

5.5 Učební osnovy: **Matematika**

Podle těchto učebních osnov se vyučuje od školního roku 2024/2025. Zpracování osnov předmětu Matematika koordinovali Mgr. Petr Spisar a Mgr. Tomáš Hrdlička.

Časová dotace:

Nižší gymnázium:	1.N	5 hodin
	2.N	4 hodiny

Celková hodinová dotace nižšího gymnázia je 9 hodin.

Vyšší gymnázium:	3.N	4 hodiny	1.V	4 hodiny
	4.N	4 hodiny	2.V	4 hodiny
	5.N	5 hodiny	3.V	5 hodiny
	6.N	4 hodiny	4.V	4 hodiny

Celková hodinová dotace vyššího gymnázia je 17 hodin.

Na povinné hodiny matematiky navazují od druhého, třetího i čtvrtého ročníku vyššího gymnázia volitelné semináře, které dávají prostor pro upevnění učiva i nadstandardní témata.

Charakteristika předmětu

Výuka předmětu Matematika vychází ze vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace stanovené RVPZV (pro nižší gymnázium) a RVPGV (pro vyšší gymnázium). Důraz je kladen na dobré pochopení matematických pojmů, zvládnutí matematických dovedností, geometrickou představivost, schopnost abstrakce a logického myšlení. Výuka matematiky zahrnuje utváření schopností tvořivě pracovat s informacemi, formulovat nové hypotézy a logicky správně argumentovat.

Během studia žáci poznávají, že matematika je výsledkem multikulturního historického vývoje a je nedílnou součástí lidské kultury. Poznávají, že matematika má uplatnění v mnoha oborech lidské činnosti a učí se, že moderní technologie jsou věcným prostředkem matematiky.

Cíle předmětu

Výuka cíleně vede žáka k:

- osvojování základních matematických pojmů a vztahů postupnou abstrakcí a zobecňováním,
- vytváření zásoby metod řešení úloh a k využívání osvojeného matematického aparátu,
- analyzování matematické úlohy a volbě optimálního postupu při jejím řešení,
- rozvoji logického myšlení, vytváření hypotéz, k jejich ověřování nebo vyvracení,
- pochopení vzájemných vztahů a vazeb mezi okruhy učiva a k použití matematických poznatků v dalších vzdělávacích oblastech,
- přesnému vyjadřování a zdokonalování grafického projevu, k porozumění matematickým termínům, symbolice a matematickému textu,
- používání kalkulátorů a jiných digitálních technologií jakožto prostředků k zefektivnění pracovních postupů a modelování matematických situací,
- rozvíjení geometrického vidění a prostorové představivosti,
- pochopení matematiky jako součásti kulturního dědictví a nezaměnitelného způsobu uchopování světa.

5.5 Učební osnovy: **Matematika**

Organizační vymezení předmětu

Výuka je zpravidla vedena ve kmenových učebnách. Jedna hodina matematiky týdně je půlená, ta bývá využívána k upevnění učiva a jeho detailnějšímu vysvětlení. K výkladu některých témat se využívá audiovizuální technika a počítačové učebny.

Výchovné a vzdělávací strategie

Způsob vedení výuky je převážně frontální nebo problémovým výkladem. Výuka bývá doplněna skupinovou nebo samostatnou prací. Důraz je kladen na aktivní zapojení všech žáků do diskuse nad řešením úloh.

Učitelé vyhledávají matematicky nadané žáky a motivují je k účasti na matematických soutěžích. Slabším žákům je nabízena podpora např. ve formě individuálních konzultací. Žáci mají možnost účastnit se řešení nesoutěžních nadstandardních úloh.

V hodinách matematiky utváříme a rozvíjíme klíčové kompetence:

Kompetence k učení

Žák si osvojuje matematické pojmy, symboly a odbornou terminologii, aktivně řeší matematické úkoly a problémy, zapojuje se do matematických soutěží, vyhledává a třídí informace, uvádí do souvislosti nově nabyté poznatky s praxí.

Kompetence k řešení problému

Žák navrhuje postupy a řešení, diskutuje o nich, vnímá a rozpozná problém a hledá nejvhodnější způsob řešení, využívá náčrty a schémata, odvozuje některé vzorce a odvozuje je i během řešení úloh.

