

Matematika

Časové, obsahové a organizační vymezení povinného vyuč. předmětu

ročník	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
hodinová dotace	6	5	5	6	6	5	6	6

Realizuje obsah vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace RVP ZV a RVP G.

Realizuje se tematický okruh průřezového tématu Mediální výchova RVP ZV a RVP G.

Ve dvou hodinách týdně se třída dělí na skupiny.

Pro výuku je k dispozici odborná učebna vybavená didaktickou technikou.

Na předmět navazuje volitelný předmět Aplikace matematiky pro 8. ročník studia.

Žáci mohou od 3. ročníku navštěvovat nepovinný předmět Cvičení z matematiky, od 5. ročníku vedený externími spolupracovníky z Masarykovy univerzity.

Maturitní zkouška je povinnou součástí profilové části.

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.

Během studia žáci získají základní informace ze všech moderních partií matematiky, partie běžné školské matematiky jsou probírány do větší hloubky. Důraz je kladen na komplexnost a souvislosti jak mezi jednotlivými matematickými partiemi, tak i s ostatními přírodovědnými obory, ale také na užití matematického aparátu v ostatních vědních disciplínách i v běžném životě.

Výraznou součástí výuky je podpora účasti studentů na všech soutěžích se zaměřením na matematiku a v korespondenčních seminářích.

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 klade důraz na přesné formulace a logickou strukturu argumentací – kompetence k učení, kompetence komunikativní, kompetence k řešení problémů.
- 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, korespondenční semináře) – kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní.

ROČ.	TÉMA	VÝSTUP	UČIVO	MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY PRŮŘEZOVÁ TÉMATA, POZNÁMKY
1.	4.1 Přirozená čísla	<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • užívá pojmu přirozené číslo, počítá s přirozenými čísly, zná vlastnosti početních operací a využívá je při jednodušších výpočtech • seznamuje se s množinovou symbolikou 	<ul style="list-style-type: none"> • číslo a číslice • základní množinová symbolika • přirozená čísla na číselné ose • sčítání, odčítání, násobení a dělení v množině všech přirozených čísel 	Dějepis – starověké kultury: Indie, Řím
	4.2 Úhel	<ul style="list-style-type: none"> • umí nadefinovat úhel jako množinu bodů, umí ho pojmenovat, sestrojít, změřit, porovnat, přenést • rozeznává druhy úhlů podle jejich velikosti • sestrojuje kolmici, rovnoběžku s danou přímkou • rozpozná dvojice úhlů a užívá jejich vlastností • čte a používá běžné geometrické symbolické zápisy • kvalitně rýsuje 	<ul style="list-style-type: none"> • bod, přímka, polopřímka, úsečka • úhel, jeho velikost, sestrojení, přenášení, osa úhlu, druhy úhlů • vzájemná poloha dvou přímek, vzdálenosti bodů a přímek • dvojice úhlů 	Dějepis – Babylón
	4.3 Dělitelnost	<ul style="list-style-type: none"> • využívá poznatků z dělitelnosti při řešení vhodných úloh • čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se dělitelnosti 	<ul style="list-style-type: none"> • násobek, dělitel • dělitelnost součtu, rozdílu, součinu • znaky dělitelnosti čísla 10, 5, 2, 4, 8, 9, 3 • prvočísla a čísla složená, rozklad složených čísel • společný dělitel, čísla soudělná a nesoudělná, společný násobek 	
	4.4 Souměrnosti	<ul style="list-style-type: none"> • rozpozná, charakterizuje, třídí, umí sestrojít nebo alespoň načrtnout jednoduché geometrické útvary, dovede rozhodnout, jestli jsou osově nebo středově souměrné • sestrojuje obraz útvaru v osově i středově souměrnosti • symbolicky zapisuje shodnost útvarů i zobrazení útvaru v dané souměrnosti, rozpozná, zda jde o shodnost přímkou či nepřímou 	<ul style="list-style-type: none"> • jednoduché geometrické útvary a jejich shodnost, shodnost přímá a nepřímá • osová souměrnost, středová souměrnost • samodružný bod, vzor a obraz 	Výtvarná výchova, Biologie – souměrnost, asymetrie
	4.5 Celá čísla	<ul style="list-style-type: none"> • užívá pojmy celé číslo, kladné, záporné číslo, navzájem opačná čísla, počítá s celými čísly, zná vlastnosti početních operací a využívá je při výpočtech 	<ul style="list-style-type: none"> • celá čísla na číselné ose • sčítání, odčítání, násobení a dělení v množině celých čísel 	

