



## Gymnázium Ľudovíta Štúra v Trenčíne

### Učebné osnovy

**Stupeň vzdelania: ISCED 3A**

**Študijný odbor: 7902 J – gymnázium**

**Zameranie školského vzdelávacieho programu: bilingválne štúdium**

**Predmet: Matematika vo francúzskom jazyku**

**Úroveň:**

**Počet hodín:**

| 1. ročník        | 2. ročník        | 3. ročník        | 4. ročník        | 5. ročník        | Spolu            |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| počet h týždenne | počet h týždenne | počet h týždenne | počet h týždenne | počet h týždenne | počet h týždenne |
| počet h ročne    | počet h ročne    | počet h ročne    | počet h ročne    | počet h ročne    | počet h ročne    |
| 2                | 4                | 4                | 4                | 4                | 18               |
| 66               | 132              | 132              | 132              | 100              | 562              |

## Výchovno-vzdelávacie ciele a vzdelávacie stratégie predmetu:

Ciele matematiky na bilingválnom gymnáziu sa v zásade nelíšia od cieľov klasických slovenských gymnázií. Hlavným rozdielom je získanie schopnosti riešiť matematické problémy z preberaných celkov vo francúzskom jazyku. Túto schopnosť má absolvent nadobudnúť najmä v ročníkoch 2 až 5, kedy prebieha výuka matematiky výlučne po francúzsky. Výnimku predstavuje len voliteľný predmet *seminár z matematiky* v 5.ročníku, vyučovaný po slovensky, určený predovšetkým študentom, ktorí maturujú z matematiky po slovensky alebo potrebujú slovenskú terminológiu na prijímacie pohovory na VŠ.

V 1. ročníku sa matematika vyučuje po slovensky. Vzhľadom k tomu, že sú študenti na bilingválne gymnáziá prijímaní nielen z deviatych, ale aj z ôsmych ročníkov, tematické celky sú zvolené tak, aby sa počas tohto ročníka dostali študenti na rovnakú vedomostnú úroveň pred začiatkom 2. ročníka.

Prínosom bilingválneho štúdia je nielen vyučovanie v cudzom jazyku, ale aj obohatenie niektorých tematických celkov o zaujímavé aplikácie z francúzskych osnov. Vo vektorovej algebre napr. študenti získavajú schopnosti riešiť vektorové rovnice. V množine komplexných čísel sa naučia vyjadrovať vhodné aj nevhodné zobrazenia. Obsah učiva z matematickej analýzy je oveľa bohatší ako v slovenských triedach, aby sa vytvoril dostatočný matematický aparát aj pre štúdium fyziky a chémie.

V neposlednom rade je významným príspevkom k úspešnému osvojovaniu vedomostí aj delenie tematických celkov do kratších ucelených častí a ich zaradenie do výuky v rámci viacerých ročníkov. Tento špirálový prístup umožňuje študentom získať hlbšie a trvalejšie poznatky a vidieť niektoré javy v rôznych súvislostiach a na rôznych úrovniach poznania.

V každom ročníku je vyhradených niekoľko hodín na 2 polročné písomné práce ( v 5.ročníku tri ), s dĺžkou trvania 90,120,180 resp. 240 minút v 2., 3., 4. resp.5. ročníku.

Maturitná písomka je povinná pre všetkých študentov a trvá 240 minút.

## Obsah a rozsah predmetu:

| Ročník | Tematický celok   | Obsahový štandard | Prierezová téma | Výkonový štandard | Počet hodín |
|--------|---|-------------------|-----------------|-------------------|-------------|
| Prvý   | <u>I. GEOMETRIA</u><br>1. Geometrické zobrazenia v rovine |                   | OSR             |                   | 26h         |