Kompetence komunikativní

Žák si osvojuje odbornou terminologii, vyjadřuje se věcně a srozumitelně, komentuje svůj postup řešení u tabule, využívá internet a další informační technologie.

Kompetence sociální a personální

Žák posiluje své sebevědomí, respektuje pravidla práce v týmu a sám ovlivňuje kvalitu společné práce, přijímá rady a kritiku při řešení problémů.

Kompetence občanské

Žák plní své povinnosti a zodpovědně přistupuje ke studiu, je tolerantní ke kritickému hodnocení názorů svých i jiných žáků.

Kompetence pracovní

Žák je schopen pracovní koncentrace, dokáže zhodnotit výsledky své práce, hledá vlastní řešení nebo pracuje podle předem stanoveného postupu, využívá znalosti získané v matematice při přípravě na další vzdělání a profesní zaměření.

Kompetence digitální

Žák ovládá účelná digitální zařízení, aplikace a služby, způsob jejich použití nastavuje a mění podle dostupných možností a vlastních potřeb, s jejich využitím zefektivňuje své pracovní postupy a zkvalitňuje výsledky své práce.

5.6 Učební osnovy: Matematika

Roč	Výstup žáka	Učivo	Průřezová témata, mezipředmětové vztahy, poznámky	PT druh
1. NG	- určí druhou mocninu a odmocninu pomocí tabulek a kalkulačky - užívá druhou mocninu a odmocninu ve výpočtech - zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností, účelně využívá kalkulátor při rutinních výpočtech - vypočítá hodnotu i složitějších číselných výrazů - rozliší množinu přirozených, celých, racionálních a reálných čísel	1N1 Druhá mocnina a odmocnina - Pojem druhá mocnina a odmocnina - Vyhledání druhé mocniny a odmocniny - Výpočet druhé mocniny a odmocniny pomocí kalkulátoru - Druhá mocnina a odmocnina součinu, zlomku a desetinného čísla - Početní výkony s druhou mocninou a odmocninou, částečné odmocňování - Reálná čísla	- Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů - Toto průřezové téma je uplatněno v každém učivu - Digitální kompetence – užití kapesního kalkulátoru	P 12
	- vysloví a zapíše Pythagorovu větu, určí v pravouhlém trojúhelníku přeponu a odvěsny - používá Pythagorovu větu při výpočtu délky třetí strany pravouhlého trojúhelníku - pomocí obrácené Pythagorovy věty rozhoduje o pravouhlosti trojúhelníku - užívá Pythagorovu větu při řešení slovních úloh	1N2 Pythagorova věta - Pythagorova věta a věta obrácená - Výpočet přepony a odvěsny pravouhlého trojúhelníku - Slovní úlohy vedoucí k užití Pythagorovy věty	- D: stavba pyramid v Egyptě - Pythagoras - Řešení slovních úloh z praxe	P 12
	- určí hodnotu daného číselného výrazu - matematizuje různé reálné situace s využitím proměnných - vypočítá hodnotu výrazu dosazením za proměnné, výsledky zapíše do tabulky	1N3 Výrazy - Číselné výrazy - Výrazy s proměnnou	- Matematická olympiáda a ostatní matematické soutěže - průběžně	P 15
	- provádí základní početní operace s mocninami - zapíše dané číslo v desítkové soustavě pomocí mocnin deseti	1N4 Mocniny - Mocniny s přirozeným mocnitelem - Početní výkony s mocninami - Rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě		
	- sčítá, odečítá a násobí mnohočleny - užívá vzorce druhých mocnin dvojčlenů - rozkládá na součin užitím vytýkání a vzorců	1N5 Mnohočleny - Pojem mnohočlen a stupeň mnohočlenu - Sčítání a odečítání mnohočlenů - Násobení mnohočlenů - Vzorce pro výpočet druhé mocniny dvojčlenu -		
	- řeší lineární rovnice pomocí ekvivalentních úprav	1N6 Lineární rovnice a nerovnice	- F: úlohy o pohybu - Ch: směsi, hmotnostní zlomek	P 12

