**Gymnázium, snp 1, gelnica**

**Školský vzdelávací program - inovovaný**

*Kľúčové kompetencie pre život*

*7902J 00 gymnázium (ISCED3A)*

**MAT+SEM**

**UČEBNÉ OSNOVY**

**Štvorročné štúdium / Osemročné štúdium – vyššie ročníky**

Učebný plán Verzie č. 3

(všeobecné vzdelávanie s vlastnou profiláciou študentov v posledných ročníkoch)

**4.ROČ./OKTÁVA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Názov predmetu** | | | **MATEMATIKA a SEMINÁR Z MATEMATIKY** - Voliteľný maturitný predmet a voliteľný maturitný seminár | | | | |
|  | Ročník | | 1./ Kvinta | 2./ Sexta | 3./ Septima | 4./ Oktáva | Spolu |
|  | Štátny vzdelávací program | | 4 | 4 | 4 | - | 12 |
|  | Školský vzdelávací program | | 1\*\* | - | - | - | 1\*\* |
|  |  | Voliteľný maturitný predmet | – | – | – | 2\* | 2\* |
|  |  | Voliteľný maturitný seminár | – | – | – | 2\* | 2\* |
|  | SPOLU | | 5 | 4 | 4 | 4\* | 17\* |
| **Kód a názov odboru štúdia** | | | 7902 J00 gymnázium | | | | |
| **Stupeň vzdelania** | | | vyššie sekundárne vzdelanie ISCED 3A | | | | |
| **Forma štúdia** | | | denná | | | | |
| **Dĺžka štúdia** | | | štvorročná | | | | |
| **Vyučovací jazyk** | | | slovenský jazyk | | | | |

\* Uvedená časová dotácia v 4. ročníku/Oktáva platí len pre študentov, ktorí si vyberú voliteľný maturitný predmet Matematika a voliteľný maturitný Seminár z matematiky.

\*\* Uvedené rozšírenie časovej dotácie v 1.ročníku slúži na zapracovanie niektorých tém, ktoré nie sú náplňou ŠVP, ale sú obsiahnuté v požiadavkách na maturitu z matematiky.

**CHARAKTERISTIKA PREDMETU**

Učebný predmet seminár z matematiky je zameraný na rozvoj matematickej kompetencie a je určený pre študentov, ktorí majú záujem maturovať z predmetu matematika alebo ďalej študovať na vysokej škole technického, ekonomického a prírodovedného zamerania.

„Matematická kompetencia je schopnosť rozvíjať a používať matematické myslenie na riešenie rôznych problémov v každodenných situáciách. Vychádzajúc z dobrých numerických znalostí sa dôraz kladie na postup a aktivitu, ako aj na vedomosti. Matematická kompetencia zahŕňa na rôznych stupňoch 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 pri ďalšom štúdiu matematiky na vysokých školách,
* rozvoj presného myslenia a formovanie argumentácie v rôznych prostrediach, rozvoj algoritmického myslenia,
* súhrn matematického, ktoré patrí k všeobecnému vzdelaniu kultúrneho človeka,
* informácie dokumentujúce potrebu matematiky pre spoločnosť.

**CIELE UČEBNÉHO PREDMETU**

Vyučovanie v predmete seminár z matematiky si kladie za cieľ dosiahnutie nasledujúcich cieľov:

* prehĺbenie a dopĺňanie povinného vyučovanie matematiky,
* umožnenie spoznať vzťahy a súvislosti medzi jednotlivými celkami gymnaziálneho učiva matematiky,
* rozlíšenie každodenného spôsobu myslenia a matematického myslenia,
* oboznámenie sa so základnými geometrickými útvarmi, skúmanie a objavovanie ich vlastností,
* zisťovanie odhadom, meraním a výpočtom veľkostí uhlov, dĺžok, povrchov a objemov,
* riešenie polohových a metrických úloh z bežnej reality,
* rozvoj priestorovej predstavivosti,
* systematické vypisovanie možností a zisťovanie ich počtu,
* čítanie a tvorba grafov, diagramov a tabuliek dát, rozvíjanie funkčného myslenia,
* porozumenie bežným pravdepodobnostným vyjadreniam,
* rozvíjanie schopnosti logicky argumentovať, usudzovať, hľadať chyby v usudzovaní a argumentácii, presne sa vyjadrovať a formulovať otázky.

