

# 1. Učební osnovy

## 1.1. Matematika a její aplikace

### Charakteristika vzdělávací oblasti

Výuka matematiky na gymnáziu 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.

### **1.1.1. Matematika**

---

#### Obsahové vymezení

Vyučovací předmět Matematika zahrnuje obsah vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace (stanoveného RVP G).

Vyučovací předmět Matematika navazuje na učivo stanovené RPV ZV, rozšiřuje ho a prohlubuje.

Předmět Matematika utváří matematickou gramotnost žáků. Seznamuje s matematickými nástroji a postupy, rozvíjí chápání kvantitativních a geometrických vztahů. Rozvíjí abstraktní a analytické myšlení a logické usuzování. Ovládnutí základů matematiky je nezbytným prostředkem hlubšího analytického poznání v oblasti přírodovědných, technických i řady humanitních oborů, a tedy i nezbytným předpokladem pro vysokoškolské studium.

Matematika čerpá i z jiných předmětů, a to nejenom z přírodovědných, jedná se o volbu motivačních úloh nebo úloh zaměřených na využití matematických poznatků v praxi.

#### Časové a organizační vymezení

Matematika je vyučována ve všech pěti ročnících (viz učební plán předmětu ).

Výuka není vázána na učebnu. Probíhá v kmenové učebně. V případě potřeby v multimediální či počítačové učebně. Vyučující využívají dostupnou didaktickou techniku.

Výuka předmětu Matematika využívá různých metod. Je to především výklad, dialog mezi učitelem a žákem. Do výuky jsou zařazovány různé aktivity pro samostatnou práci studentů (prezentace PC). Hlavní důraz je kladen na samostatnou práci studentů. Učitel ověřuje různými metodami dovednosti a vědomosti, rozvoj klíčových kompetencí (pisemné práce, ústní zkoušení).

#### Výchovné a vzdělávací strategie

##### Kompetence k učení

##### Učitel:

- motivuje vhodnou volbou příkladů - využití učiva v praxi
- vede k používání správné terminologie
- zadává úlohy k procvičování a k samostudiu
- vede žáky k vlastní organizaci studia
- vede žáky ke stanovení vlastního postupu práce, její kontrole i vyhodnocení

- vhodnou formulací úkolů vede žáky k využívání příruček a pomůcek
- vede žáky uvědomování si chyb a k jejich vědomému opravování

Kompetence k řešení problémů

Učitel:

- zadáváním problémových úloh podporuje samostatné myšlení žáků
- klade důraz na správnou argumentaci
- vede žáky k využívání znalostí matematiky v jiných předmětech
- podporuje žáky při hledání různých způsobů řešení
- klade žákům jasně formulované otázky, při jejich řešení žáci tvořivě využívají znalosti

Kompetence komunikativní

Učitel:

- vede k souvislému a dobře formulovanému projevu
- využívá metody obsahující prezentaci výsledků práce jednotlivce
- vede žáky ke srozumitelnému grafickému i slovnímu vyjadřování

Kompetence sociální a personální

Učitel:

- vede dialog se studenty a iniciuje diskusi mezi studenty o různých možnostech řešení problémů
- respektuje individualitu žáků
- vede žáky k samostatnosti

Kompetence k podnikavosti

Učitel:

- motivuje žáky k rozhodování o výběru volitelných předmětů

#### *Učební plán předmětu*

Ročník	I	II	III	IV	V
Dotace	1	1	1	1	1
Povinnost (skupina)	povinný	povinný	povinný	povinný	povinný
Dotace skupiny	0	0	0	0	0

#### ***Průřezová témata***

Vzdělávací předmět jako celek pokrývá celé PT:

- OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA

#### **1. ročník - dotace: 1**

<b>Základní poznatky z matematiky</b>	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>● čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- logické spojky a kvantifikátory</li> <li>- matematická symbolika</li> </ul>

Generováno programem SMILE verze 2.0.3-0129, vlastníkem licence je Karlínské gymnázium, Praha 8, Pernerova 25,  
IČ: 61389064.

