

**Oddíl E – učební osnovy
VII.1.B**

MATEMATIKA

**platné pro školní rok 2019/2020
pro ročník kvinta, sexta,
septima**

Charakteristika předmětu: MATEMATIKA ve vyšším stupni osmiletého studia

Obsah předmětu

Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu matematika pro vyšší stupeň víceletého gymnázia vychází ze vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace (RVP G).

V matematice budeme realizovat průřezové téma Osobnostní a sociální výchovu, která prolíná všemi předměty na vyšším stupni gymnázia.

Časové vymezení předmětu

	vyučovací hodina	cvičení
kvinta	3	X
sexta	3	X
septima	3	X
oktáva	3	X

Organizace výuky

Vzhledem k zavedení povinné státní maturitní zkoušky z matematiky je předmět matematika povinný pro studenty kvinty až oktávy a objemem učiva reflektuje požadavky na tuto maturitní zkoušku. Protože ale připravujeme studenty také na studium matematiky na vysoké škole, jsou jednotlivá témata probírána více do hloubky oproti daným požadavkům a studentům je podle zájmu a možností nabízen volitelný rozšiřující předmět Matematické cvičení.

Výuka matematiky je uskutečňována převážně frontálním vyučováním s co největším zapojením studentů do společného odvozování poznatků, využívají se ale často i prvky problémového a skupinového vyučování.

Výchovné a vzdělávací strategie

Matematickým vzděláním v průběhu vyššího stupně gymnaziálního vzdělání významně přispíváme k utváření a rozvoji klíčových kompetencí žáků. Matematika výrazně rozvíjí logické uvažování, abstraktní a analytické myšlení, učí srozumitelné a věcné argumentaci, formulaci problémů a jejich řešení, vyžaduje tvůrčí přístup a různorodé metody práce, podporuje samostatnost i nutnost spolupráce při řešení problémů. Významným aspektem je i rozvíjení geometrické představivosti, a to jak v rovině, tak v prostoru.

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 studenti uvědomují, že matematika nachází uplatnění ve většině oborů lidské činnosti, zejména v informatice, technice a ekonomii.

Podporujeme účast studentů v matematických soutěžích, jako je Matematický klokan, matematická olympiáda, a v korespondenčních soutěžích. Snažíme se tak vypěstovat u studentů trvalý zájem o matematiku, podchytit a rozvíjet matematický talent u nadaných studentů a připravovat studenty na úspěšné vysokoškolské studium.

Kompetence k učení

umožňujeme studentům vyzkoušet různé metody a formy činností: práce ve dvojicích nebo ve skupinách, soutěže v rámci třídy, práce s textem – důraz je kladen na pochopení matematického textu nebo naopak schopnost matematizace reálné situace, využívání konzultací, rozbor testů

zařazujeme problémové úlohy, zejména na odvození nových poznatků nebo na řešení praktických úloh z běžného života

průběžným hodnocením výsledků jejich práce studentům umožňujeme posoudit vlastní pokrok při učení, uvědomit si případné nedostatky a hledat cesty k jejich odstraňování

modelováním situací, kreslením náčrtků v geometrii rozvíjíme u studentů prostorovou představivost

Kompetence k řešení problémů

přecházíme důsledně od jednoduššího problému ke složitějšímu (princip postupnosti)

zařazujeme problémové úlohy z praktického života (rozbor úlohy, matematizace, zvolení vhodného postupu, odhad výsledku, ověření správnosti řešení)

podporujeme řešení jedné úlohy více možnými postupy (porovnání efektivity, přesnosti výsledku, využití různých znalostí, ověření výsledku jiným postupem)

vedeme studenty k účasti v matematických soutěžích, kde si ověří a prohloubí své vědomosti a schopnosti

