li>• sestrojí graf nepřímé úměrnosti a určí její vlastnosti</li> <li>• užívá grafy funkcí při řešení rovnic a úloh z praxe</li> <li>• matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů</li> <li>• čte a používá symbolické zápisy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkce</li> <li>• Funkce přímá úměrnost, lineární funkce</li> <li>• Funkce nepřímá úměrnost</li> <li>• Grafické řešení rovnic a jejich užití</li> </ul>	IKT – tabulkové procesory F, Z – grafické závislosti Kooperace a kompetice
	<b>Jehlan a kužel</b>  <i>(březen – duben)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje a načrtne jehlan a kužel</li> <li>• sestrojí síť jehlanu a kužele</li> <li>• vypočítá objem a povrch jehlanu a kužele</li> <li>• při výpočtech účelně využívá kalkulačtor</li> <li>• řeší slovní úlohy z praxe vedoucí k výpočtům objemu a povrchu jehlanu a kužele</li> <li>• používá matematickou symboliku k zápisu geometrických útvarů a vztahů mezi nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jehlan, kužel</li> <li>• Povrch a objem jehlanu a kužele</li> </ul>	EVVO – vhodné slovní úlohy
	<b>Základy statistiky</b>  <i>(duben)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data</li> <li>• porovnává soubory dat</li> <li>• užívá pojmy statistický soubor, jednotka, znak, určí četnost znaku, vypočítá aritmetický průměr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Základy statistiky – příklady závislosti z praktického života, jejich vlastnosti, nákresy, schémata, diagramy, grafy a tabulky</li> </ul>	
	<b>Základy finanční matematiky</b>  <i>(květen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• užívá pojmy úrok jistina, úroková míra, úroková doba, úrokovací období</li> <li>• vypočítá úrok z dané jistiny za určité období při dané úrokové míře, vypočítá jistinu</li> <li>• provádí jednoduché úrokování</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Základní pojmy finanční matematiky</li> <li>• Jednoduché úrokování</li> </ul>	Komunikace Řešení problémů a rozhodovací dovednosti
	<b>Goniometrické funkce</b>  <i>(květen – červen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vyjádří goniometrické funkce jako poměry stran v pravouhlém trojúhelníku</li> <li>• sestrojí grafy goniometrických funkcí ostrého úhlu</li> <li>• určí hodnoty goniometrických funkcí pomocí kalkulačtoru</li> <li>• pomocí goniometrických funkcí vypočítá délky stran a velikosti úhlů v pravouhlém trojúhelníku</li> <li>• čte a používá symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goniometrické funkce ostrého úhlu (sinus, kosinus, tangens, kotangens)</li> <li>• Užití goniometrických funkcí</li> </ul>	

## 5.9 Matematika – vyšší stupeň osmiletého gymnázia a čtyřleté gymnázium

### Časové, obsahové a organizační vymezení

Ročník	1. + V.	2. + VI.	3. + VII.	4. + VIII.
Hodinová dotace	4	4	4	4

Realizuje obsah vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace RVP G.

Realizují se tematické okruhy průřezového tématu Osobnostní a sociální výchova.

Pro výuku jsou k dispozici odborné učebny.

Na předmět navazují volitelné předměty Seminář z matematiky (pro 3. a 4. ročník) a Matematika 2 (pro 4. ročník).

Matematika rozvíjí především logické myšlení, ale také paměť. Napomáhá rozvoji abstraktního a analytického myšlení, vede ke srozumitelné a věcné argumentaci. Učí pamatovat si pouze nejpotřebnější informace a vše ostatní si odvodit.

Neméně významným aspektem je rozvoj geometrické představivosti, jak v rovině, tak v prostoru.

Těžiště výuky spočívá v aktivním osvojení strategie řešení úloh a problémů, v ovládnutí nástrojů potřebných pro vysokoškolské studium i pro běžný život, v pěstování schopnosti aplikace. Během studia si žáci uvědomují, že matematika nachází uplatnění ve všech oborech lidské činnosti, nejvíce však v informatice, fyzice, chemii, technice a ekonomii.

