



# **MATEMATIKA**

**Učebné osnovy  
3. september 2018**

Názov predmetu	MATEMATIKA					
	1. – 4. ročník 4G					
Časový rozsah výučby	Ročník	1.	2.	3.	4.	SPOLU
	ŠVP	-	-	-	-	11
	ŠkVP - GAP	4	4	4	0	12
	ŠkVP - DSA	4	4	4	0	12
Názov ŠkVP	7902 J gymnázium					
Názov ŠVP	gymnázium					
Stupeň vzdelania	úplné stredné všeobecné vzdelanie(vyššie sekundárne) - ISCED 3A					
Dĺžka štúdia	4 roky					
Forma štúdia	denná					
Vyučovacia jazyk	slovenský jazyk					

### Charakteristika predmetu

Učebný predmet matematika je zameraný na rozvoj matematickej kompetencie, čiže je to schopnosť rozvíjať a používať matematické myslenie na riešenie rôznych problémov v každodenných situáciách. Dôraz sa kladie na postup a aktivitu, ako aj na vedomosti. Dôležité je budovať schopnosť a ochotu používať matematické modely myslenia (logické a priestorové myslenie) a prezentácie (vzorce, modely, diagramy, grafy, tabuľky).

Tento predmet zahŕňa matematické poznatky a zručnosti, ktoré študenti budú potrebovať v svojom ďalšom živote (osobnom, občianskom, pracovnom a pod.) a činnosti s matematickými objektmi rozvíjajúce kompetencie potrebné v ďalšom živote rozvoj presného myslenia a formovanie argumentácie v rôznych prostrediach, rozvoj algoritmického myslenia súhrn matematického myslenia, ktoré patrí k všeobecnému vzdelaniu kultúrneho človeka informácie dokumentujúce potrebu matematiky pre spoločnosť.

Vzdelávací obsah predmetu je rozdelený na päť tematických okruhov:

- logika, dôvodenie a dôkazy
- čísla, premenná a početné výkony s číslami,
- geometria a meranie,
- vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy,
- kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika.

Vyučovanie predmetu matematika je elementárnou prípravou študentov. Svoje vedomosti si môžu prehĺbiť a obohatiť vo voliteľných premetoch : cvičenia z matematiky v prvom ročníku, finančná matematika v druhom ročníku, aplikovaná matematika v treťom ročníku a povinne voliteľným predmetom matematika v štvrtom ročníku. Po absolvovaní aj týchto predmetov je študent optimálne pripravený aj na maturitnú skúšku z matematiky a vyššie vzdelávanie v matematike.

### 2. Ciele vyučovacieho predmetu

Cieľom matematiky je, aby žiak získal schopnosť používať matematiku v svojom budúcom živote. Matematika má rozvíjať žiakovo logické a kritické myslenie, schopnosť argumentovať a komunikovať a spolupracovať v skupine pri riešení problému. Žiak by mal spoznať matematiku ako súčasť ľudskej kultúry a dôležitý nástroj pre spoločnosť.

Snahou vyučovania matematiky je umožniť študentom, aby získavali nové vedomosti špirálovite a s množstvom propedeutiky, prostredníctvom riešenia úloh s rôznorodým kontextom, tvorili jednoduché hypotézy a skúmali ich pravdivosť, vedeli používať rôzne spôsoby reprezentácie matematického obsahu (text, tabuľky, grafy, diagramy), rozvíjali svoju schopnosť orientácie v rovine a priestore. Má napomôcť rozvoju ich algoritmického myslenia, schopnosti pracovať s návodmi a tvoriť ich.

Výsledkom vyučovania matematiky je správne používanie matematickej symboliky a zázorňovania a schopnosť čítať s porozumením súvislé texty obsahujúce čísla, závislosti a vzťahy a nesúvislé texty obsahujúce tabuľky, grafy a diagramy, využívať pochopené a osvojené postupy a algoritmy pri riešení úloh, pričom vyučovanie vedie k budovaniu vzťahu medzi matematikou a realitou, k získavaniu skúseností s matematizáciou reálnej situácie a tvorbou matematických modelov. Matematika sa podieľa na rozvíjaní schopností študentov používať prostriedky IKT na vyhľadávanie, spracovanie, uloženie a prezentáciu informácií. Použitie vhodného softvéru uľahčí niektoré namáhavé výpočty alebo postupy a umožniť tak sústredenie sa na podstatu riešeného problému.

Matematika vedie k získaniu a rozvíjaniu zručností súvisiacich s procesom učenia sa, k aktivite na vyučovaní a k racionálnemu a samostatnému učeniu sa. rozvíja študentove funkčné a kognitívne kompetencie, metakognitívne kompetencie a vhodnou voľbou organizačných foriem a metód výučby aj ďalšie kompetencie potrebné v ďalšom živote, schopnosti kooperácie a komunikácie – spoluprácu v skupine pri riešení problému.