Kompetence komunikativní

vyžadujeme používání odborné terminologie

podporujeme komunikaci studentů při řešení problému: porozumění zadání, vyhodnocení informací, zformulování problému, zdůvodnění postupu řešení, formulace výsledků

využíváme práci ve skupinách nebo ve dvojicích pro důslednější komunikaci, diskuzi řešení, obhajování postupů

zařazujeme práci s odborným textem pro nácvik porozumění, vyhledání podstatných informací, zhodnocení

vedeme studenty k dovednosti „číst“ grafy, diagramy a tabulky a vyhodnotit z nich informace

Kompetence sociální a personální

vytváříme přátelskou a kolegiální atmosféru při hodinách, kdy se student nebojí říci svůj názor před ostatními studenty ani před pedagogem – nevhodná řešení se rozeberou a opraví, ale nezesměšňují

rozebíráme při hodinách se studenty jejich výkony a pokroky a vedeme je ke schopnosti objektivně zhodnotit vědomosti a dovednosti své i svých spolužáků podporujeme práci ve skupinách, schopnost zapojit se do společné činnosti, uplatnit své individuální schopnosti, ale respektovat názory druhých vedeme studenty ke spolupráci a pomoci – vytváření „doučovacích skupinek“ během výuky s cílem o co nejlepší výkon každého člena

Kompetence občanské

seznamujeme studenty s historií a vývojem matematiky od úplných počátků a vedeme je k respektu ke schopnostem a dovednostem našich předků

zařazujeme úlohy týkající se ekologie, odpadů, jiných národností, zdravého životního stylu apod. a diskutujeme o nich

vytváříme přátelskou atmosféru ve třídě, kdy oceňujeme výkony i slabších studentů

Kompetence k podnikavosti

podporujeme u studentů samostatnou aktivitu, oceňujeme jejich vlastní přínos do výuky

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

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

K V I N T A		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Nelineární rovnice a nerovnice kvadratické rovnice a nerovnice nerovnice v součinném a podílovém tvaru rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou iracionální rovnice rovnice s neznámou ve jmenovateli soustavy s kvadratickou rovnicí	<i>student používá vhodné metody řešení jednotlivých typů rovnic a nerovnic přihlíží ke specifickým jednotlivých typů rovnic (jako jsou podmínky řešitelnosti, nutnost zkoušky jako součást řešení a pod.) zná a využívá princip nulových bodů vychází z definice absolutní hodnoty</i>	

<p>Funkce definice, graf, základní vlastnosti funkcí lineární funkce kvadratická funkce lineární lomená funkce funkce s absolutní hodnotou mocninné funkce inverzní funkce n-tá odmocnina, počítání s mocninami exponenciální funkce, rovnice logaritmická funkce, logaritmus, logaritmická rovnice</p>	<p><i>student chápe funkci jako závislost veličin, chápe pojmy definiční obor, obor hodnot, vztah mezi funkcí a jejím grafem podle zadání rozpozná typ funkce, určí její definiční obor, průsečíky s osami, načrtne graf funkce a na základě grafu určí monotonii, paritu, omezenost a obor hodnot funkce využívá poznatky o funkcích při řešení rovnic a nerovnic k dané funkci najde funkci inverzní a sestrojí její graf převede odmocniny na mocniny a využívá vzorce pro práci s mocninami porovnává hodnoty exponenciálních a logaritmických funkcí na základě jejich grafů řeší základní typy exponenciálních a logaritmických rovnic, využívá substituce chápe pojem logaritmus, využívá věty o logaritmech při úpravách výrazů a při řešení logaritmických rovnic řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích</i></p>	
<p>Stereometrie polohové vlastnosti základních geometrických útvarů řezy na tělesech průsečíky přímky s tělesem a s rovinou metrické vlastnosti – odchylky, vzdálenosti, kolmost shodná a podobná zobrazení v prostoru tělesa – objem a povrch</p>	<p><i>student užívá správně geometrické pojmy určuje vzájemnou polohu lineárních útvarů v prostoru, jejich odchylky a vzdálenosti užívá volného rovnoběžného promítání ke znázornění geometrických útvarů využívá svých znalostí a prostorové představivosti k řešení úloh na tělesech převádí své poznatky o shodných a podobných zobrazeních do prostoru a využívá jich k řešení úloh spočítá povrch a objem základních geometrických těles</i></p>	<p>Rozvíjení prostorové představivosti Zdokonalování práce s rýsovacími potřebami, nácvik přesného a čistého rýsování</p>