### Výchovné a vzdělávací strategie

- Učitel klade důraz na aplikace, deduktivní a induktivní postupy, vede tak žáky k propojení mechanicky zvládnutých poznatků a postupů s postupy pro objevování nových cest a k odvozování a zdůvodňování nových vlastností – kompetence k řešení problémů, kompetence k učení.
- Učitel vede žáky k rozborům, hledání možností, prezentacím vlastního postupu a výsledku práce – kompetence komunikativní.
- Učitelé vedou žáky k plnění povinností a zodpovědnému přístupu k zadaným úkolům – kompetence k podnikavosti
- Učitelé vedou žáky k individuálnímu či společnému řešení úkolů – kompetence k řešení problémů, kompetence sociální a personální
- Učitelé vedou žáky ke vzájemné spolupráci ve skupině – kompetence sociální a personální, kompetence občanská
- Učitel klade důraz na správnost formulací, logickou strukturu a posloupnost argumentací, jak v písemném, tak v mluveném projevu, důraz na respekt k práci druhého – kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální.
- Podpora matematických soutěží (Matematická olympiáda, Matematický klokan) – kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní.

ROČ.	TÉMA <i>(časový rámec)</i>	VÝSTUP <b>Žák:</b>	UČIVO	MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY PRŮŘEZOVÁ TÉMATA, POZNÁMKY
1. V.	<b>Teorie čísel</b> <i>(září – říjen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozlišuje číselné obory a vysvětlí vztahy mezi nimi</li> <li>• chápe základní matematické operace v jednotlivých číselných oborech</li> <li>• užívá vlastností dělitelnosti přirozených čísel</li> <li>• umí určit nejmenší společný násobek, největší společný dělitel</li> <li>• operuje s intervaly</li> <li>• rozumí pojmu absolutní hodnota reálného čísla a aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty</li> <li>• odhaduje výsledky numerických výpočtů a efektivně je provádí, účelně využívá kalkulátor</li> <li>• upravuje číselné výrazy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• číselné obory <math>N, Z, Q, Q', R, R</math></li> <li>• přirozená čísla, dělitelnost (násobek, dělitel, znaky dělitelnosti, prvočísla a čísla složená, základní věta aritmetiky, čísla soudělná a nesoudělná, největší společný dělitel, nejmenší společný násobek)</li> <li>• celá čísla</li> <li>• racionální čísla</li> <li>• reálná čísla, intervaly, absolutní hodnota</li> </ul>	návaznost na učivo matematiky ZŠ (NG);
	<b>Teorie množin, výroková logika</b> <i>(říjen – listopad)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• chápe různé způsoby zadání množin</li> <li>• rozumí termínům inkluze a rovnost množin</li> <li>• provádí základní operace s množinami (průnik, sjednocení, doplněk a rozdíl)</li> <li>• poznatky o množinách využívá při počítání s intervaly</li> <li>• čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> <li>• správně užívá logické spojky a kvantifikátory</li> <li>• rozliší definici a větu, rozliší předpoklad a závěr věty</li> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• chápe rozdíl mezi výrokem, definicí, větou a důkazem</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• množiny, operace s množinami (rovnost množin, podmnožina, sjednocení, průnik a rozdíl množin, doplněk množiny v množině, Vennovy diagramy)</li> <li>• výroky, negace výroků, kvantifikátory, logické spojky (konjunkce, disjunkce, implikace, ekvivalence), výrokové formule, tautologie, obměna a obrácení implikace, úsudky</li> <li>• definice, věta, důkaz</li> <li>• hypotéza</li> <li>• přímý důkaz, nepřímý důkaz, důkaz sporem</li> </ul>	



