

# 7. Matematika

Vzdělávací oblast: **Matematika a její aplikace**  
Vzdělávací obor: **Matematika a její aplikace**  
Vyučovací předmět: **Matematika**

## 1. Charakteristika vyučovacího předmětu

### a) Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vzdělávací předmět matematika vznikl ze vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace RVP GV.

Výuka se uskutečňuje v 1. až 3. ročníku.

V jedné hodině týdně v 1. ročníku a ve 3. ročníku se třída dělí na skupiny.

Pro výuku je k dispozici odborná učebna vybavená didaktickou technikou.

Na předmět navazuje volitelný předmět Cvičení z matematiky ( ve 4.ročníku) ,  
Seminář z matematiky (ve 3. a 4. ročníku) a povinně volitelný předmět Matematika ( ve 4. ročníku).

Pro realizaci vzdělávacího obsahu se používá frontální výuka a interaktivní výuka.

Těžiště výuky spočívá v aktivním osvojení strategie řešení úloh a problémů, v ovládnutí nástrojů potřebných pro vysokoškolské studium i pro běžný život, v pěstování schopnosti aplikace. Během studia si žáci uvědomují, že matematika nachází uplatnění ve všech oborech lidské činnosti, nejvíce však v informatice, fyzice, technice a ekonomii.

#### Základní kurz

Ročník	Hodinová dotace
1. ročník a kvinta	4/1
2. ročník a sexta	4
3. ročník a septima	3/1

### c) Výchovné a vzdělávací strategie

#### Kompetence k učení

- učitel vede žáky k přesnému a stručnému vyjadřování spojeného s užíváním matematického jazyka včetně symboliky
- učitel vede postupně žáky k samostatné práci s matematickými informacemi
- učitel rozvíjí u žáků abstraktní, exaktní, kombinatorické a logické myšlení

#### Kompetence k řešení problémů

- učitel se zajímá o náměty, názory, zkušenosti žáků
- učitel klade otevřené otázky a vybízí žáky k nevhodnějšímu způsobu řešení problémových úloh

- učitel zařazuje metody, při kterých docházejí k objevům, řešením a závěrům sami žáci
- učitel umožňuje, aby žáci v hodině pracovali s odbornou literaturou
- učitel motivuje žáky k práci s grafy, tabulkami a diagramy
- učitel podle potřeby žákům v činnostech pomáhá, pracuje s chybou žáka jako s příležitostí, jak ukázat cestu ke správnému řešení

### **Kompetence komunikativní**

- učitel se vyjadřuje v hodinách přesně a srozumitelně a totéž vyžaduje od žáků
- vede žáky k užívání symbolického jazyka matematiky, k přesné formulaci tvrzení
- moderuje žakovské debaty, klade důraz na kvalitní argumentaci
- využívá matematický software, internet a další informační technologie
- učitel vybírá vhodné úkoly, při kterých si žáci učí pracovat v týmu

### **Kompetence sociální a personální**

- učitel organizuje činnost žáků ve dvojicích, skupinách, vede žáky k vlastní organizaci práce skupiny, k zodpovědnosti za činnost skupiny
- učitel úspěšným řešením úloh přiměřené obtížnosti žákům umožňuje získávat a rozvíjet zdravou sebedůvěru

### **Kompetence občanské**

- učitel rozvíjí zodpovědný vztah žáka k plnění povinností, ke studiu
- učitel vede žáky k projevu úcty k práci druhých
- učitel vybízí žáky k toleranci, ale také ke kritickému hodnocení názorů jiných

### **Kompetence k podnikavosti**

- učitel žáky motivuje tak, aby se zapojovali do projektů, soutěží (matematická olympiáda, matematický klokan, matematický korespondenční seminář)
- učitel umožňuje každému žákovi zažít úspěch
- učitel podněcuje žáky k argumentaci
- učitel hodnotí žáky způsobem, který jim umožňuje vnímat vlastní pokrok

## 2. Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

Ročník: 1. ročník a kvinta

<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Obsah učiva</b>	<b>PT a TO</b>
Žák		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vysvětlí vztahy mezi číselnými obory <math>N, Z, Q, Q', R</math></li> <li>▪ užívá vlastnosti dělitelnosti přirozených čísel</li> <li>▪ pracuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty</li> <li>▪ řeší pravoúhlý trojúhelník pomocí goniometrických funkcí a Pythagorovy věty</li> <li>▪ provádí operace s mocninami a s druhou a třetí odmocninou</li> <li>▪ rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců</li> <li>▪ efektivně upravuje lomené výrazy a určuje jejich definiční obor</li> <li>▪ provádí správně operace s množinami</li> <li>▪ pracuje správně s výroky, užívá logické spojky a kvantifikátory</li> <li>▪ rozliší předpoklad a závěr věty</li> <li>▪ rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>▪ vyvrací nesprávná tvrzení</li> </ul>	<p><b>ZÁKLADNÍ POZNATKY Z MATEMATIKY</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Číselné obory</li> <li>▪ Pravoúhlý trojúhelník</li> <li>▪ Mocniny s přirozeným a celým mocnitelem</li> <li>▪ Množiny a zobrazení</li> <li>▪ Výrazy</li> <li>▪ Elementární teorie čísel</li> <li>▪ Výroky</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ správně používá geometrické pojmy</li> <li>▪ zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině, na základě vlastností třídí útvary</li> <li>▪ využívá náčrt při řešení rovinného problému</li> <li>▪ řeší polohové a nepolohové</li> </ul>	<p><b>PLANIMETRIE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Základní rovinné útvary</li> <li>▪ Trojúhelník</li> <li>▪ Mnohoúhelníky</li> <li>▪ Kružnice, kruh, úhly v kružnici</li> <li>▪ Euklidovy věty, Pythagorova věta, konstrukce úsečky dané velikosti</li> <li>▪ Množiny bodů dané vlastnosti, konstrukční úlohy</li> </ul>	

