

OSNOVY
pre slovensko-francúzske sekcie osemročných gymnázií

M A T E M A T I K A
povinný učebný predmet

CIELE

Matematika ako učebný predmet v osemročnom gymnáziu poskytuje žiakom poznatky z matematiky v rozsahu zodpovedajúcom požiadavkám na všeobecné vzdelanie. Povinný kurz matematiky v kombinácii s rozšírenou, voliteľnou, prípadne nepovinnou formou vyučovania umožňuje dôkladnejšiu prípravu na vysokoškolské štúdium univerzitného či technického smeru, i na praktické povolanie.

Poslaním vyučovania matematiky je poskytnúť žiakom také vedomosti a zručnosti, ktoré im umožnia úspešné pokračovanie v štúdiu matematiky a prírodovedných predmetov, riešiť problémy z praktického života a prispieť k formovaniu žiakovho intelektu, morálneho profilu a charakterových rysov.

Výchovno-vzdelávací proces by mal smerovať k tomu, aby si žiak

- osvojil v ďalšej časti týchto učebných osnov určené fakty, pojmy a vzťahy medzi nimi, definície, terminológiu, frazeológiu a symboliku, metódy práce vlastné matematike
- v súlade s osvojeným obsahom dosiahol zručnosti: vo výpočtoch písomne i s použitím tabuliek, grafov a výpočtovej techniky; konštruovaní rovinných a priestorových útvarov; v ovládnutí algoritmov; vo formulácii výrokov pomocou symboliky a vo vyjadrovaní údajov graficky
- vedel prakticky uplatniť osvojené vedomosti a zručnosti
- pri učení, získavaní zručností a pri praktickom uplatňovaní vedomostí a zručností rozvíjal: úroveň vnímania, pozorovania, predstavivosti, obrazotvornosti; pamäť, myslenie a myšlienkové operácie;
- poznal hlavné etapy vývoja matematiky a možnosti jej aplikácie
- osvojil účinné metódy, ako študovať samostatne matematický text,
- vytváral, rozvíjal a upevňoval, kladné morálne a vôľové vlastnosti - samostatnosť, rozhodnosť, húževnatosť, sebakritickosť, kritickosť, snaha o cieľavedomú seba výchovu a seba vzdelávanie - rozvíjal záujmy a kladné postoje k tvorivej činnosti.

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 kvinta až októva, kedy prebieha výuka matematiky výlučne po francúzsky. Výnimku predstavuje len voliteľný predmet seminár z matematiky v oktáve, ktorý môže byť vyučovaný po slovensky, a je určený predovšetkým študentom, ktorí maturujú z matematiky po slovensky alebo potrebujú slovenskú terminológiu na prijímacie pohovory na VŠ.

V príme až kvarte sa matematika vyučuje po slovensky, okrem jednej hodiny do týždňa v kvarte, ktorá sa vyučuje po francúzsky.

OBSAH

Pri výbere a usporiadaní matematických poznatkov boli rešpektované výchovno-vzdelávacie ciele vyučovania matematiky, súčasný stav a trend vývoja matematických vedných disciplín a ich použiteľnosť v spoločenskej praxi, predchádzajúca matematická príprava žiakov, pedagogicko-psychologické vekové zvláštnosti žiakov a vzťah matematiky k iným vyučovacím predmetom.

Obsah vyučovania matematiky sa opiera o vedný systém matematiky, ktorý mu poskytuje základ pre matematické vzdelanie, východisko pre objasnenie vybraných faktov a problémov, ktoré matematická veda skúma a rieši .

Charakteristickou črtou didaktického systému matematiky daného učebnými osnovami je špirálovité usporiadanie obsahu všade tam, kde to náročnosť obsahu vyžaduje.

Takýto prístup umožňuje nielen kvantitatívny rast poznatkov, ale aj kvalitatívne obohacovanie žiackych poznatkov, postup od konkrétnych skúseností až po objavenie matematických súvislostí, viet a teórie. Žiak na konci osemročného matematického vzdelávania má dospieť k poznaniu, že intuícia a matematický dôkaz nie je to isté.

V učebných osnovách je zaradené len základné učivo, ktoré si majú v minimálnom počte hodín (30) určených učebným plánom pre celé štúdium osvojiť, aj keď na rôznej úrovni, všetci žiaci. Pre prácu so žiakmi, ktorí majú predpoklady osvojiť si matematiku aj v základnom kurze dôkladnejšie, sú niektoré námety na rozšírenie učiva uvedené v hranatých zátvorkách.