Matematika skladie za cieľ aj to, aby študent spoznal v matematike súčasť ľudskej kultúry a silný a nevyhnutný nástroj pre spoločnosť.

### 3. Obsah vzdelávania

#### 3.1 Štruktúra obsahu predmetu

##### 1. ročník (132 hodín)

Názov TC	Orientačný počet hodín
1.1 Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy	52
1.2. Geometria a meranie	26
1.3 Logika, dôvodenie a dôkazy	25
1.4 Čísla, premenná a početové výkony s číslami - <b>finančná gramotnosť</b>	29

##### 2. ročník (132 hodín)

Názov TC	Orientačný počet hodín
2.1 Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy	105
2.2 Geometria a meranie	27

##### 3. ročník (132 hodín)

Názov TC	Orientačný počet hodín
3.1 Geometria a meranie	21
3.2 Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy	103
3.3 Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika - <b>finančná gramotnosť</b>	8

### 3.2 Ciele, obsah a prierezové témy predmetu

#### 1. ročník

##### 1.1 Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy

###### Ciele

- Z daného grafu funkcie určiť približne jej extrémny, intervaly, na ktorých rastie (klesá), zistiť, či je zdola (zhora) ohraničená,
- nájsť definičný obor danej funkcie, resp. rozhodnúť, či dané číslo patrí do definičného oboru danej funkcie, rozhodnúť, či dané číslo patrí do oboru hodnôt danej funkcie, nájsť funkčnú hodnotu funkcie v danom bode, určiť jej priesečníky so súradnicovými osami, nájsť priesečníky grafov dvoch funkcií,
- určiť pri grafoch funkcií na danom intervale ich obor hodnôt, určiť intervaly, na ktorých sú tieto funkcie rastúce, resp. klesajúce, načrtnúť ich grafy, nájsť ich najväčšie, resp. najmenšie hodnoty na danom intervale rozhodnúť, ktoré z nich sú na danom intervale prosté a zhora (zdola) ohraničené,
- určiť na danom intervale obor hodnôt funkcie lineárnej, kvadratickej,
- poznať teóriu súvisiacu s koreňmi a diskriminantom kvadratickej rovnice.

###### Obsah

Funkcia jednej premennej, určenie funkcie, definičný obor a obor hodnôt funkcie, vlastnosti funkcie – monotónnosť, extrémny, ohraničenie, párnosť, pri lineárnej inverzná funkcia. Lineárna, kvadratická funkcia.

###### Prierezové témy :

osobnostný a sociálny rozvoj.

##### 1.2 Geometria a meranie

###### Ciele

- Poznať základné geometrické útvary v rovine (bod, priamka, rovina) a na konkrétnych príkladoch opísať vzťahy medzi nimi,
- definovať geometrické útvary (úsečka, uhol, rovinný pás, trojuholník, štvoruholník, konvexný n-uholník, kružnica, kruh) pomocou charakteristickej vlastnosti,
- aktívne ovládať pojmy uhol, veľkosť uhla (v stupňovej miere), orientovaný uhol,
- rozoznať dvojice uhlov (styčné, doplnkové, susedné, striedavé, príahlé, súhlasné) a tieto poznatky aktívne využívať pri výpočtových úlohách o veľkostiach uhlov,
- vysvetliť na konkrétnych príkladoch obsah pojmov obvodový a stredový uhol, sformulovať vetu o ich vzťahu,
- rozlíšiť konvexný a nekonvexný geometrický útvar,
- klasifikovať trojuholníky,
- klasifikovať štvoruholníky,
- ovládať vety o určenosti trojuholníka, vety o stranách a uhloch v trojuholníku, poznať ťažnice, výšky, stredné priečky, kružnicu vpísanú a opísanú trojuholníku, ich definície a vlastnosti,
- ovládať pojmy štvoruholník, rovnobežník (štvorec, kosoštvorec, kosodĺžnik, obdĺžnik), lichobežník, poznať vlastnosti strán, uhlov a uhlopriečok v štvoruholníku,

- ovládať pojmy mnohoúhelník, počet uhlopriečok, pravidelný  $n$ -uholník, súčet vnútorných uhlov,
- ovládať pojmy kružnica, kruh, tetiva, oblúk, odsek, výsek, medzikružie,
- zistiť (vypočítať) obsahy a obvody trojuholníkov, štvoruholníkov, pravidelných  $n$ -uholníkov, kruhu a jeho častí,
- používať Pytagorovu a Euklidove vety pri výpočtoch obsahov rovinných útvarov.

### Obsah

Základné útvary v rovine, polpriamka, uhol, polrovina, dvojice uhlov, pravý uhol, incidencia, rovnobežnosť. Konvexné a nekonvexné útvary, trojuholník, štvoruholníky, konvexné  $n$ -uholníky, kružnica. Základné polohové vzťahy a jednoduché metrické úlohy, uhly v kružnici, stredový, obvodový uhol a vzťahy medzi nimi. Uhly v pravidelnom  $n$ -uholníku, Obsahy rovinných útvarov, pravidelných  $n$ -uholníkov, štvoruholníkov, obvod a obsah kruhu i jeho častí.