5.6 Učební osnovy: Matematika

<ul style="list-style-type: none"> - provádí zkoušku správnosti svého řešení rovnice - vyjádří neznámou ze vzorce - matematizuje a řeší slovní úlohy vedoucí k řešení lineárních rovnic - analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel - při řešení úloh účelně využívá kalkulátor 	<ul style="list-style-type: none"> - Pojem rovnost, rovnice, neznámá, kořen (řešení) rovnice, zkouška - Ekvivalentní úpravy lineárních rovnic - Výpočet neznámé ze vzorce - Slovní úlohy vedoucí k řešení lineárních rovnic - Pojem nerovnost, nerovnice, řešení nerovnic - Slovní úlohy vedoucí k řešení lineárních nerovnic 		
<ul style="list-style-type: none"> - definuje pojem kružnice, kruh - určí vzájemnou polohu přímky a kružnice a dvou kružnic - vypočítá obvod a obsah kruhu a délku kružnice - řeší slovní úlohy vedoucí k výpočtu délky kružnice a obvodu a obsahu kruhu - definuje středový úhel a délku oblouku kružnice - vypočítá obsah kruhové výseče - při řešení úloh účelně využívá kalkulátor 	<p>1N7 Kružnice a kruh</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pojem kružnice a kruh - Vzájemná poloha přímky a kružnice – tečna, sečna, vnější přímka, tětíva - Vzájemná poloha dvou kružnic - Délka kružnice a obsah kruhu - Slovní úlohy vedoucí k výpočtu délky kružnice a obvodu a obsahu kruhu - Středový úhel a délka oblouku kružnice - Obsah kruhové výseče 	<p>- Řešení slovních úloh z praxe</p>	<p>P 12</p>
<ul style="list-style-type: none"> - analyzuje vlastnosti válce - sestrojí síť válce - vypočítá povrch a objem válce - řeší slovní úlohy vedoucí k výpočtu povrchu a objemu válce 	<p>1N8 Válec</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pojem válec a síť válce - Výpočet povrchu a objemu válce - Slovní úlohy vedoucí k výpočtu povrchu a objemu válce 	<p>- Řešení slovních úloh z praxe</p>	<p>P 12</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Využívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru a k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh - užívá základní pravidla přesného rýsování - sestrojí osu úsečky a úhlu, rovnoběžky s danou přímkou v dané vzdálenosti - vysvětlí Thaletovu větu - sestrojí tečnu kružnice daným bodem - sestrojí trojúhelníky a čtyřúhelníky zadané různými prvky - využívá potřebnou matematickou symboliku 	<p>1N9 Množiny všech bodů dané vlastnosti, konstrukční úlohy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nejdůležitější množiny bodů v rovině - Thaletova kružnice - Jednoduché konstrukční úlohy - Zápis postupu užitím matematické symboliky - Konstrukce trojúhelníků a čtyřúhelníků 		