Kritériám výberu obsahu zodpovedá aj jeho usporiadanie. Návrh zaradenia učiva do ročníkov je uvedený v osnovách. Určenie počtu hodín pre jednotlivé tematické celky či témy, prípadne uskutočnenie zmien v navrhnutej štruktúre učiva je v kompetencii učiteľa a riaditeľa školy.

So zohľadnením materiálnych podmienok školy a triedy, mentálnej úrovne žiakov a požiadaviek na vedomosti a zručnosti, ktoré majú získať po osvojení si základného učiva (uvedené sú ako konkrétne ciele pri jednotlivých tematických celkoch), učiteľ na základe predložených rámcových osnov zostaví vlastné tematické plány. Prerokuje ich v predmetovej komisii matematiky, a kvôli koordinácii vyučovania aj v komisiách pre ostatné prírodovedné predmety, a predloží na schválenie riaditeľovi školy.

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 zhodné aj nezhodné 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 kvinte až oktáve je vyhradených niekoľko hodín na 2 polročné písomné práce (v 5.ročníku tri), s dĺžkou trvania 90,120,180 resp. 240 minút v kvinte, sexte, septime resp. oktáve ročníku.

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

Prehľad tematických celkov

prima

(5 hodín týždenne, 165 hodín ročne)

1. Prirodzené čísla, násobenie a delenie prirodzených čísel
2. Uhol a jeho veľkosť, operácie s uhlami
3. Desatinné čísla, počtové výkony s desatinnými číslami
4. Obvod a obsah obdĺžnika a štvorca, povrch kocky a kvádra
5. Celé číslo, počtové výkony s celými číslami

1. Prirodzené čísla. _Násobenie a delenie prirodzených čísel

Ciele

- vedieť zapísať číslo v rozvinutom tvare a poznať rád číslice,
- porovnávať a zaokrúhľovať prirodzené čísla,
- orientovať sa na číselnej osi,
- násobiť a deliť menšie prirodzené čísla spamäti,
- písomne násobiť prirodzené číslo dvoj a trojciferným prirodzeným číslom,
- písomne deliť prirodzené číslo ľubovoľným menším dvoj- a trojciferným [trojciferným] číslom aj so zvyškom a vedieť previesť skúšku správnosti,
- riešiť slovné úlohy na násobenie a delenie.

Obsah

Množina, prvok množiny, podmnožina, nadmnožina, rovnosť množín, zjednotenie, prienik, doplnok.

Vlastnosti množinových operácií a relácií a ich súvis s logickými spojkami a operátormi, počet prvkov množiny, Vennove diagramy. [Princíp inklúzie a exklúzie pre $n = 2, 3$, využitie princípu inklúzie a exklúzie na riešenie slovných úloh.] Dôraz klásť na použitie. Výrok, jednoduchý výrok; pravdivostná hodnota výroku, zložený výrok, základné logické spojky: a, alebo, negácia jednoduchého výroku. Použitie kvantifikátorov aspoň jeden, najviac dva atď.

Rozvoj čísla v desiatkovej sústave. Rad číslic. Číselná os. Porovnávanie a zaokrúhľovanie čísel.

Písomné násobenie dvoj- a trojciferným násobiteľom. Písomné delenie dvoj- a trojciferným [trojciferným] prirodzeným číslom. Kontrola správnosti delenia. Delenie so zvyškom. Riešenie rovníc a nerovnic v obore prirodzených čísel. Riešenie slovných

úloh na násobenie a delenie a úloh o vlastnostiach prirodzených čísel.

2. Uhol a jeho veľkosť, operácie s uhlami.

Ciele.

- vedieť popísať uhol a udať príklady uhla v rôznych reálnych situáciách,
- odmerať veľkosť narysovaného uhla v stupňoch a narysovať uhol danej veľkosti,
- rozlíšiť a pomenovať jednotlivé druhy uhlov: ostrý uhol, tupý uhol, priamy uhol, vrcholový uhol, pravý uhol, vedľajšie, striedavé a súhlasné uhly, vnútorný uhol, vonkajší uhol,
- prenášať uhol,
- zostrojiť os uhla,
- porovnať uhly,
- sčítavať a odčítavať uhly (graficky) a ich veľkosti v stupňoch,
- narysovať a popísať mnohouholník (pravidelný, šesťuholník a osemuholník),
- riešiť numerické aj grafické úlohy súvisiace s uhlami.