<p>konstrukční úlohy užitím množin všech bodů dané vlastnosti, pomocí konstrukce délek úseček daných výrazem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ definuje středovou a osovou souměrnost, posunutí, otočení a stejnolehlost</li> <li>▪ zobrazí rovinný útvar v libovolném shodném zobrazení a ve stejnolehlosti</li> <li>▪ řeší jednoduché konstrukční úlohy pomocí shodných zobrazení a stejnolehlosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Shodná zobrazení v rovině (osová a středová souměrnost, posunutí, otočení)</li> <li>▪ Stejnolehlost</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ řeší lineární a kvadratické rovnice, nerovnice a jejich soustavy, v jednodušších případech diskutuje řešitelnost nebo počet řešení</li> <li>▪ graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav</li> <li>▪ rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy, zdůvodní, kdy je zkouška nutnou součástí řešení</li> </ul>	<p><b>ROVNICE A NEROVNICE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineární rovnice a nerovnice s jednou neznámou</li> <li>▪ Rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru</li> <li>▪ Rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami</li> <li>▪ Lineární rovnice a nerovnice s více neznámými a jejich soustavy</li> <li>▪ Kvadratické rovnice a nerovnice</li> <li>▪ Rovnice s neznámou pod odmocninou a ve jmenovateli</li> <li>▪ Použití substituce při řešení rovnic</li> </ul>	

<p><b>Očekávané výstupy</b></p> <p>Žák</p>	<p><b>Obsah učiva</b></p>	<p><b>PT a TO</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ načrtne grafy požadovaných funkcí (zadaných jednoduchým funkčním předpisem) a určí jejich vlastnosti</li> <li>▪ formuluje a zdůvodňuje vlastnosti funkcí</li> <li>▪ využívá poznatky o funkcích pro modelování reálných dějů</li> <li>▪ řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích</li> <li>▪ aplikuje vztahy mezi hodnotami exponenciálních a logaritmických funkcí</li> </ul>	<p><b>FUNKCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obecné poznatky o funkcích – pojem funkce, definiční obor funkce, obor hodnot funkce, graf funkce</li> <li>▪ Vlastnosti funkcí</li> <li>▪ Lineární funkce, kvadratické funkce, funkce s absolutní hodnotou, lineární lomená funkce, mocninné funkce, funkce druhá odmocnina, exponenciální funkce, logaritmické funkce</li> <li>▪ Rovnice s neznámou v odmocnině</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ efektivně využívá grafů při řešení rovnic</li> <li>▪ diskutuje řešitelnost rovnic a nerovnic</li> <li>▪ určí definiční obor daných funkcí</li> </ul>	<p><b>LOGARITMICKÉ A EXPONENCIÁLNÍ ROVNICE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exponenciální rovnice a nerovnice</li> <li>▪ Logaritmické rovnice a nerovnice</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ načrtne grafy goniometrických funkcí</li> <li>▪ určí podmínky při úpravách výrazů s goniometrickými funkcemi</li> <li>▪ řeší goniometrické rovnice</li>   <li>▪ aplikuje trigonometrické věty k řešení trojúhelníků a úloh z praxe</li> </ul>	<p><b>GONIOMETRICKÉ FUNKCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Velikost úhlu v míře obloukové, jednotková kružnice</li> <li>▪ Funkce sinus, kosinus, tangens, kotangens</li> <li>▪ Vlastnosti funkcí</li> <li>▪ Vztahy mezi goniometrickými funkcemi</li> <li>▪ Úpravy výrazů, řešení rovnic</li> </ul> <p><b>TRIGONOMETRIE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sinová, kosinová věta, řešení pravoúhlého i obecného trojúhelníka</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zobrazí ve volném rovnoběžném promítání rovinné a prostorové útvary</li> </ul>	<p><b>STEREOMETRIE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Volné rovnoběžné promítání</li> <li>▪ Vztahy mezi body, přímkami a rovinami</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ určí vzájemnou polohu přímek a rovin</li> <li>▪ řeší polohové úlohy vztahující se k příčce mimoběžek</li> <li>▪ aplikuje kritéria rovnoběžnosti přímek a rovin</li> <li>▪ využívá kritérií kolmosti přímek a rovin</li> <li>▪ zobrazí rovinný řez hranolu a jehlanu a jejich průnik s přímkou</li> <li>▪ užívá metrických vztahů pro určení a výpočet odchylek přímek a rovin, vzdáleností bodů od přímky a roviny</li> <li>▪ aplikuje poznatky ze stereometrie pro určení povrchů a objemů mnohostěnů a rotačních těles</li> <li>▪ řeší příklady vycházející z potřeb praxe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vzájemná poloha přímek a rovin</li> <li>▪ Řezy těles: hranol, jehlan</li> <li>▪ Průnik přímky s tělesem</li> <li>▪ Odchylky přímek a rovin</li> <li>▪ vzdálenosti bodu od přímky a roviny</li> <li>▪ Vzdálenosti přímek a rovin</li> <li>▪ Tělesa: hranol, jehlan, čtyřstěn, válec, kužel, koule</li> <li>▪ Povrchy a objemy těles a jejich částí</li> </ul>	
--	---	--

