

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

**Oddíl E – učební osnovy**  
**VII.3.B**



# **MATEMATIKA ROZŠÍŘENÁ**

## VII.3.B – Matematika rozšířená

### Charakteristika předmětu: MATEMATIKA ROZŠÍŘENÁ ve vyšším stupni osmiletého studia

---

#### Obsah předmětu

Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu matematika rozšířená pro vyšší stupeň osmiletého gymnázia vychází ze vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia, navazuje na již získané znalosti studentů z matematiky a tyto upevňuje a rozšiřuje. Dotýká se již probraných oblastí matematiky, ukazuje na souvislosti mezi nimi, vede studenty k řešení komplexních či netradičních úloh.

V předmětu matematika rozšířená je realizováno průřezové téma Osobnostní a sociální výchova, které prolíná všemi předměty na vyšším stupni gymnázia.

---

#### Časové vymezení předmětu

	vyučovací hodina	cvičení
kvinta	(1)	X
sexta	(1)	X
septima	(1)	X
oktáva	(2)	X

---

#### Organizace výuky

Předmět matematika rozšířená je zařazován do nabídky volitelných předmětů pro studenty kvinty, sexty, septimy a oktávy. Výuka probíhá s podstatnou spoluprací studentů, kteří většinu nových informací sami odvozují a všechny úlohy řeší samostatně pouze s dohledem vyučujícího. V některých hodinách se využívají prvky skupinového nebo problémového vyučování.

---

#### Výchovné a vzdělávací strategie

Zařazením předmětu matematika rozšířená do výuky v průběhu vyššího stupně gymnaziálního vzdělání vedeme studenty k většímu zájmu o matematiku, zvyšujeme jejich matematickou gramotnost a v souvislosti s tím je připravujeme na studium technických oborů na vysokých školách. Významně je podporován rozvoj logického uvažování, schopnost matematizace reálných situací a následné využití matematického aparátu pro řešení praktických úloh, na druhou stranu schopnost abstrakce a řešení úloh čistě matematických. Cílem je, aby žák pracoval s porozuměním, byl schopen posoudit správnost svého postupu a reálnost dosaženého výsledku.

## VII.3.B – Matematika rozšířená

### Kompetence k učení

- vedeme studenty k práci s matematickým textem, důraz klademe na správné pochopení zadání úloh, ale také na formální přesnost matematického zápisu
- logické a praktické uvažování rozvíjíme zařazováním úloh vyplývajících z běžných životních situací, kde si studenti také zkouší odhad možných výsledků a ověřují je výpočtem
- řešením stereometrických úloh rozvíjíme prostorovou představivost, schopnost zakreslit 3D objekty, ale také pečlivost a přesnost při rýsování

### Kompetence k řešení problémů

- prakticky veškeré nové učivo je odvozováno za pomoci studentů, na základě již známých faktů jsou vyvozovány nové informace
- zařazujeme problémové komplexní úlohy, které studenti řeší od počátečního rozboru situace, přes odhad možného výsledku a volbu vhodného postupu až k ověření správnosti daného řešení
- podporujeme řešení jedné úlohy více možnými způsoby
- vedeme studenty k účasti v matematických soutěžích a olympiádách, k vlastnímu rozšiřování matematických dovedností

### Kompetence komunikativní

- vyžadujeme od studentů, aby uměli vysvětlit postup řešení, používali správnou terminologii, zformulovali odpověď
- vedeme je k tomu, aby jejich zápisy řešení byly kompletní, logicky správné a přehledné a aby je studenti mohli dále využívat pro vlastní studium
- využíváme práci ve skupinách, kde musí před ostatními obhájit svůj postup či své řešení

### Kompetence sociální a personální

- výuka probíhá v přátelské atmosféře, kdy se student neobává říci svůj názor, popř. se zeptat na nejasnosti, a ostatní studenti názor zhodnotí nebo pomohou s vysvětlením
- se studenty diskutujeme nad možnými postupy řešení, oceňujeme každý vlastní přínos studenta, podporujeme sebevědomí studenta

### Kompetence občanské

- zařazováním vhodných slovních úloh vedeme studenty ke zdravému životnímu stylu a správnému postoji k přírodě
- vedeme studenty k zodpovědnosti důslednou kontrolou zadaných úkolů a dodržením termínů
- podporujeme u studentů včasnou volbu budoucího studia, zdůrazňujeme vzrůstající potřebu technicky vzdělaných osob