5.6 Učební osnovy: Matematika

	<ul style="list-style-type: none"> - pozná a určí druhy čar, zvládá kótování - charakterizuje rozdíly v kótování stavebních a strojírenských výkresů, ovládá pravoúhlé promítání 	<p>1N10 Základy rýsování</p> <ul style="list-style-type: none"> - Druhy čar, kótování - Kóty ve strojírenství a stavebnictví - Pravoúhlý průmět, sdružené průměty hranolu a válce 	<ul style="list-style-type: none"> - Budoucí široké užití v technických disciplínách 	P 12
	<ul style="list-style-type: none"> - vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data, porovnává soubory dat - provádí jednoduchá statistická šetření a zapisuje jejich výsledky formou tabulky nebo grafem - čte tabulky a interpretuje je v praxi - určí četnost jednotlivých hodnot a zapíše ji do tabulky - vypočítá aritmetický průměr - určí z tabulky modus a medián, vypočítá rozptyl a směrodatnou odchylku daného souboru - čte a sestavuje různé diagramy a grafy s údaji uvedenými v procentech - používá tabulkový procesor pro uspořádání statistického souboru a pro výpočet jeho základních vlastností, vytváří histogramy - vybere data v tabulce podle určených kritérií 	<p>1N11 Základy statistiky</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pojem statistický soubor, prvek, šetření, znak, četnost - Aritmetický průměr - Modus a medián - Rozptyl hodnot statistického souboru - Diagramy - Využití tabulkového procesoru pro zpracování statistického souboru 	<ul style="list-style-type: none"> - Mediální produkty a jejich významy – kritický přístup k průzkumům veřejného mínění apod., užití výsledků statistických průzkumů v médiích - Digitální kompetence – tabulkový procesor ve zpracování dat - Tabulky – vložení, formátování, označování, převod textu na tabulku 	P 52
2. NG	<ul style="list-style-type: none"> - řeší pomocí ekvivalentních úprav rovnice s neznámou ve jmenovateli - řeší různými metodami soustavy dvou rovnic se dvěma neznámými - formuluje reálné problémy pomocí rovnic a jejich soustav a řeší je - užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předpokládaných nebo zkoumaných situací 	<p>2N1 Rovnice a jejich soustavy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rovnice s neznámou ve jmenovateli - Soustavy lineárních rovnic se dvěma neznámými, metody řešení - Slovní úlohy o společné práci, o směsích, o pohybu a jiné řešené rovnicemi 	<ul style="list-style-type: none"> - F: úlohy o pohybu - Ch: úlohy o směsích - Matematická olympiáda a ostatní matematické soutěže - průběžně 	P 12 P 15
	<ul style="list-style-type: none"> - vyjadřuje reálné situace pomocí funkčních vztahů, tabulek, grafů, řeší tak i slovní úlohy - používá funkci jako závislost závisle a nezávisle proměnné veličiny - čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se funkcí - matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů 	<p>2N2 Funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pojem funkce, definiční obor a obor hodnot, graf funkce - Lineární funkce a její graf - Grafické řešení problémů - Kvadratická funkce a její graf - Nepřímá úměrnost a její graf 	<ul style="list-style-type: none"> - Budoucí široké užití v technických disciplínách 	P 12

5.6 Učební osnovy: Matematika

<ul style="list-style-type: none"> - na příkladech vysvětlí podmínky existence výrazů, určuje je - počítá s lomenými výrazy i složenými lomenými výrazy - řeší rovnice s neznámou ve jmenovateli 	<p>2N3 Lomený výraz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiční obor lomeného výrazu - Početní operace s lomenými výrazy, složený lomený výraz - Rovnice s neznámou ve jmenovateli 	<ul style="list-style-type: none"> - Budoucí široké užití v technických disciplínách 	<p>P 12</p>
<ul style="list-style-type: none"> - orientuje se v prostoru, rozhoduje o vzájemné poloze i odchylce přímek a rovin, rozvíjí svou prostorovou představivost - charakterizuje kužel, jehlan, kouli; používá jejich náčrty, síť kuželů a jehlan, vypočítá jejich povrch i objem - analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu - řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí 	<p>2N4 Tělesa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Přímky a roviny v prostoru, kolmost přímek a rovin - Jehlany, kužely, koule 	<ul style="list-style-type: none"> - Budoucí široké užití v technických disciplínách 	<p>P 12</p>
<ul style="list-style-type: none"> - rozpozná podobné útvary, rozhoduje o podobnosti trojúhelníků podle tří vět o podobnosti trojúhelníků, využívá jich při výpočtech - užívá podobnosti při řešení konstrukčních a slovních úloh - čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se podobnosti 	<p>2N5 Podobnost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Podobnost rovinných útvarů - Podobnost trojúhelníků, věty o podobnosti - Užití podobnosti při konstrukcích, měřítko na mapě 	<ul style="list-style-type: none"> - Evv: návrh a realizace výtvarných děl - Z: měřítko mapy - Řešení slovních úloh z praxe 	<p>P 12</p>
<ul style="list-style-type: none"> - rozpozná a pojmenuje poměry délek dvou stran v pravouhlém trojúhelníku, využívá je k řešení úloh o trojúhelníku - čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se funkcí úhlu - používá kapesní kalkulačtor pro hodnoty goniometrických funkcí při řešení pravouhlého trojúhelníku - využívá goniometrických funkcí v řešení úloh o vzájemné poloze i odchylce přímek a rovin v tělesech, rozvíjí svou prostorovou představivost 	<p>2N6 Goniometrické funkce ostrého úhlu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sinus, kosinus, tangens a kotangens ostrého úhlu a vztahy mezi nimi - Užití goniometrických funkcí v řešení úloh o trojúhelníku v rovině i prostoru - Využití kapesního kalkulačtoru pro výpočet hodnot goniometrických funkcí 	<ul style="list-style-type: none"> - Budoucí široké užití v technických disciplínách - Řešení slovních úloh z praxe - Digitální kompetence – kapesní kalkulačtor 	<p>P 12</p>
<ul style="list-style-type: none"> - zná základní pojmy a orientuje se při výpočtech úroků 	<p>2N7 Finanční matematika</p> <ul style="list-style-type: none"> - Úrok, úrokování a pojmy 	<ul style="list-style-type: none"> - Morálka všedního dne – finanční matematika 	<p>P 14</p>