	4.6 Desetinná čísla	<ul style="list-style-type: none"> • užívá pojem desetinné číslo, zaokrouhluje ho, vyjadřuje jeho pomocí vztah mezi částí a celkem, počítá s desetinnými čísly, zná vlastnosti početních operací a využívá je při jednodušších výpočtech, odhaduje výsledek, spočítá aritmetický průměr 	<ul style="list-style-type: none"> • desetinná čísla na číselné ose • sčítání, odčítání, násobení a dělení v množině desetinných čísel • převádění jednotek, aritmetický průměr 	Fyzika – předbíhá Dějepis – Babylon – jednotky času
2.	4.7 Racionální čísla	<ul style="list-style-type: none"> • užívá pojem zlomek a smíšené číslo, vyjadřuje s jejich pomocí vztah mezi částí a celkem, počítá s nimi, zná vlastnosti početních operací a využívá je při výpočtech, ví, co jsou navzájem převrácená čísla • užívá pojem periodické číslo, umí ho zapsat a porovnat s jinými čísly 	<ul style="list-style-type: none"> • zlomky, smíšená čísla, periodická čísla, složené zlomky, racionální čísla na číselné ose • rozšiřování a krácení zlomků • sčítání, odčítání, násobení a dělení v množině racionálních čísel s výjimkou periodických čísel 	
	4.8 Procenta a promile	<ul style="list-style-type: none"> • vyjadřuje část celku v procentech nebo promile, řeší jednoduché úlohy s procenty či promile 	<ul style="list-style-type: none"> • procento, základ, procentová část, počet procent, úrok, promile • ① procenta ve sdělovacích prostředcích 	① → P6.1 Mediální výchova okruh Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení člověk a svět práce, bankovníctví, široké prolnutí do mnoha oborů lidské činnosti
	4.9 Trojúhelníky	<ul style="list-style-type: none"> • rýsuje, rozpoznává a pojmenovává trojúhelník a další útvary s ním spjaté, užívá jejich vlastnosti při řešení různých úloh • užívá trojúhelníkovou nerovnost • dovede použít věty o shodnosti trojúhelníků při sestavení trojúhelníků, ve výpočtech i v důkazových úlohách o shodnosti útvarů • spočítá obvod i obsah trojúhelníku • čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se tohoto učiva 	<ul style="list-style-type: none"> • vnitřní, vnější úhly • střední příčky, těžnice, výšky trojúhelníku • kružnice trojúhelníku opsaná a vepsaná • obvod a obsah trojúhelníku • shodnost trojúhelníků, • konstrukce trojúhelníku • trojúhelník rovnoramenný a rovnostranný • pravidelné mnohoúhelníky 	Fyzika – těžiště
	4.10 Čtyřúhelníky	<ul style="list-style-type: none"> • rýsuje, rozpozná a pojmenuje nekonvexní čtyřúhelník a další útvary s ním spjaté, využívá jejich vlastnosti při řešení různých úloh • spočítá obvod čtyřúhelníku a obsah lichoběžníku a rovnoběžníku • čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se tohoto učiva 	<ul style="list-style-type: none"> • konvexní čtyřúhelníky, lichoběžníky, rovnoběžníky, jejich obvod, obsah, sestavení 	