	<p><b>Algebraické výrazy, mocniny a odmocniny</b></p> <p><i>(listopad – únor)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• provádí operace s mocninami a odmocninami, upravuje číselné výrazy</li> <li>• efektivně upravuje výrazy s proměnnými</li> <li>• určuje definiční obor výrazu</li> <li>• mnohočleny rozkládá na součin vytýkáním a užitím vzorců (návaznost v učivu rovnic a nerovnic)</li> <li>• provádí základní matematické operace s mnohočleny i s lomenými výrazy</li> <li>• umí vyjádřit neznámou ze vzorce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mocniny s přirozeným, celým a racionálním exponentem</li> <li>• druhá a <math>n</math>-tá odmocnina</li> <li>• mnohočleny, lomené výrazy, výrazy s mocninami a odmocninami</li> </ul>	<p>návaznost na učivo F</p>
	<p><b>Rovnice a nerovnice</b></p> <p><i>(únor – červen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• řeší lineární a kvadratické rovnice, nerovnice a jejich soustavy, v jednodušších případech diskutuje řešitelnost nebo počet řešení</li> <li>• rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy, zdůvodní, kdy je zkouška nutnou součástí řešení</li> <li>• geometricky interpretuje číselné, algebraické a funkční vztahy, graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav</li> <li>• analyzuje a řeší problémy, v nichž aplikuje řešení lineárních a kvadratických rovnic a jejich soustav</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lineární rovnice a nerovnice</li> <li>• kvadratické rovnice (diskriminant, vztahy mezi kořeny a koeficienty, rozklad kvadratického trojčlenu, doplnění na čtverec)</li> <li>• kvadratické nerovnice</li> <li>• rovnice a nerovnice v součinném tvaru</li> <li>• rovnice a nerovnice v podílovém tvaru</li> <li>• rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou</li> <li>• rovnice s neznámou ve jmenovateli</li> <li>• rovnice s neznámou pod odmocninou</li> <li>• soustavy lineárních rovnic a nerovnic</li> </ul>	<p>návaznost na učivo matematiky ZŠ (NG);</p>

2. VI.	<b>Opakování učiva z 1. ročníku / z kvinty</b>  <i>(září)</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• opakování vybraného učiva matematiky předchozího ročníku</li> </ul>	
	<b>Funkce</b>  <i>(září – únor)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• načrtne grafy elementárních funkcí (zadaných jednoduchým funkčním předpisem) a určí jejich vlastnosti</li> <li>• formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí</li> <li>• využívá poznatky o funkcích při řešení rovnic a nerovnic a při určování kvantitativních vztahů</li> <li>• aplikuje vztahy mezi hodnotami exponenciálních a logaritmických funkcí a vztahy mezi těmito funkcemi</li> <li>• modeluje závislosti reálných dějů pomocí známých funkcí</li> <li>• řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obecné poznatky o funkcích – pojem funkce, definiční obor a obor hodnot, graf funkce, vlastnosti funkcí (monotónnost, omezenost, extrémy, parita, periodičnost)</li> <li>• lineární funkce, konstantní funkce</li> <li>• kvadratická funkce</li> <li>• funkce absolutní hodnota</li> <li>• nepřímá úměrnost, lineární lomená funkce,</li> <li>• mocninné funkce (s přirozeným, celým a racionálním exponentem); inverzní funkce; funkce druhá odmocnina</li> <li>• exponenciální a logaritmické funkce</li> <li>• logaritmy, vlastnosti logaritmů</li> <li>• exponenciální a logaritmické rovnice a nerovnice</li> </ul>	návaznost na učivo F
	<b>Goniometrie</b>  <i>(únor – květen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumí pojmem periodická funkce a složená funkce</li> <li>• dokáže vyjádřit velikost úhlu ve stupňové i obloukové míře</li> <li>• užívá pojem orientovaný úhel</li> <li>• zná definici goniometrických funkcí v pravoúhlém trojúhelníku</li> <li>• načrtne grafy goniometrických funkcí a určí jejich vlastnosti</li> <li>• formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí</li> <li>• využívá poznatky o goniometrických funkcích při řešení rovnic a nerovnic a při určování kvantitativních vztahů</li> <li>• aplikuje vztahy mezi hodnotami goniometrických funkcí a vztahy mezi těmito funkcemi</li> <li>• modeluje závislosti reálných dějů pomocí goniometrických funkcí</li> <li>• řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o goniometrických funkcích</li> <li>• v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• periodická a složená funkce</li> <li>• stupňová a oblouková míra, orientovaný úhel</li> <li>• goniometrické funkce</li> <li>• vztahy mezi goniometrickými funkcemi</li> <li>• goniometrické rovnice a nerovnice</li> <li>• trigonometrie pravoúhlého a obecného trojúhelníku; sinová a kosinová věta</li> </ul>	návaznost na učivo F