Obsah

Uhol, prenášanie uhla, os uhla, konštrukcia osi uhla (kružidlom). Meranie veľkosti uhla, jednotka stupeň, uhlomer. Priamy, pravý, ostrý, tupý uhol, uhol väčší ako priamy, pravouhlý, ostrouhlý, tupouhlý, trojuholník. Vedľajšie a vrcholové, súhlasné a striedavé uhly.

Grafické sčítovanie a odčítovanie uhlov a ich veľkosti, násobenie a delenie veľkosti uhla dvoma.

Mnohouholníky. Pravidelný šesťuholník, osemuholník. Vnútorný uhol mnohouholníka.

3. Desatinné čísla, počtové výkony s desatinnými číslami

Ciele

- čítať a zapisovať desatinné čísla,
- porovnávať a zaokrúhľovať desatinné čísla,
- pohotovo sčítavať a odčítavať spamäti a písomne desatinné čísla
- riešiť všetky typy slovných úloh na sčítanie a odčítanie, ktoré sa žiaci naučili riešiť v obore prirodzených čísel,
- násobiť desatinné čísla,
- deliť menšie prirodzené číslo väčším,
- deliť prirodzené číslo desatinným číslom,

- deliť desatinné číslo desatinným číslom,
- v obore desatinných čísel riešiť všetky typy slovných úloh na násobenie a delenie, ktoré sa žiaci naučili riešiť v obore prirodzených čísel.

Obsah

Zlomky, zlomky s menovateľom rovnajúcim sa mocnine čísla desať, zápis týchto zlomkov desatinným číslom, rad desatinného čísla, porovnávanie desatinných čísel, zaokrúhľovanie desatinných čísel. Sčítovanie desatinných čísel, odčítanie desatinných čísel, násobenie desatinného čísla 10, 100, 1000; delenie 10, 100, 1000, premena jednotiek dĺžky a obsahu. Riešenie rovníc a nerovníc v obore desatinných čísel. Slovné úlohy na sčítanie a odčítanie.

Násobenie desatinných čísel, delenie prirodzených čísel v prípade, že delenec je menší ako deliteľ, delenie desatinných čísel. Riešenie rovníc a nerovníc v obore desatinných čísel. Slovné úlohy na násobenie a delenie desatinných čísel.

Oboznámenie sa s kalkulačkou, záznam prirodzeného a desatinného čísla na displeji. Počtové výkony s desatinnými číslami na kalkulačke. Riešenie slovných úloh na počtové výkony s desatinnými číslami. Použitie priamej úmernosti v obore desatinných čísel. Výpočet aritmetického priemeru.

4. Obvod a obsah obdĺžnika a štvorca. Povrch kocky a kvádra.

Ciele

- poznať jednotky obsahu a vedieť ich premieňať,
- vypočítať obsah obdĺžnika a štvorca,
- riešiť slovné úlohy na výpočet obsahu obdĺžnika a štvorca,
- vypočítať povrch kocky a kvádra,
- riešiť slovné úlohy na povrch kocky a kvádra

Obsah

Obsah obrazca vo štvorcovej sieti. Jednotky obsahu, premeny jednotiek obsahu. Obsah obdĺžnika a štvorca. Slovné úlohy na výpočet obvodov a obsahov obrazcov zložených zo štvorcov a obdĺžnikov. Povrch kocky a kvádra. Výpočty povrchu kvádra a kocky aj s využitím kalkulačky.

5. Celé číslo, počtové výkony s celými číslami.

Ciele

- poznať význam celého čísla, navzájom opačných celých čísel,

- znázorniť celé čísla na číselnej osi,
- čítať a zapisovať celé čísla,
- usporiadať celé čísla podľa veľkosti a porovnávať celé čísla,
- pohotovo sčítavať a odčítavať celé čísla.

Obsah

Kladné a záporné čísla, navzájom opačné čísla, číselná os, geometrický pohľad na absolútnu hodnotu celého čísla, usporiadanie celých čísel. Sčítovanie a odčítovanie celých čísel, pojem záporného desatinného čísla.

sekunda

(5 hodín týždenne, 165 hodín ročne)

6. Deliteľnosť prirodzených čísel
7. Objem kocky a kvádra
8. Osová súmernosť
9. Racionálne čísla. Počtové výkony s racionálnymi číslami
10. Trojuholník
11. Percentá
12. Rovnobežníky, hranoly

6. Deliteľnosť prirodzených čísel

Ciele

- vedieť znaky deliteľnosti 2, 3, 4, 5, 9, 10 spamäti a pohotovo používať,
- popísať pojmy násobok, spoločný násobok, najmenší spoločný násobok ,
- popísať pojmy deliteľ, spoločný deliteľ, najväčší spoločný deliteľ,
- vedieť vypočítať ľubovoľný násobok daného čísla, spoločné násobky dvoch čísel, najmenší spoločný násobok dvoch čísel,
- vedieť vypočítať deliteľov daného čísla, spoločných deliteľov dvoch čísel, najväčší spoločný deliteľ dvoch čísel,
- riešiť slovné úlohy s využitím najmenšieho spoločného násobku a najväčšieho spoločného deliteľa dvoch čísel.