5.6 Učební osnovy: Matematika

	<ul style="list-style-type: none"> - užívá znalosti při řešení praktických úloh - sestaví jednoduchý rozpočet domácnosti, zváží nezbytnost jednotlivých výdajů; data z rozpočtu domácnosti uspořádá do tabulky a graficky znázorní jejich vývoj - vysvětlí význam úroku - ukáže tvorbu ceny jako součet nákladů, zisku a DPH 	<ul style="list-style-type: none"> - Základ složeného úrokování - Příjmy a výdaje domácnosti - Úročení, produkty finančního trhu - Tvorba ceny - Praktické příklady 	<ul style="list-style-type: none"> - Digitální kompetence – vyhledávání informací z otevřených zdrojů; prezentace dat 	
1. VG	<ul style="list-style-type: none"> - zná číselné obory N, Z, Q, Q', R a vztahy mezi nimi - určuje druhou a třetí odmocninu čísla - propočítává číselné výrazy s mocninami a odmocninami - aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty - odhaduje výsledky numerických výpočtů a efektivně je provádí, účelně využívá kalkulátor 	<p>1NV1 Číselné obory</p> <ul style="list-style-type: none"> - Číselné obory N, Z, Q, R - Druhá a třetí odmocnina - Absolutní hodnota reálného čísla 		
	<ul style="list-style-type: none"> - píše matematický text v aplikačním softwaru, zná pravidla pro psaní matematiky 	<p>1NV2 Zpracování matematického textu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zásady psaní matematického textu v textovém editoru - Struktura matematického textu - Zkratky matematických symbolů 	<ul style="list-style-type: none"> - Digitální kompetence – textové editory 	
	<ul style="list-style-type: none"> - provádí správně operace s množinami, množiny využívá při řešení úloh - řeší slovní úlohy užitím Vennových diagramů - operuje s intervaly 	<p>1NV3 Množiny</p> <ul style="list-style-type: none"> - Množiny, operace s množinami (sjednocení, průnik, rozdíl množin, doplněk množiny v množině, podmnožina, rovnost množin, Vennovy diagramy) - Intervaly 	<ul style="list-style-type: none"> - Budoucí široké užití v technických disciplínách - Řešení slovních úloh z praxe 	P 12
	<ul style="list-style-type: none"> - čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky - pracuje správně s výroky, užívá správně logické spojky a kvantifikátory - přesně formuluje své myšlenky a srozumitelně se vyjadřuje - rozliší definici a větu, rozumí logické stavbě matematické věty - vhodnými metodami provádí důkazy matematických vět 	<p>1NV4 Základní poučení o výrocích</p> <ul style="list-style-type: none"> - Výroky, negace, kvantifikátory, logické spojky (konjunkce, disjunkce, implikace, ekvivalence), výrokové formule, tautologie; obměna a obrácení implikace - Definice, věta, důkaz - Přímý důkaz, nepřímý důkaz, důkaz sporem 	<ul style="list-style-type: none"> - Matematická olympiáda a ostatní matematické soutěže - průběžně 	P 15
<ul style="list-style-type: none"> - užívá vlastnosti dělitelnosti přirozených čísel 	<p>1NV5 Elementární teorie čísel</p>			P 12

