

4. Učební osnovy

4.1. Matematika a její aplikace

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace v základním vzdělávání je založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním od 1. do 9. ročníku a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.

Vzdělávání klade důraz na důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům matematiky a jejich vzájemným vztahům. Žáci si postupně osvojují některé pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jejich užití.

Vzdělávací obsah oboru Matematika a její aplikace je rozdělen na čtyři tematické okruhy. V tematickém okruhu Čísla a početní operace na prvním stupni, na který navazuje a dále ho prohlubuje na druhém stupni tematický okruh Číslo a proměnná, si žáci osvojují aritmetické operace v jejich třech složkách: dovednost provádět operaci, algoritmičké porozumění (proč je operace prováděna předloženým postupem) a významové porozumění (umět operaci propojit na reálné situace). Učí se získávat číselné údaje měřením, odhadováním, výpočtem a zaokrouhlováním. Seznamují se s pojmem proměnná a s její rolí při matematizaci reálných situací.

V dalším tematickém okruhu Geometrie v rovině a v prostoru žáci určují a znázorňují geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které se vyskytují všude kolem nás, uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině (resp. v prostoru), učí se porovnávat, odhadovat, měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah (resp. povrch a objem), zdokonalovat svůj grafický projev. Zkoumání tvaru a prostoru vede žáky k řešení polohových a metrických úloh a problémů, které vycházejí z běžných životních situací.

V tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty žáci rozpoznávají určité typy změn a závislostí, které jsou projevem běžných jevů reálného světa, a seznamují se s jejich reprezentacemi. Uvědomují si změny a závislosti známých jevů, docházejí k pochopení, že změnou může být růst i pokles a že změna může mít také nulovou hodnotu. Tyto změny a závislosti žáci analyzují z tabulek, diagramů a grafů, v jednoduchých případech je konstruují a vyjadřují matematickým předpisem nebo je podle možností modelují s využitím vhodného počítačového software nebo grafických kalkulátorů. Zkoumání těchto závislostí směřuje k pochopení pojmu funkce.

Důležitou součástí matematického vzdělávání jsou Nestandardní aplikační úlohy a problémy, jejichž řešení může být do značné míry nezávislé na znalostech a dovednostech školské matematiky, ale při němž je nutné uplatnit logické myšlení. Žáci se učí řešit problémové situace a úlohy z běžného života, pochopit a analyzovat problém, utřídit údaje a podmínky, provádět situační náčrty, řešit optimalizační úlohy. Řešení logických úloh posiluje vědomí žáka ve vlastní schopnosti logického uvažování a může podchytit i ty žáky, kteří jsou v matematice méně úspěšní.

Žáci se učí využívat prostředky výpočetní techniky (především kalkulátory, vhodný počítačový software, určité typy výukových programů) a používat některé další pomůcky, což umožňuje přístup k matematice i žákům, kteří mají nedostatky v numerickém počítání a v rýsovacích technikách. Zdokonalují se rovněž v samostatné a kritické práci se zdroji informací.

Výuka matematiky na vyšším stupni gymnázia rozvíjí a prohlubuje pochopení kvantitativních a prostorových vztahů reálného světa, utváří kvantitativní gramotnost žáků

a schopnost geometrického vhledu. Ovládnutí požadovaného matematického aparátu, elementy matematického myšlení, vytváření hypotéz a deduktivní úvahy jsou prostředkem pro nové hlubší poznání a předpokladem dalšího studia. Osvojené matematické pojmy, vztahy a procesy pěstují myšlenkovou ukázněnost, napomáhají žákům k prožitku celistvosti.

Matematické vzdělávání napomáhá rozvoji abstraktního a analytického myšlení, rozvíjí logické usuzování, učí srozumitelné a věcné argumentaci s cílem najít spíše objektivní pravdu než uhájit vlastní názor. Těžiště výuky spočívá v osvojení schopnosti formulace problému a strategie jeho řešení, v aktivním ovládnutí matematických nástrojů a dovedností, v pěstování schopnosti aplikace. Matematika přispívá k tomu, aby žáci byli schopni hodnotit správnost postupu při odvozování tvrzení a odhalovat klamné závěry.

Během studia žáci objevují, že matematika nachází uplatnění v mnoha oborech lidské činnosti (např. v ekonomii, technice, ale i ve společenských vědách), že je ovlivňována vnějšími podněty (například z oblasti přírodních věd) a že moderní technologie jsou užitečným pomocníkem matematiky. Žáci poznávají, že matematika je součástí naší kultury a je výsledkem složitého multikulturního historického vývoje spojeného s mnoha významnými osobnostmi lidských dějin.

Cílové zaměření vzdělávací oblasti

Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:

- osvojování základních matematických pojmů a vztahů postupnou abstrakcí a zobecňováním na základě poznávání jejich charakteristických vlastností;
- určování, zařazování a využívání pojmů, k analýze a zobecňování jejich vlastností;
- vytváření zásoby matematických pojmů, vztahů, algoritmů a metod řešení úloh a k využívání osvojeného matematického aparátu;
- analyzování problému a vytváření plánu řešení, k volbě správného postupu při řešení úloh a problémů, k vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k zadaným podmínkám;
- práci s matematickými modely, k vědomí, že k výsledku lze dospět různými způsoby;
- rozvoji logického myšlení a úsudku, vytváření hypotéz na základě zkušenosti nebo pokusu, k jejich ověřování nebo vyvracení pomocí protipříkladů;
- pochopení vzájemných vztahů a vazeb mezi okruhy učiva a k aplikaci matematických poznatků v dalších vzdělávacích oblastech;
- přesnému vyjadřování a zdokonalování grafického projevu, k porozumění matematickým termínům, symbolice a matematickému textu;
- zdůvodňování matematických postupů, k obhajobě vlastního postupu;
- rozvíjení dovednosti pracovat s různými reprezentacemi;
- užívání kalkulátoru a moderních technologií k efektivnímu řešení úloh a k prezentaci výsledků;
- rozvíjení zkušeností s matematickým modelováním (k činnostem, kterými se učí poznávat a nalézat situace, v nichž se může orientovat prostřednictvím matematického popisu), k vyhodnocování matematických modelů, k poznávání mezí jejich použití, k vědomí, že realita je složitější než její matematický model, že daný model může být vhodný pro více situací a jedna situace může být vyjádřena různými modely);
- rozvíjení geometrického vidění a prostorové představivosti;
- pochopení matematiky jako součásti kulturního dědictví a nezaměnitelného způsobu uchopování světa.