Strana 3 z 13

Využití jiným subjektem je porušení autorských práv a má za následek uplatnění zákonných autorskoprávních nároků vůči  
porušiteli a dále pak náhradu škody.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší definici a větu, rozliší předpoklad a závěr věty</li> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• užívá správně logické spojky a kvantifikátory</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> </ul>	
---	--

<b>Množiny</b>	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• užívá správně logické spojky a kvantifikátory</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• operuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty</li> </ul>	- inkluze, rovnost množin, operace s množinami

<b>Mocniny</b>	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• užívá správně logické spojky a kvantifikátory</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• operuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty</li> </ul>	- mocniny s přirozeným, celým a racionálním exponentem - odmocniny

<b>Číselné obory</b>	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• užívá správně logické spojky a kvantifikátory</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• odhaduje výsledky numerických výpočtů a efektivně je provádí, účelně využívá kalkulátor</li> </ul>	- přirozená, celá, racionální a reálná čísla - číselné operace v jednotlivých číselných oborech

<b>Dělitelnost</b>	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• užívá vlastnosti dělitelnosti přirozených čísel</li> <li>• provádí operace s mocninami a odmocninami, upravuje číselné výrazy</li> </ul>	- pravidla dělitelnosti - společný násobek, dělitel

<ul style="list-style-type: none"> <li>• odhaduje výsledky numerických výpočtů a efektivně je provádí, účelně využívá kalkulátor</li> </ul>	
---	--

### Výroková logika

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší definici a větu, rozliší předpoklad a závěr věty</li> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• užívá správně logické spojky a kvantifikátory</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- implikace, ekvivalence, konjunkce, disjunkce</li> <li>- negace výroku</li> <li>- kvantifikátory, kvantifikované výroky</li> </ul>

### Výrazy s proměnnou

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• upravuje efektivně výrazy s proměnnými, určuje definiční obor výrazu</li> <li>• rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců, aplikuje tuto dovednost při řešení rovnic a nerovnic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mnohočleny, lomené výrazy, výrazy s mocninami a odmocninami</li> <li>- základní vzorce</li> </ul>

### Lineární a kvadratické rovnice a nerovnice

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• upravuje efektivně výrazy s proměnnými, určuje definiční obor výrazu</li> <li>• rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců, aplikuje tuto dovednost při řešení rovnic a nerovnic</li> <li>• řeší lineární a kvadratické rovnice a nerovnice, řeší soustavy rovnic, v jednodušších případech diskutuje řešitelnost nebo počet řešení</li> <li>• rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy</li> <li>• geometricky interpretuje číselné, algebraické a funkční vztahy, graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav</li> <li>• analyzuje a řeší problémy, v nichž aplikuje řešení lineárních a kvadratických rovnic a jejich soustav</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rovnice a nerovnice</li> <li>- lineární rovnice a nerovnice a jejich soustavy</li> <li>- kvadratické rovnice (diskriminant, vztahy mezi kořeny)</li> <li>- rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru</li> <li>- rovnice s absolutní hodnotou</li> <li>- rovnice s neznámou ve jmenovateli - rovnice s neznámou pod odmocninou</li> </ul>

### Soustavy lineárních rovnic a nerovnic

výstupy	učivo
---------	-------

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců, aplikuje tuto dovednost při řešení rovnic a nerovnic</li> <li>řeší lineární a kvadratické rovnice a nerovnice, řeší soustavy rovnic, v jednodušších případech diskutuje řešitelnost nebo počet řešení</li> <li>rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy</li> <li>analyzuje a řeší problémy, v nichž aplikuje řešení lineárních a kvadratických rovnic a jejich soustav</li> <li>geometricky interpretuje číselné, algebraické a funkční vztahy, graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>soustavy rovnic řešené sčítací metodou</li> <li>soustavy rovnic řešené dosazovací metodou</li> <li>geometrické řešení soustav rovnic a nerovnic</li> </ul>
---	---

## 2. ročník - dotace: 1

### Obecné poznatky o funkcích

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí a posloupností</li> <li>načrtne grafy požadovaných funkcí (zadaných jednoduchým funkčním předpisem) a určí jejich vlastnosti</li> <li>čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> <li>rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>operuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojem funkce</li> <li>definiční obor, obor hodnot, graf funkce,</li> <li>obecné vlastnosti funkcí</li> </ul>

