

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.

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.

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

<p>Desetinná čísla <i>(říjen – prosinec)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • přečte a zapíše desetinné číslo • zná řády desetinného čísla a umí ho zapsat v desítkové soustavě • pomocí desetinného čísla vyjadřuje vztah mezi částí a celkem • zobrazí desetinné číslo na číselné ose • porovnává desetinná čísla podle velikosti • zaokrouhluje desetinná čísla na daný řád • ovládá pamětní i písemné sčítání, odčítání, násobení a dělení desetinných čísel • odhaduje výsledky početních operací s desetinnými čísly • při výpočtech účelně využívá kalkulačtor • zná vlastnosti početních operací s desetinnými čísly a využívá je při řešení slovních úloh • zná a převádí jednotky délky, hmotnosti a času 	<ul style="list-style-type: none"> • Desetinná čísla • Zobrazení desetinných čísel na číselné ose • Porovnávání desetinných čísel • Zaokrouhlování desetinných čísel • Početní operace s desetinnými čísly (sčítání, odčítání, násobení a dělení) • Slovní úlohy • Jednotky délky, hmotnosti a času 	<p>Tv - atletika Řešení problémů a rozhodovací dovednosti</p>
<p>Úhly <i>(prosinec – leden)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • charakterizuje úhel jako množinu bodů • odhadne velikost úhlu a změří ji pomocí úhlooměru • užívá jednotky stupeň a minuta • narýsuje úhel dané velikosti určené ve stupních • umí přenášet úhly • sestrojí osu úhlu • rozezná a narýsuje ostrý, tupý, pravý a přímý úhel • graficky a početně sečte a odečte úhly • násobí a dělí daný úhel 2 • rozpozná vrcholové, vedlejší, souhlasné a střídavé úhly a užívá jejich vlastnosti • charakterizuje a třídí mnohoúhelníky • sestrojí pravidelný šestiúhelník a pravidelný osmiúhelník • používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi 	<ul style="list-style-type: none"> • Úhel • Velikost úhlu, jednotky a měření velikosti úhlu • Rýsování a přenášení úhlu • Osa úhlu • Ostrý, tupý, pravý a přímý úhel • Sčítání a odčítání úhlů a jejich velikostí • Násobení a dělení úhlů • Dvojice úhlů • Mnohoúhelníky – pojem, konstrukce pravidelného šestiúhelníku a pravidelného osmiúhelníku 	<p>F – skládání sil Řešení problémů a rozhodovací dovednosti</p>

	Trojúhelníky – 1. část <i>(leden – únor)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • definuje trojúhelník a popíše jeho vlastnosti • užívá trojúhelníkovou nerovnost • rozdělí trojúhelníky do skupin podle velikosti vnitřních úhlů a délek stran • rozpozná vnitřní a vnější úhly trojúhelníku a užívá jejich vlastnosti • vypočítá velikost vnitřního úhlu, jsou-li dány velikosti dalších dvou vnitřních úhlů • načrtne a sestrojí trojúhelník ze zadaných vlastností • vypočítá obvod trojúhelníku • používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi 	<ul style="list-style-type: none"> • Trojúhelník – pojem, trojúhelníková nerovnost • Druhy trojúhelníků • Vnitřní a vnější úhly trojúhelníku • Základní konstrukce trojúhelníků • Obvod trojúhelníku 	
	Osová a středová souměrnost <i>(únor – březen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • umí rozhodnout, zda jsou dané rovinné útvary shodné • rozpozná přímou a nepřímou shodnost • symbolicky zapisuje shodnost útvarů • umí rozhodnout, zda jsou dané rovinné útvary osově nebo středově souměrné • najde osu souměrnosti osově souměrného obrazce • najde střed souměrnosti středově souměrného obrazce • užívá pojmy osová a středová souměrnost • načrtne a sestrojí obraz rovinného obrazce v osově a středově souměrnosti • symbolicky zapisuje zobrazení útvarů v osově a středově souměrnosti 	<ul style="list-style-type: none"> • Shodnost útvarů v rovině • Osově a středově souměrné útvary • Osová a středová souměrnost • Obrazy útvarů v osově a středově souměrnosti 	F - optika
	Posunutí a otočení <i>(březen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • užívá pojmy posunutí a otočení • načrtne a sestrojí obraz útvaru v posunutí • načrtne a sestrojí obraz útvaru v otočení v kladném i záporném směru • symbolicky zapisuje zobrazení útvarů v posunutí a otočení 	<ul style="list-style-type: none"> • Posunutí a otočení • Sestrojení obrazu útvarů v posunutí a otočení 	