5.6 Učební osnovy: Matematika

		- Přirozená čísla, dělitelnost (a dělí b , znaky dělitelnosti, největší společný dělitel, nejmenší společný násobek, čísla soudělná a nesoudělná, prvočísla a čísla složená, základní věta aritmetiky) -		
	- provádí operace s mocninami, upravuje číselné výrazy	1NV6 Mocniny s přirozeným a celým mocnitelem - Mocniny s přirozeným a celým exponentem		
	- efektivně upravuje výrazy s proměnnými, určuje definiční obor výrazů - rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců	1NV7 Mnohočleny, lomené výrazy - Výrazy - Rozklad mnohočlenů - Mnohočleny, lomené výrazy, početní operace s nimi - Vyjádření neznámé ze vzorce	- Ch, F vyjádření neznámé ze vzorců	P 12
	- 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 - využívá aplikační software pro řešení rovnic a nerovnic	1NV8 Rovnice a nerovnice - Lineární rovnice a nerovnice - Grafické řešení lineární rovnice a nerovnice - Rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru - Rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou - Soustavy lineárních rovnic a nerovnic - Kvadratická rovnice (diskriminant, vztahy mezi kořeny a koeficienty, rozklad kvadratického trojčlenu, doplnění na čtverec) - Kvadratická nerovnice - Rovnice s neznámou ve jmenovateli a pod odmocninou - Lineární a kvadratická rovnice s parametrem	- Řešení slovních úloh z praxe - Digitální kompetence – výpočetní aplikace	P 12
	- správně používá geometrické pojmy - zdůvodňuje a využívá vlastností geometrických útvarů v rovině, na základě vlastností třídí útvary - využívá náčrt při řešení rovinného problému	1NV9 Planimetrie - Rovinné útvary - 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)	- Řešení slovních úloh z praxe	P 12

5.6 Učební osnovy: Matematika

		<ul style="list-style-type: none"> - 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; deltoid; tětíkový a tečnový čtyřúhelník) - Kružnice, kruh (tečna, sečna a tětiva kružnice; oblouk kružnice; středový a obvodový úhel; Thaletova věta) - Obvody a obsahy rovinných útvarů 		
	<ul style="list-style-type: none"> - řeší konstrukční úlohy užitím množin všech bodů dané vlastnosti, pomocí konstrukce délek úseček daných výrazem - využívá aplikační software ke konstrukčním geometrickým úlohám 	<p>1NV10 Konstrukční úlohy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Množiny bodů dané vlastnosti; Thaletova kružnice, zorný úhel úsečky; kružnice opsaná a vepsaná trojúhelníku - Konstrukční úlohy řešené pomocí množin bodů daných vlastností - Konstrukce na základě výpočtu 	<ul style="list-style-type: none"> - Digitální kompetence – aplikace interaktivní geometrie 	
2. VG	<ul style="list-style-type: none"> - řeší konstrukční úlohy pomocí shodných zobrazení a stejnolehlosti 	<p>2NV1 Zobrazení v rovině</p> <ul style="list-style-type: none"> - Shodná zobrazení: identita, osová a středová souměrnost, posunutí, otočení, skládání osových souměrností; samodružné body - Podobná zobrazení: stejnolehlost - Konstrukční úlohy řešené pomocí shodných a podobných zobrazení 	<ul style="list-style-type: none"> - Matematická olympiáda a ostatní matematické soutěže – průběžně 	P 15
	<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 - znázorňuje grafy funkcí v aplikačním softwaru, s jeho využitím řeší vybrané typy rovnic a nerovnic 	<p>2NV2 Funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obecné poznatky o funkcích – pojem funkce, definiční obor a obor hodnot, graf funkce, vlastnosti funkcí (rostoucí, klesající, omezená, sudá, lichá, maximum, minimum) - Lineární funkce, konstantní funkce - Funkce absolutní hodnota - Kvadratická funkce - Nepřímá úměrnost, lineární lomená funkce, racionální lomená funkce 	<ul style="list-style-type: none"> - Ch: užití logaritmů k výpočtu pH - Digitální kompetence – aplikace ke znázornění grafů funkcí - Digitální kompetence – kapesní kalkulátor 	P 12