	4.11 Číselné výrazy	<ul style="list-style-type: none"> určuje pomocí Tabulek pro ZŠ co nejpřesněji druhou a třetí mocninu a odmocninu čísla vyjadřuje číslo ve zkráceném i rozvinutém tvaru s pomocí mocnin deseti spočítá hodnotu i složitějších číselných výrazů používá Pythagorovu větu při výpočtu délky třetí strany pravoúhlého trojúhelníku pomocí obrácené Pythagorovy věty rozhoduje o pravoúhlosti trojúhelníku užívá posloupnost množin všech přirozených, celých, racionálních a reálných čísel propočítává číselné výrazy s mocninami a odmocninami 	<ul style="list-style-type: none"> pravidla pro počítání s číselnými výrazy druhá a třetí mocnina a odmocnina, vyšší mocniny a počítání s nimi Pythagorova věta iracionální čísla, reálná čísla a číselná osa 	
	4.12 Mnogočleny I	<ul style="list-style-type: none"> doplňuje tabulky výrazů s proměnnými rozpozná mnohočlen, jeho členy, mnohočleny sčítá, odčítá, násobí, dělí mnohočlen jednočlenem 	<ul style="list-style-type: none"> výrazy s proměnnými, dosazování do nich sčítání, odčítání, násobení mnohočlenů, dělení mnohočlenů jednočlenem 	Fyzika – různé vzorce
	4.13 Hranoly	<ul style="list-style-type: none"> odliší hranol od ostatních těles, dovede ho charakterizovat, načrtnout i narýsovat, umí narýsovat jeho síť, vypočítat jeho povrch i objem čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se těles 	<ul style="list-style-type: none"> hranol, pravidelný n-boký hranol, kvádr, krychle, jejich zobrazení ve volném rovnoběžném promítání, jejich síť, povrch a objem 	
	[...]			
5.	4.27 Teorie množin, výroková logika	<ul style="list-style-type: none"> provádí správně operace s množinami, množiny využívá při řešení úloh pracuje správně s výroky, užívá správně logické spojky a kvantifikátory přesně formuluje své myšlenky a srozumitelně se vyjadřuje rozumí logické stavbě matematické věty vhodnými metodami provádí důkazy matematických vět 	<ul style="list-style-type: none"> množiny, operace s množinami (sjednocení, průnik, rozdíl, symetrický rozdíl množin, doplněk množiny v množině, podmnožina, rovnost množin, Vennovy diagramy, de Morganova pravidla) výroky, negace, kvantifikátory, logické spojky (konjunkce, alternativa, implikace, ekvivalence), výrokové formule, tautologie; obměna a obrácení implikace; výrokové formy definice, věta, důkaz přímý důkaz, nepřímý důkaz, důkaz sporem, důkaz matematickou indukcí 	
	4.28 Teorie čísel	<ul style="list-style-type: none"> zná číselné obory N, Z, Q, Q'_R, R a vztahy mezi nimi užívá vlastnosti dělitelnosti přirozených čísel operuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty odhaduje výsledky numerických výpočtů a 	<ul style="list-style-type: none"> číslo, proměnná číselné obory N, Z, Q, Q'_R, R přirozená čísla, dělitelnost (a dělí b, největší společný dělitel, nejmenší společný násobek, čísla soudělná a nesoudělná, prvočísla a čísla složená, základní věta aritmetiky) 	