<p>Dělitelnost přirozených čísel</p> <p><i>(duben – květen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • určí násobky a dělitele daného čísla • zná a používá znaky dělitelnosti 2,3,4,5,6,8,9,10 • rozezná prvočíslo od čísla složeného • rozloží přirozené číslo na součin prvočísel • určí společného dělitele a největšího společného dělitele dvou a více čísel • určí čísla soudělná a nesoudělná • určí společný násobek a nejmenší společný násobek dvou a více čísel • modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel 	<ul style="list-style-type: none"> • Násobek a dělitel • Znaky dělitelnosti • Prvočísla a složená čísla • Společný dělitel, největší společný dělitel • Čísla soudělná a nesoudělná • Společný násobek, nejmenší společný násobek • Slovní úlohy 	<p>Komunikace</p>
<p>Krychle a kvádr</p> <p><i>(květen – červen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakterizuje krychli a kvádr • načrtne a sestrojí obraz krychle a kvádru ve volném rovnoběžném promítání • načrtne a sestrojí síť krychle a kvádru • zná a převádí jednotky obsahu • vypočítá obsah čtverce a obdélníku • vypočítá povrch krychle a kvádru • zná a převádí jednotky objemu • vypočítá objemu krychle a kvádru • řeší úlohy z praxe na výpočet povrchu a objemu krychle a kvádru • používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi 	<ul style="list-style-type: none"> • Krychle a kvádr – pojem, vlastnosti • Zobrazení krychle a kvádru • Síť krychle a kvádru • Jednotky obsahu • Obsah čtverce a obdélníku • Povrch krychle a kvádru • Jednotky objemu • Objem krychle a kvádru 	<p>F, Ch – hustota, převody jednotek</p>
<p>Grafy a diagramy</p> <p><i>(červen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • zakreslí daný bod v pravoúhlé soustavě souřadnic, určí souřadnice daného bodu • orientuje se v diagramech a grafech, vytváří je a čte z nich • využívá prostředky výpočetní techniky při řešení úloh 	<ul style="list-style-type: none"> • Pravoúhlá soustava souřadnic • Diagramy a grafy 	<p>F, Ch, Z, D – práce s grafy</p>

Téma označené hvězdičkou (*) je vyučováno nad rámec RVP učiva daného ročníku – znalosti jsou potřeba do fyziky a chemie.

II.	Opakování učiva z primy (září)		<ul style="list-style-type: none"> • Přirozená čísla, dělitelnost • Desetinná čísla • Úhly a trojúhelníky • Osová a středová souměrnost • Krychle a kvádr 	
	Celá čísla (září – říjen)	<ul style="list-style-type: none"> • zapíše kladné a záporné celé číslo a zobrazí je na číselné ose • určí opačné číslo k danému číslu • určí absolutní hodnotu čísla • porovnává a zaokrouhluje celá čísla • sčítá, odčítá, násobí a dělí celá čísla, při výpočtech účelně využívá kalkulátor • počítá číselné výrazy s celými čísly • zná vlastnosti početních operací s celými čísly a využívá je při řešení slovních úloh 	<ul style="list-style-type: none"> • Celá čísla a jejich zobrazení na číselné ose • Čísla navzájem opačná • Absolutní hodnota čísla • Porovnávání a zaokrouhlování celých čísel • Početní operace s celými čísly (sčítání, odčítání, násobení a dělení) • Slovní úlohy 	
	Trojúhelníky – 2. část (říjen – listopad)	<ul style="list-style-type: none"> • zná a používá věty o shodnosti trojúhelníků při výpočtech, důkazech i konstrukcích • načrtne a sestrojí trojúhelník ze zadaných vlastností • sestrojí a charakterizuje střední příčky, těžnice a výšky trojúhelníku • sestrojí kružnici trojúhelníku opsanou a vepsanou • vypočítá obvod trojúhelníku • vypočítá obsah trojúhelníku ze známé strany a příslušné výšky • používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi 	<ul style="list-style-type: none"> • Shodnost trojúhelníků • Konstrukce trojúhelníků podle vět sss, sus, usu, Ssu • Střední příčky, těžnice a výšky trojúhelníku • Kružnice opsaná a vepsaná • Obvod a obsah trojúhelníku (pozn. probírá se u čtyřúhelníků) 	F – skládání sil Řešení problémů a rozhodovací dovednosti
	Racionální čísla (listopad – leden)	<ul style="list-style-type: none"> • přečte a zapíše zlomek • pomocí zlomku vyjadřuje vztah mezi částí a celkem • určí převrácené číslo k danému zlomku • převádí zlomek na smíšené číslo a naopak • převádí zlomek na desetinné číslo a naopak • převádí zlomek na periodické číslo • ovládá rozšiřování a krácení zlomků • umí vyjádřit zlomek v základním tvaru • zobrazí racionální čísla (zlomky, desetinná, periodická a smíšená čísla) na číselné ose 	<ul style="list-style-type: none"> • Zlomek – pojem a zápis • Převrácené číslo • Zlomek jako podíl čísel, smíšená čísla • Rozšiřování a krácení zlomku • Zobrazení racionálních čísel na číselné ose 	