Obsah

Násobok a deliteľ. Znaky deliteľnosti 2, 3, 4, 5, 9, 10. Matematická veta. Prvočísla, zložené čísla, rozklad na prvočinitele. Spoločný deliteľ, spoločný násobok, najväčší spoločný deliteľ (D), najmenší spoločný násobok (n). Algoritmizácia výpočtu najväčšieho spoločného deliteľa a najmenšieho spoločného násobku. Slovné úlohy. [Diofantovské rovnice.]

7. Objem kocky a kvádra

Ciele

- poznať matematický význam pojmu objem,
- vedieť vypočítať objem kocky a kvádra,
- poznať používané jednotky objemu a vedieť ich premieňať,
- riešiť slovné úlohy na výpočet objemu a povrchu kocky a kvádra.

Obsah

Objem telesa, jednotky objemu, premeny jednotiek. Obrazy kvádra a kocky vo voľnom rovnobežnom premietaní. Objem kvádra a kocky. Slovné úlohy na výpočet objemov a povrchov kvádra a kocky. Používanie kalkulačky pri riešení úloh.

8. Osová súmernosť

Ciele

- popísať osovú súmernosť a útvary osové súmerné,
- zostrojiť obraz bodu, úsečky, priamky, trojuholníka, štvoruholníka v osovej súmernosti,
- zistiť o preberaných geometrických útvaroch, či sú alebo nie sú osové súmerné.
- vedieť riešiť základné konštrukčné úlohy s využitím osovej súmernosti.
- skladanie 2 osových súmerností s navzájom kolmými osami.

Obsah

Osová súmernosť, konštrukcia obrazu geometrického útvaru v osovej súmernosti, osové súmerné geometrické útvary. Os úsečky. Konštrukčné úlohy. [Algoritmizácia riešenia konštrukčnej úlohy.] Pokus o definíciu stredovej súmernosti ako výsledku skladania 2 osových súmerností s navzájom kolmými osami.

9. Racionálne čísla. Počtové výkony s racionálnymi číslami.

Ciele

- správne chápať pojem zlomok,
- čítať a zapisovať zlomok, vedieť pomenovať čísla v zlomku,
- znázornenému zlomku (s malým menovateľom) priradiť číslo (zlomok)
- porovnávať zlomky a výsledok porovnania vyznačiť znakmi $>$, $<$, $=$,

- rozširovať a krátiť zlomok,
- upraviť zlomok na základný tvar,
- zapísať zlomok v tvare desatinného čísla a opačne,
- sčítovať a odčítovať zlomky,
- správne chápať pojem racionálne číslo,
- triediť racionálne číslo podľa veľkosti (kladné, záporné, nula)
- znázorniť racionálne čísla na číselnej osi,
- porovnávať racionálne čísla a výsledok porovnania zapísať znakmi $>$, $<$, $=$,
- správne chápať pojem zmiešané číslo,
- [zapísať zmiešané číslo v tvare zlomku a opačne],
- násobiť a deliť celé čísla,
- určiť zlomkovú časť celého čísla,
- násobiť zlomok zlomkom,
- násobiť racionálne čísla,
- deliť celé číslo zlomkom,
- deliť zlomok zlomkom,
- deliť racionálne čísla,
- riešiť slovné úlohy na výpočty s racionálnymi číslami.

Obsah

Zlomok. Rovnosť zlomkov, krátenie a rozširovanie zlomkov. Zápis zlomkov pomocou desatinných čísel. Racionálne číslo. Usporiadanie racionálnych čísel. Sčítovanie a odčítovanie racionálnych čísel.

Násobenie a delenie celých čísel. Násobenie a delenie racionálnych čísel. Riešenie rovníc a nerovníc v obore racionálnych čísel. Slovné úlohy na výpočty s racionálnymi číslami.