|  |         |  |     |
|--|---------|--|-----|
| <p>Posunutie. Pojem vektora. Rovnosť vektorov. Súčet vektorov. Rovnobežník. Skladanie dvoch posunutí.</p> <p><b>2. Analytická geometria v rovine</b><br/>Pravouhlá súradnicová sústava v rovine.<br/>Súradnice bodu, súradnice stredu úsečky .<br/>Smernicová rovnica priamky <math>y = mx</math>, <math>y = mx + p</math>, <math>x = p</math>.<br/>Smernica priamky, rovnobežné priamky, kolmé priamky.</p>   |         | <p>Definovať pojem vektora, vysvetliť operácie s vektormi , používať vektory v geometrii, vyjadrovať rovnocu priamky, rozlišovať polohu priamok.</p>   |     |
| <p><b>II. ALGEBRA</b></p> <p><b>1. Množiny, číselné množiny</b><br/>Množina, prvok, podmnožina, rovnosť množín, zjednotenie, prienik, doplnok. Vennove diagramy. Výrok a jeho negácia.</p> <p><b>2. Elementárna teória čísel</b><br/>Číselné množiny. Prirodzené čísla : násobok, deliteľ, kritéria deliteľnosti. Najväčší spoločný deliteľ (NSD), najmenší spoločný násobok (NSN). Prvočísla a zložené čísla, rozklad zložených čísel na prvočíselné činitele.</p>  | OSR     | <p>Definovať prvok, množinu , vysvetliť operácie s množinami, používať Vennove diagramy.</p> <p>Definovať NSD a NSN, rozlišovať prvočísla a zložené čísla.</p>   | 10h |
| <p><b>III. ANALÝZA</b></p> <p><b>1. Výrazy a rovnice</b><br/>Výrazy a ich úprava, použitie vzorcov <math>(a \pm b)^2</math>, <math>(a - b)^2</math>, <math>a^2 - b^2</math>.<br/>Rovnice a nerovnice s jednou neznámou.<br/>Rovnice a nerovnice s neznámou v menovateli.<br/>Kvadratické rovnice. Úprava na štvorec.<br/>Kvadratické nerovnice. Lineárne funkcie</p> <p><b>2. Funkcie, rovnice, nerovnice</b><br/>Definícia funkcie, definičný obor, obor hodnôt. Graf funkcie. Grafické riešenie rovníc a nerovnic.</p> | OSR     | <p>Vysvetliť úpravu výrazov, používať vzorce pri úpravách výrazov, vyjadrovať neznámu z rovnice.</p> <p>Definovať funkciu a jej obory, analyzovať priebeh funkcie, zostrojiť graf a čítať z grafu. Aplikovať poznatky v praxi.</p> | 22h |
| <p><b>IV. KOMBINATORIKA</b><br/>Vypisovanie možností, systém. Dva kombinatorické princípy. Súčet. Súčin. Variácie, permutácie, kombinácie: definície, riešenie základných úloh. Kombinačné čísla. Pascalov trojuholník.</p>  | OSR, FG | <p>Definovať variácie, permutácie, kombinácie. Používať ich na riešenie základných úloh. Vysvetliť a odvodiť Pascalov trojuholník.</p>   | 8h  |

|              |  |           |   |     |
|--------------|--|-----------|---|-----|
| <b>Druhý</b> | <p><b><u>I. ALGEBRA</u></b></p> <p><b>1. Množiny, číselné množiny</b></p> <p><i>1.1 Množiny a logika</i><br/>Množina, prvok množiny, podmnožina, rovnosť množín, zjednotenie a prienik množín, doplnok množiny. Výrok, negácia, konjunkcia, disjunkcia, implikácia a ekvivalencia výrokov. Kvantifikátory.</p> <p><i>1.2. Prirodzené čísla.</i><br/>Násobok, deliteľ, podmienky deliteľnosti. Najväčší spoločný deliteľ najmenší spoločný násobok. Prvočísla, prvočíselný rozklad. Cele čísla, racionálne čísla. Algebraické operácie.</p> <p><i>1.3. Reálne čísla</i><br/>Zobrazenie reálneho čísla na priamke. Mocnina s celočíselným mocniteľom. Úprava výrazov s odmocninami. Zápis čísla v tvare <math>a \cdot 10^k</math>. Odhad rádu výsledku. Približná hodnota čísla. Práca s kalkulačkou.</p> <p><b>2. Úprava výrazov a rovnice</b><br/>Vzorce: <math>(a + b)^3</math>, <math>(a - b)^3</math><br/>Úprava algebraických výrazov, rozklad na súčin. Použitie pri polynómoch a racionálnych lomených výrazoch. Rovnice a nerovnice prvého stupňa o dvoch neznámych: grafické zobrazenie riešenia a grafická metóda riešenia. Sústavy lineárnych rovníc o dvoch a troch neznámych: Grafická a algebraická metóda riešenia sústavy dvoch rovníc o dvoch neznámych. Príklad riešenia sústavy rovníc o troch neznámych. Príklad grafického riešenia sústavy o dvoch neznámych.</p> | OSR , MKV | Opakovanie prvého ročníka, kladieme dôraz na teminológiu. Môžeme zaviesť Euklidov algoritmus na určenie najväčšieho spoločného deliteľa dvoch celých kladných čísiel. Rozšírenie učiva z prvého ročníka, špirálovité stúpanie. Vedieť pracovať s kalkulačkou. | 18h |
|              | <p><b><u>II. PLANIMETRIA</u></b></p> <p><b>1. Rovinné útvary</b><br/>Priamka, polpriamka, úsečka, vzájomná poloha dvoch priamok. Polrovina. Uhol. Slovná zásoba o trojuholníkoch</p>   | OSR , MKV | <i>Použitie:</i><br>Konštrukčné úlohy. Ihlany a rotačné kužele. Rezy rovinou rovnobežnou  | 33h |