	<ul style="list-style-type: none"> • porovnává racionální čísla • sčítá, odčítá, násobí a dělí zlomky • počítá číselné výrazy se zlomky • užívá pojem složený zlomek • počítá se složenými zlomky • zná vlastnosti početních operací s racionálními čísly a využívá je při řešení slovních úloh 	<ul style="list-style-type: none"> • Porovnávání racionálních čísel • Početní operace se zlomky (sčítání, odčítání, násobení a dělení) • Složený zlomek • Slovní úlohy 	
Jednoduché rovnice * (leden – únor)	<ul style="list-style-type: none"> • řeší jednoduché lineární rovnice pomocí ekvivalentních úprav 	<ul style="list-style-type: none"> • Jednoduché lineární rovnice 	F, Ch – řešení příkladů
Čtyřúhelníky (únor – březen)	<ul style="list-style-type: none"> • definuje čtyřúhelníky a popíše jejich vlastnosti • rozdělí čtyřúhelníky do skupin podle vlastností • definuje rovnoběžník, popíše jednotlivé druhy rovnoběžníků a jejich vlastnosti • načrtne a sestrojí rovnoběžník ze zadaných vlastností • vypočítá obvod a obsah rovnoběžníků • definuje lichoběžník, popíše jednotlivé druhy lichoběžníků a jejich vlastnosti • načrtne a sestrojí lichoběžník ze zadaných vlastností • vypočítá obvod a obsah lichoběžníků • definuje různoběžník a popíše jeho vlastnosti • načrtne a sestrojí různoběžník • používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi 	<ul style="list-style-type: none"> • Čtyřúhelníky • Rovnoběžníky • Lichoběžníky • Různoběžníky 	F – tlak, rovnoběžník sil
Úměrnosti (duben – květen)	<ul style="list-style-type: none"> • porovná dvě veličiny poměrem • pomocí poměru a postupného poměru vyjadřuje vztah mezi částí a celkem • daný poměr zjednoduší krácením nebo rozšiřováním • zvětší nebo zmenší veličinu v daném poměru • rozdělí celek na několik částí v daném poměru • řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem • vypočítá neznámý člen úměry • určí, zda daná závislost je nebo není přímá či nepřímá úměrnost a své tvrzení zdůvodní • přímou a nepřímou úměrnost umí vyjádřit tabulkou, vzorcem i grafem 	<ul style="list-style-type: none"> • Poměr, postupný poměr • Zvětšení a zmenšení v daném poměru • Rozdělení celku v daném poměru • Úměra • Přímá a nepřímá úměrnost 	Z, F, Ch – řešení příkladů Řešení problémů a rozhodovací dovednosti