### Jednotlivé typy funkcí

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí a posloupností</li> <li>načrtne grafy požadovaných funkcí (zadaných jednoduchým funkčním předpisem) a určí jejich vlastnosti</li> <li>využívá poznatky o funkcích při řešení rovnic a nerovnic, při určování kvantitativních vztahů</li> <li>aplikuje vztahy mezi hodnotami exponenciálních, logaritmických a goniometrických funkcí a vztahy mezi těmito funkcemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>lineární fce</li> <li>kvadratická fce</li> <li>fce s absolutní hodnotou</li> <li>lineární lomená fce</li> <li>fce druhá mocnina</li> <li>exponenciální fce</li> <li>logaritmická fce</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• modeluje závislosti reálných dějů pomocí známých funkcí</li> <li>• řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích a posloupnostech</li> <li>• čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• operuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty</li> <li>• provádí operace s mocninami a odmocninami, upravuje číselné výrazy</li> <li>• upravuje efektivně výrazy s proměnnými, určuje definiční obor výrazu</li> <li>• rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců, aplikuje tuto dovednost při řešení rovnic a nerovnic</li> </ul>	
--	--

### Rovnice k jednotlivým funkcím

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• využívá poznatky o funkcích při řešení rovnic a nerovnic, při určování kvantitativních vztahů</li> <li>• aplikuje vztahy mezi hodnotami exponenciálních, logaritmických a goniometrických funkcí a vztahy mezi těmito funkcemi</li> <li>• řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích a posloupnostech</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• provádí operace s mocninami a odmocninami, upravuje číselné výrazy</li> <li>• upravuje efektivně výrazy s proměnnými, určuje definiční obor výrazu</li> <li>• rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců, aplikuje tuto dovednost při řešení rovnic a nerovnic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kvadratické rovnice</li> <li>- rovnice s neznámou v exponentu</li> <li>- logaritmické rovnice</li> </ul>

### Planimetrie

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rovinné útvary (klasifikace )</li> <li>- obvody a obsahy</li> <li>- shodnost a podobnost trojúhelníků</li> <li>- Pythagorova věta a věty Eukleidovy</li> <li>- množiny bodů dané vlastnosti</li> <li>- úhly v kružnici</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• používá geometrické pojmy, zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině a v prostoru, na základě vlastností třídí útvary</li> <li>• určuje vzájemnou polohu lineárních útvarů, vzdálenosti a odchylky</li> <li>• využívá náčrt při řešení rovinného nebo prostorového problému</li> <li>• v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly</li> <li>• řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy užitím všech bodů dané vlastnosti, pomocí shodných zobrazení a pomocí konstrukce na základě výpočtu</li> <li>• řeší planimetrické a stereometrické problémy motivované praxí</li> <li>• operuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- shodná zobrazení (osová a středová souměrnost, posunutí, otočení)</li> <li>- stejnolehlost</li> <li>- konstruktivní úlohy</li> </ul>
--	---

### 3. ročník - dotace: 1

#### Goniometrické funkce a rovnice

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• operuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty</li> <li>• upravuje efektivně výrazy s proměnnými, určuje definiční obor výrazu</li> <li>• v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- průběh a vlastnosti jednotlivých goniometrických fcí</li> <li>- vztah mezi jednotlivými funkcemi</li> <li>- goniometrické rovnice</li> </ul>

#### Trigonometrie

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• používá geometrické pojmy, zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sinová a kosinová věta</li> <li>- trigonometrie pravoúhlého i obecného trojúhelníka</li> </ul>

rovině a v prostoru, na základě vlastností třídí útvary <ul style="list-style-type: none"> <li>• využívá náčrt při řešení rovinného nebo prostorového problému</li> <li>• v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly</li> </ul>	
---	--

### Komplexní čísla, rovnice v oboru komplexních čísel

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• operuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty</li> <li>• provádí operace s mocninami a odmocninami, upravuje číselné výrazy</li> <li>• řeší lineární a kvadratické rovnice a nerovnice, řeší soustavy rovnic, v jednodušších případech diskutuje řešitelnost nebo počet řešení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komplexní číslo v algebraickém tvaru</li> <li>- komplexní číslo v goniometrickém tvaru</li> <li>- řešení lineárních rovnic v <math>\mathbb{C}</math></li> <li>- řešení kvadratických rovnic v <math>\mathbb{C}</math></li> <li>- řešení binomických rovnic</li> </ul>

### Geometrie v prostoru, objemy, povrchy

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• zobrazí ve volné rovnoběžné projekci hranol a jehlan, sestrojí a zobrazí rovinný řez těchto těles</li> <li>• používá geometrické pojmy, zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině a v prostoru, na základě vlastností třídí útvary</li> <li>• určuje vzájemnou polohu lineárních útvarů, vzdálenosti a odchylky</li> <li>• využívá náčrt při řešení rovinného nebo prostorového problému</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- polohové a metrické vlastnosti</li> <li>- základní tělesa</li> <li>- povrchy a objemy těles</li> <li>- volné rovnoběžné promítání</li> <li>- řezy</li> </ul>