**Obsah vzdelávania**

Obsah seminára je daný potrebami a záujmami žiakov v nasledovných témach:

1. ZÁKLADY MATEMATIKY
   1. Logika a množiny
   2. Čísla, premenné a výrazy
   3. Teória čísel
   4. Rovnice, nerovnice a ich sústavy
2. FUNKCIE
   1. Funkcia a jej vlastnosti, postupnosti
   2. Lineárna a kvadratická funkcia, aritmetická postupnosť
   3. Mnohočleny a mocninové funkcie, lineárna lomená funkcia
   4. Logaritmická a exponenciálna funkcia, geometrická postupnosť
   5. Goniometrické funkcie
3. PLANIMETRIA
   1. Základné rovinné útvary
   2. Analytická geometria v rovine
   3. Množiny bodov daných vlastností a ich analytické vyjadrenie
   4. Zhodné a podobné zobrazenia
   5. Konštrukčné úlohy
4. STEREOMETRIA
   1. Základné spôsoby zobrazenia priestoru do roviny
   2. Súradnicová sústava v priestore
   3. Lineárne útvary v priestore – polohové úlohy
   4. Lineárne útvary v priestore – metrické úlohy
   5. Telesá
5. KOMBINATORIKA, PRAVDEPODOBNOSŤ A ŠTATISTIKA
   1. Kombinatorika a pravdepodobnosť
   2. Štatistika

**VÝCHOVNÉ A VZDELÁVACIE STRATÉGIE**

**kompetencia k celoživotnému učeniu sa**

* uvedomuje si potrebu svojho autonómneho učenia sa ako prostriedku sebarealizácie a osobného rozvoja,
* dokáže reflektovať proces vlastného učenia sa a myslenia pri získavaní a spracovávaní nových poznatkov a informácií a uplatňuje rôzne stratégie učenia sa,
* dokáže kriticky zhodnotiť informácie a ich zdroj, tvorivo ich spracovať a prakticky využívať

**sociálne komunikačné kompetencie**

* efektívne využíva dostupné informačno-komunikačné technológie,

**kompetencie uplatňovať matematické myslenie a poznávanie v oblasti vedy a techniky**

* používa matematické myslenie na riešenie praktických problémov v každodenných situáciách,
* používa matematické modely logického a priestorového myslenia a prezentácie (vzorce, modely, štatistika, diagramy, grafy, tabuľky),
* používa základy prírodovednej gramotnosti, ktorá mu umožní robiť vedecky podložené úsudky, pričom vie použiť získané operačné vedomosti na úspešné riešenie problémov,

**kompetencia riešiť problémy**

* uplatňuje pri riešení problémov vhodné metódy založené na analyticko-kritickom a tvorivom myslení,
* je otvorený (pri riešení problémov) získavaniu a využívaniu rôznych, aj inovatívnych postupov, formuluje argumenty a dôkazy na obhájenie svojich výsledkov,
* poznáva pri jednotlivých riešeniach ich klady i zápory a uvedomuje si aj potrebu zvažovania úrovne ich rizika,
* dokáže konštruktívne a kooperatívne riešiť konflikty.

**STRATÉGIA VYUČOVANIA**

Stupeň a kvalita dosiahnutia vytýčených cieľov vyučovania matematiky závisí najmä od vyučovacích metód, od postupov odovzdávania poznatkov žiakom, od organizácie vyučovania. Vo vyučovaní matematiky sa v podstate rovnocenne uplatňujú motivačné, expozičné, fixačné a diagnostické metódy. Motivačné rozhovory, výzvy, úlohy, aktualizácia obsahu má byt vždy na začiatku a podľa možností aj v priebehu získavania a objavovania nových poznatkov, no i pred kontrolou a pri určovaní domácej úlohy. Pri motivácii sa využíva skutočnosť, že matematické pojmy, operácie, vety a metódy vznikli pri riešení konkrétneho problému, že matematika vychádza predovšetkým zo skúseností a z potrieb riešiť reálne situácie.