	<p><b>Planimetrie</b> <i>(květen – červen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• správně používá geometrické pojmy</li> <li>• zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině a na základě vlastností třídí geometrické útvary</li> <li>• určuje vzájemnou polohu útvarů v rovině, jejich vzdálenosti a odchylky</li> <li>• určí obvody a obsahy rovinných útvarů</li> <li>• rozhodne o shodnosti či podobnosti trojúhelníků</li> <li>• ovládá Pythagorovu větu a Euklidovy věty a využívá je při řešení úloh z praxe</li> <li>• využívá náčrt při řešení planimetrické úlohy</li> <li>• řeší polohové i nepolohové geometrické úlohy užitím množin bodů dané vlastnosti</li> <li>• řeší geometrické úlohy pomocí konstrukce na základě výpočtu</li> <li>• ovládá shodná zobrazení v rovině (osovou a středovou souměrnost, posunutí, otočení)</li> <li>• poznatky o shodných zobrazeních využívá k řešení konstrukčních úloh</li> <li>• chápe pojem stejnolehlost</li> <li>• používá stejnolehlost při řešení konstrukčních úloh</li> <li>• řeší planimetrické problémy motivované praxí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasifikace rovinných útvarů (bod, přímka, polopřímka, úsečka, polorovina; konvexní a nekonvexní útvar a úhel; trojúhelník, čtyřúhelník, kružnice, kruh)</li> <li>• polohové vlastnosti rovinných útvarů (rovnoběžné a různoběžné přímky, průsečík, kolmost)</li> <li>• metrické vlastnosti rovinných útvarů (délka úsečky, velikost úhlu; vzdálenost bodů, bodu od přímky, dvou přímek; odchylka přímek)</li> <li>• dvojice úhlů (vedlejší, vrcholové, souhlasné, střídavé, přilehlé)</li> <li>• trojúhelníky (vnitřní a vnější úhly; rovnostranný, rovnoramenný a pravoúhlý trojúhelník; střední příčka, těžnice a výška trojúhelníku; shodnost a podobnost trojúhelníků, Euklidovy věty a Pythagorova věta)</li> <li>• čtyřúhelníky (rovnoběžník, kosodélník, kosočtverec; pravoúhelník, obdélník, čtverec; lichoběžník)</li> <li>• kružnice, kruh (tečna, sečna a tětiva kružnice; oblouk a kružnice; středový a obvodový úhel; Thaletova věta)</li> <li>• obvody a obsahy rovinných útvarů</li> <li>• množiny bodů dané vlastnosti; Thaletova kružnice, zorný úhel úsečky; kružnice opsaná a vepsaná trojúhelníku</li> <li>• konstrukční úlohy řešené pomocí množin bodů daných vlastností</li> <li>• shodná zobrazení (osová a středová souměrnost, posunutí, otočení)</li> <li>• podobná zobrazení (stejnolehlost)</li> <li>• konstrukční úlohy řešené pomocí shodných a podobných zobrazení</li> </ul>	<p>návaznost na učivo matematiky ZŠ (NG);</p>
--	--	--	---	---

