

Gymnázium Jiřího Ortena, Kutná Hora

Předmět: **Cvičení z matematiky**
 Náplň: **Systematizace a prohloubení učiva matematiky**
 Třída: **4. ročník**
 Počet hodin: **2**
 Pomůcky: **Učebna s dataprojektorem, PC, grafický program, tabulkový procesor**

Téma	Výstupy vědomostní <i>Výstupy procedurální</i>	Pojmy	Poznámky
Číselné obory	<ul style="list-style-type: none"> • Charakterizuje číselné množiny a vztahy mezi nimi • Vysvětlí pojem uzavřenosti číselného oboru vzhledem k dané operaci a určí neutrální prvky • Ovládá operace s čísly daného oboru • Řeší rovnice v daném číselném oboru • Charakterizuje racionální číslo • Zdůvodní existenci čísel iracionálních • Vysvětlí, proč byla zavedena komplexní čísla 	číslo přirozené číslo celé číslo racionální číslo komplexní operace s těmito čísly důkazové úlohy	
Polohové vlastnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Popíše všechny možnosti pro vzájemnou polohu bodů, přímek a rovin • Využívá základní stereometrické věty a poznatky ke konstrukci rovinného řezu tělesa a určení průsečíku přímky 	vzájemná poloha bodů, přímek a rovin konstrukční a důkazové úlohy polohové úlohy v analytické geometrii	

Gymnázium Jiřího Ortena, Kutná Hora

Téma	Výstupy vědomostní <i>Výstupy procedurální</i>	Pojmy	Poznámky
	<p>s tělesem (hranol, jehlan) a průsečnice dvou rovin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivně ovládá analytické vyjádření přímky, polopřímky, úsečky, roviny a určí vzájemnou polohu přímek a rovin 		
Odchylky	<ul style="list-style-type: none"> • Definuje odchylku dvou přímek v rovině i prostoru, odchylku přímky od roviny a odchylku dvou rovin • Odchylky přímek a rovin určuje konstrukčně i výpočtem užitím goniometrických funkcí • Vypočítá odchylky přímek a rovin metodami analytické geometrie 	<p>odchylka dvou přímek odchylka přímky a roviny odchylka dvou rovin konstrukční řešení řešení výpočtem užitím goniometrických funkcí řešení pomocí analytické geometrie</p>	
Parametr v úlohách	<ul style="list-style-type: none"> • Řeší rovnice a nerovnice s parametrem • Vysvětlí význam parametru v zadání úlohy • Řeší konstrukční úlohy s parametrem, provádí diskusi řešení pro různé hodnoty parametru • Vyjádří parametricky přímku, úsečku, 	<p>parametr v rovnicích, nerovnicích a soustavách rovnic a nerovnic parametr v konstrukčních úlohách parametrické vyjádření útvarů v analytické geometrii parametrické systémy funkcí</p>	

Gymnázium Jiřího Ortena, Kutná Hora

Téma	Výstupy vědomostní <i>Výstupy procedurální</i>	Pojmy	Poznámky
	polopřímku, rovinu • Vysvětlí význam parametru v zadání funkce a popíše společné vlastnosti skupiny takto zadaných funkcí		
N-úhelník	• Klasifikuje čtyřúhelníky podle počtu dvojic rovnoběžných stran i podle možnosti opsat, respektive vepsat jim kružnici • Charakterizuje lichoběžník, deltoid, tečnový a tětivový čtyřúhelník • Vysvětlí a odvodí vzorce pro určení počtu úhlopříček konvexního n -úhelníku a pro výpočet součtu vnitřních úhlů konvexního čtyřúhelníku • Odvodí vztah mezi délkou strany a , poloměrem r kružnice opsané a poloměrem ρ kružnice vepsané pravidelného n -úhelníku a tento vztah využívá při výpočtu obvodu a obsahu	konstrukční úlohy důkazové úlohy aplikace trigonometrie úlohy řešené pomocí analytické geometrie obvody a obsahy kombinatorika úhlopříčky	
Funkce a její vlastnosti	• Vysvětlí pojem funkce, funkční předpis, definiční obor, obor hodnot funkce, argument, funkční hodnota, graf funkce	definiční obor obor hodnot vlastnosti funkce	