### Kompetence k podnikavosti

- podporujeme u studentů samostatnou aktivitu
- zařazujeme do výuky úlohy zabývající se například výpočtem nákladů na různé stavební či opravárenské práce, úlohy na porovnávání výhodnosti té které nabídky po zvážení všech faktorů
- posilujeme sebevědomí studentů vhodně volenými úkoly a následným zhodnocením

## VII.3.B – Matematika rozšířená

### Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

<b>K V I N T A</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Číselné soustavy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>desítková číselná soustava</li> <li>dvojková číselná soustava</li> <li>šestnáctková soustava</li> <li>soustavy o libovolném základu</li> <li>převody mezi soustavami</li> <li>početní operace v zadaných soustavách</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student chápe zápis čísla v poziční číselné soustavě</li> <li>uvědomuje si souvislost mezi stupněm soustavy a počtem použitých číslic</li> <li>zapisuje libovolné číslo v soustavě o zvoleném základu, zejména ve dvojkové a šestnáctkové soustavě</li> <li>zvládá základní početní operace ve dvojkové soustavě</li> </ul>	
<b>Euklidovy věty</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>odvození Euklidových vět</li> <li>konstrukce odmocnin</li> <li>útvary o stejném obsahu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student řeší úlohy v pravoúhlém trojúhelníku zadané pomocí výšky nebo úseků na přeponě</li> <li>ovládá konstrukce odmocnin s využitím Euklidových vět</li> <li>převeđe libovolný trojúhelník resp. čtyřúhelník na čtverec</li> </ul>	
<b>Rovnice, nerovnice, soustavy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>lineární rovnice a nerovnice</li> <li>kvadratické rovnice a nerovnice</li> <li>soustavy lineárních rovnic</li> <li>slovní úlohy vedoucí na řešení rovnic a nerovnic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student používá vhodné metody řešení jednotlivých typů rovnic a nerovnic</li> <li>řeší složitější úlohy</li> <li>Slovní úlohu převede na matematický zápis a vybere vhodnou metodu řešení</li> </ul>	
<b>Komplexní úlohy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student se umí zorientovat v zadání, matematizuje situaci</li> <li>pojmenuje neznámé</li> <li>vybere metody výpočtu</li> <li>správně interpretuje výsledek</li> <li>je schopen posoudit správnost postupu a reálnost řešení</li> </ul>	
<b>Úlohy z matematické olympiády</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>příprava studentů na řešení úloh matematických soutěží a olympiád</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student se zamýšlí nad možnými postupy řešení</li> <li>je schopen posoudit vhodnost zvoleného postupu</li> <li>rozvíjí své dovednosti nad rámec základního učiva</li> </ul>	

<b>S E X T A</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Funkce</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>základní vlastnosti, graf</li> <li>funkce signum, celá část a další netradiční funkce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student rozšiřuje své znalosti o funkcích</li> <li>upevňuje své dovednosti a správné chápání závislostí veličin</li> </ul>	
<b>Exponenciální rovnice a nerovnice</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>rovnice řešené pomocí substituce</li> <li>složitější exponenciální a logaritmické rovnice</li> <li>exponenciální a logaritmické nerovnice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student volí vhodnou metodu řešení</li> <li>správně zapisuje množinu řešení</li> <li>je schopen alespoň částečně ověřit správnost svého výsledku</li> <li>určí podmínky řešitelnosti</li> <li>aplikuje metodu substituce</li> </ul>	

## VII.3.B – Matematika rozšířená

<p><b>Povrch a objem těles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• složitější úlohy na povrchy a objemy těles s důrazem na praktické a komplexní úlohy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student matematizuje reálnou situaci, zapojuje svoji prostorovou představivost a volí vhodný postup řešení</i></li> <li>○ <i>je schopen posoudit správnost svého postupu a možnost výsledné hodnoty</i></li> <li>○ <i>dbá na vhodné jednotky</i></li> </ul>	
<p><b>Nelineární rovnice a soustavy rovnic</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• využití substituce v řešení rovnic</li> <li>• řešení rovnic s využitím rozkladu na součinný tvar</li> <li>• reciproké rovnice</li> <li>• soustavy nelineárních rovnic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student se zamýšlí nad vhodností různých postupů při řešení rovnic a soustav rovnic</i></li> <li>○ <i>využívá správně substituci při řešení rovnic i soustav</i></li> <li>○ <i>seznáme se s typy reciprokových rovnic a je schopen je řešit</i></li> <li>○ <i>řeší soustavy rovnic s kvadratickými rovnicemi či lomenými rovnicemi</i></li> </ul>	
<p><b>Komplexní úlohy</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student se umí zorientovat v zadání, matematizuje situaci</i></li> <li>○ <i>pojmenuje neznámé</i></li> <li>○ <i>vybere metody výpočtu</i></li> <li>○ <i>správně interpretuje výsledek</i></li> <li>○ <i>je schopen posoudit správnost postupu a reálnost řešení</i></li> </ul>	