S E X T A

Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Goniometrie a trigonometrie orientovaný úhel funkce sinus, kosinus, tangens a kotangens obecného úhlu výrazy a rovnice s goniometrickými funkcemi sinová a kosinová věta, řešení obecného trojúhelníku	<i>student chápe pojem orientovaný úhel a přiřadí mu správnou velikost ve stupních nebo v radiánech rozšíří své znalosti o goniometrických funkcích v pravoúhlém trojúhelníku na goniometrické funkce libovolného orientovaného úhlu, uvědomuje si periodičnost funkcí odvodí vlastnosti a grafy goniometrických funkcí z jednotkové kružnice na základě svých předešlých znalostí práce s grafy načrtne grafy i složitějších goniometrických funkcí využívá goniometrické vzorce při úpravách výrazů a při řešení rovnic s ohledem na periodičnost goniometrických funkcí určuje správně množinu všech řešení goniometrických rovnic používá sinovou a kosinovou větu k řešení obecného trojúhelníku a je schopen aplikovat znalosti na úlohy z praxe</i>	Práce s kalkulátorem - určování hodnot goniometrických funkcí
Kombinatorika základní kombinatorická pravidla variace, permutace a kombinace bez i s opakováním vlastnosti kombinačních čísel, Pascalův trojúhelník binomická věta	<i>student využívá kombinatorická pravidla součinu a součtu pro řešení jednoduchých kombinatorických úloh chápe rozdíl mezi uspořádanými a neuspořádanými k-ticemi a správně volí v úlohách použití variací nebo kombinací je schopen podle zadání konkrétní úlohy volit vhodný postup a řešit kombinatorické úlohy bez i s opakováním prvků využívá vlastností kombinačních čísel pro úpravy výrazů a řešení rovnic s těmito čísly odvodí binomickou větu s využitím Pascalova trojúhelníku a používá ji pro umocnění dvojčlenu</i>	

<p>Pravděpodobnost náhodné pokusy pravděpodobnost jevů pravděpodobnost sjednocení jevů nezávislé jevy binomické rozdělení podmíněné pravděpodobnosti</p>	<p><i>student ovládá základní pojmy pravděpodobnosti rozlišuje mezi množinou možných a množinou příznivých výsledků a s využitím kombinatoriky určí a spočítá pravděpodobnost jevu využívá svých znalostí o množinách k určení pravděpodobnosti sjednocení jevů početně rozhodne o závislosti či nezávislosti jevů rozhodne o vhodnosti použití binomického rozdělení k výpočtu pravděpodobnosti a určí výsledek řeší jednoduché úlohy na podmíněné pravděpodobnosti</i></p>	
---	--	--

S E P T I M A

Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
<p>Statistika statistický soubor, jednotka znak tabulka četností, relativní četnost aritmetický průměr, modus, medián směrodatná a mezikvartilová odchylka</p>	<p><i>student správně používá základní pojmy statistiky, uvědomuje si souvislost mezi velikostí statistického souboru a objektivitou výsledku na základě získaných dat sestaví tabulku četností a určí relativní četnosti u statistického souboru rozhodne, kterou charakteristiku polohy (aritmetický průměr, modus, medián) a variability (směrodatná nebo mezikvartilová odchylka) zvolit a tu potom spočítá znázorní získané statistické výsledky pomocí vhodného grafu</i></p>	