		efektivně je provádí, účelně využívá kalkulátor	<ul style="list-style-type: none"> • celá čísla • racionální čísla • reálná čísla, intervaly, absolutní hodnota 	
	4.29 Algebraické výrazy, mocniny a odmocniny	<ul style="list-style-type: none"> • provádí operace s mocninami a odmocninami, upravuje číselné výrazy • efektivně upravuje výrazy s proměnnými, určuje definiční obor výrazů • rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců, aplikuje tuto dovednost při řešení rovnic a nerovnic 	<ul style="list-style-type: none"> • mnohočleny, lomené výrazy, výrazy s mocninami a odmocninami • mocniny s přirozeným, celým a racionálním exponentem; druhá a n-tá odmocnina 	
	4.30 Rovnice a nerovnice	<ul style="list-style-type: none"> • řeší lineární a kvadratické rovnice, nerovnice a jejich soustavy, 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 • vysvětlí a na příkladech používá základy maticového počtu, provádí operace s maticemi, pracuje s determinanty • v příkladech užívá Gaussovu eliminační metodu i Cramerovo pravidlo a dokáže jejich využitím efektivně řešit soustavy lineárních rovnic (i s parametrem) 	<ul style="list-style-type: none"> • lineární rovnice a nerovnice • kvadratická rovnice (diskriminant, vztahy mezi kořeny a koeficienty, rozklad kvadratického trojčlenu, doplnění na čtverec), kvadratická nerovnice • rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru • rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou • rovnice s neznámou ve jmenovateli a pod odmocninou • lineární a kvadratická rovnice s parametrem • kartézský součin, binární relace a jejich grafy • soustavy lineárních rovnic a nerovnic • matice a determinanty, hodnota matice, řešení soustavy m lineárních rovnic o n neznámých Gaussovou eliminací a Cramerovým pravidlem • soustavy lineárních rovnic s parametrem • lineární diofantovské rovnice • algebraické a reciproké rovnice 	

	4.31 Planimetrie	<ul style="list-style-type: none"> • správně používá geometrické pojmy • zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině, na základě vlastností třídí útvary • využívá náčrt při řešení rovinného problému • řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy užitím množin všech bodů dané vlastnosti, pomocí konstrukce délek úseček daných výrazem • 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, n-úhelník, 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 pravouhlý trojúhelník; střední příčka, těžnice a výška trojúhelníku; shodnost a podobnost trojúhelníků, Euklidovy věty a Pythagorova věta) • čtyřúhelníky (rovnoběžník, kosodélník, kosočtverec; pravouhelník, obdélník, čtverec; lichoběžník; deltoid; tětiový a tečnový čtyřúhelník) • kružnice, kruh (tečna, sečna a tětiva kružnice; oblouk kružnice; středový, obvodový a úsekový 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 • mocnost bodu ke kružnici 	
	4.32 Shodná a podobná zobrazení	<ul style="list-style-type: none"> • řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy pomocí shodných zobrazení a stejnolehlosti 	<ul style="list-style-type: none"> • zobrazení (pojem zobrazení, definiční obor a obor hodnot zobrazení; prosté zobrazení, surjekce, injekce a bijekce; inverzní a složené zobrazení) • shodná zobrazení: identita, osová a středová souměrnost, posunutí, otočení, posunutá souměrnost; skládání osových souměrností; samodružné body a samodružné směry • podobná zobrazení: stejnolehlost • konstrukční úlohy řešené pomocí shodných a podobných zobrazení 	
6.	4.33 Funkce	<ul style="list-style-type: none"> • načrtne grafy elementárních funkcí (v základním i posunutém tvaru) a určí jejich vlastnosti • formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí • využívá poznatky o funkcích při řešení rovnic a 	<ul style="list-style-type: none"> • obecné poznatky o funkcích – pojem funkce, definiční obor a obor hodnot, graf funkce, vlastnosti funkcí (parita, monotónnost, ohraničenost, extrém, periodičnost) • lineární funkce, konstantní funkce • kvadratická funkce 	