		<ul style="list-style-type: none"> • s využitím vztahů přímé a nepřímé úměrnosti řeší slovní úlohy • umí sestavit trojčlenku • pomocí trojčlenky řeší slovní úlohy • používá dané měřítko pro výpočty vzdáleností na mapě a ve skutečnosti • řeší slovní úlohy související s měřítkem mapy, plánu i výkresu • čte a používá symbolické zápisy týkající se tohoto učiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Trojčlenka • Měřítko 	
	Hranoly <i>(červen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • charakterizuje hranol a odliší ho od ostatních těles • načrtne a sestrojí obraz hranolu ve volném rovnoběžném promítání • načrtne a sestrojí síť hranolu • vypočítá povrch a objem hranolu • řeší slovní úlohy z praxe na povrch a objem hranolu • používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi 	<ul style="list-style-type: none"> • Hranol – pojem, vlastnosti • Zobrazení hranolu • Síť hranolu • Povrch a objem hranolu • Slovní úlohy 	

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

<p>Pythagorova věta a její užití</p> <p><i>(říjen)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> vysvětlí Pythagorovu větu používá Pythagorovu větu při výpočtu délek stran v pravouhlém trojúhelníku používá Pythagorovu větu při rozhodování o pravouhlosti trojúhelníku řeší slovní úlohy vedoucí k užití Pythagorovy věty řeší složitější úlohy na povrch a objem hranolu používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi 	<ul style="list-style-type: none"> Pythagorova věta – odvození Výpočet délek stran v pravouhlém trojúhelníku Užití Pythagorovy věty, slovní úlohy 	<p>F – skládání sil</p> <p>Řešení problémů a rozhodovací dovednosti</p>
<p>Vyšší mocniny</p> <p><i>(listopad)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> čte a zapisuje mocniny s přirozeným mocnitelem určí mocniny s přirozeným mocnitelem násobí, dělí a umocňuje mocniny s přirozeným mocnitelem upraví mocniny se záporným mocnitelem zapisuje velká a malá čísla pomocí mocnin čte a píše rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě pomocí mocnin deseti čte a používá symbolické zápisy týkající se mocnin 	<ul style="list-style-type: none"> Mocniny s přirozeným mocnitelem (vyšší mocniny) Početní operace s mocninami s přirozeným mocnitelem (násobení, dělení, umocňování) Mocniny se záporným mocnitelem Velká a malá čísla 	
<p>Procenta</p> <p><i>(listopad – prosinec)</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> užívá pojem procento pomocí procenta vyjadřuje vztah mezi částí a celkem určí kolik procent je daná část z celku určí, jak velkou část celku tvoří daný počet procent určí celek z dané části, z daného počtu procent pracuje s diagramy a grafy, které obsahují procenta užívá pojem promile řeší slovní úlohy s procenty či promile řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek) řeší jednoduché příklady na výpočet úroků čte a používá symbolické zápisy týkající se tohoto učiva 	<ul style="list-style-type: none"> Procento Základ, procentová část, počet procent Promile Slovní úlohy Úroky 	<p>Z, F, Ch – řešení příkladů</p>

	Základy finanční matematiky <i>(prosinec)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • užívá pojmy úrok jistina, úroková míra, úroková doba, úrokovací období • vypočítá úrok z dané jistiny za určité období při dané úrokové míře, vypočítá jistinu provádí jednoduché úrokování 	<ul style="list-style-type: none"> • Základní pojmy finanční matematiky • Jednoduché úrokování 	Komunikace Řešení problémů a rozhodovací dovednosti
	Výrazy <i>(leden – březen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • určí hodnotu daného číselného výrazu • užívá pojmy proměnná, výraz s proměnnou • dosadí do výrazu s proměnnou • rozpozná mnohočlen a určí jeho členy • zapíše slovní text pomocí výrazu s proměnnou • sčítá, odčítá a násobí mnohočleny • dělí mnohočlen jednočlenem • umocňuje jednočleny • umocňuje dvojčleny užitím vzorců $(a+b)^2$, $(a-b)^2$ • rozloží mnohočlen na součin vytýkáním před závorku a užitím vzorců $(a+b)^2$, $(a-b)^2$, a^2-b^2 • užívá vzorce $(a+b)^2$, $(a-b)^2$, a^2-b^2 v číselných výrazech • čte a používá symbolické zápisy týkající se tohoto učiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Číselné výrazy • Výrazy s proměnnou, mnohočleny • Početní operace s mnohočleny (sčítání, odčítání, násobení a dělení) • Umocňování mnohočlenu • Rozklad mnohočlenu na součin 	
	Kružnice a kruh <i>(březen – duben)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • charakterizuje kružnici a kruh jako množinu bodů • narýsuje kružnici a kruh, určí jejich poloměr a průměr • určí vzájemnou polohu kružnice a přímky • sestrojí tečnu ke kružnici • určí vzájemnou polohu dvou kružnic • charakterizuje části kružnice a kruhu • sestrojí Thaletovu kružnici • užívá Thaletovu větu • vypočítá délku kružnice a oblouku i obvod kruhu • vypočítá obsah kruhu a kruhové výseče • při výpočtech účelně využívá kalkulačtor • řeší slovní úlohy vedoucí k výpočtům obsahu a obvodu kruhu, délky kružnice • používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kružnice a kruh • Vzájemná poloha kružnice a přímky • Vzájemná poloha dvou kružnic • Části kružnice a kruhu • Thaletova kružnice, Thaletova věta • Délka kružnice a oblouku, obvod kruhu • Obsah kruhu a kruhové výseče • Slovní úlohy 	Z – rovnoběžky a poledníky Rozvoj schopností poznávání