10. Trojuholník

Ciele

určiť v trojuholníku vonkajšie a vnútorné uhly,
 vymenovať základné vlastnosti vnútorných a vonkajších uhlov trojuholníka,
 vedieť popísať rovnoramenný a rovnostranný trojuholník a poznať ich základné vlastnosti,
 definovať strednú priečku trojuholníka a vymenovať jej základné vlastnosti, zostrojiť stredné priečky,
 definovať ťažnicu a ťažisko trojuholníka a vymenovať základné vlastnosti ťažnice,

zostrojiť

ťažnice,

- definovať výšku trojuholníka, vymenovať jej základné vlastnosti a zostrojiť výšky,
- zostrojiť trojuholník z troch strán,
- zostrojiť trojuholník z dvoch strán a z uhla, ktorý tieto strany zvierajú,
- zostrojiť trojuholník z jednej strany a z dvoch priľahlých uhlov ,
- zostrojiť kružnicu trojuholníka opísanú a do trojuholníka vpísanú.

Obsah

Vnútorne a vonkajšie uhly trojuholníka a ich vlastnosti. Rovnoramenný, rovnostranný trojuholník. Výšky trojuholníka. Ťažnice a ťažisko trojuholníka. Stredná priečka. Konštrukcia trojuholníka použitím viet sss, usu, sus. Kružnica opísaná a vpísaná v trojuholníku. [Algoritmizácia riešenia konštrukčných úloh.]

11. Percentá

Ciele

- vedieť vypočítať 1 percento (1%)
- poznať vzťah medzi desatinným zlomkom (číslo) a percentami
- vedieť rozlíšiť, pomenovať a vypočítať základ, počet percent a hodnotu príslušnú k počtu percent,
- určiť počet percent z kruhového alebo zo stĺpcového diagramu,
- riešiť slovné úlohy na percentá aj z oblasti finančnictva.
- [promile]

Obsah

Percento, základ, percentová časť, počet percent. Základy finančnej matematiky.

Použitie stĺpcového a kruhového diagramu. Použitie kalkulačky pri riešení úloh. Slovné úlohy aj s použitím kalkulačky.

12. Rovnobežníky, hranoly

Ciele

- rozlíšiť rovnobežník od ostatných štvoruholníkov,
- vymenovať základné vlastnosti strán, uhlov a uhlopriečok rovnobežníka,
- rozlíšiť kosodĺžnik a kosoštvorec od ostatných štvoruholníkov,
- zostrojiť obdĺžnik, kosodĺžnik, štvorec a kosoštvorec,
- vypočítať obsah obdĺžnika, kosodĺžnika, štvorca a kosoštvorca,

- vypočítať obsah trojuholníka,
- popísať hranol, vymenovať jednotlivé druhy hranolov,
- vypočítať povrch hranola,
- vypočítať objem hranola,
- riešiť úlohy na výpočet obsahu, povrchu a objemu.

Obsah

Ravnobežník, uhlopriečky ravnobežníka, vlastnosti ravnobežníka. Obdĺžnik, kosodĺžnik, štvorec, kosoštvorec. Konštrukčné úlohy vedúce k zostrojeniu ravnobežníka.

Algoritmizácia riešenia konštrukčnej úlohy. Obsah ravnobežníka, trojuholníka, povrch a objem hranola. Slovné úlohy na výpočty obsahov ravnobežníkov, objemov a povrchov hranolov. Použitie kalkulačky pri riešení úloh.

tercia

(4 hodiny týždenne, 132 hodín ročne)

13. Lichobežník
14. Pomer, priama a nepriama úmernosť
15. Premenná, matematizácia, výraz a jeho úpravy
16. Zhodnosť, zhodné zobrazenia
17. Mocniny a odmocniny
18. Pytagorova veta
19. Výraz a jeho úpravy

Lichobežník

Ciele

- vedieť rozlíšiť lichobežník od ostatných štvoruholníkov,
- pomenovať a rozoznávať jeho základné prvky,
- zostrojiť lichobežník,
- vypočítať obvod a obsah lichobežníka,
- vypočítať základné prvky lichobežníka,
- riešiť slovne sformulované úlohy na výpočet obvodu, obsahu a základných prvkov lichobežníka.