4.1.1. Matematika

Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu Matematika pro nižší stupeň víceletého gymnázia vychází ze vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání a pro vyšší stupeň víceletého gymnázia z Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia.

A) obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vyučovací předmět matematika je vyučován jako samostatný předmět v každém ročníku gymnázia s časovou dotací:

prima	5 hod týdně
sekunda	5 hod týdně
tercie	4 hod týdně
kvarta	4 hod týdně
kvinta	4 hod týdně
sexta	3 hod týdně
septima	4 hod týdně
oktáva	3 hod týdně

Od primy do kvarty se 1 hodina týdně vyčleňuje na cvičení, ve kterém se třída dělí na poloviny. V ostatních ročnících lze také 1 hodinu týdně vyčlenit na cvičení v půlených skupinách.

Ve výuce předmětu Matematika v septimě se realizují některé části tematického okruhu finance ze vzdělávací oblasti Člověk a svět práce. Ve volitelném předmětu v kvartě - ICT v přírodovědných předmětech žáci využijí svých matematických poznatků a dovedností.

Na povinné hodiny matematiky v sextě, septimě a oktávě navazují volitelné předměty Cvičení z matematiky a Seminář z matematiky, které vytvářejí prostor k procvičování a prohlubování učiva probíraného v hodinách. V těchto předmětech se učivo matematiky rozšiřuje o některé tematické celky, které umožňují žákům získat další vědomosti a dovednosti využitelné ve studiu na vysokých školách. Ve volitelných předmětech se více používá forem individuální práce s žáky a dalších nadstandardních metod výuky. Učivo i cíle se aktuálně obměňují podle zaměření a požadavků žáků.

Vzdělávání v předmětu matematika

- je založeno především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích
- poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě
- vede k rozvoji logického myšlení, ale také paměti
- názorně demonstuje přechod od konkrétního k abstraktnímu
- vede ke srozumitelné a věcné argumentaci
- vyžaduje tvůrčí přístup a různorodé metody práce
- prolíná celým osmiletým vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.

Organizační formy a metody práce se používají podle charakteru učiva a cílů vzdělávání:

- tradiční formy výuky
- plošná účast žáků primy a sekundy ve školním kole Pythagoriády, odkud nejlepší postupují do okresního kola
- všichni studenti nižšího gymnázia se povinně účastní mezinárodní soutěže Matematický klokan v příslušné kategorii a studenti vyššího gymnázia na základě dobrovolnosti
- podporujeme účast žáků v matematické olympiádě, v korespondenčních seminářích, v mezinárodní soutěži Genius logicus.

B) výchovné a vzdělávací strategie

Získané matematické poznatky a dovednosti žáci uplatní nejen v praxi, ale i v ostatních přírodovědných předmětech (např. fyzika, chemie, zeměpis). Aktivním osvojením strategií řešení úloh a problémů získají žáci nástroje potřebné pro vysokoškolské studium, motivaci k celoživotnímu vzdělávání, ale i nástroje použitelné v běžném životě jako je vytrvalost, pracovitost, kritičnost.

Vzdělávání v předmětu matematika přispívá k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí.

1. Kompetence k učení

Učitel vede žáky k

- osvojování a využívání základních matematických pojmů a vztahů postupnou abstrakcí a zobecňováním na základě poznávání jejich charakteristických vlastností
- rozvíjení paměti prostřednictvím numerických výpočtů a osvojováním si nezbytných matematických vzorců a algoritmů a jejich efektivního využívání
- rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh a jejich uplatňování při individuálním řešení úloh.

Prostředky: domácí úlohy, samostatná práce.

2. Kompetence k řešení problémů

Učitel vede žáky k

- provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému
- rozvíjení systematičnosti, soustavné sebekontroly při každém kroku postupu řešení, vytrvalosti a přesnosti, vytváření dovednosti vyslovovat hypotézy na základě zkušeností nebo pokusu a k jejich ověřování nebo vyvracení pomocí protipříkladů
- určování, zařazování a využívání pojmů, analýze a zobecňování jejich vlastností
- rozvíjení geometrického vidění a prostorové představivosti.

Prostředky: úlohy vyjadřující situace z běžného života, problémové úlohy, skupinová práce, soutěže, diskuse.

3. Kompetence komunikativní

Učitel vede žáky k

- přesnému a stručnému vyjadřování užíváním matematického jazyka včetně symboliky, provádění rozborů a zápisů při řešení úloh a zdokonalování grafického projevu
- porozumění různým typům textů a záznamů, včetně grafických
- rozvíjení samostatnosti i nutnosti spolupráce při řešení problémů, při hledání řešení je nutné vyjádřit své myšlenky a obhájit je; přitom sledovat i jiný myšlenkový postup, který vede ke stejnému cíli.

Prostředky: diskuse, skupinová práce.

4. Kompetence sociální a personální

Učitel vede žáky k

- hledání řešení problému v rámci skupiny žáků, ve které si žáci rozdělí úkoly, hledají a navrhují způsoby řešení, formulují a zdůvodňují je ve skupině i před třídou a vyvracejí neoprávněné námitky
- posílení sebedůvěry a pocitu zodpovědnosti
- ochotě pomoci druhým.