3. VII.	<b>Opakování učiva z 2. ročníku / ze sexty</b>  <i>(září)</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>opakování vybraného učiva matematiky předchozího ročníku</li> </ul>	
	<b>Posloupnosti a řady</b>  <i>(září – listopad)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vysvětlí rozdíl mezi posloupností a funkcí reálných čísel</li> <li>formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných posloupností</li> <li>řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o posloupnostech</li> <li>interpretuje z funkčního hlediska složené úrokování, aplikuje exponenciální funkci a geometrickou posloupnost ve finanční matematice</li> <li>užívá pojem limita posloupnosti, zná základní věty o limitách posloupností a umí je využít při výpočtu limit posloupností</li> <li>vysvětlí pojmy nekonečná řada a součet nekonečné řady; pro nekonečnou geometrickou řadu zná podmínku její konvergence a umí určit její součet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definice a určení posloupností (vzorcem pro <math>n</math>-tý člen a rekurentně)</li> <li>vlastnosti posloupností</li> <li>aritmetická a geometrická posloupnost</li> <li>finanční matematika</li> <li>limita posloupnosti, konvergentní a divergentní posloupnost</li> <li>nekonečná geometrická řada a její součet</li> </ul>	
	<b>Stereometrie</b>  <i>(listopad – únor)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>správně používá geometrické pojmy</li> <li>zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v prostoru a na základě vlastností třídí geometrické útvary</li> <li>určuje vzájemnou polohu přímek, rovin, přímky a roviny</li> <li>ve volném rovnoběžném promítání zobrazí hranol a jehlan</li> <li>ve volném rovnoběžném promítání dokáže sestavit a zobrazit rovinný řez hranolu a jehlanu</li> <li>využívá náčrt při řešení prostorových úloh</li> <li>umí určit odchylku dvou přímek, přímky od roviny a dvou rovin</li> <li>dokáže spočítat vzdálenost bodu od přímky a od roviny</li> <li>řeší stereometrické úlohy motivované praxí, aplikuje poznatky z planimetrie a trigonometrie ve stereometrii</li> <li>rozumí pojům mnohostěny a rotační tělesa</li> <li>dokáže vypočítat povrchy a objemy různých jednoduchých těles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>základní vztahy mezi body, přímkami a rovinami</li> <li>vzájemná poloha dvou přímek, přímky a roviny, dvou a tří rovin (řešení stereometricky)</li> <li>kritéria rovnoběžnosti a kolmosti dvou rovin, přímky a roviny</li> <li>volné rovnoběžné promítání, určení řezu těles rovinou a průnik přímky s rovinou</li> <li>metrické vztahy prostorových útvarů řešené stereometricky (vzdálenost bodů, bodu od přímky v <math>E_2</math> i <math>E_3</math>, bodu od roviny, dvou rovnoběžných a mimoběžných přímek, přímky od roviny s ní rovnoběžné, dvou rovnoběžných rovin; odchylka dvou přímek, přímky od roviny, dvou rovin)</li> <li>tělesa: hranol, jehlan, čtyřstěn, válec, kužel, koule, mnohostěny; povrchy a objemy těles a jejich částí</li> </ul>	

<p><b>Analytická geometrie</b> <i>(únor – duben)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ovládá souřadnice v rovině a v prostoru</li> <li>• určí vzdálenost dvou bodů v rovině a v prostoru, umí vypočítat střed úsečky</li> <li>• chápe pojem orientovaná úsečka, vektor</li> <li>• provádí jednoduché operace s vektory (sčítání a odčítání vektorů, násobení vektoru číslem)</li> <li>• ovládá skalární a vektorový součin a využívá je při řešení úloh z praxe</li> <li>• užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině, uvědomuje si geometrický význam koeficientů ve vyjádření přímky</li> <li>• užívá parametrické vyjádření přímky v prostoru, parametrické a obecné vyjádření roviny</li> <li>• určuje vzájemnou polohu přímek v rovině</li> <li>• řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarcích v rovině</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kartézská soustava souřadnic</li> <li>• orientovaná úsečka, vektor a operace s vektory (sčítání a odčítání vektorů, násobení vektoru skalárem)</li> <li>• lineární kombinace vektorů, lineární závislost a nezávislost</li> <li>• velikost vektoru</li> <li>• skalární a vektorový součin</li> <li>• odchylka dvou vektorů</li> <li>• parametrické vyjádření přímky v <math>E_2</math> i <math>E_3</math>, obecná rovnice přímky, směrnice tvar</li> <li>• parametrické vyjádření roviny, obecná rovnice roviny</li> <li>• polohové vztahy dvou přímek, přímky a roviny a dvou rovin řešené analyticky</li> <li>• metrické vztahy prostorových útvarů řešené analyticky (vzdálenost bodů, bodu od přímky v <math>E_2</math> i <math>E_3</math>, bodu od roviny, dvou přímek, přímky od roviny, dvou rovnoběžných rovin; odchylka dvou přímek, přímky od roviny, dvou rovin)</li> </ul>	<p>návaznost na učivo F</p>
<p><b>Kuželosečky</b> <i>(duben - červen)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení analytického vyjádření</li> <li>• z analytického vyjádření (z osové nebo vrcholové rovnice) určí základní údaje o kuželosečce</li> <li>• řeší analyticky úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kružnice, elipsa, parabola a hyperbola, ohniskové definice kuželoseček, rovnice kuželoseček</li> <li>• vzájemná poloha přímky a kuželosečky</li> <li>• tečna kuželosečky a její rovnice</li> </ul>	