Obsah

Lichobežník, obvod a obsah lichobežníka. Konštrukcia lichobežníka

14. Pomer. Priama a nepriama úmernosť.

Ciele

- správne chápať pojmy pomer, úmera, prevrátený pomer, postupný pomer a vedieť ich aplikovať pri riešení úloh,
- zväčšiť alebo zmenšiť dané číslo v danom pomere,
- riešiť úlohy na delenie čísla v danom pomere,
- vyznačiť body v pravouhlej sústave súradníc v rovine,
- určiť súradnice bodu v pravouhlej sústave súradníc v rovine,
- správne chápať pojem priamej úmernosti, znázorniť priamu úmernosť v pravouhlej sústave súradníc v rovine,
- správne chápať pojem nepriamej úmernosti, znázorniť nepriamu úmernosť v pravouhlej súradnicovej sústave
- riešiť úlohy na priamu úmernosť, včítane úloh z praxe,
- správne chápať pojem nepriamej úmernosti,
- znázorniť nepriamu úmernosť v pravouhlej sústave súradníc v rovine,
- riešiť úlohy na nepriamu úmernosť, včítane úloh z praxe,
- vysvetliť vlastnými slovami pojem trojčlenky,
- riešiť úlohy trojčlenkou,
- vysvetliť vlastnými slovami pojem mierky,
- riešiť úlohy s využitím mierky.

Obsah

Pomer, prevrátený pomer, postupný pomer. Funkcia. Zadanie funkcie. Graf funkcie. Priama úmernosť, graf priamej úmernosti, vlastnosti priamej úmernosti. Nepriama úmernosť. Graf nepriamej úmernosti, vlastnosti nepriamej úmernosti. Mierka plánov a máp. Riešenie úloh.

15. Premenná, matematizácia, výraz a jeho úpravy

Ciele

- správne chápať premennú,
- vedieť využívať premennú na matematizáciu,
- správne zapísať a vyčísliť číselné výrazy,
- správne zapísať algebraické výrazy a určiť ich hodnotu,
- na základe písaného alebo hovoreného textu správne zapísať číselné výrazy alebo výrazy s premennou a určiť ich hodnotu,
- získať prvé skúsenosti so sčítaním a odcitovaním výrazov,

- získať prvé skúsenosti s násobením výrazu jednočlenom a vynímaním spoločného činiteľa pred zátvorku,
- získať prvé skúsenosti s delením výrazu jednočlenom.

Obsah

Číselný výraz. Premenná, výraz s premennou, definičný obor výrazu, členy výrazov. Sčítovanie a odčítovanie výrazov, násobenie výrazu jednočlenom, delenie výrazu jednočlenom. Vynímanie pred zátvorku.

16. Zhodnosť. Zhodné zobrazenia.

Ciele

- popísať zhodnosť dvoch rovinných útvarov,
- poznať vety o zhodnosti dvoch trojuholníkov a vedieť ich použiť pri jednoduchých dôkazoch a konštrukciách,
- popísať posúvanie,
- zostrojiť obraz bodu, úsečky, priamky, rovinného útvaru v posúvaní,
- zložiť 2 osovú súmernosť s rovnobežnými osami (na príkladoch).

Obsah

Zhodnosť geometrických útvarov, zhodnosť trojuholníkov, vety o zhodnosti trojuholníkov. Zhodné zobrazenia (stredová a osová súmernosť, posúvanie). [Otáčanie. Skladanie zhodných zobrazení.]

17. Mocniny a odmocniny

Ciele

- pochopiť pojem druhej, tretej a ľubovoľnej prirodzenej mocniny,
- zapísať ľubovoľnú mocninu čísla alebo výrazu a pomenovať jednotlivé prvky zápisu,
- zapísať druhú a tretiu odmocninu čísla alebo výrazu a pomenovať jednotlivé prvky zápisu,
- vypočítať hodnotu druhej a tretej mocniny spamäti (pri malom základe), na kalkulačke, vyhľadať v tabuľke,
- pochopiť pojem druhej a tretej odmocniny,
- vypočítať hodnotu druhej a tretej odmocniny spamäti (malých čísel), na kalkulačke, vyhľadaním v tabuľke,
- vypočítať druhú mocninu súčiny,
- vypočítať druhú odmocninu súčiny nezáporných čísel,
- poznať základné vlastnosti mocniny s prirodzeným mocniteľom,

- zapísať čísla v tvare $a \cdot 10^n$, kde $1 \leq a < 10$, $n \in \mathbb{N}$
- sčítavať a odčítavať mocniny s prirodzeným mocniteľom,
- násobiť a deliť mocniny s rovnakým základom,
- umocniť súčin a podiel,
- umocniť mocninu.