### Prierezové témy:

osobnostný a sociálny rozvoj, tvorba projektu a prezentačné zručnosti.

## 1.3 Logika, dôvodenie a dôkazy

### Ciele

- Rozoznať, ktoré vety (gramatické) sú výroky,
- určiť pravdivostnú hodnotu výroku,
- správne chápať význam logických spojok, určiť pravdivostnú hodnotu konjunkcie, alternatívy, implikácie a ekvivalencie dvoch výrokov,
- utvoriť negáciu výroku zloženého z dvoch výrokov,
- správne chápať výroky, ktoré obsahujú slová každý, žiadny, aspoň, práve, najviac a tvoriť ich negácie,
- utvoriť k danej implikácii jej obmenu, negáciu i obrátenú implikáciu,
- zapísať a určiť množinu vymenovaním jej prvkov, charakteristickou vlastnosťou alebo množinovými operáciami,
- rozhodnúť, či daný objekt je, alebo nie je prvkom danej množiny,
- určiť vzťahy medzi množinami (podmnožina, rovnosť) a znázorniť ich pomocou Vennových diagramov,
- správne interpretovať množinové operácie zjednotenie, prienik a doplnok,
- určiť zjednotenie a prienik množín i doplnok množiny  $A$  vzhľadom na množinu  $B$ , ak  $A$  je podmnožinou  $B$ ,
- poznať pojem interval, jeho zápis, ovládať množinové operácie s intervalmi a dokázať ich pohoťovo používať,
- rozlišovať a chápať pojmy definícia, axióma, veta,
- rozvíjať schopnosť logicky argumentovať, usudzovať, hľadať chyby v usudzovaní a argumentácii, presne sa vyjadrovať a formulovať otázky.

### Obsah

Výrok, zložený výrok, definícia, hypotéza, tvrdenie, úsudok, pravdivostná hodnota. Logické spojky (negácia, a súčasne, alebo, buď–alebo, implikácia, vyplýva, ekvivalencia), ich používanie v bežnom živote, v matematike, v právnych formuláciách – odlišnosti a spoločné znaky. Kvantifikátory (existenčný, všeobecný, aspoň, najviac, najmenej, práve, minimálne, maximálne) a vzťahy medzi nimi. Výroková forma, obor pravdivosti výrokovej formy.

Definície a vety. Negácia, obmena a obrátenie implikácie, základné metódy dôkazov (priamy a nepriamy dôkaz. Základy usudzovania, dôkaz, potvrdenie, vyvrátenie, kontrapríklad, protirečenie. Priamy dôkaz a dôkaz sporom.

### Prierezové témy :

osobnostný a sociálny rozvoj.

## 1.4 Čísla, premenná a počtové výkony s číslami

### Ciele

- Určiť hodnotu výrazu,
- riešiť jednoduché úlohy na jednoduché a zložené úrokovanie,
- rozumieť princípu splácania pôžičky, vedieť porovnať výhodnosť dvoch pôžičiek,
- určiť neznámu hodnotu v prípade vzťahov zadaných tabuľkou,
- vedieť zapísať slovne zadaný vzťah pomocou konštánt a premenných,
- modelovať reálne problémy a úlohy matematickým jazykom a interpretovať výsledky riešenia matematického problému do reálnej situácie,
- dosadiť do vzorca,
- určiť definičný obor výrazu,
- odstrániť absolútnu hodnotu v práci s výrazom,
- doplniť kvadratický trojčlen do štvorca,
- upravovať mnohočlen na súčin vynímaním pred zátvorku a použitím vzťahov pre rozklad výrazov,
- vedieť určiť definičný obor a upravovať racionálne lomené výrazy
- poznať pojem a matematický význam absolútnej hodnoty,
- riešiť základné typy lineárnych rovníc,
- riešiť slovné úlohy pomocou rovníc alebo sústavy rovníc s dvomi neznámymi,
- využiť ekvivalentné úpravy pri vyjadrení neznámej zo vzorca,
- správne postupovať pri riešení rovníc neznámou v menovateľi,
- efektívne riešiť sústavu 2 lineárnych rovníc s 2 neznámymi,
- ovládať základné metódy na riešenie sústavy lineárnych rovníc s dvomi neznámymi- metóda sčítacia, dosadzovacia, porovnávacia,
- upraviť výraz s mocninou v rôznych číselných oboroch,
- riešiť nerovnicu lineárnu s absolútnou hodnotou a s parametrom,
- riešiť kvadratickú rovnicu a nerovnicu (aj s parametrom) algebraicky a graficky,
- vedieť zapísať čísla v desiatkovej číselnej sústave,
- ovládať zaokrúhľovanie v práci s číslami zapísanými pomocou mocniny čísla 10,
- urobiť odhad a rádový odhad výsledku,
- poznať podstatu dvojkovej a rímskej číselnej sústave,
- ovládať sčítanie a násobenie v dvojkovej sústave,
- vedieť vyplniť formulár číselnými údajmi,
- vedieť pracovať s údajmi vyjadrenými v percentách, promile, percentovom bode, percentile,
- vedieť pracovať s premenami jednotiek,
- vedieť pracovať s kurzami a menami peňazí,
- ovládať elementárnu finančnú matematiku – základné úlohy na príkladoch z domácností a pracoviska,
- vie vyplniť číselné údaje vo formulári vyžadujúcom použitie nie veľkého počtu základných počtových operácií a výpočet percent,