<b>S E P T I M A</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<p><b>Rovnice s parametrem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineární rovnice s parametrem</li> <li>• kvadratické rovnice s parametrem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student chápe rozdíl mezi neznámou a parametrem v rovnici</i></li> <li>○ <i>provádí diskuzi řešení rovnice vzhledem k parametru a získané výsledky správně interpretuje</i></li> </ul>	
<p><b>Binomická věta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odvození binomické věty s využitím Pascalova trojúhelníku</li> <li>• využití binomické věty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student rozšiřuje své znalosti o funkcích</i></li> <li>○ <i>upevňuje své dovednosti a správné chápání závislostí veličin</i></li> </ul>	
<p><b>Analytická geometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineární geometrie v prostoru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>řeší polohové a metrické úlohy v prostoru (vzájemná poloha bodů, přímek a rovin, jejich průniky, kolmost, odchylky, vzdálenosti)</i></li> </ul>	
<p><b>Analytická geometrie kuželoseček</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elipsa, parabola, hyperbola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student odvodí základní vlastnosti kuželoseček</i></li> <li>○ <i>napíše jejich středovou nebo vrcholovou rovnici, ze zadané rovnice naopak vyvodí vlastnosti kuželosečky</i></li> <li>○ <i>určí vzájemnou polohu přímky a kuželosečky, napíše rovnice všech přímek majících s kuželosečkou společný právě jeden bod</i></li> </ul>	
<p><b>Komplexní úlohy</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student se umí zorientovat v zadání, matematizuje situaci</i></li> <li>○ <i>pojmenuje neznámé</i></li> </ul>	

## VII.3.B – Matematika rozšířená

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ vybere metody výpočtu</li> <li>○ správně interpretuje výsledek</li> </ul>	
--	--	--

<b>O K T Á V A</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Posloupnosti a řady</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• limita posloupnosti</li> <li>• nekonečná geometrická řada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>student chápe pojem limita posloupnosti a spočítá jednoduché limity</i></li> <li>• <i>rozhodne, zda existuje součet nekonečné geometrické řady, v kladném případě jej spočítá</i></li> </ul>	
<b>Komplexní čísla</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• součin a podíl komplexních čísel v goniometrickém tvaru</li> <li>• komplexní čísla jako vektory v Gaussově rovině</li> <li>• Moivreova věta</li> <li>• binomické rovnice</li> <li>• kvadratické rovnice s komplexními koeficienty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student vypočítá součin a podíl komplexních čísel v goniometrickém tvaru</i></li> <li>○ <i>graficky provádí součet, rozdíl, součin i podíl komplexních čísel</i></li> <li>○ <i>odvodí z předchozích znalostí Moivreovu větu a používá ji pro umocňování komplexních čísel a při řešení binomických rovnic</i></li> <li>○ <i>řeší kvadratické rovnice s komplexními koeficienty</i></li> </ul>	Na úvod opakování komplexních čísel – část 1.
<b>Diferenciální počet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spojitost funkce</li> <li>• limita funkce</li> <li>• derivace funkce</li> <li>• průběh funkce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student na základě pochopení pojmu okolí bodu definuje spojitost funkce v bodě a v intervalu</i></li> <li>○ <i>chápe pojmy vlastní a nevlastní limita a limita ve vlastním a nevlastním bodě a spočítá základní limity</i></li> <li>○ <i>uvědomuje si odvození a geometrický význam 1. derivace a spočítá derivaci jednoduché i složené funkce</i></li> <li>○ <i>využívá 1. derivaci k určení monotonie funkce a 2. derivaci k určení extrémů, konvexnosti a konkávnosti funkce</i></li> <li>○ <i>vyšetří průběh funkce a načrtne graf funkce</i></li> <li>○ <i>řeší úlohy na extrém funkce</i></li> </ul>	
<b>Integrální počet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• primitivní funkce</li> <li>• integrační metody</li> <li>• určitý integrál</li> <li>• užití integrálního počtu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student chápe vztah funkce a k ní primitivní funkce</i></li> <li>○ <i>určí primitivní funkci k základním funkcím, využívá metodu per partes a větu o substituci</i></li> <li>○ <i>uvědomuje si rozdíl mezi primitivní funkcí a určitým integrálem, vypočítá hodnotu určitého integrálu</i></li> <li>○ <i>využívá určitý integrál k výpočtu obsahu plochy a objemu rotačního tělesa</i></li> </ul>	