Prostředky: diskuse, skupinová práce.

5. Kompetence občanské

Učitel vede žáky k

- rozvíjení zodpovědnosti při plnění uložených úkolů, domácí přípravě na vyučování.

Prostředky: úlohy vyjadřující situace z běžného života, domácí úlohy, diskuse.

6. Kompetence pracovní

Učitel vede žáky k

- vhodnému a efektivnímu používání pomůcek, kalkulátorů a ICT
- využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech – odhady, měření a porovnávání velikostí a vzdáleností, orientace.

Prostředky: samostatná práce s využitím kalkulátorů, ICT.

PRIMA - DOTACE: 5 + 1, POVINNÝ

PŘIROZENÁ ČÍSLA

výstupy	učivo
<p>rozumí pojmu přirozené číslo, počítá s přirozenými čísly a využívá vlastností početních operací při jednodušších výpočtech</p> <p>seznamuje se s množinovou symbolikou</p>	<p>číslo a číslice</p> <p>základní množinová symbolika</p> <p>přirozená čísla na číselné ose</p> <p>sčítání, odčítání, násobení a dělení v množině všech přirozených čísel</p>
<p>přesahy do: D (prima): Starověký Orient, D (prima): Starověký Řím</p>	

ÚHEL

výstupy	učivo
<p>chápe úhel jako množinu bodů, pojmenuje ho, sestrojí, změří, porovná, přenes</p> <p>určuje velikost úhlu výpočtem</p> <p>rozeznává druhy úhlů podle jejich velikosti</p> <p>sestrojuje kolmici, rovnoběžku s danou přímkou</p> <p>rozpozná dvojice úhlů a užívá jejich vlastností</p> <p>čte a používá běžné geometrické symbolické zápisy</p> <p>kvalitně rýsuje</p>	<p>bod, přímka, polopřímka, úsečka</p> <p>úhel, jeho velikost, sestrojení, přenášení, osa úhlu, druhy úhlů</p> <p>vzájemná poloha dvou přímek, vzdálenosti bodů a přímek</p> <p>dvojice úhlů</p>
<p>přesahy do: D (prima): Starověký Orient</p> <p>přesahy z: Ze (sekunda): Kartografie</p>	

DESETINNÁ ČÍSLA

výstupy	učivo
<p>rozumí pojmu desetinné číslo, zaokrouhluje ho, vyjadřuje jeho pomocí vztah mezi částí a celkem, počítá s desetinnými čísly, využívá vlastností početních operací při výpočtech, odhaduje výsledek, spočítá aritmetický průměr</p>	<p>desetinná čísla na číselné ose sčítání, odčítání, násobení a dělení v množině desetinných čísel převádění jednotek, aritmetický průměr</p>
<p>přesahy do: D (prima): Starověký Orient, Fy (prima): Veličiny a jejich měření</p>	

KVÁDR, KRYCHLE, PŘEVODY JEDNOTEK

výstupy	učivo
<p>odliší kvádr, krychli od ostatních těles, dovede je charakterizovat, načrtnout i narýsovat, vypočte jejich povrch a objem řeší jednoduché aplikační úlohy čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se těles</p>	<p>kvádr, krychle, zobrazení ve volném rovnoběžném promítání, jejich síť, povrch a objem převádění jednotek</p>
<p>přesahy z: Ze (sekunda): Kartografie, Fy (kvinta): Fyzikální veličiny a jednotky</p>	

CELÁ ČÍSLA

výstupy	učivo
<p>rozumí pojmem celé číslo, kladné, záporné číslo, navzájem opačná čísla, počítá s celými čísly, využívá vlastností početních operací při výpočtech</p>	<p>celá čísla na číselné ose sčítání, odčítání, násobení a dělení v množině celých čísel</p>

STŘEDOVÁ A OSOVÁ SOUMĚRNOST

výstupy	učivo
<p>rozpozná, charakterizuje, třídí, sestrojí nebo alespoň načrtne jednoduché geometrické útvary rozhodne, jestli jsou útvary osově nebo středově souměrné sestrojuje obraz útvaru v osové i středové souměrnosti symbolicky zapisuje shodnost útvarů i zobrazení útvaru v dané souměrnosti,</p>	<p>jednoduché geometrické útvary a jejich shodnost, shodnost přímá a nepřímá osová souměrnost, středová souměrnost samodružný bod, vzor a obraz</p>

rozpozná, zda jde o shodnost přímou či nepřímou	
přesahy do: Př (prima): Botanika, VV (prima): Výtvarná abeceda přesahy z: Př (kvarta): Neživá příroda	

DĚLITELNOST PŘIROZENÝCH ČÍSEL

výstupy	učivo
využívá poznatků z dělitelnosti při řešení vhodných úloh je připraven naučit se počítat se zlomky čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se dělitelnosti	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

RACIONÁLNÍ ČÍSLA

výstupy	učivo
rozumí pojmu zlomek a smíšené číslo, vyjadřuje s jejich pomocí vztah mezi částí a celkem, počítá s nimi, využívá vlastností početních operací při výpočtech, rozumí pojmu navzájem převrácená čísla rozumí pojmu periodické číslo, umí ho zapsat a porovnat s jinými čísly	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
přesahy z: Ze (sekunda): Planeta Země, Ze (sekunda): Kartografie	

PROCENTA A PROMILE

výstupy	učivo
vyjadřuje část celku v procentech nebo promile, řeší jednoduché úlohy s procenty či promile	procento, základ, procentová část, počet procent, úrok, promile
přesahy z: Ch (sekunda): Směsi, Ze (sekunda): Kartografie, Ze (sekunda): Přírodní obraz Země, Ze (sekunda): Atmosféra, Ze (sekunda): Hydrosféra, Ze (sekunda): Pedosféra, Ze (sekunda): Zeměpis oceánů a Antarktidy, Ze (sekunda): Afrika, Ze (sekunda): Austrálie a Oceánie	