Funkciou expozičných metód je oboznámiť žiakov s novými pojmami, vzťahmi, zákonitosťami, pracovnými postupmi a s nimi spojenými metódami. Najúčinnejšie sú heuristické metódy a to nielen z hľadiska kvality osvojenia si nových poznatkov a zručnosti, ale i z hľadiska normatívneho, pretože rozvíjajú schopnosť samostatne sa vzdelávať.

Fixačné metódy vedú žiaka od orientačného oboznámenia sa s poznatkami, cez ich reprodukčné ovládanie až k tvorivému zvládnutiu. Nesmie sa však zabúdať na systematické utváranie vzťahov medzi starým a novým učivom, na systematické hľadanie súvislostí medzi jednotlivými tematickými celkami.

Z hľadiska zisťovania vzdelávacej a výchovnej kvality a efektivity práce učiteľa či žiaka, sú významné diagnostické metódy, ktoré pomáhajú realizovať princíp diferencovaného prístupu, klasifikáciu a ďalšie plánovanie vyučovacieho procesu. Medzi najbežnejšie metódy patrí pozorovanie a písomné skúšanie (testy, domáce úlohy, ročníkové práce, projekty, ...).

Aktivita žiaka pri vyučovaní matematiky nemá byt orientovaná len na úsilie zapamätať si, ale má byt spojená s hľadaním podstaty problému, so samostatným myslením. Vyučovanie má do istej miery kopírovať objaviteľský postup. To si vyžaduje, aby sa učivo, pokiaľ je to možné, predkladalo vo forme problémov a otázok, ktoré majú žiaci riešiť. Pri riešení problémov sa majú žiaci naučiť používať rôzne pramene informácií, prehľady vzorcov, tabuľky, encyklopédie a primeranú odbornú literatúru. Zdôrazňovanie aktivity žiaka, jeho samostatnej práce, odporúčanie heuristických metód však ešte neznamená, že je potrebné zriecť sa metód a foriem typicky vyučovacieho charakteru

**Hodnotenie A KLASIFIKÁCIA**

Pri priebežnej i súhrnnej klasifikácii sa uplatňuje primeraná náročnosť a pedagogický takt voči žiakovi. Jeho výkony sa hodnotia komplexne, berie sa do úvahy vynaložené úsilie žiaka, rešpektujú sa jeho ľudské práva. Hodnotenie je spätnou väzbou, motivačným a výchovným prostriedkom, a zároveň prostriedkom pozitívneho podporovania zdravého sebavedomia žiaka. Vo výslednej známke sú zohľadnené výsledky z nasledovných metód a foriem hodnotenia.

### Klasifikácia predmetu seminár z matematiky

Pri klasifikácii výsledkov dosiahnutých v matematike sa hodnotí v súlade s učebnými osnovami a vzdelávacími štandardami:

* celistvosť, presnosť a trvácnosť osvojenia si požadovaných vedomostí a zručností,
* schopnosť uplatňovať osvojené vedomosti a zručnosti pri riešení úloh, najmä praktických,
* schopnosť využívať skúsenosti a poznatky získané pri praktických činnostiach na riešenie problémových úloh, príp. projektov,
* aktivita v prístupe k činnostiam, záujem o ne a vzťah k nim,
* schopnosť vyhľadávať a spracúvať informácie z rôznych zdrojov aj prostredníctvom informačných a komunikačných technológii,
* schopnosť zaujať postoj, vyjadriť vlastné stanovisko a argumentovať,
* kvalita myslenia, predovšetkým jeho logickosť, samostatnosť a tvorivosť,
* kvalita výsledkov činnosti,
* schopnosť a úroveň prezentácie vlastných výsledkov práce,
* pozícia a činnosť v skupine (pri skupinovej práci), schopnosť spolupracovať,
* osvojenie účinných metód samostatného štúdia a schopnosti učiť sa učiť.