<p>Válec <i>(duben)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakterizuje válec a analyzuje jeho vlastnosti • načrtne válec a narýsuje jeho síť • vypočítá povrch a objem válce • při výpočtech účelně využívá kalkulátor • řeší slovní úlohy z praxe vedoucí k výpočtům objemu a povrchu válce • používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi 	<ul style="list-style-type: none"> • Válec • Povrch a objem válce • Slovní úlohy 	
<p>Lineární rovnice <i>(duben – květen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • rozliší rovnost a rovnici • řeší lineární rovnice pomocí ekvivalentních úprav • dovede ověřit řešení rovnice pomocí zkoušky • vyjádří neznámou ze vzorce • formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic • při výpočtech účelně využívá kalkulátor 	<ul style="list-style-type: none"> • Rovnost a rovnice • Lineární rovnice a jejich ekvivalentní úpravy • Vyjádření neznámé ze vzorce • Slovní úlohy řešené rovnicemi • Úlohy o pohybu, úlohy o směsích 	<p>F – vyjádření neznámé veličiny</p>
<p>Konstrukční úlohy <i>(květen – červen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • sestrojí osu úsečky, osu úhlu, kolmice, rovnoběžky, tečnu kružnice, Thaletovu kružnici, trojúhelníky podle vět sss, sus, usu, Ssu, některé úhly bez použití úhloměru • užívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvarů i k řešení polohových a nepolohových úloh • provádí rozbor konstrukční úlohy, navrhne postup konstrukce a rozezná počet řešení • sestrojí trojúhelníky a čtyřúhelníky zadané pomocí výšek, těžnic, poloměrů vepsaných a opsaných kružnic, úhlopříček • používá matematickou symboliku k zápisu daných geometrických útvarů a vztahů mezi nimi 	<ul style="list-style-type: none"> • Jednoduché konstrukce • Množiny všech bodů dané vlastnosti • Konstrukční úlohy – trojúhelníky, čtyřúhelníky 	<p>Komunikace Řešení problémů a rozhodovací dovednosti Seberegulace a sebeorganizace</p>
<p>Základy statistiky <i>(červen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data • porovnává soubory dat • užívá pojmy statistický soubor, jednotka, znak, určí četnost znaku, vypočítá aritmetický průměr 	<ul style="list-style-type: none"> • Základy statistiky – příklady závislostí z praktického života, jejich vlastnosti, nákresy, schémata, diagramy, grafy a tabulky 	

Téma označené hvězdičkou (*) je vyučováno nad rámec RVP učiva daného ročníku – rozšiřující učivo, příprava na studium na vyšším stupni gymnázia.