SEKUNDA - DOTACE: 5 + 1, POVINNÝ

TROJÚHELNÍKY

výstupy	učivo
<p>čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</p> <p>narýsuje, rozpozná a pojmenuje trojúhelník a další útvary s ním spjaté, zná jejich vlastnosti a využívá je při řešení různých úloh</p> <p>rozumí pojmu trojúhelníková nerovnost</p> <p>zná 4 věty o shodnosti trojúhelníků a dovede je použít při sestrojení trojúhelníků, ve výpočtech i v důkazových úlohách o shodnosti útvarů</p> <p>spočítá obvod i obsah trojúhelníku</p>	<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
<p>přesahy do: Fy (sekunda): Síly a jejich vlastnosti</p>	

ČTYŘÚHELNÍKY

výstupy	učivo
<p>narýsuje, rozpozná a pojmenuje konvexní čtyřúhelník a další útvary s ním spjaté</p> <p>spočítá obvod čtyřúhelníku a obsah lichoběžníku a rovnoběžníku</p>	<ul style="list-style-type: none"> • konvexní čtyřúhelníky, pojem nekonvexní čtyřúhelník • lichoběžníky • rovnoběžníky • obvod, obsah • konstrukce

ČÍSELNÉ VÝRAZY

výstupy	učivo
<p>určuje pomocí kalkulaátoru druhou a třetí mocninu a odmocninu čísla</p> <p>vyjadřuje číslo ve zkráceném i rozvinutém tvaru s pomocí mocnin deseti</p> <p>spočítá hodnotu i složitějších číselných výrazů</p> <p>chápe Pythagorovu větu, používá ji při výpočtu délky třetí strany pravouhlého trojúhelníku</p> <p>pomocí obrácené Pythagorovy věty rozhoduje o pravouhlosti trojúhelníku</p>	<ul style="list-style-type: none"> • pravidla pro počítání s číselnými výrazy • druhá a třetí mocnina a odmocnina a počítání s nimi • Pythagorova věta • iracionální čísla, reálná čísla a číselná osa.

<p>využívá Pythagorovu větu při řešení praktických úloh</p> <p>chápe posloupnost množin všech přirozených, celých, racionálních a reálných čísel</p> <p>vypočte hodnotu číselného výrazu s mocninami a odmocninami</p>	
--	--

MNOHOČLENY

výstupy	učivo
<p>rozpozná mnohočlen, jeho členy, mnohočleny sčítá, odčítá, násobí, dělí mnohočlen jednočlenem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • výrazy s proměnnými, dosazování do nich • sčítání, odčítání, násobení mnohočlenů, dělení mnohočlenů jednočlenem
<p>přesahy do: Fy (sekunda): Pohyb tělesa, Fy (sekunda): Síly a jejich vlastnosti</p>	

HRANOLY

výstupy	učivo
<p>čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</p> <p>odliší hranol od ostatních těles, dovede ho charakterizovat, načrtnout i narýsovat, narýsuje jeho síť, vypočítá jeho povrch i objem</p> <p>řeší aplikační úlohy</p>	<ul style="list-style-type: none"> • hranol, pravidelný n-boký hranol, kvádr, krychle • zobrazení ve volném rovnoběžném promítání • síť • povrch a objem

ÚMĚRNOSTI

výstupy	učivo
<p>vyjadřuje vztah mezi celkem a jeho částmi poměrem, i postupným, spočítá neznámý člen úměry</p> <p>rozpozná přímou a nepřímou úměrnost, zachytí je v tabulce, vztahem i grafem</p> <p>řeší trojčlenkou jednoduché úlohy s úměrnostmi, pracuje s měřítkem mapy, plánu i výkresu</p> <p>orientuje se v sloupcových i kruhových diagramech, vytváří je i čte z nich</p>	<ul style="list-style-type: none"> • poměr, úměra, postupný poměr • přímá a nepřímá úměrnost, trojčlenka • měřítko • diagramy
<p>pokrytí průřezových témat VÝCHOVA K MYŠLENÍ V EVROPSKÝCH A GLOBÁLNÍCH SOUVISLOSTECH - ES</p>	

přesahy do:

Ch (sekunda): Chemické reakce, Ze (sekunda): Kartografie, VV (sekunda): Výtvarná abeceda

přesahy z:

Fy (sekunda): Pohyb tělesa, Fy (kvarta): Elektromagnetické děje

TERCIE - DOTACE: 4 + 1, POVINNÝ

KRUŽNICE, KRUHY A VÁLCE

výstupy	učivo
<p>čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</p> <p>narýsuje, rozpozná a pojmenuje kružnici a kruh a další útvary s nimi spjaté, zná jejich vlastnosti a využívá je při řešení různých úloh</p> <p>rozhoduje o vzájemné poloze přímky a kružnice nebo kruhu i o vzájemné poloze dvou kružnic či kruhů</p> <p>provádí odhady i výpočty s požadovanou přesností, účelně využívá kalkulačku</p> <p>spočítá délku kružnice i oblouku, obsah kruhu i jeho částí</p> <p>odliší válec od ostatních těles, charakterizuje ho, načrtne ho, narýsuje jeho síť, vypočítá jeho povrch i objem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • poloměr, průměr, tětíva • středový úhel • kruhová úseč, výseč, mezikruží • vzájemná poloha kružnice (kruhu) a přímky, vzájemná poloha dvou kružnic, kruhů • Thaletova kružnice i věta • délka kružnice i oblouku, obsah kruhu, kruhové výseče a mezikruží • válec, jeho síť, povrch, objem