Obsah

Druhá a tretia mocnina a odmocnina. Určenie druhej a tretej mocniny a odmocniny. Intuitívne zavedenie pojmu reálne číslo. Mocniny s prirodzeným mocniteľom, operácie s mocninami s prirodzeným mocniteľom, mocniť nula. [Priamy dôkaz.] Zápis čísel typu $a \cdot 10^n$, kde $1 \leq a < 10$, $n \in \mathbb{N}$.

18. Pytagorova veta

Ciele

- vedieť vysvetliť Pytagorovu vetu a zapísať ju pri každom označení trojuholníka,
- použiť Pytagorovu vetu na riešenie úloh súvisiacich s pravouhlým trojuholníkom, včítane úloh s praktickým námetom.

Obsah

Pytagorova veta, obrátená veta k Pytagorovej vete, použitie Pytagorovej vety v praxi. Slovné úlohy.

19. Výraz a jeho úpravy

Ciele

- sčítavať a odčítavať celistvé výrazy,
- násobiť celistvé výrazy,
- upraviť výraz vynímaním pred zátvorku,
- upraviť výraz pomocou vzorcov $(a \pm b)^2$, $a^2 - b^2$,
- opísať lomený výraz,
- násobiť lomený výraz celistvým výrazom,
- násobiť lomený výraz lomeným výrazom,
- deliť lomený výraz celistvým výrazom,
- deliť lomený výraz lomeným výrazom.

Obsah

Celistvý výraz, sčítovanie a odčítovanie celistvých výrazov, násobenie celistvých výrazov, úprava výrazu vynímaním, úprava výrazov pomocou vzorcov $(a \pm b)^2$, $a^2 - b^2$. Geometrická interpretácia výrazov $(a \pm b)^2$, $a^2 - b^2$. Lomený výraz. Krátenie a rozširovanie

lomených výrazov. Operácie s lomenými výrazmi.

kvarta

(5 hodín týždenne, 165 hodín ročne)

- 20. Podobnosť, goniometrické funkcie
- 21. Lineárne rovnice, sústavy lineár. Rovníc
- 22. Kruh, kružnica, valec
- 23. Objem, povrch ihlana a kužeľa
- 24. Kombinatorika I.
- 25. Algebraické výrazy
- 26. Konštrukčné úlohy
- 27. Vektory

20. Podobnosť. Goniometrické funkcie

Ciele

- vysvetliť podstatu podobnosti dvoch geometrických útvarov,
- vysvetliť vlastnými slovami, čo je to pomer podobnosti, k j
- použiť vety o podobnosti trojuholníkov na riešenie úloh,
- obvod, obsah a objem podobných útvarov,
- vedieť definovať goniometrické funkcie, $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, pre $x \in (0^\circ, 90^\circ)$ ako pomer strán v pravouhlom trojuholníku,
- vedieť určiť hodnoty goniometrických funkcií v tabuľkách a na kalkulačke,
- použiť goniometrické funkcie pri riešení úloh, j
- odvodiť Euklidove vety pomocou podobnosti a dokázať Pytagorovu vetu.

Obsah

Podobnosť geometrických útvarov, pomer podobnosti. Podobnosť trojuholníkov.

Použitie podobnosti v praxi.

Goniometrické funkcie $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, pre $x \in (0^\circ, 90^\circ)$. Určovanie hodnôt goniometrických funkcií v tabuľkách a na kalkulačke. Použitie goniometrických funkcií.

21. Lineárne rovnice. Sústava lineárnych rovníc

Ciele

- rozhodnúť o dvoch číselných výrazoch, či sú si rovné

- vymenovať a previesť ekvivalentné úpravy rovníc,
- riešiť lineárne rovnice,
- vedieť urobiť skúšku správnosti riešenia rovnice,
- vypočítať neznámu zo vzorca,
- riešiť sústavu dvoch lineárnych rovníc s dvoma neznámymi (aj graficky),
- riešiť slovné úlohy vedúce na rovnice a ich sústavy.

Obsah

Ekvivalentné úpravy lineárnych rovníc, riešenie jednoduchých lineárnych rovníc a lineárnych rovníc s neznámou v menovateli. Riešenie sústav dvoch lineárnych rovníc s dvoma neznámymi. Riešenie slovných úloh s využitím lineárnych rovníc a ich sústav. Vyjadrenie neznámej zo vzorca.