Ročník: 3. ročník a septima

<b>Očekávané výstupy</b> Žák	<b>Obsah učiva</b>	<b>PT a TO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vysvětlí zavedení souřadnic na přímce a v rovině a dokáže pomocí nich určit vzdálenost bodů, střed úsečky</li> <li>▪ provádí operace s vektory (součet, násobení vektorů reálným číslem, skalární součin vektorů) a vysvětlí jejich geometrický význam</li> <li>▪ užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině</li> <li>▪ dokáže zapsat analyticky úsečku, polopřímku</li> <li>▪ řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvech v rovině</li> <li>▪ využívá charakteristické</li> </ul>	<p><b>ANALYTICKÁ GEOMETRIE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kartézská soustava souřadnic v rovině, vzdálenost bodů, střed úsečky</li> <li>▪ Orientovaná úsečka a vektor, operace s vektory, lineární závislost vektorů</li> <li>▪ Skalární součin vektorů</li> <li>▪ Parametrické vyjádření přímky, obecná rovnice přímky, směrnicový tvar rovnice přímky</li> <li>▪ vzájemná poloha přímek, odchylka přímek, vzdálenost bodu od přímky</li> <li>▪ Řešení úloh v rovině</li> <li>▪ Analytické vyjádření kružnice, elipsy, hyperboly, paraboly</li> <li>▪ Základní vlastnosti kuželoseček, konstrukce</li> </ul>	

<p>vlastnosti kuželoseček k určení jejich analytického vyjádření</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ z analytického vyjádření (z osově nebo z vrcholové rovnice) určí základní údaje o kuželosečce</li> <li>▪ řeší analyticky úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky</li> <li>▪ využívá poznatků o kuželosečkách v úlohách motivovaných praxí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Určení kuželosečky z jejího analytického vyjádření</li> <li>▪ vzájemná poloha přímky a kuželosečky, tečny</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem</li> <li>▪ upravuje výrazy s faktoriály a kombinačními čísly</li> <li>▪ řeší rovnice a nerovnice s faktoriály a kombinačními čísly</li> <li>▪ odvodí počet podmnožin dané množiny užitím množinové interpretace kombinačního čísla</li> <li>▪ v úlohách odhalí o jaký kombinatorický pojem se jedná a použije správný vzorec</li> <li>▪ využívá kombinatorické postupy při výpočtu pravděpodobnosti</li> <li>▪ diskutuje o statistických sděleních, kriticky je hodnotí, vytváří a vyhodnocuje závěry</li> <li>▪ na vhodném statistickém souboru vyloží základní pojmy</li> <li>▪ využívá vhodné metody ke zpracování statistických souborů (využívá výpočetní techniku)</li> </ul>	<p><b>KOMBINATORIKA, PRAVDĚPODOBNOST A STATISTIKA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Základní kombinatorická pravidla</li> <li>▪ Variace bez opakování a s opakováním</li> <li>▪ Permutace bez opakování kombinace bez opakování</li> <li>▪ Kombinační čísla a jejich vlastnosti, Pascalův trojúhelník</li> <li>▪ Binomická věta</li> <li>▪ Náhodné pokusy, jevy</li> <li>▪ Pravděpodobnosti jevů, sčítání pravděpodobností</li> <li>▪ Nezávislé jevy</li> <li>▪ Binomické rozdělení pravděpodobnosti</li> <li>▪ Statistický soubor, jednotka, znak</li> <li>▪ Absolutní a relativní četnost, rozdělení četností</li> <li>▪ Charakteristiky polohy a variability</li> </ul> <p>(vážený aritmetický průměr, medián, modus, percentil, kvartil, směrodatná odchylka, mezikvartilová odchylka)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ definuje posloupnost jako funkci na množině přirozených čísel</li> <li>▪ rozpozná základní vlastnosti studovaných posloupností</li> <li>▪ předpoví vzorec pro <math>n</math> – tý člen v jednodušších případech</li> <li>▪ pracuje s rekurentním předpisem</li> <li>▪ řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o aritmetické a geometrické posloupnosti</li> </ul>	<p><b>POSLOUPNOSTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pojem posloupnost, její určení (vzorec pro <math>n</math>-tý člen, rekurentní vztah)</li> <li>▪ Vlastnosti posloupností</li> <li>▪ Aritmetická posloupnost, vlastnosti, užití</li> <li>▪ Geometrická posloupnost, vlastnosti, užití</li> </ul>	
---	--	--

## Volitelný předmět - dvouletý

Vzdělávací oblast: **Matematika a její aplikace**  
Vzdělávací obor: **Matematika a její aplikace**  
Vyučovací předmět: **Seminář z matematiky**

### 1. Charakteristika vyučovacího předmětu

#### a) Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vyučovací předmět Seminář z matematiky vznikl z volitelných vzdělávacích aktivit RVP GV. Výuka se uskutečňuje v 3. ročníku a septimě, kde jsou vyučovány dvě hodiny týdně a ve 4. ročníku a oktávě se třemi výukovými hodinami týdně. Výuka probíhá v běžných učebnách, popř. multimediální učebně.

Předmět navazuje na předmět Matematika (1. až 3. ročník) a je určen především žákům, kteří mají zájem o další studium matematiky nebo o studium oborů v terciární sféře vzdělávání, které předpokládají hlubší základy matematických znalostí.

V návaznosti na základy matematiky je seminář obsahově a metodami práce koncipován tak, aby poskytoval širší možnosti pro vytváření nadstavby učiva povinné matematiky, a to rozšiřováním a prohlubováním poznatků a současně dovolil systematizaci a zobecňování získaných vědomostí. Pro obohacení a ucelení matematického vzdělání je zde zařazen soubor vybraných poznatků, které v základním kurzu obsaženy nejsou.

Těžiště výuky spočívá v aktivním osvojení strategie řešení úloh a problémů, v ovládnutí nástrojů potřebných pro vysokoškolské studium i pro běžný život, v rozvíjení schopnosti aplikace.