|   |           |   |     |
|---|-----------|---|-----|
| <p>(dôležité priamky v trojuholníku, rôzne druhy trojuholníkov)</p> <p>1.1. <i>Goniometria v pravouhlom trojuholníku</i><br/>Goniometrické funkcie ostrého uhla. Tabuľkové hodnoty goniometrických funkcií základných uhlov.</p> <p>1.2. <i>Pravouhlý trojuholník</i><br/>Pythagorova veta. Euklidove vety.</p> <p>1.3. <i>Kružnica</i><br/>Kruh, stredový a obvodový uhol, použitie pri určovaní množiny bodov danej vlastnosti a pri konštrukčných úlohách. Vzájomná poloha kružnice a priamky. Vzájomná poloha dvoch kružníc.</p> <p><b>2. Zhodné zobrazenia v rovine</b><br/>Osová súmernosť. Os úsečky. Os uhla.<br/>Stredová súmernosť. Vlastnosti uhlov vytvorených dvomi rovnobežkami pretáťou priamkou, súčet uhlov v trojuholníku, lichobežník, rovnobežník. Posunutie a vektory v rovine. Vzťah medzi zápisom posunutia, rovnobežníkom a vektorom. Vektorový súčet, vlastnosť „Chasles“, Vektorová definícia stredu úsečky a ťažiska trojuholníka. Norma vektora. Násobenie vektora reálnym číslom. Lineárne závislé vektory. Otáčanie. Pravidelné mnohoúhelníky. Thalesova veta a úvod do rovnobežnosti: Thalesova veta pre trojuholník, podobné trojuholníky a iné rovinné útvary.</p> |           | <p>s podstavou. Zväčšenie, zmenšenie.</p> <p><i>Praktické cvičenia:</i><br/>Konštrukčné úlohy zobrazenie útvarov pomocou skladania dvoch stredových súmerností, dvoch osových súmerností vzhľadom na dve rovnobežné alebo kolmé priamky<br/>Dotyčnica ku kružnici daného smeru alebo prechádzajúca daným bodom<br/>Osová súmernosť dvoch priamok.<br/>Množina bodov rovnako vzdialených od dvoch priamok<br/>Zhodné trojuholníky.</p> |     |
| <p><b>III. FUNKCIE</b></p> <p><b>1. Vlastnosti a grafy funkcií:</b><br/>lineárna funkcia <math>x \rightarrow ax + b</math>; funkcia s absolutnou hodnotou <math>x \rightarrow  x </math>; kvadratická funkcia <math>x \rightarrow x^2</math>; funkcia nepriama úmernosť; kubická funkcia <math>x \rightarrow x^3</math>; funkcia druhá odmocnina <math>x</math>; funkcia tretia odmocnina <math>x</math>.</p> <p><b>2. Kvadratická rovnica</b></p>  | OSR , MKV | <p><i>Použitie:</i><br/>Riešenie iracionálnych rovníc<br/>Riešenie problémov vedúcich ku kvadratickej rovnici<br/>Zapísať riešenia nerovnic a systému nerovnic o jednej neznámej pomocou</p>  | 52h |

|  |                |  |     |
|--|----------------|--|-----|
| <p>Náčrt grafu funkcie, ktorú po zmene sústavy súradníc, môžeme zapísať v tvare <math>x \rightarrow x^2</math>. Úprava na štvorec tvar kvadratického trojčlena. Diskriminant. Riešenie kvadratickej rovnice. Grafická interpretácia. Súčet a súčin koreňov kvadratickej rovnice.</p> <p><b>3. Absolútna hodnota, intervaly, aproximácie</b><br/>Absolútna hodnota, vlastnosti, vzdialenosť dvoch čísel. Intervaly : zápis rôznych typov intervalov.</p> <p><b>4. Vlastnosti funkcií - definície</b><br/>Definičný obor funkcie, graf funkcie. Rastúca, klesajúca funkcia. Prostá funkcia. Ohraničená funkcia. Maximum, minimum funkcie. Párna a nepárna funkcia.</p> |                | <p>intervalov. Ohraničiť opačné číslo, súčet dvoch čísel a súčin dvoch kladných čísel. Určiť približnú hodnota čísla, ohraničenie. Vyjadriť priebeh funkcie s absolútnou hodnotou. Určiť vlastnosti funkcií ( znamienko, rastúca, klesajúca, maximum, minimum, graf ). Riešiť jednoduché príklady programovania výpočtu hodnôt funkcie. Určiť vlastnosti funkcie z ich grafu. Graficky riešiť rovnicu <math>f(x) = m</math>.</p> |     |
| <p><b>IV. ANALYTICKÁ GEOMETRIA</b><br/>Súradnice vektora, súradnice súčtu vektorov a násobku reálnym číslom. Analytické vyjadrenie lineárnej závislosti dvoch vektorov. Použitie Pythagorovej vety v pravouhlej sústave súradníc na výpočet vzdialenosti dvoch bodov a podmienky kolmosti dvoch priamok. Súradnice stredu úsečky a ťažiska trojuholníka.</p>   | OSR , MKV      | <p>Vysvetliť operácie s vektormi, používať Pythagorovu vetu, vypočítať vzdialenosť dvoch bodov.</p>  | 14h |
| <p><b>V. STEROMETRIA</b><br/>Základné telesá: hranoly, ihlany, pravidelné mnohosteny, guľa. Modely základných telies. Vzájomné polohy priamok a rovín. Rovnobežnosť. Rovnobežný priemet.</p>   | OSR , MKV, TPZ | <p>Rozonáť základné telesá, popísať modely, určiť vzájomnú polohu priamok.</p>   | 10h |
| <p><b>VI. ŠTATISTIKA</b><br/>Štatistický súbor s jedným štatistickým znakom. Kvalitatívne rozdelenie populácie v triede. Absolútna početnosť, relatívna početnosť. Štatistický súbor s jedným kvantitatívnym znakom. Absolútna početnosť, relatívna početnosť, vážený priemer. Modus , median a smerodajná odchýlka, disperzia, priemer.</p>   | OSR , MKV, FG  | <p>Riešiť príklady na základe autentických dokumentoch s tematikou biológia, prírodné vedy. Čítať zadanie a hodnoty vzhľadom na určitý štatistický súbor. Vyhodnotiť štatistický súbor, zobrazenie tabuľkou, diagramom. Výpočty-kalkulačka, počítač. Zobrazenie výsledku pomocou histogramu, graficky a pod.</p>   | 5h  |