		<p>nerovnic, při určování kvantitativních vztahů</p> <ul style="list-style-type: none"> • najde všechny racionální kořeny polynomu s racionálními koeficienty a odštěpí kořeny násobné (pomocí derivace polynomu), rozkládá polynom na součin kořenových činitelů (pomocí Hornerova schématu) • aplikuje vztahy mezi hodnotami exponenciálních, logaritmických a goniometrických 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"> • polynomická funkce, polynomy (kořeny polynomů, vztahy mezi kořeny a koeficienty, metoda porovnání koeficientů; Hornerovo schéma, hledání racionálních kořenů polynomu s racionálními koeficienty; rozklad polynomu v reálném oboru; dělitelnost polynomů, největší společný dělitel polynomů; násobné kořeny, derivace polynomu) • funkce absolutní hodnota • racionální lomená funkce (její rozklad na parciální zlomky), lineární lomená funkce, nepřímá úměrnost • mocninné funkce (s přirozeným, celým a racionálním exponentem); inverzní funkce; funkce druhá a n-tá odmocnina • exponenciální a logaritmické funkce; logaritmy, vlastnosti logaritmů • exponenciální a logaritmické rovnice a nerovnice a jejich soustavy • oblouková míra a orientovaný úhel • goniometrické funkce; vztahy mezi goniometrickými funkcemi • goniometrické rovnice a nerovnice a jejich soustavy • cyklometrické funkce • trigonometrie pravoúhlého a obecného trojúhelníku; vzorce pro obsah trojúhelníku (Heronův vzorec, ...), sinová a kosinová věta 	
4.34 Kombinatorika, pravděpodobnost, práce s daty	<ul style="list-style-type: none"> • ① řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem (charakterizuje možné případy, vytváří model pomocí kombinatorických skupin a určuje jejich počet) • upravuje výrazy s faktoriály a kombinačními čísly • využívá kombinatorické postupy při výpočtu pravděpodobnosti • ① diskutuje a kriticky zhodnotí statistické informace a daná statistická sdělení, vytváří a vyhodnocuje závěry a předpovědi (hypotézy) na základě dat • ① volí a užívá vhodné statistické metody k analýze a zpracování dat (využívá výpočetní techniku) • ① reprezentuje graficky soubory dat, čte a interpretuje tabulky, diagramy a grafy, rozlišuje rozdíly v zobrazení obdobných souborů vzhledem k jejich odlišným charakteristikám 	<ul style="list-style-type: none"> • kombinatorika – základní kombinatorická pravidla (pravidlo součtu a součinu, Dirichletův princip), elementární kombinatorické úlohy, variace, permutace a kombinace bez opakování a s opakováním, faktoriál, kombinační číslo, binomická věta, Pascalův trojúhelník, princip inkluze a exkluze • pravděpodobnost – náhodný jev a jeho pravděpodobnost, pravděpodobnost sjednocení a průniku jevů, nezávislost jevů, podmíněná pravděpodobnost, Bayesův vzorec • práce s daty – analýza a zpracování dat v různých reprezentacích, statistický soubor a jeho charakteristiky 	<p>① → P6.11 Mediální výchova okruh Účinky mediální produkce a vliv médií Fyzika – zpracování fyzikálních protokolů, chyby měření</p>	

	4.35 Stereometrie	<ul style="list-style-type: none"> • správně používá geometrické pojmy • zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v prostoru, na základě vlastností třídí útvary • určuje vzájemnou polohu útvarů, vzdálenosti a odchylky • využívá náčrt při řešení prostorového problému • v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly • zobrazí ve volné rovnoběžné projekci hranol a jehlan, sestrojí a zobrazí rovinný řez těchto těles nebo jejich průnik s přímkou • řeší stereometrické problémy motivované praxí, aplikuje poznatky z planimetrie ve stereometrii 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • příčka a osa mimoběžek • 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 komplanárních a mimoběžných přímek, přímky od roviny, dvou rovin) • shodná zobrazení v prostoru: rovinová souměrnost a skládání rovinových souměrností • podobná zobrazení v prostoru: stejnolehlost • tělesa: hranol, jehlan, čtyřstěn, válec, kužel, koule; mnohostěny, Eulerova věta; povrchy a objemy těles a jejich částí 	
7.	4.36 Vektorové prostory	<ul style="list-style-type: none"> • aktivně ovládá pojmy vektorový prostor, vázaný a volný vektor • ovládá operace s vektory a využívá těchto operací v úlohách • ovládá zavedení soustavy souřadnic na přímce, v rovině a v prostoru • ovládá skalární a vektorový součin vektorů a využívá jich v analytické geometrii 	<ul style="list-style-type: none"> • relace reflexivní, symetrická a tranzitivní; relace ekvivalence, rozklad příslušný ekvivalenci • zavedení vektorového prostoru, vektorový prostor vázaných a volných vektorů, aritmetický vektorový prostor • orientovaná úsečka, vázaný a volný vektor a operace s nimi (sčítání, odčítání a vnější násobení) • podprostory vektorového prostoru • lineární kombinace vektorů, lineární závislost a nezávislost • velikost vektoru • báze a dimenze vektorového prostoru • afinní a kartézská soustava souřadnic • souřadnice vektoru a bodu • skalární, vektorový a smíšený součin vektorů • odchylka dvou vektorů 	<p>Fyzika – vektorové veličiny rychlost, zrychlení Fyzika – zavedení mechanické práce a momentu síly jako skalární a vektorový součin dvou veličin</p>