1. **Pozorovanie činnosti žiakov**: A - Formulácie viet, pravidiel, zákonov

B - Vypracovávanie domácich úloh

D - Príprava na vyučovanie – pomôcky, učebnice, zošity, rysovacie pomôcky, kalkulačka (nie na mobile)

E - Samostatná práca na doporučených úlohách mimo vyučovacích hodín, príprava projektov, referátov

1. **Ústne skúšanie (monológ, dialóg):**
   * + - 1. Kolektívne ústne skúšky (do skúšania sú zapojení všetci žiaci, ide o zistenie, či žiaci systematicky pracujú, skúšanie je orientačné)
         2. ústne skúšanie jednotlivca pri tabuli
2. **Písomné skúšanie** je vo vyučovaní významnou metódou kontroly dosahovaných výsledkov. Písomné práce poskytujú učiteľovi materiál na argumentovanie, dávajú úplný obraz o stave a úrovni vedomostí triedy, ako celku i jednotlivých žiakov. Písomné skúšanie ukazuje, ako si žiaci trvalo a uvedomene osvojili nové učivo i staršie učivo, ako vedia samostatne používať teoretické poznatky v konkrétnych úlohách, či vykonávajú správne a racionálne numerické výpočty a úpravy, konštrukcie, či vedia zostrojovať grafické znázornenia údajov, či správne formulujú svoje myšlienky.

**Používané formy písomných prác**

* **Orientačné testy** – desaťminútovky (do 10 minút) – testy, ktoré odhalia úroveň osvojenia konkrétneho javu, slúžia na kontrolu domácej úlohy, pripravenosti na hodinu – hodnotené známkou, podľa uváženia vyučujúceho - nehlásené
* **Priebežné testy** (10 – 20 minút) – krátke kontrolné orientačné práce obsahujú úlohy z krátkeho úseku učiva. Ich cieľom je zistiť, či žiaci pochopili prebraté učivo, zistiť typické chyby a individuálne nedostatky jednotlivých žiakov – hodnotené známkou – vopred ohlásené
* **Klasifikačné testy** – kontrolné práce – tematické (25 - 30 min.) – tematické písomné skúšky sa píšu po odučení tematického celku – hodnotené známkou – povinné, ohlásené
* **Štvrťročné testy** (45 min.) – štvrťročné písomné skúšky sú povinné pre všetkých žiakov – hodnotené známkou - ohlásené

Žiak bude v priebehu školského roka hodnotený v zmysle metodických pokynov pre hodnotenie  žiaka schválených MŠ SR.

**Všetky priebežné testy, klasifikačné a štvrťročné písomné práce sú pre študentov povinné.**

* ak študent nemôže napísať písomnú prácu alebo priebežnú písomnú prácu alebo odovzdať vypracovaný projekt (zadanú úlohu) v určenom termíne pre prekážku, o ktorej dopredu vie, **dohodne si s vyučujúcim dopredu náhradný termín,** ak tak neurobí, klasifikuje sa to ako vyhýbanie sa klasifikácii pre nedostatočnú prípravu na hodinu a hodnotenie písomnej práce alebo projektu (zadanej úlohy) bude **nedostatočný**
* ak študent nemôže napísať písomnú prácu alebo priebežnú písomnú prácu alebo odovzdať projekt (zadanú úlohu) v určenom termíne pre nepredvídaný dôvod, **na prvej hodine po príchode** do školy **dohodne si s vyučujúcim náhradný termín,** ak tak neurobí, klasifikuje sa to ako nedostatočná príprava na hodinu a hodnotenie písomnej práce alebo projektu (zadanej úlohy) bude **nedostatočný.**
* mimoriadne situácie ( napr. dlhodobá absencia, ...) sa budú riešiť dohodou.