|              |   |           |   |            |
|--------------|---|-----------|---|------------|
| <b>Tretí</b> | <p><b>I. FUNKCIE, ROVNICE A NEROVNICE</b></p> <p><b>1. Aproximácie</b><br/> Osvojenie pojmov týkajúcich sa aproximácie čísla <math>a</math>: <math>b \leq a \leq c</math> znamená, že <math>a</math> je ohraničené číslami <math>b</math> a <math>c</math>, <math> a' - a  \leq k10^p</math>, kde <math>1 \leq k &lt; 10</math>, znamená, že <math>a'</math> je aproximáciou (alebo približnou hodnotou) čísla <math>a</math> s presnosťou <math>k10^p</math>. Desatinné aproximácie. Horné, dolné aproximácie s presnosťou <math>k10^p</math>.</p> <p><b>2. Funkcie I</b><br/> Polynómy. Rozklad polynómu na súčin obsahujúci <math>(x-a)</math> ako dôsledok rovnosti <math>P(a) = 0</math>. Nulový polynóm. Lineárne lomené funkcie. Kanonický tvar lineárnej lomenej funkcie v príkladoch. Graf funkcie.</p> <p><i>2.1. Goniometrické funkcie</i><br/> Priebeh a graf funkcií sínus, kosínus, tangens, kotangens. Operácie s polynómami jednej premennej, roznásobovanie, rozklad na súčin. Jednoduché úlohy na lineárne programovanie. Graf funkcie <math>x \rightarrow A \sin(ax + b) + B</math>. Riešenie úloh pomocou grafov goniometrických funkcií.</p> <p><b>3. Funkcie II</b><br/> Mocniny s prirodzeným exponentom. Operácie s mocninami. Mocniny z nenulového reálneho čísla s celým exponentom. Operácie s mocninami. Inverzná funkcia. Druhá odmocnina. Odmocniny. Počítanie s odmocninami. Mocniny s racionálnym exponentom. Cvičenia<br/> Úprava výrazov obsahujúcich mocniny a odmocniny.<br/> Grafy funkcií: <math>x \rightarrow x^n</math>, <math>n \in \mathbb{N}</math> a funkcií z nich odvodených.<br/> Porovnanie <math>x</math>, <math>x^2</math>, <math>x^3</math>, <math>\sqrt{x}</math>. Jednoduché príklady riešenia racionálnych alebo iracionálnych rovníc.</p> <p><b>4. Funkcie III</b><br/> Mocniny s reálnym exponentom. Exponenciálne funkcie. Definícia, vlastnosti. Grafy, číslo <math>e</math>. Logaritmické funkcie. Definícia, vlastnosti. Grafy. Prirodzený logaritmus (<math>\ln</math>),</p> | OSR , MKV | Definovať ohraničenie čísla a funkcie , vysvetliť pojem polynóm , používať goniometrické funkcie, vyjadrovať priebeh funkcie, rozlišovať druhy funkcií a grafov, spracovávať hodnoty, rozlíšiť tvar funkcie, vysvetliť, overiť a analyzovať vlastnosti funkcie, odvodiť rovnicu funkcie, potvrdiť priebeh funkcie grafom. Aplikovať poznatky pri riešení príkladov. | <b>51h</b> |
|--------------|---|-----------|---|------------|