ROVNICE A NEROVNICE

výstupy	učivo
<p>rozlišuje rovnost a rovnici, řeší rovnici pomocí ekvivalentních úprav, provádí zkoušku</p> <p>rozlišuje nerovnost a nerovnici, řeší nerovnici pomocí ekvivalentních úprav, řešení znázorňuje na číselné ose a vyjadřuje pomocí intervalu</p> <p>formuluje reálný problém pomocí rovnice a řeší ho tak</p> <p>čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rovnost, rovnice • ekvivalentní úpravy rovnic • počet řešení rovnice • lineární rovnice • výpočet neznámé ze vzorce • slovní úlohy řešené rovnicemi • nerovnost, nerovnice • ekvivalentní úpravy nerovnic • intervaly

přesahy do:

Fy (sekunda): Pohyb tělesa, Fy (tercie): Mechanická práce a energie

přesahy z:
Fy (kvarta): Tepelné děje, Fy (kvinta): Mechanika

VÝRAZY

výstupy	učivo
<p>umocňuje jednočleny, dvojčleny umocňuje na druhou pomocí vzorců pro 2.mocninu součtu a rozdílu, dělí mnohočlen mnohočlenem, rozkládá mnohočleny na součiny pomocí vytýkání i vzorců pro 2.mocniny</p> <p>chápe podmínky smyslu výrazů a určuje je</p> <p>počítá s lomenými výrazy i složenými lomenými výrazy</p>	<ul style="list-style-type: none"> • počítání s mocninami, dělení mnohočlenu mnohočlenem, umocňování mnohočlenu, rozklady na součiny pomocí vytýkání i jednoduchých vzorců • podmínky smyslu lomeného výrazu • sčítání, odčítání, násobení a dělení lomených výrazů, složený lomený výraz

FUNKCE

výstupy	učivo
<p>čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</p> <p>vyjadřuje reálné situace pomocí funkčních vztahů, tabulek, grafů, řeší tak i slovní úlohy</p> <p>chápe funkci jako závislost závisle a nezávisle proměnné veličiny, stanovuje definiční obor funkce, rozpozná funkci rostoucí a klesající</p> <p>pracuje se statistickým souborem, jednotkou, znakem, četností</p> <p>vyhledává a vyhodnocuje data, porovnává soubory dat</p>	<ul style="list-style-type: none"> • závislosti veličin, přímá a nepřímá úměrnost, definiční obor funkce • lineární funkce, konstantní funkce, funkce absolutní hodnota, kvadratická funkce • grafické řešení problémů, spojnicové diagramy, základy statistiky
<p>pokrytí průřezových témat ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA - ŽP , VČP</p>	
<p>přesahy z: Fy (kvinta): Mechanika</p>	

PODOBNOST

výstupy	učivo
<p>čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podobnost útvarů, podobnost trojúhelníků, užití podobnosti

<p>rozpozná podobné útvary, rozhoduje o podobnosti trojúhelníků podle tří vět o podobnosti trojúhelníků, využívá jich při výpočtech</p> <p>užívá podobnosti při řešení slovních úloh</p>	
<p>přesahy do: VV (tercie): Tvořivé a dramatické činnosti</p>	

FUNKCE ÚHLU

výstupy	učivo
<p>čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se tohoto učiva</p> <p>určuje pomocí kalkulačtoru hodnoty těchto funkcí a hodnoty funkcí k nim inverzních</p> <p>rozpozná a pojmenuje poměry délek dvou stran v pravouhlém trojúhelníku, využívá je k řešení úloh o trojúhelníku</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sinus, kosinus, tangens a kotangens ostrého úhlu a vztahy mezi nimi, užití těchto funkcí v řešení úloh o trojúhelníku
<p>přesahy z: Fy (sexta): Mechanické kmitání a vlnění</p>	

KVARTA - DOTACE: 4 + 1, POVINNÝ

JEHLANY A KUŽELY

výstupy	učivo
<p>pozná kužel, jehlan, charakterizuje je, načrtne je</p> <p>orientuje se v prostoru, rozhoduje o vzájemné poloze i odchylce přímk a rovin, rozvíjí svou prostorovou představivost</p> <p>pozná komolý kužel, komolý jehlan, kouli, charakterizuje je, načrtne je</p> <p>odhadne a vypočte jejich povrch i objem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • jehlany, kužely • přímky a roviny v prostoru, kolmost přímek a rovin • vzdálenosti a odchylky • komolé kužely, komolé jehlany, koule

GEOMETRICKÉ KONSTRUKCE

výstupy	učivo
<p>užívá pojem množina bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru i k řešení polohových i nepolohových úloh</p>	<ul style="list-style-type: none"> • množiny bodů dané vlastnosti, polohové i nepolohové úlohy • posunutí

<p>provádí rozbor konstrukční úlohy, zapisuje postup konstrukce, podle něj rýsuje, rozezná počet řešení úlohy a zkouškou ověřuje správnost svého postupu</p>	
---	--

ROVNICE, NEROVNICE A JEJICH SOUSTAVY

výstupy	učivo
<p>řeší rovnice s neznámou ve jmenovateli kvadratické rovnice řeší pomocí rozkladu na součin, pomocí vzorců řeší různými metodami soustavy dvou rovnic se dvěma neznámými řeší lineární a kvadratické nerovnice řeší rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou graficky řeší rovnice, nerovnice a jejich soustavy rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy rovnic formuluje reálné problémy pomocí rovnic a jejich soustav a řeší je</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rovnice s neznámou ve jmenovateli • kvadratické rovnice (diskriminant, vztahy mezi kořeny a koeficienty, rozklad kvadratického trojčlenu, doplnění na čtverec) • lineární a kvadratické nerovnice a jejich soustavy • jednoduché rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru • jednoduché rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou • jednoduché rovnice a nerovnice s neznámou pod odmocninou • slovní úlohy o společné práci, o směsích, o pohybu a jiné řešené pomocí rovnic
<p>přesahy do: Fy (sekunda): Pohyb tělesa přesahy z: Fy (kvinta): Mechanika</p>	