**UČEBNÉ ZDROJE**

Učebnými zdrojmi sú materiály vypracované vyučujúcou, referáty študentov. Učebnice a zbierky z matematiky pre 1. - 4. ročník gymnázia. Požiadavky na prijímacie skúšky z matematiky na VŠ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Seminár z matematiky - voliteľný maturitný seminár, 3 hod. týždenne, 90 hod. ročne** | | | |
| Tematický celok  počet hodín | Obsahový štandard | Výkonový štandard | Prostriedky  hodnotenia |
| Téma a pojmy | Spôsobilosti |
| **ZÁKLADY MATEMATIKY**  **(20)**  **FUNKCIE**  **(25)**  **PLANIMETRIA**  **(20)**  **STEREOMETRIA**  **(15)**  **KOMBINATORIKA, PRAVDEPODOBNOSŤ A ŠTATISTIKA**  **(10)** | Logika a množiny  Čísla, premenné a výraz  Teória čísel  Rovnice, nerovnice a ich sústavy  Funkcia a jej vlastnosti, postupnosti  Lineárna a kvadratická funkcia, aritmetická postupnosť  Mnohočleny a mocninové funkcie, lineárna lomená funkcia  Logaritmická a exponenciálna funkcia, geometrická postupnosť  Goniometrické funkcie  Základné rovinné útvary  Analytická geometria v rovine  Množiny bodov daných vlastností a ich analytické vyjadrenie  Zhodné a podobné zobrazenia  Konštrukčné úlohy  Základné spôsoby zobrazenia priestoru do roviny  Súradnicová sústava v priestore  Lineárne útvary v priestore – polohové úlohy  Lineárne útvary v priestore – metrické úlohy  Telesá  Kombinatorika a pravdepodobnosť  Štatistika | Žiak vie:  - definovať výrok, negácia výroku, logické spojky, zložené výroky, množiny a operácie s nimi  - vysvetliť a aplikovať priamy, nepriamy dôkaz, dôkaz sporom,  - určiť def.obor výrazu, vedieť pravidlá pre počítanie s mocninami, odmocninami, objasniť pojmy ekvivalentné, dôsledkové úpravy  - obor pravdivosti, obor premennej  -riešiť rovnice numericky, graficky  -riešiť nerovnice  v súčinovom, podielovom tvare metódou nulových bodov, graficky  - popísať metódy riešenia sústavy rovníc  - definovať funkciu, obory funkcie, vlastností funkcie, postupnosť  -definovať predpisy daných funkcií,  - načrtnúť grafy,  -popísať vlastností  -vlastnosti inverzných funkcií  -definovať pojem logaritmu, pravidlá pre počítanie s logaritmami,  - riešiť expon. a logarit. rovnice  -vedieť definovať gon. funkcie v pravouhlom trojuholníku, na jednotkovej kružnici, grafy, vlastnosti, základné vzťahy medzi funkciami  - základné vzorce: súčtové , 2x, x/2, súčet a rozdiel gon.fcií  -riešiť gon.rovnice  -riešiť pravouhlý a všeobecný trojuholníka,  - približne vypočítať obvod a obsah narysovaných trojuholníkov, *n-*uholníkov, kruhov a ich častí,  - vypočítať v trojuholníku, jednoznačne určenom jeho stranami, resp. stranami a uhlami, zvyšné strany a uhly, dĺžky ťažníc, výšok***,*** obvod a obsah,  -vypočítať plošný obsah rovnobežníka, lichobežníka, resp. rozkladom na trojuholníky aj obsah iných mnohouholníkov,  -vypočítať obvod a obsah kruhu a kruhového výseku,  - rozhodnúť o vzájomnej polohe priamky a kružnice, dvoch kružníc, ak pozná ich polomery a vzdialenosť stredov,  - definovať pojem vektor, operácie, lineárna kombinácia, skalárny a vektorový súčin, aplikácia v praxi  - vyjadrenie vzdialenosti dvoch bodov pomocou ich súradníc,  - vzťah medzi smernicami dvoch rovnobežných, resp. kolmých priamok,  - vzťah medzi koeficientmi všeobecných rovníc dvoch rovnobežných, resp. kolmých priamok  -napísať analytické vyjadrenie priamky, roviny a jej časti  -vzájomná poloha daných útvarov  - vypočítať vzdialenosť dvoch bodov, bodu od priamky, roviny  -definovať kružnicu, guľu  - odvodiť analytické vyjadrenie kružnice, guli  -rozhodnúť o vzájomnej polohe kružnice a priamky, rovnice dotyčníc ku kružnici, dvoch kružníc  - rozhodnúť, či