5.6 Učební osnovy: Matematika

	<ul style="list-style-type: none"> - určuje hodnoty logaritmů podle definice a s pomocí kalkulačtoru 	<ul style="list-style-type: none"> - Mocninné funkce (s přirozeným a celým exponentem) - Inverzní funkce - N-tá odmocnina, mocniny s celým a racionálním exponentem - Exponenciální a logaritmické funkce; logaritmy, vlastnosti logaritmů - Exponenciální a logaritmické rovnice 		
	<ul style="list-style-type: none"> - v úlohách aplikuje funkční vztahy a úpravu výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly - řeší planimetrické a stereometrické problémy motivované praxí 	<p>2NV3 Goniometrické funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oblouková míra a orientovaný úhel - Goniometrické funkce a jejich grafy - Goniometrické rovnice - Goniometrické vzorce, vztahy mezi hodnotami goniometrických funkcí - Trigonometrie pravoúhlého a obecného trojúhelníku; vzorce pro obsah trojúhelníku, sinová a kosinová věta, užití v úlohách z praxe 	<ul style="list-style-type: none"> - F: skládání sil - Řešení slovních úloh z praxe 	P 12
	<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 - řeší kvadratické a binomické rovnice v oboru komplexních čísel 	<p>2NV4 Komplexní čísla</p> <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 - Kvadratická rovnice s reálnými koeficienty 	<ul style="list-style-type: none"> - Budoucí široké užití v technických disciplínách 	
3. VG	<ul style="list-style-type: none"> - správně používá geometrické pojmy - zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v prostoru, na základě vlastností třídy útvarů - určuje vzájemnou polohu útvarů - zobrazí ve volné rovnoběžné projekci hranol a jehlan, sestrojí a zobrazí rovinný řez těchto těles nebo jejich průnik s přímkou 	<p>3NV1 Stereometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polohové vlastnosti - Vzájemná poloha dvou přímek, přímky a roviny, dvou a tří rovin - Kritéria rovnoběžnosti a kolmosti dvou rovin, přímky a roviny - Volné rovnoběžné promítání, určení řezu těles rovinou a průnik přímky s rovinou - Příčka mimoběžek 	<ul style="list-style-type: none"> - Matematická olympiáda a ostatní matematické soutěže – průběžně - Digitální kompetence – aplikace interaktivní geometrie 	P 15

5.6 Učební osnovy: Matematika

- využívá aplikační software ke konstrukčním úlohám v prostoru			
- určuje vzdálenosti odchylky geometrických útvarů - využívá náčrt při řešení prostorového problému - v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů	3NV2 Metrické vlastnosti - Metrické vztahy prostorových útvarů řešené stereometricky (vzdálenost bodů, bodu od přímky v rovině i v prostoru, 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)		
- řeší stereometrické problémy motivované praxí, aplikuje poznatky z planimetrie ve stereometrii	3NV3 Tělesa - Tělesa: hranol, jehlan, čtyřstěn, válec, kužel, koule; mnohostěny - Povrchy a objemy těles a jejich částí	- Řešení slovních úloh z praxe	P 12
- ovládá zavedení soustavy souřadnic na přímce, v rovině a v prostoru - ovládá operace s vektory a využívá těchto operací v úlohách - ovládá skalární a vektorový součin vektorů a využívá jich v analytické geometrii	3NV4 Analytická geometrie - Souřadnice, vektory - Souřadnice v rovině a prostoru, vzdálenost bodů, střed úsečky - Orientovaná úsečka, vektor a operace s nimi (sčítání, odčítání a násobení vektoru číslem) - Souřadnice vektoru, velikost vektoru - Lineární kombinace vektorů - Skalární, vektorový a smíšený součin vektorů - Odchylka dvou vektorů	- F: vektorové veličiny rychlost, zrychlení	
- 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	3NV5 Geometrie v rovině a v prostoru - Parametrické vyjádření přímky v rovině a prostoru, obecná rovnice přímky, směnicový a úsekový 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, bodu od roviny, dvou rovnoběžných přímek, přímky od roviny s ní rovnoběžné, dvou rovnoběžných rovin; odchylka dvou přímek, přímky od roviny, dvou rovin)		
- využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení analytického vyjádření	3NV6 Kuželosečky a kulová plocha		P 12