#### Volitelný předmět - dvouletý

Ročník	Hodinová dotace
3. ročník a septima	2
4. ročník a oktáva	3

#### c) Výchovné a vzdělávací strategie

##### Kompetence k učení

Učitel:

- vede žáky k poznání, že výsledky matematického zkoumání světa provázejí člověka na každém kroku a že jsou užitečné pro praktický život
- předkládá žákům přiměřeně náročné úkoly, jejichž řešení žákům rozvíjí abstraktní, exaktní, kombinatorické a logické myšlení
- vede žáky k přesnému a stručnému vyjadřování spojeného s užíváním matematického jazyka včetně matematické symboliky
- zadává referáty a seminární práce, při jejichž zpracování se žáci učí vyhledávat a kriticky posuzovat matematické poznatky z několika různých zdrojů a učí se řídit vlastní práci

- využívá chyb při řešení úloh jako prostředku k prohloubení matematických poznatků a dovedností a k nalézání správné cesty k řešení těchto úloh

### **Kompetence k řešení problémů**

Učitel:

- navozuje různě náročné a zajímavé problémové situace, při kterých žáci ve spolupráci s ním nebo samostatně formulují problémy, navrhuji řešení, plánují důkazy a postupy jejich ověřování a nalézají správná řešení
- kladně hodnotí vlastní, originální postupy řešení úloh, pokud vedou k cíli, nevyžaduje jen standardní, většinový postup
- umožňuje žákům uplatňovat dovednosti a schopnosti z ostatních oblastí poznávání

### **Kompetence komunikativní**

Učitel:

- vytváří příležitosti pro vzájemnou komunikaci žáků a jejich spolupráci při řešení úloh, pro formulaci hypotéz, obhajobou názorů a vhodnou argumentaci
- vede žáky k tomu, aby svůj postup dokázali obhájit a neměli obavy, že postupují jinak, než většina žáků
- vede žáky k tomu, že k vyřešení předloženého úkolu patří i srozumitelné a přesvědčivé sdělení výsledku jiným
- využívá a umožňuje žákům využívat moderní komunikační a informační technologie

### **Kompetence sociální a personální**

Učitel:

- organizuje činnost žáků ve skupinách, vede žáky k vlastní organizaci práce skupiny, k zodpovědnosti za činnost skupiny
- navozuje podmínky pro diskusi žáků
- úspěšným řešením úloh přiměřené obtížnosti žákům umožňuje získávat a rozvíjet zdravou sebedůvěru

### **Kompetence občanské**

Učitel:

- rozvíjí zodpovědný vztah žáka k plnění povinností, ke studiu
- vybízí žáky k toleranci, ale také ke kritickému hodnocení názorů jiných

### **Kompetence k podnikavosti**

Učitel:

- motivuje žáky, aby se zapojovali do projektů, soutěží (matematická olympiáda, matematický klokan, korespondenční seminář)
- umožňuje každému žákovi zažít úspěch
- podněcuje žáky k argumentaci
- hodnotí žáky způsobem, který jim umožňuje vnímat vlastní pokrok

## 2. Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

Ročník: 3. ročník a septima

<b>Očekávané výstupy</b> Žák	<b>Obsah učiva</b>	<b>PT a TO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ uvede základní vlastnosti matic a determinantů</li> <li>▪ řeší úlohy na součet a součin matic</li> <li>▪ určí hodnotu matice</li> <li>▪ nalezne matici inverzní k dané matici</li> <li>▪ vyčíslí determinant</li> <li>▪ řeší soustavy lineárních rovnic pomocí matic (Gaussova eliminační metoda) a determinantů (Cramerovo pravidlo)</li> </ul>	<p><b>Základy lineární algebry</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Matice, operace s maticemi. Hodnota matice. Inverzní matice.</li> <li>▪ Řešení soustavy lineárních rovnic pomocí matic, Gaussova eliminační metoda.</li> <li>▪ Determinanty, vlastnosti determinantů, Sarrusovo pravidlo pro determinant třetího řádu, determinant vyššího řádu, vyčíslení determinantu.</li> <li>▪ Řešení soustavy lineárních rovnic pomocí determinantů, Cramerovo pravidlo.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozloží mnohočlen v součin kořenových činitelů</li> <li>▪ využije Hornerovo schéma při výpočtu hodnoty mnohočlenu v daném bodě a při dělení mnohočlenů</li> <li>▪ provede rozklad rzye lomené racionální funkce na parciální zlomky</li> <li>▪ zná algoritmus řešení reciproké rovnice</li> </ul>	<p><b>Polynomy, racionální lomená funkce, rovnice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Polynom, stupeň polynomu a jeho kořen, kořenový činitel.</li> <li>▪ Hornerovo schéma.</li> <li>▪ Racionální lomená funkce, rozklad na parciální zlomky.</li> <li>▪ Reciproká rovnice.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ využije parametrické systémy funkcí a jejich grafy při řešení rovnic</li> </ul>	<p><b>Parametr, parametrické systémy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parametr pro zápis systému čar, funkční závislosti.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ řeší obtížnější úlohy na operace s množinami</li> <li>▪ rozliší složené výroky a určí jejich negaci a pravdivostní hodnotu</li> <li>▪ zapíše pomocí matematické symboliky kvantifikované výroky a určí jejich negaci</li> <li>▪ převede zápis přirozeného čísla do číselné soustavy o jiném základu než deset</li> <li>▪ provádí základní početní operace v různých polyadických číselných soustavách (zvláště ve dvojkové)</li> </ul>	<p><b>Vybrané kapitoly z algebry a teorie čísel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Algebra množin. Algebra pravdivostních hodnot výroků. Kvantifikované výroky a jejich negace.</li> <li>▪ Číselné soustavy o jiném základu než deset. Dvojková soustava.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zná základní metody důkazů v matematice</li> <li>▪ dokáže vybrané identity a nerovnosti algebraických a goniometrických výrazů</li> <li>▪ provádí důkazy některých nerovností mezi reálnými čísly</li> <li>▪ řeší důkazové úlohy pro trojúhelník a kružnici</li> </ul>	<p><b>Identity a nerovnosti, početní a důkazové úlohy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metody důkazů v matematice.</li> <li>▪ Identity a nerovnosti algebraických a goniometrických výrazů.</li> <li>▪ Důkazy nerovností mezi reálnými čísly.</li> <li>▪ Důkazové úlohy pro trojúhelník a kružnici.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ definuje některá významná geometrická místa bodů a zapíše je pomocí matematické symboliky</li> <li>▪ řeší konstrukční úlohy s využitím geometrických míst bodů</li> <li>▪ aplikuje metodu souřadnic při určování geometrických míst bodů, vhodně volí soustavu souřadnic</li> </ul>	<p><b>Geometrická místa bodů metodou souřadnic</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pojem geometrického místa bodů, některá významná geometrická místa bodů.</li> <li>▪ Určování geometrických míst bodů planimetricky.</li> <li>▪ Volba souřadnic při určování geometrických míst bodů.</li> <li>▪ Určování geometrických míst bodů metodou souřadnic.</li> </ul>	