## 4. ročník - dotace: 1

### Stereometrie

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> <li>• zobrazí ve volné rovnoběžné projekci hranol a jehlan, sestrojí a zobrazí rovinný řez těchto těles</li> <li>• používá geometrické pojmy, zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině a v prostoru, na základě vlastností třídí útvary</li> <li>• využívá náčrt při řešení rovinného nebo prostorového problému</li> <li>• v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly</li> <li>• řeší planimetrické a stereometrické problémy motivované praxí</li> <li>• určuje vzájemnou polohu lineárních útvarů, vzdálenosti a odchylky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- polohové a metrické vlastnosti</li> <li>- základní tělesa</li> <li>- volné rovnoběžné promítání</li> <li>- řezy</li> </ul>

### Analytická geometrie v rovině

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> <li>• řeší lineární a kvadratické rovnice a nerovnice, řeší soustavy rovnic, v jednodušších případech diskutuje řešitelnost nebo počet řešení</li> <li>• geometricky interpretuje číselné, algebraické a funkční vztahy, graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav</li> <li>• analyzuje a řeší problémy, v nichž aplikuje řešení lineárních a kvadratických rovnic a jejich soustav</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vektory a operace s nimi</li> <li>- analytická vyjádření přímky</li> <li>- analytická vyjádření kuželoseček (kružnice, elipsa, parabola, hyperbola)</li> <li>- vzájemná poloha přímky a kuželosečky</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině (geometrický význam koeficientů)</li> <li>• řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarech v rovině</li> <li>• využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení analytického vyjádření</li> <li>• z analytického vyjádření (z osově nebo vrcholové rovnice) určí základní údaje o kuželosečce</li> <li>• řeší analyticky úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky</li> <li>• řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarech v rovině</li> <li>• užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině (geometrický význam koeficientů)</li> </ul>	
--	--

### 5. ročník - dotace: 1

Kombinatorika	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší definici a větu, rozliší předpoklad a závěr věty</li> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementární kombinatorické úlohy</li> <li>- variace bez opakování</li> <li>- permutace bez opakování</li> <li>- kombinace bez opakování - binomická věta</li> <li>- Pascalův trojúhelník</li> </ul>

Pravděpodobnost a statistika	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší definici a větu, rozliší předpoklad a závěr věty</li> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> <li>• diskutuje a kriticky zhodnotí statistické informace a daná statistická sdělení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- náhodný jev a jeho pravděpodobnost</li> <li>- pravděpodobnost průniku a sjednocení jevů</li> <li>- nezávislost jevů</li> <li>- analýza a zpracování dat v různých reprezentacích</li> <li>- statistický soubor a jeho charakteristika (vážený aritmetický průměr, medián, modus, percentil, kvartil, směrodatná odchylka, mezikvartilová odchylka)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• volí a užívá vhodné statistické metody k analýze a zpracování dat (využívá výpočetní techniku)</li> <li>• reprezentuje graficky soubory dat, čte a interpretuje tabulky, diagramy a grafy, rozlišuje rozdíly v zobrazení obdobných souborů vzhledem k jejich odlišným charakteristikám</li> </ul>	
--	--

### Posloupnosti a řady

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> <li>• čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> <li>• formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí a posloupností</li> <li>• řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích a posloupnostech</li> <li>• interpretuje z funkčního hlediska složené úrokování, aplikuje exponenciální funkci a geometrickou posloupnost ve finanční matematice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- určení a vlastnosti posloupností</li> <li>- aritmetická posloupnost</li> <li>- geometrická posloupnost</li> <li>- nekonečná geometrická řada</li> </ul>

### Limita funkce

výstupy	učivo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- limita fce, její odvození pro danou posloupnost</li> <li>- věty o limitách</li> </ul>

### Matematické důkazy

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší definici a větu, rozliší předpoklad a závěr věty</li> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- přímý a nepřímý důkaz</li> <li>- důkaz sporem</li> <li>- důkaz pomocí matematické indukce</li> </ul>

### Finanční matematika

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- procenta, promile</li> <li>- aplikace exponenciální fce, geometrické posloupnosti</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li><li>• interpretuje z funkčního hlediska složené úrokování, aplikuje exponenciální funkci a geometrickou posloupnost ve finanční matematice</li></ul>	
---	--