5.6 Učební osnovy: Matematika

	<ul style="list-style-type: none"> - z analytického vyjádření (z osově 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"> - Kružnice, elipsa, parabola a hyperbola: ohniskové definice kuželoseček, rovnice kuželoseček - Vzájemná poloha přímky a kuželosečky - Tečna kuželosečky a její rovnice - Kulová plocha 		
	<ul style="list-style-type: none"> - řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem (charakterizuje možné případy, vytváří model pomocí kombinatorických skupin a určuje jejich počet) - využívá kombinatorické postupy při výpočtu pravděpodobnosti, upravuje výrazy s faktoriály a kombinačními čísly - diskutuje a kriticky zhodnotí statistické informace a daná statistická sdělení - volí a užívá vhodné statistické metody k analýze a zpracování dat - využije tabulkový editor ke zpracování statistického souboru - reprezentuje graficky soubory dat, čte a interpretuje tabulky, diagramy a grafy, rozlišuje rozdíly v zobrazení obdobných souborů vzhledem k jejich odlišným charakteristikám 	<p>3NV7 Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kombinatorika – základní kombinatorická pravidla (pravidlo součtu a součinu) - Variace, permutace a kombinace bez opakování a s opakováním - Faktoriál, kombinační číslo, binomická věta, Pascalův trojúhelník - Pravděpodobnost – náhodný jev a jeho pravděpodobnost, pravděpodobnost sjednocení a průniku jevů, nezávislost jevů, podmíněná pravděpodobnost - Práce s daty – analýza a zpracování dat v různých prezentacích, statistický soubor a jeho charakteristiky 	<ul style="list-style-type: none"> - Budoucí široké užití v technických disciplínách - Mediální produkty a jejich významy - Uživatelé - F, Ch: zpracování dat, protokoly z laboratorních prací, chyby měření - Digitální kompetence – tabulkové editory 	<p>P 12 P 52 P 53</p>
4. VG	<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 	<p>4NV1 Posloupnosti a řady</p> <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 	<ul style="list-style-type: none"> - Řešení slovních úloh z praxe - Finanční matematika - Matematická olympiáda a ostatní matematické soutěže - průběžně 	<p>P 12 P 14 P 15</p>

5.6 Učební osnovy: Matematika

	<p>konvergence určí chování jednodušších řad; pro nekonečnou geometrickou řadu zná podmínku její konvergence a určí její součet</p>			
	<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 - využívá grafický software pro znázornění a studium průběhu funkce 	<p>4NV2 Diferenciální počet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limita funkce, vlastní a nevlastní limita, limita v nevlastních bodech, věty o limitách, neurčitě výrazy - Spojitost funkce - Derivace funkce a její geometrický význam, věty o počítání derivací - Derivace vyšších řádů, derivace složené funkce, derivace funkce dané implicitně - Monotonie funkce, lokální a globální extrémy - Konvexnost a konkávnost funkce, inflexní body - Asymptota bez směrnice a se směrnicí - Vyšetřování průběhu funkce 	<ul style="list-style-type: none"> - Budoucí široké užití v technických disciplínách - Digitální kompetence – aplikace ke znázornění grafů funkcí 	<p>P 12</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojmy primitivní funkce a neurčitý integrál, zná nejdůležitější vzorce pro integrování elementárních funkcí, umí integrovat jednoduché funkce - vypočítá určitý integrál jednodušších funkcí - aplikuje znalosti výpočtu určitého integrálu v geometrii 	<p>4NV3 Integrální počet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primitivní funkce, neurčitý integrál - Integrace úpravou integrandu, metodou per partes a metodou substituční - Určitý integrál - Aplikace určitého integrálu v geometrii: obsah plochy, objem rotačního tělesa 	<ul style="list-style-type: none"> - Budoucí široké užití v technických disciplínách - Řešení slovních úloh z praxe 	<p>P 12</p>