4. VIII.	<b>Opakování učiva z 3. ročníku / ze septimy</b>  <i>(září)</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>opakování vybraného učiva matematiky předchozího ročníku</li> </ul>	
	<b>Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika</b>  <i>(září – prosinec)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zná základní kombinatorická pravidla</li> <li>rozumí základním kombinatorickým pojmům (variace, permutace a kombinace bez opakování)</li> <li>řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem (charakterizuje možné případy, vytváří modely pomocí kombinatorických skupin a určuje jejich počty)</li> <li>chápe pojem faktoriál a kombinační číslo</li> <li>upravuje výrazy s faktoriály a kombinačními čísly</li> <li>zná a používá binomickou větu a Pascalův trojúhelník</li> <li>při řešení úloh se opírá o vlastnosti faktoriálů a kombinačních čísel</li> <li>chápe pojmy náhodný pokus, množina možných výsledků pokusu, jev</li> <li>využívá kombinatorické postupy při výpočtu pravděpodobnosti</li> <li>určuje pravděpodobnost průniku a sjednocení jevů</li> <li>chápe pojmy statistický soubor, jednotka, znak</li> <li>diskutuje a kriticky hodnotí statistické informace a daná statistická sdělení</li> <li>volí a užívá vhodné statistické metody k analýze a zpracování dat (využívá výpočetní techniku)</li> <li>reprezentuje graficky soubory dat</li> <li>čte a interpretuje tabulky, diagramy a grafy</li> <li>rozlišuje rozdíly v zobrazení obdobných souborů vzhledem k jejich odlišným charakteristikám</li> <li>určuje charakteristiky polohy kvantitativního znaku (vážený aritmetický průměr, modus, medián, percentil, kvartil) a charakteristiky variability (směrodatná odchylka, mezikvartilová odchylka)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kombinatorika – základní kombinatorická pravidla (pravidlo součtu a součinu), elementární kombinatorické úlohy, variace, permutace a kombinace bez opakování, faktoriál, kombinační číslo, binomická věta, Pascalův trojúhelník</li> <li>pravděpodobnost – náhodný jev a jeho pravděpodobnost, pravděpodobnost sjednocení a průniku jevů, nezávislost jevů</li> <li>práce s daty – analýza a zpracování dat v různých reprezentacích, statistický soubor a jeho charakteristiky</li> </ul>	

	<b>Základy diferenciálního počtu</b>  <i>(prosinec – březen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• užívá pojem limita funkce, umí aplikovat věty o limitách na konkrétních příkladech</li> <li>• užívá pojem derivace funkce</li> <li>• zná vzorce pro derivace elementárních funkcí</li> <li>• aplikuje geometrický význam 1. a 2. derivace</li> <li>• aplikuje znalosti limit a derivací funkce při vyšetřování průběhu funkce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• limita funkce, vlastní a nevlastní limita, limita v nevlastních bodech, věty o počítání limit</li> <li>• derivace funkce a její geometrický význam, věty o počítání derivací</li> <li>• derivace vyšších řádů, derivace složené funkce</li> <li>• neurčité výrazy, L'Hospitalovo pravidlo</li> <li>• monotónnost funkce, lokální extrémy</li> <li>• konvexnost a konkávnost funkce, inflexní body</li> <li>• asymptota bez směrnice a se směrnicí</li> <li>• vyšetřování průběhu funkce</li> </ul>	
	<b>Základy integrálního počtu</b>  <i>(březen – duben)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• užívá pojmy primitivní funkce a neurčitý integrál</li> <li>• zná nejdůležitější vzorce pro integrování elementárních funkcí</li> <li>• umí integrovat jednoduché funkce</li> <li>• užívá pojem určitý integrál, vypočítá určitý integrál jednodušších funkcí</li> <li>• aplikuje znalosti výpočtu určitého integrálu v geometrii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• primitivní funkce, neurčitý integrál</li> <li>• integrace úpravou integrandu, metodou per partes a substituční metodou</li> <li>• určitý integrál</li> <li>• aplikace určitého integrálu v geometrii</li> </ul>	