IV.	Opakování učiva z tercie <i>(září)</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Mocniny a odmocniny • Procenta, promile • Výrazy • Rovnice • Kružnice, kruh, válec • Konstrukční úlohy 	
	Lomené výrazy <i>(září - říjen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • určí podmínky, za kterých má daný výraz smysl • krátí a rozšiřuje lomené výrazy • sčítá, odčítá, násobí a dělí lomené výrazy • převede složený lomený výraz na násobení dvou lomených výrazů 	<ul style="list-style-type: none"> • Lomený výraz • Početní operace s lomenými výrazy 	
	Jehlan, kužel, koule <i>(říjen - listopad)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • orientuje se v prostoru, rozhoduje o vzájemné poloze i odchylce přímek a rovin, rozvíjí prostorovou představivost • charakterizuje a načrtne jehlan, kužel a kouli • sestrojí síť jehlanu a kužele • vypočítá objem a povrch jehlanu, kužele a koule • při výpočtech účelně využívá kalkulátor • řeší slovní úlohy z praxe vedoucí k výpočtům objemu a povrchu jehlanu, kužele a koule • používá matematickou symboliku k zápisu geometrických útvarů a vztahů mezi nimi 	<ul style="list-style-type: none"> • Přímky a roviny v prostoru • Jehlan, kužel, koule • Povrch a objem jehlanu, kužele a koule 	
	Lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli <i>(listopad - prosinec)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • řeší lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli • řeší slovní úlohy vedoucí k lineárním rovnicím s neznámou ve jmenovateli • formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic • při výpočtech účelně využívá kalkulátor 	<ul style="list-style-type: none"> • Lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli • Slovní úlohy řešené rovnicemi s neznámou ve jmenovateli • Úlohy o společné práci 	
	Soustavy lineárních rovnic <i>(prosinec - leden)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • řeší soustavu lineárních rovnic metodou dosazovací, sčítací a kombinovanou • určí počet řešení soustavy rovnic • formuluje a řeší reálnou situaci pomocí soustavy lineárních rovnic 	<ul style="list-style-type: none"> • Soustava dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými • Slovní úlohy řešené pomocí soustav lineárních rovnic 	Řešení problémů a rozhodovací dovednosti
	Funkce <i>(leden – březen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • rozezná funkční vztah od jiných vztahů • určí definiční obor funkce a množinu hodnot funkce • vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí a grafem 	<ul style="list-style-type: none"> • Funkce 	IVT – tabulkové procesory F, Z – grafické závislosti Kooperace a kompetice

		<ul style="list-style-type: none"> • sestrojí graf přímé úměrnosti a lineární funkce a určí jejich vlastnosti • sestrojí graf nepřímé úměrnosti a určí její vlastnosti • sestrojí graf kvadratické funkce a určí její vlastnosti • užívá grafy funkcí při řešení rovnic a úloh z praxe • matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů • čte a používá symbolické zápisy 	<ul style="list-style-type: none"> • Přímá úměrnost, lineární funkce • Nepřímá úměrnost • Kvadratická funkce • Grafické řešení rovnic a jejich užití 	
	Podobnost <i>(březen - duben)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • umí rozhodnout, zda jsou dané rovinné útvary podobné • zná a používá věty o podobnosti trojúhelníků při výpočtech, důkazech i konstrukcích • určí a používá poměr podobnosti • rozdělí úsečku dané délky v daném poměru • zmenší nebo zvětší úsečku v daném poměru • čte a používá symbolické zápisy 	<ul style="list-style-type: none"> • Podobnost útvarů v rovině • Podobnost trojúhelníků • Užití podobnosti 	
	Goniometrické funkce <i>(duben – květen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • vyjádří goniometrické funkce jako poměry stran v pravouhlém trojúhelníku • sestrojí grafy goniometrických funkcí ostrého úhlu • určí hodnoty goniometrických funkcí pomocí kalkulátoru • pomocí goniometrických funkcí vypočítá délky stran a velikosti úhlů v pravouhlém trojúhelníku • čte a používá symbolické zápisy týkající se tohoto učiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Goniometrické funkce ostrého úhlu (sinus, kosinus, tangens, kotangens) • Užití goniometrických funkcí 	
	Lineární nerovnice * <i>(květen – červen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • rozlíší nerovnost a nerovnici • čte, zapisuje a znázorňuje intervaly • řeší lineární nerovnice, výsledky zakresluje na číselné ose a zapisuje pomocí intervalů 	<ul style="list-style-type: none"> • Nerovnost a nerovnice • Intervaly • Lineární nerovnice 	
	Kvadratické rovnice * <i>(červen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • pozná kvadratickou rovnici, určí její členy a koeficienty • řeší jednoduché kvadratické rovnice • používá k výpočtu diskriminant • kořeny kvadratické rovnice používá k rozkladu kvadratického dvojčlenu 	<ul style="list-style-type: none"> • Kvadratické rovnice 	

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.

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

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

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

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

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

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

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

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