- ovládať trojčlenku, priamu a nepriamu úmernosť narišenie jednoduchých praktických úloh,
- vedieť pracovať s kalkulačkou.

## Obsah

Konštanta, premenná, výraz, obor definície výrazu, rovnosť výrazov, hodnota výrazu, mnohočlen, stupeň mnohočlena, člen mnohočlena, doplnenie do štvorca, vynímanie pred zátvorku, úprava na súčin, kratenie výrazu, absolútna hodnota. Lineárna rovnica, sústava lineárnych rovníc. Lineárna nerovnica, grafické a algebrické riešenie lineárnej nerovnice. Kvadratická rovnica, riešenie úpravou na štvorec, vzorec na riešenie kvadratickej rovnice. Počet koreňov a jeho súvis s diskriminantom, vplyv koreňov na tvar koreňových činiteľov, vzťah koreňov a koeficientov. Kvadratická nerovnica a jej riešenie. Súvis kvadratickej rovnice a nerovnice s grafom príslušnej kvadratickej funkcie. Kvadratické rovnice s parametrom, rovnice s neznámou v menovateli a odmocnenci. Desiatková číselná sústava. Zápis veľkých čísel pomocou mocniny čísla 10. Zaokrúhľovanie, odhad a rádový odhad výsledku. Iné číselné sústavy (rímska, dvojková), zápis prirodzených čísel v týchto sústavách. Sčítanie a násobenie v dvojkovej sústave. Vypĺňanie formulárov s číselnými údajmi a práca s údajmi vyjadrenými v percentách (napr. úroky, miera nezamestnanosti, promile alkoholu v krvi). Práca s jednotkami. Kurzy a meny peňazí. Elementárna finančná matematika v domácnosti (rozhodovanie o výhodnosti nákupu alebo zľavy, marža, daň, výplatná páska, preddavok na daň, poistenie, rôzne typy daní a ich výpočet, výpisy z účtov a faktúry). Práca s kalkulačkou.

## Prierezové témy :

osobnostný a sociálny rozvoj.

## 2. ročník

### 2.1 Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy

#### Ciele

- Z daného grafu funkcie určiť približne jej extrémny, intervaly, na ktorých rastie (klesá), zistiť, či je zdola (zhora) ohraničená,
- nájsť definičný obor danej funkcie, resp. rozhodnúť, či dané číslo patrí do definičného oboru danej funkcie, rozhodnúť, či dané číslo patrí do oboru hodnôt danej funkcie, nájsť funkčnú hodnotu funkcie v danom bode, určiť jej priesečníky so súradnicovými osami, nájsť priesečníky grafov dvoch funkcií,
- určiť pri grafoch funkcií na danom intervale ich obor hodnôt, určiť intervaly, na ktorých sú tieto funkcie rastúce, resp. klesajúce, načrtnúť ich grafy, nájsť ich najväčšie, resp. najmenšie hodnoty na danom intervale rozhodnúť, ktoré z nich sú na danom intervale prosté a zhora (zdola) ohraničené,
- určiť na danom intervale obor hodnôt funkcie racionálne lomenej, mocninovej, logaritmickej a exponenciálnej,
- upraviť výraz s mocninou v rôznych číselných oboroch,
- riešiť základné exponenciálne rovnice a nerovnice,
- poznať pojem logaritmus čísla a zásady počítania s výrazmi obsahujúcimi logaritmus,
- riešiť základné logaritmické rovnice a nerovnice.
- rozlišovať a vzájomne prevádzať veľkosť uhla v stupňovej a oblúkovej miere,
- definovať goniometrické funkcie sínus, kosínus, tangens a kotangens, poznať ich definičné obory, obory hodnôt, grafy a periódy,