KVINTA - DOTACE: 4 + 1, POVINNÝ

VÝROKOVÁ LOGIKA, TEORIE MNOŽIN

výstupy	učivo
<p>žák provádí správně operace s množinami, množiny využívá při řešení úloh pracuje správně s výroky, užívá správně logické spojky a kvantifikátory čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky přesně formuluje své myšlenky a srozumitelně se vyjadřuje rozumí logické stavbě matematické věty</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • množiny, vztahy mezi množinami (podmnožina, rovnost množin), operace s množinami (sjednocení, průnik, rozdíl množin, doplněk množiny v množině, Vennovy diagramy)

<p>vhodnými metodami provádí důkazy matematických vět</p> <p>rozliší správný a nesprávný úsudek</p>	
<p>přesahy do: IKT (kvinta): Záznam a kódování informací</p>	

ČÍSELNÉ OBORY

výstupy	učivo
<p>žák zná číselné obory N, Z, Q, R a vztahy mezi nimi</p> <p>žák užívá vlastnosti dělitelnosti přirozených čísel</p> <p>operuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty</p> <p>odhaduje výsledky numerických výpočtů a efektivně je provádí, účelně využívá kalkulátor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • číslo, proměnná • číselné obory N, Z, Q, R, základní operace v číselných oborech a jejich vlastnosti • přirozená čísla, dělitelnost (a dělí b, největší společný dělitel, nejmenší společný násobek, čísla soudělná a nesoudělná, prvočísla a čísla složená, základní věta aritmetiky, důkazové úlohy o dělitelnosti) • reálná čísla, intervaly, absolutní hodnota

ALGEBRAICKÉ VÝRAZY

výstupy	učivo
<p>žák provádí operace s mocninami a odmocninami, upravuje číselné výrazy efektivně upravuje výrazy s proměnnými, určuje definiční obor výrazů</p> <p>rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců</p>	<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
<p>přesahy do: Fy (kvinta): Fyzikální veličiny a jednotky</p>	

ROVNICE A NEROVNICE

výstupy	učivo
<p>žák řeší lineární a kvadratické rovnice, nerovnice a jejich soustavy, diskutuje řešitelnost nebo počet řešení</p> <p>rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy, zdůvodní, kdy je zkouška nutnou součástí řešení</p> <p>geometricky interpretuje číselné, algebraické a funkční vztahy, graficky</p>	<ul style="list-style-type: none"> • lineární a kvadratická rovnice, kvadratická nerovnice • rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru • rovnice a nerovnice s neznámou v absolutní hodnotě • rovnice a nerovnice s neznámou ve jmenovateli a pod odmocninou • lineární a kvadratická rovnice s parametrem • kartézský součin, binární relace a grafy

<p>znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav</p> <p>analyzuje a řeší problémy, v nichž aplikuje řešení lineárních a kvadratických rovnic a jejich soustav</p>	<ul style="list-style-type: none"> • soustavy lineárních rovnic a nerovnic
<p>přesahy z: Fy (kvinta): Mechanika</p>	

PLANIMETRIE

výstupy	učivo
<p>žák správně používá geometrické pojmy</p> <p>zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině, na základě vlastností třídí tvary</p> <p>využívá náčrt při řešení rovinného problému</p> <p>řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy užitím množin všech bodů dané vlastností, pomocí konstrukce délek úseček daných výrazem</p> <p>řeší planimetrické problémy motivované praxí</p>	<ul style="list-style-type: none"> • základní planimetrické pojmy a vztahy mezi nimi • polohové vlastnosti rovinných útvarů • metrické vlastnosti rovinných útvarů • trojúhelníky (vnitřní, vnější úhly; rovnostranný, rovnoramenný a pravouhlý trojúhelník; střední příčka, těžnice a výška trojúhelníku; kružnice opsaná a vepsaná trojúhelníku; shodnost a podobnost trojúhelníků, Euklidovy věty a Pythagorova věta) • čtyřúhelníky (různoběžníky, rovnoběžníky, lichoběžníky) • mnohoúhelníky • kružnice, kruh (tečna, sečna a tětiva kružnice; části kružnice, kruhu; středový, obvodový a úsekový úhel; Thaletova kružnice) • obvody a obsahy rovinných útvarů • mocnost bodu ke kružnici • konstrukční úlohy řešené pomocí množin bodů daných vlastností
<p>přesahy z: Ge (kvinta): Kartografie</p>	

SHODNÁ A PODOBNÁ ZOBRAZENÍ

výstupy	učivo
<p>žák řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy pomocí shodných zobrazení a stejnolehlosti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • geometrická zobrazení • shodná zobrazení: identita, osová a středová souměrnost, posunutí, otočení, posunutá souměrnost; skládání osových souměrností; samodružné body, útvary • podobná zobrazení: stejnolehlost • konstrukční úlohy řešené pomocí shodných a podobných zobrazení

STATISTIKA

výstupy	učivo
<p>reprezentuje graficky soubory dat, čte a interpretuje tabulky, diagramy, grafy, rozlišuje rozdíly v zobrazení obdobných souborů vzhledem k jejich odlišným charakteristikám</p> <p>volí a užívá vhodné statistické metody k analýze a zpracování dat (využívá výpočetní techniku)</p> <p>diskutuje a kriticky zhodnotí statistické informace a daná statistická sdělení, vytváří a vyhodnocuje závěry a předpovědi (hypotézy) na základě dat</p>	<ul style="list-style-type: none"> • statistický soubor, charakteristiky polohy a variability • práce s daty – analýza a zpracování dat v různých reprezentacích
<p>přesahy z: Ge (kvinta): Kartografie, Ge (kvinta): Přírodní obraz Země</p>	