sú dva trojuholníky, útvary zhodné alebo podobné,  - zostrojiť obraz útvaru v danom zhodnom zobrazení  - vlastnosti zhodnosti a podobnosti použiť vo výpočtoch,  - zdôvodniť postup konštrukcie, urobiť náčrt, vie použiť základné konštrukcie útvarov  - zostrojiť trojuholník podľa vety SSS, SUS, USU, kružnicu, vpísanú, opísanú, dotyčnicu ku kružnici  - použiť vlastnosti voľného rovnobežného premietania pri zobrazovaní kocky, pravidelných hranolov  - zostrojiť (v danej súradnicovej sústave) obrazy bodov, ak pozná ich súradnice, a určiť súradnice daných bodov,  - určiť súradnice stredu úsečky,  - opísať možnosti pre vzájomné polohy ľubovoľných dvoch lineárnych útvarov,  - rozhodnúť o vzájomnej polohe dvoch lineárnych útvarov pomocou ich obrazu vo voľnom rovnobežnom premietaní,  - zostrojiť vo voľnom rovnobežnom priemete jednoduchého telesa (kocky, resp. hranola) priesečník priamky s rovinou steny daného telesa,  - zostrojiť rovinný rez kocky, kvádra rovinou určenou tromi bodmi ležiacimi v rovinách stien, z ktorých aspoň dva ležia v tej istej stene daného telesa.  - rozhodnúť, či daná sieť je sieťou telesa daného obrazom vo voľnom rovnobežnom premietaní,  - načrtnúť sieť telesa daného obrazom vo voľnom rovnobežnom premietaní,  - riešiť úlohy, ktorých súčasťou je výpočet objemu, resp. povrchu kocky, kvádra, pravidelného kolmého hranola, pravidelného ihlana, gule, valca, kužeľa a vie pri tom nájsť a aktívne použiť vzťahy pre výpočet objemov a povrchov telies potrebné pre vyriešenie úlohy  - riešiť jednoduché kombinatorické úlohy  - využívať vzťahy pre výpočet počtu kombinácií, variácií, permutácií  - použiť pascalov trojuholník, vlastnosti kombinačných čísel  - formulovať jav pri výpočte pravdepodobností  - zistiť medián, modus, aritmetický priemer,  - vytvoriť tabuľku početnosti, graf  - určiť štatistický súbor, znak | Frontálne skúšanie  Práca pri tabuli  **Priebežný test -** písomka |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Matematika - voliteľný maturitný predmet, 2 hod. týždenne, 60 hod. ročne** | | | |
| Tematický celok  počet hodín | Obsahový štandard | Výkonový štandard | Prostriedky  hodnotenia |
| Téma a pojmy | Spôsobilosti |
| **ZÁKLADY MATEMATIKY**  **(16)**  **FUNKCIE**  **(16)**  **PLANIMETRIA**  **(12)**  **STEREOMETRIA**  **(8)**  **KOMBINATORIKA, PRAVDEPODOBNOSŤ A ŠTATISTIKA**  **(8)** | Logika a množiny  Čísla, premenné a výraz  Teória čísel  Rovnice, nerovnice a ich sústavy  Funkcia a jej vlastnosti, postupnosti  Lineárna a kvadratická funkcia, aritmetická postupnosť  Mnohočleny a mocninové funkcie, lineárna lomená funkcia  Logaritmická a exponenciálna funkcia, geometrická postupnosť  Goniometrické funkcie  Základné rovinné útvary  Analytická geometria v rovine  Množiny bodov daných vlastností a ich analytické vyjadrenie  Zhodné a podobné zobrazenia  Konštrukčné úlohy  Základné spôsoby zobrazenia priestoru do roviny  Súradnicová sústava v priestore  Lineárne útvary v priestore – polohové úlohy  Lineárne útvary v priestore – metrické úlohy  Telesá  Kombinatorika a pravdepodobnosť  Štatistika | Žiak vie:  - definovať výrok, negácia výroku, logické spojky, zložené výroky, množiny a operácie s nimi  - vysvetliť a aplikovať priamy, nepriamy dôkaz, dôkaz sporom,  - určiť def. obor výrazu, vedieť pravidlá pre počítanie s mocninami, odmocninami, objasniť pojmy ekvivalentné, dôsledkové úpravy  - obor pravdivosti, obor premennej  -riešiť rovnice numericky, graficky  -riešiť nerovnice  v súčinovom, podielovom tvare metódou nulových bodov, graficky  - popísať metódy riešenia sústavy rovníc  - definovať funkciu, obory funkcie, vlastností