|   |           |   |     |
|---|-----------|---|-----|
| <p>dekadický logaritmus ( <math>\log</math> ). Riešenie jednoduchých exponenciálnych rovníc. Riešenie jednoduchých logaritmických rovníc.</p>   |           |   |     |
| <p><b>II. PLANIMETRIA</b><br/> <b>1. Geometrické zobrazenia v rovine a rovinné útvary</b><br/> <i>1.1. Súmernosti a ich skladanie</i><br/> Skladanie stredových súmerností. Skladanie osových súmerností : posunutie, vektor posunutia, otočenie , uhol otočenia.<br/> <i>1.2. Orientovaný uhol v rovine a kružnicový oblúk</i><br/> Orientovaný uhol ako uhol dvoch vektorov. Jednotková kružnica, veľkosť uhla v oblúkovej a v stupňovej miere, orientovaný uhol dvoch jednotkových vektorov v rovine, základná veľkosť uhla ( z intervalu] <math>-\pi, \pi</math> ] ).<br/> <i>1.3. Vektory v rovine</i><br/> Rovnoľahlosť, definícia, základné vlastnosti. Koeficient rovnoľahlosti.<br/> <i>1.4. Vlastnosti zobrazení</i><br/> Rovnoběžnosť, kolinearita, dĺžky, uhly, obsahy v osovej súmernosti, v otočení, v posunutí a v rovnoľahlosti. Obraz priamky, úsečky, kružnice. Samodružné body, samodružné útvary. Stredovo a osovo súmerné útvary.<br/> <i>1.5. Skalárny súčin</i><br/> Súradnicová sústava na priamke. Vyjadrenie skalárneho súčinu . Dôkaz kosínusovej vety <math>a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha</math>.</p> | OSR , MKV | <p>Použiť rovnoľahlosť a jej konštrukčné využitie. Narysovať rovnoľahlé kružnice, spoločné dotyčnice. Určiť množiny všetkých bodov s danou vlastnosťou, konštrukčné úlohy riešené pomocou množín bodov (vektorovo, pomocou zobrazení ). Urobiť rozbor, diskusia, záver. Zostrojiť konštrukciu obrazu útvaru v zhodnom zobrazení. Riešiť jednoduché príklady skladania zhodného zobrazenia a rovnoľahlosti. Použiť skalárny súčin a kosínusovú vetu na výpočet dĺžok, uhlov a obsahov.</p> | 50h |
| <p><b>III. STEREOMETRIA</b><br/> Kolmost' : ortogonálne priamky, priamka kolmá na rovinu, kolmé roviny. Stredová rovina. Kolmé premietanie do roviny. Vzdialenosť bodu od priamky, od roviny.</p>   | OSR , MKV | <p>Konštrukcia priesečníkov a priesečníc. Obrazy niektorých telies vo voľnom rovnobežnom premietaní. Konštrukcia rezu telesa v skutočných veľkostiach. Rovnoběžnosť, kolmost' - riešenie úloh .</p>   | 14h |
| <p><b>IV. ANALYTICKÁ GEOMETRIA</b><br/> <b>1. Ortonormálna súradnicová sústava</b></p>  | OSR , MKV | <p>Upravovať jednoduché goniometrické</p>   | 17h |



|        |  |           |  |     |
|--------|--|-----------|--|-----|
|        | <p>Skalárny súčin v súradnicovej sústave, <math>xx' + yy'</math>. Veľkosť vektora, podmienka kolmosti dvoch vektorov, dvoch priamok. Rovnica priamky v vektorovom tvare, normálový vektor priamky. Rovnica kružnice danej stredom a polomerom.</p> <p><b>2. Rovina komplexných čísel</b><br/>Operácie s komplexnými číslami. Geometrický model komplexných čísel. Súradnice vektora. Riešenie jednoduchých rovníc v obore komplexných čísel.</p> <p><b>3. Goniometria</b><br/>3.1. Jednotková kružnica<br/>Definícia grafov goniometrických funkcií sínus (<math>\sin</math>), kosínus (<math>\cos</math>), tangens (<math>\tan</math>). Vzťahy medzi jednotlivými grafmi goniometrických funkcií. Vzťahy medzi jednotlivými grafmi goniometrických funkcií s rôznym argumentom.<br/>3.2. Súčtové vzorce.<br/>Goniometrické funkcie.<br/>3.3. Riešenie goniometrických rovníc<br/><math>\cos x = a</math>, <math>\sin x = b</math></p> |           | <p>výrazy.<br/>Riešiť goniometrické rovnice.<br/>Riešiť goniometrické nerovnice.<br/>Používať vedeckú programovateľnú kalkulačku.<br/>Využívať goniometriu na riešenie úloh.</p>   |     |
| Štvrtý | <p><b>I. PLANIMETRIA</b><br/><b>1. Súradnicová sústava, báza</b><br/>Kolineárne body. Parametrické vyjadrenie priamky, polpriamky a úsečky. Rovnobežnosť a vzájomná poloha dvoch priamok v rovine.<br/><b>2. Skalárny súčin</b><br/>Kolmé priamky, vzdialenosť bodu od priamky, uhol dvoch priamok.<br/><b>3. Kuželosečky</b><br/>Definícia kuželosečky pomocou riadiacej priamky a ohniska. Parabola, elipsa a hyperbola- konštrukcie. Bifokálna definícia kuželosečky -stredové kuželosečky.</p>   | OSR , MKV | <p>Vyjadriť geometrické miesta bodov v rovine. Použiť analytické vyjadrenie posunutia, rovnolahl'osti a očenia. Vypočítať vzájomnú polohu priamky a kružnice, určiť dotyčnicu ku kružnici.<br/>Určiť vzájomnú polohu priamky a kuželosečky, vypočítať dotyčnicu kuželosečky.<br/>Riešiť analytické úlohy vedúce ku kuželosečkám.</p> | 23h |