- nájsť k danému argumentu funkčnú hodnotu a k danej funkčnej hodnote argument,
- načrtnúť graf goniometrickej funkcie tvaru  $y = a \cdot f(bx + c) + d$ ,
- aktívne ovládať vzorce:  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ ,  $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{cotg} x = 1$ ,

$$\sin(x + y) = \sin x \cdot \cos y + \cos x \cdot \sin y,$$

$$\cos(x + y) = \cos x \cdot \cos y - \sin x \cdot \sin y$$

- poznať a vedieť používať všetky goniometrické vzorce rozličných argumentov

## Obsah

Funkcia jednej premennej, určenie funkcie, definičný obor a obor hodnôt funkcie, vlastnosti funkcie – monotónnosť, extrém, ohraničenie, párnosť, pri lineárnej inverzná funkcia. Lineárna, kvadratická, mocninová, lineárne lomená, logaritmická a exponenciálna funkcia a priama a nepriama úmernosť. Mocniny s prirodzeným, celým, racionálnym a reálnym mocniteľom, odmocniny a základné pravidlá počítania s nimi. Úpravy výrazov s mocninami. Lineárna nerovnica, grafické a algebrické riešenie lineárnej nerovnice. Riešenie rovníc a nerovnic mocninových, exponenciálnych, logaritmických a iracionálnych. Goniometrické funkcie ostrého uhla, goniometrické funkcie ľubovoľného uhla (na jednotkovej kružnici). Grafy a základné vlastnosti goniometrických funkcií, ich periodičnosť. Súmernosti na jednotkovej kružnici ako zdroj objavovania ďalších vlastností týchto funkcií, súčtové vzorce, vzorce pre polovičný a dvojnásobný uhol. Grafy funkcií typu  $y = a \cdot f(bx + c) + d$ , grafy funkcií s absolútnymi hodnotami. Inverzné funkcie ku goniometrickým funkciám (intuitívne - hľadanie veľkosti uhla k danej hodnote funkcie).

## Prierezové témy :

osobnostný a sociálny rozvoj, tvorba projektu a prezentačné zručnosti.

## 2.2 Geometria a meranie

### Ciele

- chápať pojem geometrické zobrazenie, definovať podobné a zhodné zobrazenie v rovine,
- vysvetliť pojem súmernosť rovinných útvarov,
- určiť stredy rovnôľahlosti dvoch kružníc,
- konštrukčné úlohy
- zostrojiť os úsečky, uhla a pásu, os uhlov dvoch rôznožežiek,
- zostrojiť množinu všetkých bodov rovnako vzdialených od danej priamky,
- zostrojiť množinu všetkých stredov kružníc s daným polomerom, ktoré sa dotýkajú danej kružnice,
- zostrojiť úsečku s dĺžkou vyjadrenou druhou odmocninou prirodzeného čísla,
- zostrojiť dotyčnicu kružnice v jej bode i dotyčnicu prechádzajúcu daným bodom,
- zostrojiť množinu vrcholov všetkých uhlov s rovnakou veľkosťou, ktorých ramená prechádzajú danými bodmi,
- aplikovať v konštrukčných úlohách vedomosti o trojuholníku, jeho ťažniciach, ťažisku, výškach, kružnici vpísanej a opísanej,
- zostrojiť obraz jednoduchého útvaru v zhodnom zobrazení danom dvojicami odpovedajúcich si bodov,
- zostrojiť v danom zhodnom zobrazení alebo v rovnôľahlosti obraz bodu, priamky, mnohouholníka a kružnice,
- zobrazíť útvar v osovej, stredovej súmernosti a otáčaní,



- aplikovať v konštrukčných úlohách vedomosti o zhodných a podobných zobrazeniach,
- zistiť približné rozmery nedostupných útvarov použitím podobnosti,
- riešiť jednoduché konštrukčné úlohy, zostrojiť trojuholník, rovnobežník, lichobežník a kružnicu použitím množín bodov danej vlastnosti.

## Obsah

Súmernosti, otočenie. Zhodnosť a podobnosť. Zhodnosť trojuholníkov, vety o zhodnosti trojuholníkov. Vzťahy medzi stranami a uhlami trojuholníka. Zhodné a podobné zobrazenia v rovine (osová a stredová súmernosť, otáčanie, posúvanie, identita, rovnoľahlosť), obraz úsečky, priamky, n-uholníka a kružnice v jednotlivých zobrazeniach, samodružné body a útvary, stred a os súmernosti útvaru. Skladanie osových súmerností. Rovnoľahlosť, rovnoľahlosť kružníc. Konštrukčné úlohy riešené pomocou geometrických zobrazení. Geometrické miesta bodov, konštrukcie. Množiny bodov danej vlastnosti, kružnica a dotyčnica kružnice. Konštrukčné úlohy, rozbor, počet riešení.

## Prierezové témy :

osobnostný a sociálny rozvoj, tvorba projektu a prezentačné zručnosti.