4.37 Analytická geometrie lineárních útvarů	<ul style="list-style-type: none"> • užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině, parametrické vyjádření přímky v prostoru, parametrické a obecné vyjádření roviny a rozumí geometrickému významu koeficientů • rozlišuje analytické vyjádření útvaru od zadání funkce vzorcem • řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarech v rovině a v prostoru • využívá metod analytické geometrie při řešení komplexních úloh a problémů 	<ul style="list-style-type: none"> • parametrické vyjádření přímky v E_2 i E_3, obecná rovnice přímky, směrnice a úsekový tvar • parametrické vyjádření roviny, obecná rovnice roviny • polohové vztahy dvou přímek, přímky a roviny a dvou rovin řešené analyticky • příčka a osa mimoběžek • metrické vztahy prostorových útvarů řešené analyticky (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) 	
4.38 Kuželosečky	<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 (diskusí znaménka diskriminantu kvadratické rovnice) 	<ul style="list-style-type: none"> • transformace soustavy souřadnic (posunutí, příp. otočení) • definice kuželosečky, asymptotický směr, střed, singulární bod • kružnice, elipsa, parabola a hyperbola: ohniskové definice kuželoseček, rovnice kuželoseček • vzájemná poloha přímky a kuželosečky • tečna kuželosečky a její rovnice 	
4.39 Posloupnosti a řady	<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 • vysvětlí 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; pomocí základních kritérií konvergence určí chování jednodušších řad; 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 řada, konvergentní a divergentní řada, kritéria konvergence • nekonečná geometrická řada a její součet 	

8.	4.40 Komplexní čísla	<ul style="list-style-type: none"> vysvětlí souvislost komplexních a reálných čísel ovládá operace s komplexními čísly v algebraickém a goniometrickém tvaru, při řešení úloh umí využít rovnosti komplexních čísel vysvětlí vzájemné přiřazení komplexních čísel a bodů Gaussovy roviny, geometrický význam absolutní hodnoty a argumentu komplexního čísla, umí graficky sčítat, odčítat, násobit a dělit komplexní čísla řeší kvadratické, binomické a jednoduché algebraické rovnice v oboru komplexních čísel 	<ul style="list-style-type: none"> zavedení komplexního čísla jako uspořádané dvojice reálných čísel algebraický a goniometrický tvar komplexního čísla komplexně sdružené číslo, absolutní hodnota a argument Gaussova rovina sčítání, odčítání, násobení a dělení komplexních čísel v algebraickém a goniometrickém tvaru, Moivreova věta binomická rovnice, komplexní n-tá odmocnina kvadratická rovnice s reálnými a komplexními koeficienty algebraická rovnice, základní věta algebry 	
	4.41 Diferenciální počet	<ul style="list-style-type: none"> vysvětlí pojem limita funkce, umí aplikovat věty o limitách na konkrétních příkladech vysloví definici derivace funkce, nejdůležitější 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 spojitost funkce derivace funkce a její geometrický význam, věty o počítání derivací derivace vyšších řádů, derivace složené funkce, derivace funkce dané implicitně neurčitě výrazy, L'Hospitalovo pravidlo monotónnost funkce, lokální a globální extrémy konvexnost a konkávnost funkce, inflexní body asymptota bez směrnice a se směrnicí vyšetřování průběhu funkce přibližné vyjádření funkce: diferenciál funkce a jeho geometrický význam, Taylorův polynom 	
	4.42 Integrální počet	<ul style="list-style-type: none"> vysvětlí pojmy primitivní funkce a neurčitý integrál, zná nejdůležitější vzorce pro integrování elementárních funkcí, umí integrovat jednoduché funkce, obecnou racionální lomenou funkci a goniometrické funkce popíše, jak vybudovat 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 metodou substituční integrace racionální lomené funkce určitý integrál: vybudování, výpočet aplikace určitého integrálu v geometrii: obsah plochy, objem tělesa, objem rotačního tělesa, délka rovinné čáry, plášť rotačního tělesa 	