|   |               |   |     |
|---|---------------|---|-----|
| Rovnice kuželosečiek.   |               |   |     |
| <b>II. KOMPLEXNÉ ČÍSLA</b><br><b>1. Modul a argument</b><br>Goniometrický tvar komplexného nenulového čísla, modul a argument. Komplexné číslo, ktorého modul je 1 a goniometrická identita $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$ . Moivrova veta.<br><b>2. Riešenie rovníc</b><br>Rovnice prvého a druhého stupňa s reálnymi komplexnými koeficientami v Gausovej rovine.  | OSR , MKV     | Definovať algebraický, trigonometrický a exponenciálny zápis komplexného čísla, vyjadrovať modul a argument, potvrdiť Moivrovu vetu. Riešiť rovnice v obore komplexných čísiel.   | 21h |
| <b>III. Analytická geometria v priestore</b><br><b>1. Vektorový počet v priestore.</b><br>Kolineárne vektory a komplanárne vektory. Bázy a súradnicové systémy v priestore. Parametrické vyjadrenie priamky a roviny. Vzájomná poloha priamok a rovín, rovnobežnosť.<br><b>2. Skalárny súčin v priestore</b><br>Norma vektora, ortogonálne vektory, vzdialenosť bodu od roviny. Kolmé priamky v priestore. Všeobecná rovnica roviny, normálový vektor roviny. Vektorový súčin. Kolmice na rovinu. | OSR , MKV     | Vypočítať vzdialenosť bodu a roviny, vzdialenosť bodu od priamky. Určiť uhol dvoch rovín, uhol priamky a roviny. Definovať kolmé roviny. Vyjadriť pravouhlý priemet dvoch navzájom kolmých priamok. Určiť rovnica sféry, ak poznáme stred a polomer. Vypočítať vzdialeností, plôch a objemov v priestore. | 15h |
| <b>IV. POSTUPNOSTI</b><br><b>1. Rôzne spôsoby definovania a vytvárania postupnosti.</b><br>Príklady postupností definovaných explicitne $f(n)$ a rekurentne. Zobrazenie postupnosti grafom. Postupnosti rastúce, klesajúce, periodické a ohraničené.<br><b>2. Aritmetické a geometrické postupnosti</b><br>Všeobecná definícia aritmetickej a geometrickej postupnosti. Vyjadrenie všeobecného člena. Súčet $n$ po sebe nasledujúcich členov týchto postupností.                                  | OSR , MKV, FG | Definovať postupnosť, rozlišovať aritmetickú a geometrickú postupnosť. Aplikovať poznatky v praxi - úlohy vedúce k aritmetickým a geometrickým postupnostiam (jednoduché úrokovanie, zložené úrokovanie...)   | 21h |
| <b>V. DIFERENCOVATEĽNOSŤ FUNKCIÍ</b><br><b>1. Limita funkcie</b><br>Grafický úvod k štúdiu okolia nuly elementárnych funkcií.   | OSR , MKV     | Vedieť pracovať s programovateľnou kalkulačkou - hodnoty funkcie v danom  | 21h |

|  |                  |  |            |
|--|------------------|--|------------|
| <p>Základné pojmy a označenia limity funkcie definovanej v nule. Limita súčtu, súčinu a podielu dvoch funkcií. Určenie limity porovnaním. Limity elementárnych funkcií v nule.</p> <p><b>2. Diferencovateľnosť- derivácia.</b><br/> Diferenčný podiel, derivácia v bode, geometrická interpretácia (dotyčnica : všeobecná rovnica) a interpretácia v mechanike (zrýchlenie).<br/> Diferencovateľnosť funkcie na intervale. Derivácia funkcie. Derivácie elementárnych funkcií. Výpočet derivácií: súčtu, súčinu, prevrátenej hodnoty, podielu. Derivácia zloženej funkcie.</p> <p><b>3. Aplikácie</b><br/> Lineárna aproximácia funkcií v okolí nuly. Vyšetrenie priebehu funkcie diferencovateľnej na intervale. Derivácia bijekcie, ktorá je rýdzo monotónna na intervale.</p> <p><b>4. Vlastná a nevlastná limita v nevlastnom bode</b><br/> Grafické štúdium funkcií v nevlastnom. Základné pojmy a označenia limít v nevlastnom bode. Horizontálna asymptota ku grafu funkcie.</p> <p><b>5. Vlastná alebo nevlastná limita vo vlastnom bode</b><br/> <math>f</math> má konečnú limitu <math>L</math> ak sa <math>x</math> blíži k <math>a</math> vtedy a len vtedy ak <math>f(x \pm h) \rightarrow L</math> má limitu 0 v nule. Grafické vyšetrenie funkcií v okolí nuly. Nevlastná limita vo vlastnom bode . Vertikálna asymptota.</p> |                  | <p>bode. Vyšetrenie funkcií : znamienko funkčných hodnôt, priebeh funkcie, maximá a minimá, grafické zobrazenie funkcie. Určiť vertikálne a horizontálne asymptoty. Vyšetovať limitu v koncových bodoch intervalu jednoduchých funkcií: funkcií polynomických stupňa druhého a tretieho, racionálnej lomenej a možné asymptoty.<br/> Určiť vlastnosti funkcie z jej grafu. Riešiť rovnice <math>f(x) \uparrow a</math> a nerovnice. Aplikovať poznatky vo fyzike a chémii.</p> |            |
| <p><b><u>VI. Goniometrické, exponenciálne a logaritmické funkcie – diferencovateľnosť</u></b></p> <p><b>1. Derivácia, priebeh, graf funkcií sinus, cosinus, tangens.</b><br/> Grafická interpretácia rovníc <math>\cos x = a</math>, <math>\sin x = a</math></p> <p><b>2. Logaritmické funkcie</b><br/> Definícia, základné vlastnosti. Grafy. Prirodzený logaritmus (<math>\ln</math>), dekadický logaritmus (<math>\log</math>).</p>   | <p>OSR , MKV</p> | <p>Riešiť exponenciálne a logaritmické funkcie a ich grafy. Používať dekadický logaritmus (<math>\log</math>). Urobiť praktické výpočty , približné hodnoty logaritmov. Riešiť exponenciálne rovnice a nerovnice. Riešiť logaritmické rovnice a nerovnice. Vyšetrit' priebeh funkcií</p>   | <p>16h</p> |