funkcie, postupnosť  -definovať predpisy daných funkcií,  - načrtnúť grafy,  -popísať vlastností  -vlastnosti inverzných funkcií  -definovať pojem logaritmu, pravidlá pre počítanie s logaritmami,  - riešiť expon. a logarit. rovnice  -vedieť definovať gon. funkcie v pravouhlom trojuholníku, na jednotkovej kružnici, grafy, vlastnosti, základné vzťahy medzi funkciami  - základné vzorce: súčtové , 2x, x/2, súčet a rozdiel gon.fcií  -riešiť gon.rovnice  -riešiť pravouhlý a všeobecný trojuholníka,  - približne vypočítať obvod a obsah narysovaných trojuholníkov, *n-*uholníkov, kruhov a ich častí,  - vypočítať v trojuholníku, jednoznačne určenom jeho stranami, resp. stranami a uhlami, zvyšné strany a uhly, dĺžky ťažníc, výšok***,*** obvod a obsah,  -vypočítať plošný obsah rovnobežníka, lichobežníka, resp. rozkladom na trojuholníky aj obsah iných mnohouholníkov,  -vypočítať obvod a obsah kruhu a kruhového výseku,  - rozhodnúť o vzájomnej polohe priamky a kružnice, dvoch kružníc, ak pozná ich polomery a vzdialenosť stredov,  - definovať pojem vektor, operácie, lineárna kombinácia, skalárny a vektorový súčin, aplikácia v praxi  - vyjadrenie vzdialenosti dvoch bodov pomocou ich súradníc,  - vzťah medzi smernicami dvoch rovnobežných, resp. kolmých priamok,  - vzťah medzi koeficientmi všeobecných rovníc dvoch rovnobežných, resp. kolmých priamok  -napísať analytické vyjadrenie priamky, roviny a jej časti  -vzájomná poloha daných útvarov  - vypočítať vzdialenosť dvoch bodov, bodu od priamky, roviny  -definovať kružnicu, guľu  - odvodiť analytické vyjadrenie kružnice, guli  -rozhodnúť o vzájomnej polohe kružnice a priamky, rovnice dotyčníc ku kružnici, dvoch kružníc  - rozhodnúť, či sú dva trojuholníky, útvary zhodné alebo podobné,  - zostrojiť obraz útvaru v danom zhodnom zobrazení  - vlastnosti zhodnosti a podobnosti použiť vo výpočtoch,  - zdôvodniť postup konštrukcie, urobiť náčrt, vie použiť základné konštrukcie útvarov  - zostrojiť trojuholník podľa vety SSS, SUS, USU, kružnicu, vpísanú, opísanú, dotyčnicu ku kružnici  - použiť vlastnosti voľného rovnobežného premietania pri zobrazovaní kocky, pravidelných hranolov  - zostrojiť (v danej súradnicovej sústave) obrazy bodov, ak pozná ich súradnice, a určiť súradnice daných bodov,  - určiť súradnice stredu úsečky,  - opísať možnosti pre vzájomné polohy ľubovoľných dvoch lineárnych útvarov,  - rozhodnúť o vzájomnej polohe dvoch lineárnych útvarov pomocou ich obrazu vo voľnom rovnobežnom premietaní,  - zostrojiť vo voľnom rovnobežnom priemete jednoduchého telesa (kocky, resp. hranola) priesečník priamky s rovinou steny daného telesa,  - zostrojiť rovinný rez kocky, kvádra rovinou určenou tromi bodmi ležiacimi v rovinách stien, z ktorých aspoň dva ležia v tej istej stene daného telesa.  - rozhodnúť, či daná sieť je sieťou telesa daného obrazom vo voľnom rovnobežnom premietaní,  - načrtnúť sieť telesa daného obrazom vo voľnom rovnobežnom premietaní,  - riešiť úlohy, ktorých súčasťou je výpočet objemu, resp. povrchu kocky, kvádra, pravidelného kolmého hranola, pravidelného ihlana, gule, valca, kužeľa a vie pri tom nájsť a aktívne použiť vzťahy pre výpočet objemov a povrchov telies potrebné pre vyriešenie úlohy  - riešiť jednoduché kombinatorické úlohy  - využívať vzťahy pre výpočet počtu kombinácií, variácií, permutácií  - použiť pascalov trojuholník, vlastnosti kombinačných čísel  - formulovať jav pri výpočte pravdepodobností  - zistiť medián, modus, aritmetický priemer,  - vytvoriť tabuľku početnosti, graf  - určiť štatistický súbor, znak | Frontálne skúšanie  Práca pri tabuli  **Priebežný test -** písomka |