## 3. ročník

### 3.1. Geometria a meranie

#### Ciele

- vedieť načrtnúť kváder, jednoduché teleso zložené z malého počtu kvádrov, pravidelný n-boký ihlan a hranol,
- nakresliť bokorys, pôdorys a nárys jednoduchých útvarov zložených z kvádrov,
- opísať možnosti pre vzájomné polohy ľubovoľných dvoch lineárnych útvarov (priamok a rovín) v priestore a dokumentovať ich príkladmi,
- rozhodnúť o vzájomnej polohe dvoch lineárnych útvarov v priestore pomocou ich obrazu vo voľnom rovnobežnom premietaní,
- zostrojiť rovinný rez kocky, kvádra rovinou určenou tromi bodmi ležiacimi v rovinách stien, z ktorých aspoň dva ležia v tej istej stene daného telesa,
- vysvetliť základné princípy zostrojenia rovinného rezu kvádom,
- poznať príklady iných spôsobov znázorňovania priestoru (napr. vrstevnice, lineárna perspektíva)
- vedieť rozhodnúť, či daná sieť je sieťou telesa daného obrazom vo voľnom rovnobežnom premietaní,
- načrtnúť sieť telesa daného obrazom vo voľnom rovnobežnom premietaní,
- vypočítať povrch a objem telies pomocou žiakovi známych alebo daných vzorcov vrátane jednoduchých prípadov, keď je potrebné niektoré údaje dopočítať z ostatných údajov,
- vysvetliť súvislosť rezu guľou a uhlov s geografickým súradnicovým systémom poludníkov a rovnobežiek.

## Obsah

Voľné rovnobežné premietanie, nadhľad a podhľad sprava a zľava, priemet priestorového útvaru do roviny, bokorys, pôdorys a nárys. Bod, priamka a rovina v priestore, rovnobežné, rôznobežné a mimobežné priamky, rovnobežnosť a rôznobežnosť priamky a roviny, rovnobežné a rôznobežné roviny, priesečnica dvoch rovín, rez telesa rovinou.

Teleso, vrchol, hrana a stena, kocka, sieť kocky, hranol, kolmý a pravidelný hranol, kváder, ihlan, pravidelný (n-boký) ihlan, podstava a výška ihlana, štvorsten, pravidelný štvorsten, guľa, valec, kužeľ, objem a povrch telesa.

### Prierezové témy :

osobnostný a sociálny rozvoj.

## 3.2. Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy

### Ciele

- zostrojiť (v danej súradnicovej sústave) obrazy bodov, ak pozná ich súradnice, a určiť súradnice daných bodov,
- vypočítať súradnice stredu úsečky, resp. bodu, ktorý úsečku rozdeľuje v danom pomere,
- napísať analytické vyjadrenie priamky prechádzajúcej dvoma danými bodmi, daným bodom rovnobežne s danou priamkou, prechádzajúcej daným bodom kolmo na danú priamku,
- určiť vzájomnú polohu dvoch priamok (ak sú dane ich rovnice) a nájsť súradnice ich prípadného priesečníka,
- vypočítať vzdialenosť dvoch bodov, vzdialenosť bodu od priamky, vzdialenosť dvoch rovnobežných priamok, obsah trojuholníka určeného jeho vrcholmi, uhol dvoch priamok,
- napísať rovnicu kružnice ak pozná jej stred a polomer, v tvare  $x^2 + ax + y^2 + by + c = 0$ , ak pozná tri body, ktorými kružnica prechádza, určiť z rovnice kružnice jej stred a polomer,
- opísať v súradnicovej sústave pomocou rovníc a nerovníc úsečku, kružnicu, polovinu a kruh,
- rozhodnúť o vzájomnej polohe priamky a kružnice, dvoch kružníc, ak pozná ich rovnice,
- pri riešení planimetrických úloh používať analytickú metódu, t.j. vie vhodne si zvoliť súradnicovú sústavu a algebrický spracovať zadanie, pomocou vedomostí z algebry a poznatkov o vektoroch algebrický vyriešiť úlohu, algebrický výsledok „preložiť“ do geometrického kontextu úlohy,
- charakterizovať na konkrétnych príkladoch obsah pojmu postupnosť a člen postupnosti, konečná a nekonečná postupnosť,
- rozhodnúť, či daná postupnosť je aritmetická, geometrická alebo iná,
- aktívne ovládať základné vzťahy aritmetickej i geometrickej postupnosti,
- vysvetliť pomocou konkrétnych príkladov spôsoby určenia postupnosti (vzorcom pre n-tý člen i rekurentne),
- určiť ľubovoľný člen postupnosti a načrtnúť jej graf
- zistiť experimentálne a dôkazom potvrdiť (v jednoduchých prípadoch) hypotézy o monotónnosti a ohraničenosti daných postupností
- chápať pojem limita postupnosti a intuitívne rozhodnúť, či postupnosť má alebo nemá limitu,
- vysvetliť na konkrétnych príkladoch obsah pojmov nekonečný rad a súčet nekonečného radu,
- v jednoduchých prípadoch určiť postupnosť čiastočných súčtov
- aplikovať poznatky o postupnostiach v praktických úlohách, poznať najmä aplikáciu geometrickej postupnosti v situáciách s pravidelným rastom či poklesom veličín (úrokovanie, pôžičky, splátky, ...)