SEXTA - DOTACE: 3 + 1, POVINNÝ

FUNKCE

výstupy	učivo
<p>žák načrtne grafy elementárních funkcí (v základním a posunutém tvaru) a určí jejich vlastnosti</p> <p>formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí</p> <p>využívá poznatky o funkcích při řešení rovnic a nerovnic, při určování kvantitativních vztahů</p> <p>aplikuje vztahy mezi hodnotami exponenciálních, logaritmických a goniometrických funkcí a vztahy mezi těmito funkcemi.</p> <p>modeluje závislosti reálných dějů pomocí známých funkcí</p> <p>řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích</p>	<ul style="list-style-type: none"> • pojem funkce, definiční obor, obor hodnot, graf, vlastnosti funkcí • lineární a konstantní funkce • kvadratická funkce • funkce s absolutní hodnotou • racionální lomená funkce, lineární lomená funkce, nepřímá úměrnost • mocninné funkce (s přirozeným, celým a racionálním exponentem); inverzní funkce • exponenciální a logaritmické funkce; logaritmy, vlastnosti logaritmů • exponenciální a logaritmické rovnice a nerovnice • oblouková míra a orientovaný úhel • goniometrické funkce; vztahy mezi goniometrickými funkcemi • goniometrické rovnice a nerovnice • cyklometrické funkce
<p>přesahy do: Fy (kvinta): Mechanika</p> <p>přesahy z: Fy (sexta): Mechanické kmitání a vlnění, Fy (septima): Elektřina a magnetismus, CvACh (septima): Kvantitativní analýza anorganických látek, Fy (oktáva): Fyzika mikrosvětla,</p>	

ChS (oktáva): Chemické výpočty, ChS (oktáva): Příprava k maturitním a přijímacím zkouškám

TRIGONOMETRIE OBECNÉHO TROJÚHELNÍKU

výstupy	učivo
<p>v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů</p> <p>řeší úlohy motivované praxí</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sinová a kosinová věta • řešení obecného trojúhelníku • základní trigonometrické úlohy
<p>přesahy z: Ge (kvinta): Kartografie</p>	

STEREOMETRIE I.

výstupy	učivo
<p>žák správně používá geometrické pojmy</p> <p>zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v prostoru, na základě vlastností třídí útvary</p> <p>určuje vzájemnou polohu útvarů, vzdálenosti a odchylky</p> <p>využívá náčrt při řešení prostorového problému</p> <p>zobrazí ve volné rovnoběžné projekci hranol a jehlan, sestrojí a zobrazí rovinný řez těchto těles nebo jejich průnik s přímkou</p>	<ul style="list-style-type: none"> • volné rovnoběžné promítání • vzájemná poloha bodů, přímek a rovin v prostoru • kritéria rovnoběžnosti a kolmosti dvou rovin, přímky a roviny • řez tělesa rovinou, průnik přímky a tělesa
<p>přesahy z: (sexta): Stereometrie, (septima): Stereometrie, (oktáva): Stereometrie</p>	

SEPTIMA - DOTACE: 4 + 1, POVINNÝ

STEREOMETRIE II.

výstupy	učivo
<p>žák správně používá geometrické pojmy</p> <p>určuje vzájemnou polohu útvarů, vzdálenosti a odchylky</p> <p>využívá náčrt při řešení prostorového problému</p>	<ul style="list-style-type: none"> • metrické vztahy prostorových útvarů (vzdálenost bodů, bodu od přímky, bodu od roviny, vzdálenost přímek, rovin; odchylka dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin) • tělesa (hranol, jehlan, čtyřstěn, válec, kužel, koule; mnohostěny, Eulerova věta) • povrchy a objemy těles a jejich částí

<p>v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly</p> <p>charakterizuje jednotlivá tělesa, vypočítá jejich povrch i objem</p> <p>řeší stereometrické problémy motivované praxí, aplikuje poznatky z planimetrie ve stereometrii</p>	
<p>přesahy z: ZeS (septima): Kartografie, (septima): Hranoly a jehlany, (oktáva): Hranoly a jehlany</p>	

VEKTOROVÁ ALGEBRA

výstupy	učivo
<p>žák aktivně ovládá pojem vektor</p> <p>ovládá operace s vektory a využívá těchto operací v úlohách</p> <p>ovládá zavedení soustavy souřadnic na přímce, v rovině a v prostoru</p> <p>ovládá skalární a vektorový součin vektorů a využívá jich v analytické geometrii</p>	<ul style="list-style-type: none"> • soustava souřadnic na přímce, v rovině, v prostoru • pojem vektor, souřadnice vektoru, velikost vektoru, operace s vektory • lineární kombinace vektorů, lineární závislost a nezávislost • skalární součin a jeho aplikace (odchylka vektorů, kolmost vektorů) • vektorový součin • smíšený součin • geometrické aplikace vektorového a smíšeného součinu
<p>přesahy z: Fy (kvinta): Fyzikální veličiny a jednotky, ZeS (septima): Kartografie</p>	

ANALYTICKÁ GEOMETRIE LIN. ÚTVARŮ V ROVINĚ

výstupy	učivo
<p>žák užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině</p> <p>řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarech v rovině</p> <p>využívá metod analytické geometrie při řešení komplexních úloh a problémů</p>	<ul style="list-style-type: none"> • parametrické vyjádření přímky • obecná rovnice přímky • směrnicový a úsekový tvar rovnice přímky • polohové vztahy (vzájemná poloha bodů a přímek) • metrické vztahy (odchylka přímek, vzdálenost bodu od přímky)
<p>přesahy z: ZeS (septima): Kartografie</p>	