**Ročník: 4. ročník a oktáva**

<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Obsah učiva</b>	<b>PT a TO</b>
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ má přehled o elementárních funkcích (zvláště grafy a vlastnosti)</li> <li>▪ pozná spojitou funkci</li> <li>▪ využívá poznatků o spojitých funkcích při řešení nerovnic v součinném a podílovém tvaru</li> <li>▪ rozlišuje různé typy limit, počítá limity funkcí</li> <li>▪ určí asymptoty grafu funkce</li> <li>▪ definuje derivaci funkce v bodě</li> <li>▪ zná derivace elementárních funkcí, věty pro derivaci součtu, rozdílu, součinu a podílu funkcí, derivuje složenou funkci</li> <li>▪ vyšetří průběh funkce s užitím diferenciálního počtu</li> <li>▪ užije diferenciální počet při řešení vybraných úloh z geometrie a fyziky</li> </ul>	<p><b>Základy diferenciálního počtu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elementární funkce.</li> <li>▪ Spojitost funkce.</li> <li>▪ Limita funkce.</li> <li>▪ Asymptoty grafu funkce.</li> <li>▪ Derivace funkce, vyšetřování průběhu funkce.</li> <li>▪ Užití diferenciálního počtu</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zná základní vzorce pro primitivní funkce</li> <li>▪ využívá při výpočtu primitivních funkcí substituční metodu, metodu per partes, rozklad na parciální zlomky</li> <li>▪ definuje určitý integrál spojitě funkce</li> <li>▪ užívá integrální počet při výpočtu obsahu obrazce, objemu a povrchu rotačního tělesa</li> </ul>	<p><b>Základy integrálního počtu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Primitivní funkce.</li> <li>▪ Integrační metody (substituční, per partes), integrace racionální lomené funkce.</li> <li>▪ Určitý integrál.</li> <li>▪ Výpočet obsahu obrazce, objemu a povrchu rotačního tělesa.</li> </ul>	

## Volitelný předmět - jednoletý

Vzdělávací oblast: **Matematika a její aplikace**  
Vzdělávací obor: **Matematika a její aplikace**  
Vyučovací předmět: **Cvičení z matematiky**

### 1. Charakteristika vyučovacího předmětu

#### a) Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vyučovací předmět Cvičení z matematiky vznikl z volitelných vzdělávacích aktivit RVP GV. Výuka se uskutečňuje ve 4. ročníku a oktávě se třemi výukovými hodinami týdně a probíhá

v běžných učebnách, popř. v multimediální učebně.

Předmět navazuje na předmět Matematika (1. až 3. ročník) a je určen především žákům, kteří předpokládají, že budou maturovat z matematiky nebo budou potřebovat matematiku při přijímacích zkouškách na vysoké školy. V návaznosti na základy matematiky je předmět Cvičení z matematiky obsahově a metodami práce koncipován tak, aby poskytoval širší možnosti pro zopakování a ucelení matematiky ze základního kurzu.

Těžiště výuky spočívá v aktivním osvojení strategie řešení komplexních úloh a problémů,

v ovládnutí nástrojů potřebných pro vysokoškolské studium i pro běžný život, v rozvíjení schopnosti aplikace.

#### Volitelný předmět - dvouletý

Ročník	Hodinová dotace
4. ročník a oktáva	3

#### c) Výchovné a vzdělávací strategie

##### Kompetence k učení

Učitel:

- vede žáky k poznání, že výsledky matematického zkoumání světa provázejí člověka na každém kroku a že jsou užitečné pro praktický život
- předkládá žákům přiměřeně náročné úkoly, jejichž řešení žákům rozvíjí abstraktní, exaktní, kombinatorické a logické myšlení
- vede žáky k přesnému a stručnému vyjadřování spojeného s užíváním matematického jazyka včetně matematické symboliky
- zadává referáty a seminární práce, při jejichž zpracování se žáci učí vyhledávat a kriticky posuzovat matematické poznatky z několika různých zdrojů a učí se řídit vlastní práci
- využívá chyb při řešení úloh jako prostředku k prohloubení matematických poznatků a dovedností a k nalézání správné cesty k řešení těchto úloh

### **Kompetence k řešení problémů**

Učitel:

- navozuje různě náročné a zajímavé problémové situace, při kterých žáci ve spolupráci s ním nebo samostatně formulují problémy, navrhují řešení, plánují důkazy a postupy jejich ověřování a nalézají správná řešení
- kladně hodnotí vlastní, originální postupy řešení úloh, pokud vedou k cíli, nevyžaduje jen standardní, většinový postup
- umožňuje žákům uplatňovat dovednosti a schopnosti z ostatních oblastí poznávání

### **Kompetence komunikativní**

Učitel:

- vede žáky k tomu, aby svůj postup dokázali obhájit a neměli obavy, že postupují jinak, než většina žáků
- vede žáky k tomu, že k vyřešení předloženého úkolu patří i srozumitelné a přesvědčivé sdělení výsledku jiným
- využívá a umožňuje žákům využívat moderní komunikační a informační technologie

### **Kompetence sociální a personální**

Učitel:

- organizuje činnost žáků ve skupinách, vede žáky k vlastní organizaci práce skupiny, k zodpovědnosti za činnost skupiny
- navozuje podmínky pro diskusi žáků
- úspěšným řešením úloh přiměřené obtížnosti žákům umožňuje získávat a rozvíjet zdravou sebedůvěru

### **Kompetence občanské**

Učitel:

- rozvíjí zodpovědný vztah žáka k plnění povinností, ke studiu
- vybízí žáky k toleranci, ale také ke kritickému hodnocení názorů jiných

### **Kompetence k podnikavosti**

Učitel:

- motivuje žáky, aby se zapojovali do projektů, soutěží (matematická olympiáda, matematický klokan, korespondenční seminář)
- umožňuje každému žákovi zažít úspěch
- podněcuje žáky k argumentaci
- hodnotí žáky způsobem, který jim umožňuje vnímat vlastní pokrok

## 2. Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

**Ročník: 4. ročník a oktáva**

<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Obsah učiva</b>	<b>PT a TO</b>
Žák		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ provádí správně operace s množinami</li> <li>▪ pracuje správně s výroky, užívá logické spojky a kvantifikátory</li> <li>▪ ovládá negaci jednoduchých i složených výroků</li> <li>▪ aplikuje přímý, nepřímý důkaz a důkaz sporem v jednoduchých případech</li> <li>▪ rozliší správný a nesprávný úsudek</li> </ul>	<p><b>Základní poznatky o výrocích a množinách, důkazy</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ řeší lineární a kvadratické rovnice, nerovnice a jejich soustavy a diskutuje řešitelnost nebo počet řešení</li> <li>▪ graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav</li> <li>▪ řeší slovní úlohy vedoucí k sestavení rovnic</li> <li>▪ řeší komplexní úlohy vedoucí k sestavení rovnic</li> </ul>	<p><b>Základní typy rovnic a nerovnic</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineární rovnice a nerovnice s jednou neznámou</li> <li>▪ Rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru</li> <li>▪ Rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami</li> <li>▪ Lineární rovnice a nerovnice s více neznámými a jejich soustavy</li> <li>▪ Kvadratické rovnice a nerovnice</li> <li>▪ Rovnice s neznámou pod odmocninou a ve jmenovateli</li> <li>▪ Použití substituce při řešení rovnic</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ má přehled o elementárních funkcích (zvláště grafy a vlastnosti)</li> <li>▪ formuluje a zdůvodňuje vlastnosti funkcí</li> <li>▪ využívá poznatky o funkcích pro modelování reálných dějů</li> <li>▪ řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích</li> </ul>	<p><b>Funkce</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obecné poznatky o funkcích – pojem funkce, definiční obor funkce, obor hodnot funkce, graf funkce</li> <li>▪ Vlastnosti funkcí</li> <li>▪ Lineární funkce, kvadratické funkce, funkce s absolutní hodnotou, lineární lomená funkce, mocninné funkce, funkce druhá odmocnina</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exponenciální funkce, logaritmické funkce</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ efektivně využívá grafů při řešení rovnic</li> <li>▪ diskutuje řešitelnost rovnic a nerovnic</li> <li>určí definiční obor daných funkcí</li> </ul>	<b>Exponenciální a logaritmické rovnice a nerovnice</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ načrtne grafy goniometrických funkcí včetně grafů s absolutní hodnotou</li> <li>▪ určí podmínky při úpravách výrazů s goniometrickými funkcemi</li> </ul>	<b>Goniometrické funkce a trigonometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Funkce sinus, kosinus, tangens, kotangens</li> <li>▪ Vlastnosti funkcí</li> <li>▪ Vztahy mezi goniometrickými funkcemi</li> </ul> Úpravy výrazů, řešení rovnic	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ řeší jednoduché i složitější goniometrické rovnice</li> <li>▪ k řešení rovnic a nerovnic využívá i grafy</li> </ul>	<b>Goniometrické rovnice a nerovnice</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ aplikuje Pythagorovu větu, věty Euklidovy, vzorce pro obsah, obvod základních geometrických útvarů na úlohách z praxe</li> </ul>	<b>Geometrie v rovině – výpočty</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy užitím množin všech bodů dané vlastnosti, pomocí konstrukce délek úseček daných výrazem</li> </ul>	<b>Geometrie v rovině – konstrukční úlohy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konstrukce trojúhelníků a čtyřúhelníků</li> <li>▪ Středová a osová souměrnost</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ aktivně ovládá a pracuje s kritérii rovnoběžnosti a kolmosti přímek a rovin a dvou rovin</li> <li>▪ zobrazí rovinný řez hranolu, jehlanu a jejich průnik s přímkou</li> <li>▪ užívá metrických vztahů pro určení a výpočet odchylek přímek a rovin, vzdáleností bodů od přímky a roviny</li> <li>▪ aplikuje poznatky ze stereometrie pro určení povrchů a objemů mnohostěnů a rotačních těles</li> <li>▪ řeší příklady vycházející z potřeb praxe</li> </ul>	<b>Stereometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vzájemná poloha přímek, přímek a rovin</li> <li>▪ Kritéria rovnoběžnosti a kolmosti</li> <li>▪ Řezy těles</li> <li>▪ Objemy a povrchy těles</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ provádí operace s vektory (součet, násobení vektorů reálným číslem, skalární součin vektorů) a vysvětlí jejich geometrický význam</li> <li>▪ užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině</li> <li>▪ dokáže zapsat analyticky úsečku, polopřímku</li> <li>▪ řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarech v rovině</li> </ul>	<p><b>Analytická geometrie v rovině</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operace s vektory</li> <li>▪ Analytické vyjádření přímky v rovině</li> <li>▪ Polohové a metrické úlohy v rovině</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení jejich analytického vyjádření</li> <li>▪ z analytického vyjádření (z osové nebo z vrcholové rovnice) určí základní údaje o kuželosečce</li> <li>▪ řeší analyticky úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky</li> <li>▪ využívá poznatků o kuželosečkách v úlohách motivovaných praxí</li> </ul>	<p><b>Kuželosečky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analytické vyjádření kružnice, elipsy, paraboly a hyperboly</li> <li>▪ Kuželosečky v praxi</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem</li> <li>▪ upravuje výrazy s faktoriály a kombinačními čísly</li> <li>▪ řeší rovnice a nerovnice s faktoriály a kombinačními čísly</li> <li>▪ odvodí počet podmnožin dané množiny užitím množinové interpretace kombinačního čísla</li> <li>▪ v úlohách odhalí o jaký kombinatorický pojem se jedná a použije správný vzorec</li> <li>▪ určí požadovaný člen binomického rozvoje</li> </ul>	<p><b>Kombinatorika a binomická věta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Základní kombinatorická pravidla a jejich aplikace v úlohách</li> <li>▪ Variace bez opakování a s opakováním</li> <li>▪ Permutace bez opakování kombinace bez opakování</li> <li>▪ Kombinační čísla a jejich vlastnosti, Pascalův trojúhelník</li> <li>▪ Binomická věta</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pracuje s pojmy relativní četnost výsledku pokusu, pravděpodobnost jevu</li> <li>▪ užívá sčítání a násobení pravděpodobnosti</li> <li>▪ pracuje s binomickým rozdělením pravděpodobnosti</li> <li>▪ uplatňuje základní statistické pojmy na konkrétní úloze</li> </ul>	<p><b>Pravděpodobnost a statistika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pravděpodobnosti jevů, sčítání pravděpodobností</li> <li>▪ Nezávislé jevy</li> <li>▪ Binomické rozdělení pravděpodobnosti</li> <li>▪ Statistický soubor, jednotka, znak</li> <li>▪ Absolutní a relativní četnost, rozdělení četností</li> <li>▪ Charakteristiky polohy a variability</li> </ul> <p>(vážený aritmetický průměr, medián, modus, percentil, kvartil, směrodatná odchylka, mezikvartilová odchylka)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ aktivně pracuje s pojmy : rekurentní vzorec, vzorec pro <math>n</math>-tý člen, limita posloupnosti</li> <li>▪ vhodně vyjádří, že čísla jsou členy aritmetické nebo geometrické posloupnosti</li> <li>▪ aplikuje poznatky o posloupnostech v úlohách z praxe</li> <li>▪ uplatňuje vzorec pro součet nekonečné geometrické řady zejména v úlohách komplexního charakteru</li> </ul>	<p><b>Posloupnosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pojem posloupnost, její určení (vzorec pro <math>n</math>-tý člen, rekurentní vztah)</li> <li>▪ Vlastnosti posloupností</li> <li>▪ Aritmetická posloupnost, vlastnosti, užití</li> <li>▪ Geometrická posloupnost, vlastnosti, užití</li> <li>▪ Nekonečná geometrická řada</li> </ul>	