|              |  |              |  |     |
|--------------|--|--------------|--|-----|
|              | <p><b>3. Derivácia, priebeh, graf funkcií</b> <math>x \rightarrow e^x, x \rightarrow \ln x</math></p> <p><b>VII. KOMBINATORIKA</b></p> <p><b>1. Kardinálne číslo konečnej množiny.</b><br/>Počet variácií konečnej množiny, variácií s opakovaním a permutácií.</p> <p><b>2. Podmnožiny konečnej množiny</b><br/>Kombinácie, binomické koeficienty a ich vlastnosti.</p> <p><b>3. Pascalov trojuholník, binomická veta</b></p>   |              | $x \rightarrow A \cos(ax + b)$   |     |
|              |  | OSR, MKV, FG | Definovať kardinalitu množiny, vysvetliť rozdiel medzi variáciami, permutáciami a kombináciami, používať Pascalov trojuholník a binomickú vetu. Aplikovať poznatky v praxi.  | 15h |
| <b>Piaty</b> | <p><b>I. LIMITA FUNKCIE, DERIVÁCIA, SPOJITOSŤ</b></p> <p><b>1. Vlastná a nevlastná limita v nekonečne.</b><br/>Grafické štúdium funkcií v okolí nekonečna. Základný jazyk a zápis limity v nekonečne. Pojem horizontálnej asymptoty.</p> <p><b>2. Vlastná a nevlastná limita vo vlastnom bode</b><br/>«funkcia <math>f</math> má limitu <math>L</math> pre <math>x \rightarrow a</math>» znamená, že <math>f(x + h) - L</math> má limitu <math>0</math> pre <math>h \rightarrow 0</math>. Grafické štúdium funkcií v okolí <math>0</math>. Pojem nevlastnej limity v bode <math>a</math>, vertikálna asymptota.</p> <p><b>3. Spojitosť funkcie definovanej na intervale <math>I(\mathbb{R})</math></b><br/>Ak má funkcia <math>f</math> v každom bode <math>a \in I</math> limitu rovnajúcu sa <math>f(a)</math>, hovoríme, že je spojitá na <math>I</math>. Ak je <math>f</math> diferencovateľná na <math>I</math>, tak je spojitá na <math>I</math>. Spojité predĺženie funkcie definovanej a spojitej na intervale typu <math>(a, b)</math>, <math>[a, b)</math>, <math>(a, b]</math>, ktorá má konečnú limitu v príslušnom krajnom bode. Obraz intervalu ak <math>f</math> je spojitá rýdzomonotónna funkcia.</p> <p><b>4. Vzorce a vzťahy pre počítanie vlastných a nevlastných limit</b><br/>Algebraické operácie. Porovnávacie kritériá. Limita zloženej funkcie.</p> <p><b>5. Derivácia funkcie</b><br/>Derivácia zloženej funkcie (bez dôkazu). Derivácia funkcií tvaru <math>u^n</math> (<math>n \in \mathbb{Z}</math>), <math>\exp u</math>, <math>\ln u</math>, <math>u^b</math> (<math>b \in \mathbb{R}</math>), pričom <math>u</math> je nejaká elementárna funkcia. Derivácie vyšších rádov.</p> | OSR, MKV     | Definovať vlastnú a nevlastnú limitu funkcie, vysvetliť pojem asymptoty, používať pojem vertikálna asymptota, vyjadrovať spojitost' funkcie, rozlišovať limitu v konečnom bode, spracovávať, overiť a analyzovať deriváciu funkcie. Aplikovať poznatky pri priebehu funkcií. | 20h |