Gymnázium Jiřího Ortena, Kutná Hora

Téma	Výstupy vědomostní <i>Výstupy procedurální</i>	Pojmy	Poznámky
	<ul style="list-style-type: none"> • Ovládá pojmy popisující monotónnost funkce (rostoucí, klesající, konstantní) extrémů funkce (maximum, minimum) sudost a lichost funkce • Rozhodne, zda je funkce prostá, omezená, periodická • Vysvětlí princip vytvoření inverzní funkce k dané funkci • Na základě znalosti grafu funkce $y = f(x)$ sestrojí grafy funkcí $y = -f(x)$, $y = f(x)$, $y - n = f(x - m)$ 	<p>prostá sudá lichá rostoucí, klesající, omezená složená, inverzní elementární funkce aplikační úlohy</p>	
Rovinné křivky	<ul style="list-style-type: none"> • Vysvětlí definici kružnice, elipsy, paraboly, hyperboly • Určí charakteristické prvky dané kuželosečky a zapíše její obecnou rovnici a středový nebo vrcholový tvar rovnice • Rozhodne o vzájemné poloze dané kuželosečky a přímky • Zapíše rovnici tečny kuželosečky v daném bodě 	<p>elipsa, kružnice, parabola, hyperbola jako množiny bodů analytické vyjádření kuželoseček implicitní funkce kuželosečka a přímka výpočet obsahů ploch</p>	

Gymnázium Jiřího Ortena, Kutná Hora

Téma	Výstupy vědomostní <i>Výstupy procedurální</i>	Pojmy	Poznámky
Funkce definovaná na množině přirozených čísel	<ul style="list-style-type: none"> • Určí posloupnost vzorcem pro n-tý člen i rekurentně • Sestrojí graf posloupnosti v kartézské soustavě souřadnic i na číselné ose • Rozhodne o monotónnosti a omezenosti posloupnosti • Vysvětlí definici aritmetické a geometrické posloupnosti, bezpečně ovládá základní vztahy pro aritmetickou a geometrickou posloupnost • Vysvětlí pojem limita posloupnosti, rozhodne, zda je daná posloupnost konvergentní či divergentní • Chápe pojem nekonečná řada, pro nekonečnou geometrickou řadu zná podmínku její konvergence a určí její součet 	definice posloupnosti určení posloupnosti rekurentní předpis posloupnost rostoucí posloupnost klesající omezená posloupnost graf posloupnosti limita posloupnosti aritmetická a geometrická posloupnost nekonečná řada důkazové úlohy aplikace	
Trojúhelník	<ul style="list-style-type: none"> • Uvědomí si souvislosti mezi jednotlivými prvky trojúhelníku • Kombinuje početní i grafické metody při řešení úloh 	konstrukce trojúhelníku řešení trojúhelníku užitím trigonometrie	

Gymnázium Jiřího Ortena, Kutná Hora

Téma	Výstupy vědomostní <i>Výstupy procedurální</i>	Pojmy	Poznámky
		trojúhelník v analytické geometrii důkazové úlohy	
Vektory, jejich geometrická a fyzikální aplikace.	<ul style="list-style-type: none"> • Rozlišuje pojmy vektor a umístění vektoru • Provádí operace s vektory, využívá souřadnice vektorů umístěných v soustavě souřadnic 	sčítání a odčítání vektorů lineární kombinace vektorů skalární, vektorový a smíšený součin vektorů vektor v analytické geometrii důkazové úlohy vektor ve fyzice posunutí komplexní číslo jako vektor	
Podobnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Využívá podobnosti útvarů při řešení úloh • Řeší pravoúhlý trojúhelník užitím Pythagorovy věty i Euklidových vět 	podobné trojúhelníky Eukleidovy věty Pythagorova věta podobná zobrazení stejnolehlost aplikace podobností v konstrukčních úlohách a v analytické geometrii goniometrie – funkce obecného úhlu	

Gymnázium Jiřího Ortena, Kutná Hora

Téma	Výstupy vědomostní <i>Výstupy procedurální</i>	Pojmy	Poznámky
Funkce a její graf	<ul style="list-style-type: none"> • Stanoví definiční obor i obor hodnot funkce • Určí vlastnosti funkcí a užívá je při sestrojení grafu funkce 	<p>Grafy elementárních funkcí: lineární, kvadratická, lineární lomená, mocninné, exponenciální, logaritmická)</p> <p>vztahy mezi grafy funkcí</p> <p>využití diferenciálního počtu k sestrojení grafu funkce</p>	
Absolutní hodnota, velikost, vzdálenost	<ul style="list-style-type: none"> • Určí absolutní hodnotu reálného i komplexního čísla • Užívá absolutní hodnotu při řešení rovnic i nerovnic i při konstrukci grafu funkce • Vypočítá vzdálenost bodů, přímek a rovin 	<p>Absolutní hodnota reálného a komplexního čísla, rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou, grafy funkcí s absolutní hodnotou, velikost vektoru, vzdálenost v analytické geometrii, vzdálenost v konstrukčních úlohách.</p>	
Mnohostěny	<ul style="list-style-type: none"> • Uplatňuje vzorce při řešení konkrétních úloh • Dílčími výpočty získává konkrétní údaje 	<p>Výpočet povrchů a objemů, řez tělesa rovinou, průsečík přímky a tělesa, úlohy z technické praxe.</p>	
Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika	<ul style="list-style-type: none"> • Analyzuje úlohu a rozhodne, zda se prvky ve vytvářených skupinách mohou opakovat 	<p>Faktoriály, kombinační čísla, binomická věta, variace, permutace, kombinace, Pascalův</p>	