ANALYTICKÁ GEOMETRIE LIN. ÚTVARŮ V PROSTORU

výstupy	učivo
<p>žák užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v prostoru, parametrické a obecné vyjádření roviny a rozumí geometrickému významu koeficientů</p> <p>řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarcích v prostoru</p> <p>využívá metod analytické geometrie při řešení komplexních úloh a problémů</p>	<ul style="list-style-type: none"> • parametrické vyjádření přímky v prostoru • parametrické vyjádření roviny • obecná rovnice roviny • polohové vztahy (vzájemná poloha bodů, přímek a rovin) • metrické vztahy (vzdálenost bodů, přímek a rovin, odchylka přímek, přímky a roviny, dvou rovin)
<p>přesahy z: MS (septima): Matice a determinanty, ZeS (septima): Kartografie</p>	

ANALYTICKÁ GEOMETRIE KVADR. ÚTVARŮ V ROVINĚ

výstupy	učivo
<p>žák využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení jejich analytického vyjádření</p> <p>z analytického vyjádření (z osových nebo vrcholových rovnic) určí základní údaje o kuželosečce</p> <p>řeší analyticky úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky</p>	<ul style="list-style-type: none"> • definice kuželosečky, analytické vyjádření kružnice, elipsy, paraboly a hyperboly, vlastnosti kuželoseček • vzájemná poloha přímky a kuželosečky • tečna kuželosečky a její rovnice • analytické vyšetřování množin bodů v rovině
<p>přesahy z: (sexta): Elipsa, ZeS (septima): Kartografie, (septima): Elipsa, DG (septima): Kuželosečky, DG (oktáva): Kuželosečky, (oktáva): Elipsa</p>	

POSLOUPNOSTI A ŘADY

výstupy	učivo
<p>žák chápe rozdíl mezi posloupností a funkcí reálných čísel</p> <p>formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných posloupností</p> <p>provádí důkaz matematickou indukcí</p> <p>řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o posloupnostech</p> <p>interpretuje z funkčního hlediska složené úrokování, aplikuje exponenciální funkci a geometrickou posloupnost ve finanční matematice</p>	<ul style="list-style-type: none"> • definice a určení posloupností (vzorcem pro n-tý člen a rekurentně) • graf, vlastnosti posloupností • aritmetická a geometrická posloupnost • matematická indukce • finanční matematika • limita posloupnosti • nekonečná geometrická řada a její součet

<p>chápe pojem limita posloupnosti, zná základní věty o limitách posloupností a umí je využít při výpočtu limit posloupností</p> <p>chápe pojmy nekonečná řada a součet nekonečné řady, pro nekonečnou geometrickou řadu zná podmínku její konvergence a umí určit její součet</p>	
--	--

OKTÁVA - DOTACE: 3 + 1, POVINNÝ

KOMBINATORIKA

výstupy	učivo
<p>žák řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem (charakterizuje možné případy, vytváří model pomocí kombinatorických skupin a určuje jejich počet)</p> <p>žák upravuje výrazy s faktoriály a kombinačními čísly</p>	<ul style="list-style-type: none"> • základní kombinatorická pravidla (pravidlo součtu a součinu, Dirichletův princip) • elementární kombinatorické úlohy • variace, permutace bez opakování • kombinace bez opakování • faktoriál, kombinační číslo • vlastnosti kombinačních čísel • binomická věta • Pascalův trojúhelník • variace, permutace s opakováním • kombinace s opakováním

PRAVDĚPODOBNOST

výstupy	učivo
<p>využívá kombinatorické postupy při výpočtu pravděpodobnosti</p> <p>užívá analogii mezi množinovými operacemi a výpočtem pravděpodobnosti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • pojem pravděpodobnosti • náhodný jev a jeho pravděpodobnost • pravděpodobnost sjednocení a průniku jevů • nezávislost jevů, pravděpodobnost nezávislých jevů • Bernoulliovo schéma • podmíněná pravděpodobnost
<p>přesahy z: TV (oktáva): Sportovní teorie</p>	

DIFERENCIÁLNÍ POČET

výstupy	učivo
<p>žák chápe pojem limita funkce, umí aplikovat věty o limitách na konkrétních příkladech</p> <p>zná definici derivace funkce, nejdůležitější vzorce pro derivace elementárních funkcí,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • limita funkce, vlastní a nevlastní limita, limita v nevlastních bodech, věty o počítání limit • asymptota grafu funkce bez směrnice a se směrnicí • spojitost funkce

<p>umí aplikovat geometrický význam 1. a 2. derivace</p> <p>aplikuje znalosti limit a derivací funkce při vyšetřování průběhu funkce</p>	<ul style="list-style-type: none"> • derivace funkce a její geometrický význam, věty o počítání derivací • derivace vyšších řádů, derivace složené funkce, derivace funkce implicitní • neurčité výrazy, L'Hospitalovo pravidlo • monotónnost funkce, lokální a globální extrémy • konvexnost a konkávnost funkce, inflexní body • vyšetřování průběhu funkce
--	---

SYSTEMATIZACE UČIVA

výstupy	učivo
<p>přesně formuluje své myšlenky a srozumitelně se vyjadřuje</p> <p>vhodnými metodami provádí důkazy matematických vět</p> <p>efektivně upravuje algebraické výrazy</p> <p>načrtne grafy elementárních funkcí</p> <p>využívá poznatky o funkcích při řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav</p> <p>řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích a posloupnostech</p> <p>řeší konstrukční úlohy užitím množin všech bodů dané vlastnosti, pomocí shodných zobrazení a pomocí konstrukce na základě výpočtu</p> <p>aplikuje poznatky z planimetrie ve stereometrii</p> <p>vypočítá objem a povrch těles</p> <p>využívá metod analytické geometrie při řešení komplexních úloh a problémů</p>	<ul style="list-style-type: none"> • základní poznatky z matematiky • algebraické výrazy • rovnice a nerovnice • funkce • planimetrie • stereometrie • trigonometrie • analytická geometrie v rovině, v prostoru