|  |  |                  |   |            |
|--|--|------------------|---|------------|
|  | <p>Programovanie funkcie. Priebeh a graf funkcie. Jednoduché príklady na určovanie asymptot ku grafu funkcie. Určovanie vlastností funkcie z grafu. Riešenie rovníc typu <math>f(x) = a</math> a nerovnic <math>f(x) \leq a</math>.</p>  |                  |   |            |
|  | <p><b>II. INTEGRÁLNY POČET A DIFERENCIÁLNE ROVNICE</b></p> <p><b>1. Pojem primitívnej funkcie F spojitej funkcie f na intervale.</b><br/>         Definícia. Dve primitívne funkcie tej istej funkcie sa líšia o konštantu. Vyhľadávanie primitívnych funkcií v tabuľke derivácií.</p> <p><b>2. Určitý integrál funkcie spojitej na intervale <math>\langle a, b \rangle</math>.</b><br/>         Definícia primitívnej funkcie. Geometrická interpretácia (obsah plochy) v prípade, že funkcia f má konštantné znamienko.</p> <p><b>3. Vlastnosti určitého integrálu.</b><br/>         Lineárnosť, nezápornosť. Veta o strednej hodnote. Stredná hodnota funkcie.</p> <p><b>4. Výpočty</b><br/>         Obrátené používanie vzorcov pre derivácie. Metóda integrovania per partes.</p> <p><b>5. Lineárne diferenciálne rovnice (LDR) prvého a druhého rádu s konštantnými koeficientami bez pravej strany.</b><br/>         Riešenie LDR prvého rádu: existencia a jednoznačnosť riešenia počiatkovej úlohy.<br/>         Riešenie LDR druhého rádu pomocou charakteristickej rovnice: existencia a jednoznačnosť riešenia počiatkovej úlohy (bez dôkazu).<br/>         Súvis LDR s fyzikou. Počítanie integrálov.<br/>         Určovanie približných hodnôt určitých integrálov (obdĺžniková metóda, lichobežníková metóda...)<br/>         Výpočty obsahov a objemov pomocou určitých integrálov.</p> | <p>OSR , MKV</p> | <p>Definovať primitívnu funkciu, vysvetliť pojem integrálu, používať integrál na výpočet plochy, vyjadrovať veľkosť integrálu, rozlišovať určitý a neurčitý integrál, analyzovať integrál funkcie. Aplikovať poznatky matematiky pri riešení úloh z fyziky.</p> | <p>19h</p> |

|  |   |                      |  |     |
|--|---|----------------------|--|-----|
|  | <p><b>III. LIMITA POSTUPNOSTI</b><br/>         Pojem limity postupnosti. Limita postupnosti so všeobecným členom. Pravidlá pre počítanie limit (operácie, porovnávacie kritérium, zloženie s funkciou). Limita geometrickej postupnosti. Súčet prvých <math>n</math> členov geometrickej postupnosti a jeho limita. Neklesajúca a zhora ohraničená postupnosť konverguje.</p> | OSR , MKV            | Používať metódu matematickej indukcie pri určovaní monotónnosti postupnosti. Riešiť jednoduché príklady využitia postupností na určenie približnej hodnoty čísla (obsah, objem, druhá odmocnina...) Určiť približné riešenie rovníc, aproximáciu invariantného bodu funkcie pomocou rekurentnej postupnosti. | 11h |
|  | <p><b>IV. ALGEBRA A KOMPLEXNÉ ČÍSLA</b><br/> <b>1. Systavy lineárnych</b><br/>         Riešenie sústavy lineárnych rovníc s konštantnými koeficientami. Riešenie geometrických úloh (v rovine a v priestore), ktoré vedú k riešeniu sústav lineárnych rovníc : rozklad vektora, priesečník...</p>   | OSR , MKV            | Aplikovať poznatky získané počas štúdia pri riešení rôzneho typu rovníc.   | 21h |
|  | <p><b>V.PRAVDEPODOBNOŠŤ</b><br/>         Náhodný pokus. Udalosť, pravdepodobnosť udalosti. Disjunktné (nekompatibilné) udalosti, opačné udalosti, zjednotenie a prienik udalostí. Prípad rovnakej pravdepodobnosti elementárnych udalostí. Nezávislé javy.</p>  | OSR , MKV, FG        | Riešiť jednoduché príklady delenia množiny a grafov (stromy, tabuľky) na určenie počtu možností. Riešiť jednoduché príklady klasických situácií ( urna, hra,...)   | 10h |
|  | <p><b>VI. OPAKOVANIE A PREHLBOVANIE UČIVA</b></p>   | OSR , MKV , TPZ , FG | Syntéza úloh. Aplikovanie získaných poznatkov pri riešení všeobecných úloh.  | 19h |

### Metódy a formy vyučovania:

- Brainstorming
- Rozhovor
- Výklad
- Riešenie úloh
- Schéma, obrázok
- Skupinová práca

**Hodnotenie a klasifikácia predmetu:** Hodnotiť a klasifikovať sa bude podľa Metodického pokynu č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl čl. 10

**Učebné zdroje:**

- Originálne francúzske učebnice schválené Francúzskym inštitútom v Bratislave a Ministerstvom školstva
- Internet
- Maturitné zdanía z predchádzajúcich ročníkov

**Prierezové témy:**

ENV – enviromentálna výchova

OŽZ – ochrana života a zdravia

OSR – osobný a sociálny rozvoj

MKV – multikultúrna výchova

TPZ – tvorba projektov a prezentácia zručností

FG – finančná gramotnosť