- definovať aritmetickú a geometrickú postupnosť, ovládať terminológiu, symboliku, vzorce pre  $n$  - tý člen a súčet,
- vysvetliť, opísať a na konkrétnom príklade demonštrovať zavedenie súradnicovej sústavy na priamke, v rovine a priestore,
- vysvetliť na konkrétnych príkladoch obsah pojmov vektor a umiestnenie vektora,
- interpretovať geometricky súčet a rozdiel vektorov, súčin reálneho čísla a vektora, lineárnu kombináciu vektorov,
- vypočítať súradnice vektora určeného dvojicou bodov,
- vypočítať súradnice súčtu a rozdielu vektorov, súčinu vektora a reálneho čísla, lineárnej kombinácie vektorov,
- definovať pojem skalárny súčin vektorov,
- určiť skalárny súčin vektorov,
- určiť odchýlku dvoch vektorov,
- určiť vektor rovnobežný s daným vektorom,
- určiť vektor kolmý na daný vektor,
- vypočítať súradnice stredu úsečky,
- vypočítať vzdialenosť dvoch bodov,
- vysvetliť pojmy smerový uhol priamky, smerový a normálový vektor priamky, normálový vektor roviny,
- napísať aspoň jedno analytické vyjadrenie priamky danej dvoma bodmi,
- opísať súvis medzi smernicovým vyjadrením priamky a lineárnou funkciou,
- napísať aspoň jedno analytické vyjadrenie roviny danej tromi bodmi,
- určiť súradnice bodu, ktorý leží (neleží) na danej úsečke, priamke, či v danej rovine,
- zistiť vzájomnú polohu dvoch priamok a určiť ich prienik,  $z$
- zistiť vzájomnú polohu priamky a roviny a určiť ich prienik,
- zistiť vzájomnú polohu dvoch rovín,
- určiť analytické vyjadrenie priamky, ktorá prechádza daným bodom a je rovnobežnou rovnobežná s priamkou,
- určiť analytické vyjadrenie priamky, ktorá prechádza daným bodom a na danú priamku je kolmá,
- určiť analytické vyjadrenie priamky, ktorá prechádza daným bodom a s danou rovinou je rovnobežná,
- určiť analytické vyjadrenie priamky, ktorá prechádza daným bodom a na danú rovinu je kolmá,
- určiť analytické vyjadrenie roviny, ktorá prechádza daným bodom a s danou rovinou je rovnobežná,
- vypočítať vzdialenosť bodu od priamky (v rovine),
- vypočítať odchýlku dvoch priamok,
- vypočítať odchýlku dvoch rovín,
- vypočítať vzdialenosť bodu od roviny,
- vypočítať odchýlku priamky od roviny,
- napísať analytické vyjadrenie kružnice danej stredom a polomerom,
- určiť charakteristické prvky kružnice z jej analytického vyjadrenia,
- klasifikovať analytickou metódou vzájomnú polohu priamky a kružnice,
- určiť rovnicu dotýčnice kružnice v jej ľubovoľnom bode,
- určiť rovnicu dotýčnice kružnice prechádzajúcu bodom mimo kružnice,
- určiť rovnicu kružnice opísanej danému trojuholníku
- použiť poznatky z derivácie funkcie v analytickej geometrii a pri charakterizovaní priebehu funkcie,

## Obsah

Karteziánska sústava súradníc. Vzďalenosť dvoch bodov. Vektor, veľkosť vektora. Sčítanie vektorov, násobenie vektora reálnym číslom. Lineárna závislosť a nezávislosť vektorov. Skalárny súčin dvoch vektorov, uhol dvoch vektorov, kolmosť dvoch vektorov. Aplikácia skalárneho súčinu. Rovnice lineárnych geometrických útvarov. Smernicový a všeobecný tvar rovnice priamky. Parametrické vyjadrenie priamky a roviny, rovnice roviny. Vzájomná poloha priamok a rovín. Kolmosť priamok a rovín. Vzďalenosť bodov, priamok a rovín. Uhol dvoch priamok, uhol priamky a roviny, uhol dvoch rovín. Kružnica - definícia, základné polohové a metrické vlastnosti. Vzájomná poloha priamky a kružnice. Postupnosť. Rekurentné určenie postupnosti. Rastúca a klesajúca postupnosť, ohraničená postupnosť. Graf postupnosti. Aritmetická a geometrická postupnosť, charakteristické vlastnosti týchto postupností, vzorce pre  $a_n$  a  $s_n$ . Nekonečný rad, súčet radu, Nekonečný geometrický rad a jeho súčet. Karteziánska sústava súradníc na priamke, v rovine priestore. Bod a jeho súradnice. Stred úsečky a jeho súradnice, vzďalenosť dvoch bodov (dĺžka úsečky). Definícia vektora, umiestnenie vektora (voľný a viazaný vektor). Grafická interpretácia sčítania a odčítania vektorov, nulový vektor. Násobenie vektora reálnym číslom, lineárna kombinácia vektorov. Kolineárnosť a komplanárnosť bodov vyjadrená pomocou vektorov. Súradnice a veľkosť vektora, odchýlka vektorov a ich skalárny súčin. Analytické vyjadrenie priamky v rovine i priestore (parametrické vyjadrenie, všeobecný a smernicový tvar), smerový a normálový vektor priamky, smernica a smerový uhol priamky. Vzájomná poloha bodu a priamky, vzájomná poloha dvoch priamok, odchýlka priamok, vzďalenosť bodu od priamky (v rovine). Analytické vyjadrenie roviny (parametrické vyjadrenie, všeobecný tvar), normálový vektor roviny. Vzájomná poloha bodu a roviny, priamky a roviny, vzájomná poloha dvoch a troch rovín. Odchýlka priamky a roviny, odchýlka dvoch rovín, vzďalenosť bodu od roviny. Kolmica na rovinu. Analytické vyjadrenie úsečky, polpriamky, polroviny a polpriestoru. Rovnica kružnice (stredový i posunutý tvar). Vzájomná poloha bodu a kružnice, vzájomná poloha priamky a kružnice. Rovnica dotýčnice v ľubovoľnom bode kružnice, rovnica dotýčnice prechádzajúcej bodom mimo kružnice. Riešenie geometrických úloh metódami analytickej geometrie, voľba vhodnej sústavy súradníc, transformácia geometrickej úlohy na aritmetický (algebraický) problém a spätná transformácia výsledkov do geometrie.