<p>Analytická geometrie souřadnice bodu vektory, operace s vektory, skalární a vektorový součin geometrie v rovině lineární geometrie v prostoru</p>	<p><i>student si představí a znázorní bod zadaný pomocí souřadnic v rovině i v prostoru spočítá střed a délku úsečky z jejích krajních bodů chápe vektor jako množinu orientovaných úseček, vektory graficky i početně sčítá, odčítá, násobí reálným číslem určí skalární a vektorový součin vektorů, chápe jejich rozdíl, geometrický význam a použití určí přímku v rovině pomocí parametrického vyjádření, obecnou rovnicí i směrnicovým tvarem řeší polohové a metrické úlohy v rovině (vzájemná poloha a průsečík přímek, kolmost, odchylky, vzdálenost bodu od přímky) vyjádří přímku a rovinu v prostoru řeší polohové a metrické úlohy v prostoru (vzájemná poloha bodů, přímek a rovin, jejich průniky, kolmost, odchylky, vzdálenosti)</i></p>	
<p>Analytická geometrie kuželoseček kružnice, kružnice a přímka elipsa, elipsa a přímka parabola, parabola a přímka hyperbola, hyperbola a přímka</p>	<p><i>student si uvědomuje vznik kuželosečky jako průniku roviny a kužele a souvislost typu kuželosečky s nakloněním roviny u jednotlivých kuželoseček vysloví přesnou geometrickou definici podle zadání napíše středovou nebo vrcholovou rovnici kuželosečky, z obecné rovnice určí typ kuželosečky, střed, vrcholy, ohniska určí vzájemnou polohu přímky a kuželosečky, napíše rovnice všech přímek majících s kuželosečkou společný právě jeden bod</i></p>	

<p>Komplexní čísla – část 1. zavedení komplexních čísel a početních operací s nimi Gaussova rovina absolutní hodnota komplexního čísla goniometrický tvar komplexního čísla řešení kvadratických rovnic s reálnými koeficienty v oboru komplexních čísel</p>	<p><i>student chápe zavedení imaginární jednotky a komplexních čísel provádí základní početní operace s komplexními číslly v algebraickém tvaru znázorní komplexní čísla jako body v Gaussově rovině odvodí absolutní hodnotu komplexního čísla jako jeho vzdálenost od počátku v Gaussově rovině uvědomuje si možnost zápisu komplexních čísel v goniometrickém tvaru převádí komplexní čísla v algebraickém tvaru na goniometrický a naopak řeší kvadratické rovnice s reálnými koeficienty a provádí diskusi řešení v oboru komplexních čísel</i></p>	
---	--	--

O K T Á V A

Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
<p>Rovnice s parametrem lineární rovnice s parametrem kvadratické rovnice s parametrem</p>	<p><i>student chápe rozdíl mezi neznámou a parametrem v rovnici provádí diskusi řešení rovnice vzhledem k parametru v oboru reálných i komplexních čísel a získané výsledky správně interpretuje</i></p>	

<p>Posloupnosti a řady posloupnost, určení posloupnost vlastnosti posloupností matematická indukce aritmetická posloupnost geometrická posloupnost limita posloupnosti nekonečná geometrická řada</p>	<p><i>student chápe posloupnost jako typ funkce se specifickým definičním oborem pracuje s posloupnostmi zadanými pomocí vzorce pro n-tý člen i rekurentně vysloví hypotézu a dokáže monotonii a omezenost posloupnosti využívá matematickou indukci pro důkazy matematických tvrzení vysloví definici aritmetické a geometrické posloupnost, zná jejich vlastnosti a umí jich využít při řešení úloh používá geometrickou posloupnost při řešení úloh o úrokování chápe pojem limita posloupnosti a spočítá jednoduché limity chápe pojem nekonečná geometrická řada a řeší úlohy na její součet</i></p>	
<p>Opakování učiva</p>	<p><i>prohlubováním, upevňováním a procvičováním učiva se student připravuje na maturitní zkoušku</i></p>	

VII.1.B – Matematika