Komentář

Učební osnovy předmětu matematika z ŠVP pro osmileté studium jsou ukázkou rozšířeného vzdělávacího obsahu vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace podle RVP ZV a RVP G pro matematickou profilaci gymnázia po stránce výchovných a vzdělávacích strategií, výstupů i učiva.

Vzdělávací obsah Matematiky a jejích aplikací ŠVP výrazně překračuje požadavky RVP ZV a RVP G.

V nižších ročních osmiletého gymnázia jsou např. uvedeny známé slovní úlohy speciálních typů, rovnice s neznámou ve jmenovateli, kvadratické rovnice, goniometrické funkce ostrého úhlu a vztahy mezi nimi, komolý jehlan a kužel. Za pozornost stojí rozpracování výstupů a učiva v 1. až 4. ročníku. Text ve sloupci **Mezipředmětové vztahy, přesahy, poznámky** upozorňuje na některé možnosti propojení výstupů a učiva s fyzikou, zeměpisem, dějepisem a výtvarnou výchovou – vazby jsou označeny zkratkou předmětu u příslušného řádku s výstupem nebo učivem označeným číslem v kroužku. Ve 2. ročníku je zařazen okruh průřezového tématu **mediální výchova** P 6.1 (zakroužkované číslo vztaheno k heslu učiva): *Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení v souvislosti s učivem Procenta ve sdělovacích prostředcích.*

Překročení požadavků RVP je výraznější ve vyšších ročnících osmiletého gymnázia. Jako příklad připomeňme tyto **rozšiřující obsahové prvky učiva**:

Teorie množin – Vennovy diagramy, de Morganovy vzorce, typy zobrazení

Algebra a funkce – matice a determinanty, Gaussova metoda a Cramerovo pravidlo, Hornerovo schéma, speciální rovnice vyšších stupňů, lineární diofantovská rovnice, cyklometrické funkce

Geometrie, analytická geometrie – Heronův vzorec, tětíkové a tečnové čtyřúhelníky, mocnost bodu ke kružnici, Eulerova věta o mnohostěnech, skládání osových souměrností, příčka a osa mimoběžek, transformace soustavy souřadnic, báze a dimenze vektorového prostoru, afinní souřadnice, vektorový a smíšený součin

Kombinatorika a pravděpodobnost – rozšíření kombinatoriky, princip inkluze a exkluze, podmíněná pravděpodobnost, Bayesův vzorec

V povinném vzdělávacím obsahu jsou navíc zařazeny **tematické celky**:

Limita posloupnosti a konvergentní geometrická řada

Komplexní čísla

Analytická geometrie v prostoru

Základy diferenciálního a integrálního počtu

Ve sloupci **Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, poznámky** v 6. až 8. ročníku přichází kromě připomínek mezipředmětových vztahů s fyzikou, biologií, výtvarnou výchovou v 6. ročníku okruh průřezového tématu **mediální výchova** P 6.11 (zakroužkované číslo je vztaheno k výstupu): *Účinky mediální produkce a vliv médií v souvislosti s řešením reálných úloh s kombinatorickým podtextem, volbou statických metod a statistické reprezentace, kritickým hodnocením statistických závěrů.*

Předložené učební osnovy lze postupně doplňovat důležitými metodickými poznámkami, nebo motivačními informacemi, které souvisejí se vzdělávacím obsahem (historie, osobnosti, vzájemný vztah matematiky a jiných disciplin, poznámky o dalších matematických vztazích a souvislostech motivujících k dalšímu studiu nebo oborech matematiky apod.).