### Prierezové témy :

osobnostný a sociálny rozvoj, tvorba projektu a prezentačné zručnosti

### 3.3. Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika

#### Ciele

- Rozumieť bežným štatistickým vyjadreniam (prezentovaným napr. v médiách), vedieť takéto vyjadrenia používať a v jednoduchých situáciách posúdiť správnosť alebo nesprávnosť interpretácie alebo prezentácie štatistických údajov,
- charakterizovať na konkrétnych príkladoch pojmy štatistický súbor, štatistická jednotka a znak.
- určiť rozsah daného štatistického súboru,
- vykonať triedenie štatistického súboru podľa daného znaku
- navrhnuť v jednoduchých prípadoch organizáciu súboru obsahujúceho veľký počet dát,
- určiť absolútne a relatívne početnosti znakov (tried) a zostaviť tabuľku početnosti.,
- graficky znázorniť rozdelenie početnosti,
- porovnávať hodnoty štatistického znaku pre rôzne výberové súbory,
- formulovať hypotézy a intuitívne ich hodnotiť,

- čítať a tvoriť grafy, diagramy a tabuľky dát. Použiť vhodný softvér pri grafickom spracovaní dát,
- vypočítať priemer, vážený priemer, modus, medián, rozptyl a smerodajnú odchýlku,
- vedieť, čo vypovedajú o súbore stredná hodnota, modus, medián, rozptyl, smerodajná odchýlka,
- určiť geometrický priemer,
- spoznať myšlienku aplikácie štatistických hodnôt v praxi,
- uviesť príklady situácií, kde nie je vhodné normálne rozdelenie, uviesť príklady iných rozdelení početnosti,
- navrhnuť realizáciu (resp. realizovať) prieskum, graficky ho spracovať a interpretovať, v jednoduchých prípadoch posúdiť, kedy výsledky získané z výberového súboru sú relevantné,
- v rámci možností porovnať dva súbory dát.

## Obsah

Štatistický súbor, rozsah súboru. Štatistický znak a jeho hodnota. Absolútna početnosť a relatívna početnosť pre jednotlivé hodnoty (intervaly hodnôt) štatistického znaku – frekvenčné tabuľky. Priemerná hodnota, aritmetický, geometrický, harmonický a vážený priemer. Modus, medián, rozptyl, smerodajná odchýlka. Tabuľka rozdelenia početnosti. Grafické spracovanie dát (histogram, kruhový diagram, čiarové grafy lomené a hladké). Použitie vhodného softvéru (napr. EXCEL) pri grafickom spracovaní dát. Porovnávanie hodnôt štatistického znaku pre rôzne výberové súbory (napr. chlapci – dievčatá), formulácia hypotéz a ich intuitívne hodnotenie. Čo vypovedajú o súbore stredná hodnota, modus, medián, rozptyl. Použitie kalkulačky a počítačového softvéru (napr. EXCEL) pri základných štatistických výpočtoch. Vážený priemer. Príklady situácií, v ktorých nie je vhodné použitie aritmetického priemeru (napr. priemerná rýchlosť). Normálne rozdelenie (situácie, v ktorých je vhodné, resp. nevhodné jeho použitie). Percentily. Príklady iných rozdelení početnosti (pravdepodobnosti).

### Prierezové témy :

osobnostný a sociálny rozvoj, tvorba projektu a prezentačné zručnosti

V Sabinove dňa 3. septembra 2018

PaedDr.Jozef Muránsky  
riaditeľ školy