## Povinně volitelný předmět - jednoletý

Vzdělávací oblast: **Matematika a její aplikace**  
Vzdělávací obor: **Matematika a její aplikace**  
Vyučovací předmět: **Matematika**

### 1. Charakteristika vyučovacího předmětu

#### a) Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vyučovací předmět Matematika vznikl z volitelných vzdělávacích aktivit RVP GV. Výuka se uskutečňuje ve 4. ročníku a oktávě se čtyřmi výukovými hodinami týdně a probíhá především v běžných učebnách.

Předmět navazuje na předmět Matematika (1. až 3. ročník) a je určen především žákům, kteří budou maturovat z matematiky.

V návaznosti na základy matematiky probírané v 1. – 3.ročníku( resp. kvintě - septimě) je předmět Matematika obsahově a metodami práce koncipován tak, aby poskytoval možnosti pro zvládnutí společné části maturity z matematiky ve vyšší obtížnosti .Těžiště výuky spočívá v doplnění vědomostí z oblastí matematiky, které nejsou obsaženy v RVP GV a v aktivním osvojení strategie řešení komplexních úloh a problémů, v ovládnutí nástrojů potřebných pro vysokoškolské studium i pro běžný život, v rozvíjení schopnosti aplikace.

#### Povinně volitelný předmět - jednoletý

Ročník	Hodinová dotace
4. ročník a oktáva	4

#### c) Výchovné a vzdělávací strategie

##### Kompetence k učení

Učitel:

- vede žáky k poznání, že výsledky matematického zkoumání světa provázejí člověka na každém kroku a že jsou užitečné pro praktický život
- předkládá žákům přiměřeně náročné úkoly, jejichž řešení žákům rozvíjí abstraktní, exaktní, kombinatorické a logické myšlení
- vede žáky k přesnému a stručnému vyjadřování spojeného s užíváním matematického jazyka včetně matematické symboliky
- zadává referáty a seminární práce, při jejichž zpracování se žáci učí vyhledávat a kriticky posuzovat matematické poznatky z několika různých zdrojů a učí se řídit vlastní práci
- využívá chyb při řešení úloh jako prostředku k prohloubení matematických poznatků a dovedností a k nalézání správné cesty k řešení těchto úloh

### **Kompetence k řešení problémů**

Učitel:

- navozuje různě náročné a zajímavé problémové situace, při kterých žáci ve spolupráci s ním nebo samostatně formulují problémy, navrhují řešení, plánují důkazy a postupy jejich ověřování a nalézají správná řešení
- kladně hodnotí vlastní, originální postupy řešení úloh, pokud vedou k cíli, nevyžaduje jen standardní, většinový postup
- umožňuje žákům uplatňovat dovednosti a schopnosti z ostatních oblastí poznávání

### **Kompetence komunikativní**

Učitel:

- vede žáky k tomu, aby svůj postup dokázali obhájit a neměli obavy, že postupují jinak, než většina žáků
- vede žáky k tomu, že k vyřešení předloženého úkolu patří i srozumitelné a přesvědčivé sdělení výsledku jiným
- využívá a umožňuje žákům využívat moderní komunikační a informační technologie

### **Kompetence sociální a personální**

Učitel:

- organizuje činnost žáků ve skupinách, vede žáky k vlastní organizaci práce skupiny, k zodpovědnosti za činnost skupiny
- navozuje podmínky pro diskusi žáků
- úspěšným řešením úloh přiměřené obtížnosti žákům umožňuje získávat a rozvíjet zdravou sebedůvěru

### **Kompetence občanské**

Učitel:

- rozvíjí zodpovědný vztah žáka k plnění povinností, ke studiu
- vybízí žáky k toleranci, ale také ke kritickému hodnocení názorů jiných

### **Kompetence k podnikavosti**

Učitel:

- motivuje žáky, aby se zapojovali do projektů, soutěží (matematická olympiáda, matematický klokan, korespondenční seminář)
- umožňuje každému žákovi zažít úspěch
- podněcuje žáky k argumentaci
- hodnotí žáky způsobem, který jim umožňuje vnímat vlastní pokrok

<b>Očekávané výstupy</b> Žák	<b>Obsah učiva</b>	<b>PT a TO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ využívá matematické indukce k důkazům vět o rovnosti výrazů a dělitelnosti</li> <li>▪ odhadne vzorec pro n-tý člen posloupnosti z rekurentního zadání a dokáže jeho platnost pomocí MI</li> <li>▪ definuje pojem limita posloupnosti a vypočítá limitu posloupnosti s využitím vět o limitách</li> <li>▪ vysvětlí pojem geometrická řada</li> <li>▪ rozliší konvergentní a divergentní geometrickou řadu</li> <li>▪ vypočítá součet konvergentní geometrické řady a využívá jej k řešení rovnic, nerovnic a úloh z praxe</li> </ul>	<p><b>POSLOUPNOSTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Matematická indukce</li> <li>▪ Limita posloupnosti</li> <li>▪ Nekonečná geometrická řada</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ definuje pojem komplexní číslo a zapíše jej v algebraickém i goniometrickém tvaru</li> <li>▪ vykoná základní početní operace v obou tvarech</li> <li>▪ zakreslí v Gaussově rovině obraz komplexního čísla a sestrojí obraz součtu, rozdílu, součinu a podílu</li> <li>▪ graficky řeší rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami</li> <li>▪ umocní komplexní číslo pomocí Moivreovy věty</li> <li>▪ najde všechny kořeny binomické rovnice</li> <li>▪ řeší kvadratické rovnice s reálnými i komplexními koeficienty</li> </ul>	<p><b>KOMPLEXNÍ ČÍSLA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Algebraický tvar komplexního čísla</li> <li>▪ Komplexní čísla jako body Gaussovy roviny</li> <li>▪ Goniometrický tvar komplexního čísla</li> <li>▪ Rovnice v oboru komplexních čísel</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zakreslí v soustavě souřadnic jednoduché prostorové útvary</li> <li>▪ vypočítá střed úsečky, vzdálenost bodů</li> <li>▪ umí vypočítat součet, rozdíl, skalární, vektorový a smíšený součin vektorů</li> <li>▪ využije operací s vektory k výpočtu odchylky vektorů, obsahů rovnoběžníků a objemů rovnoběžnostěnů</li> <li>▪ používá parametrickou rovnici přímky a roviny, obecnou rovnici roviny při řešení polohových a metrických úloh v prostoru</li> </ul>	<p><b>ANALYTICKÁ GEOMETRIE V PROSTORU</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soustava souřadnic v prostoru</li> <li>▪ Vektorová algebra v prostoru</li> <li>▪ Lineární útvary v prostoru</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ chápe význam parametr v rovnicích a jejich soustavách</li> <li>▪ zapíše kompletní diskusi řešení</li> </ul>	<p><b>ROVNICE A NEROVNICE S PARAMETREM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineární a kvadratické rovnice s parametrem</li> <li>▪ Lineární nerovnice s parametrem</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ s využitím substituce řeší složitější exponenciální, logaritmické, goniometrické rovnice a některé rovnice vyšších stupňů</li> <li>▪ vyřeší rovnice vyšších stupňů řešitelné rozkladem na součin</li> </ul>	<p><b>SPECIÁLNÍ TYPY ROVNIC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rovnice řešené pomocí substituce</li> <li>▪ Rovnice vyšších stupňů</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ řeší složitější konstrukční úlohy s využitím množin bodů, shodných zobrazení a stejnolehlosti</li> <li>▪ řeší početní a důkazové úlohy využívající shodnost a podobnost n-úhelníků</li> <li>▪ řeší složitější polohové a metrické úlohy v prostoru</li> </ul>	<p><b>NÁROČNĚJŠÍ ÚLOHY ZE STEREOOMETRIE A PLANIMETRIE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Shodná a podobná zobrazení v rovině</li> <li>▪ Polohové a metrické úlohy v prostoru</li> </ul>	
	<p><b>OPAKOVÁNÍ K MATURITĚ</b></p>	