Gymnázium Jiřího Ortena, Kutná Hora

Téma	Výstupy vědomostní <i>Výstupy procedurální</i>	Pojmy	Poznámky
	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikuje výsledek úvahy při řešení úlohy • Určí požadovaný člen binomického rozvoje • Pracuje s pojmy pravděpodobnost jevů, jejich sčítání a násobení • Uplatní základní statistické pojmy při řešení konkrétní úlohy 	trojúhelník, důkazové úlohy, pravděpodobnost jevů, aplikační úlohy. Základní pojmy ze statistiky – typy grafů, četnost, aritmetický, geometrický průměr, modus, medián.	
Rotační tělesa	<ul style="list-style-type: none"> • Uplatní vzorce při řešení konkrétních úloh • Užívá integrální počet pro odvození vzorce a pro výpočet objemu rotačních těles 	Definice rotačního tělesa, výpočet povrchů a objemů, užití integrálního počtu pro výpočet objemu rotačního tělesa, vysvětlení pojmů povrch, objem, plášť, úlohy z technické praxe.	
Shodnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Rozhodne o shodnosti dvou trojúhelníků • Užívá shodná zobrazení při řešení úloh • Řeší úlohy na shodná zobrazení prostředky analytické geometrie 	Shodné trojúhelníky, shodná zobrazení v rovině a prostoru, aplikace shodných zobrazení v konstrukčních úlohách, shodná zobrazení v analytické geometrii.	

Gymnázium Jiřího Ortena, Kutná Hora

Téma	Výstupy vědomostní <i>Výstupy procedurální</i>	Pojmy	Poznámky
Goniometrie, aplikace goniometrie v přírodních vědách	<ul style="list-style-type: none"> • Určí vlastnosti goniometrické funkce s využitím jejího grafu • Užívá goniometrické vzorce při řešení úloh z praxe 	Goniometrické funkce, jejich vlastnosti a grafy, goniometrické vzorce, důkazové úlohy, slovní úlohy z fyziky a kartografie.	
Spojitost, limita, derivace funkce	<ul style="list-style-type: none"> • Rozhodne, zda je funkce spojitá v daném bodě • Určí limitu funkce na základě jejího grafu i výpočtem • Limitu funkce užívá při sestrojení grafu funkce • Určí rovnice asymptot ke grafu funkce • Vypočítá rovnici tečny grafu funkce v daném bodě 	Definice, věty a jejich důkazy, aplikační úlohy, vlastní i nevlastní limita funkce ve vlastním i nevlastním bodě, asymptota grafu funkce, tečna grafu funkce.	
Kružnice, kruh, kulová plocha, koule a její části	<ul style="list-style-type: none"> • V konstrukčních úlohách využívá kružnici jako množinu bodů dané vlastnosti • Středový i obvodový úhel užívá při řešení konstrukčních úloh i výpočtu • Vypočítá obvod a obsah kruhu, kružnice a jejich částí • Určí objem a povrch a objem koule a 	Konstrukční úlohy využívající množin bodů dané vlastnosti a zobrazení, obvodové a středové úhly, výpočet obvodů a obsahů, objemů a povrchů, kružnice v analytické geometrii.	

Gymnázium Jiřího Ortena, Kutná Hora

Téma	Výstupy vědomostní <i>Výstupy procedurální</i>	Pojmy	Poznámky
	jejich částí • Řeší úlohy prostředky analytické geometrie		
Geometrická a fyzikální aplikace derivace a určitého integrálu	• Uplatní integrační metody při řešení jednodušších úloh (tečna a normála grafu) • Aplikuje definici určitého integrálu při výpočtu obsahu rovinného obrazce i objemu rotačního tělesa	Tečna a normála grafu funkce, okamžitá rychlost a zrychlení, obsah obrazce, objem tělesa, těleso s extrémem povrchu či objemu.	