22. Kruh, kružnica, valec

Ciele

- definovať kružnicu a kruh,
- pomenovať a utvárať základné prvky kružnice a kruhu,
- zostrojiť a zapísať kružnicu a kruh s daným stredom a polomerom,
- vedieť vyznačiť kružnicový oblúk a kruhový výsek,
- určiť vzájomnú polohu kružnice a priamky,
- určiť vzájomnú polohu dvoch kružníc,
- zostrojiť dotyčnicu kružnice v jej danom bode,
- vypočítať obsah kruhu a dĺžku kružnice,
- popísať valec a pomenovať základné prvky valca,

Pascalovho trojuholníka a pokúsiť sa sformulovať intuitívne binomickú vetu.

Obsah

Variácie, variácie bez opakovania [aj s opakovaním.] Permutácie.

Dvojprvkové kombinácie, k - prvkové kombinácie. Doplnkové kombinácie. Kombinačné čísla a ich vlastnosti. Kombinatorické úlohy.

25. Algebraické výrazy

Ciele

- rozoznať jednotlivé členy a koeficienty mnohočlenov,
- pohotovo vykonávať operácie s mnohočlenmi,
- vedieť rozložiť kvadratický trojčlen,
- pohotovo vykonávať operácie s racionálne lomenými výrazmi,

- definovať absolútnu hodnotu reálneho čísla,
- vedieť upraviť výrazy s jednou premennou a s najviac dvoma absolútnymi hodnotami tak, aby absolútnu hodnotu neobsahovali,
- vedieť upraviť výrazy s odmocninou,
- určiť hodnotu mnohočlena, Hornerova schéma.

Obsah

Mnohočleny, operácie s mnohočlenmi. Algebraický výraz, racionálne lomený výraz, číselná hodnota výrazu, definičný obor a obor hodnôt výrazu. Výrazy s premennou pod odmocninou, výrazy s absolútnou hodnotou.

26. Konštrukčné úlohy

Ciele

-

zapísať postup riešenia konštrukčnej úlohy, - vedieť najfrekventovanejšie konštrukcie množín všetkých bodov danej veľkosti,

- poznať Talesovu kružnicu a vedieť ju využívať pri konštrukciách,
- riešiť konštrukčné úlohy s využitím prebraného učiva geometrie.

Obsah

Množiny bodov danej vlastnosti. Talesova kružnica. Jednoduché konštrukčné úlohy. Algoritmizácia riešenia konštrukčnej úlohy. Zápis postupu riešenia konštrukčnej úlohy. Konštrukčná úloha ako úloha s parametrom.

27. Vektory

Pojem vektora. Rovnosť vektorov. Súčet vektorov. Rovnobežník. Skladanie dvoch posunutí.

kvinta

(4 hodiny týždenne, 132 hodín ročne)

a) Algebra	18
b) Planimetria	33

c) Funkcie	49
d) Analytická geometria	14
e) Stereometria	10
f) Štatistika	4
g) Písomné práce	4

GEOMETRIA

ROVINNÉ ÚTVARY

a) Priamka, polpriamka, úsečka, vzájomná poloha dvoch priamok. Polrovina. Uhol. Slovná zásoba o trojuholníkoch (dôležité priamky v trojuholníku, rôzne druhy trojuholníkov)

b) Góniometria v pravouhlom trojuholníku: goniometrické funkcie ostrého uhla.

Praktické cvičenia: Tabuľkové hodnoty goniometrických funkcií základných uhlov.

c) Pravouhlý trojuholník: Pythagorova veta. Euklidove vety.

d) Kružnica. Kruh, stredový a obvodový uhol, použitie pri určovaní množiny bodov danej vlastnosti a pri konštrukčných úlohách. Vzájomná poloha kružnice a priamky.

Praktické cvičenia: Vzájomná poloha dvoch kružníc.

ZHODNÉ ZOBRAZENIA V ROVINE

Osová súmernosť. Os úsečky. Os uhla.

Stredová súmernosť. Vlastnosti uhlov vytvorených dvomi rovnobežkami preťatých treťou 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 stredú úsečky a ťažiska trojuholníka.

Norma vektora. Násobenie vektora reálnym číslom. Lineárne závislé vektory.

Otáčanie. Pravidelné mnohouholníky.

Thalesova veta a úvod do rovnobežnosti: Thalesova veta pre trojuholník, podobné trojuholníky a iné rovinné útvary.

Použitie:

- Konštrukčné úlohy
- Ihlany a rotačné kužele. Rezy rovinou rovnobežnou s podstavou.
- Zväčšenie, zmenšenie.

Praktické cvičenia:

- Konštrukčné úlohy zobrazenie útvarov pomocou skladania dvoch stredových súmerností, dvoch osových súmerností vzhľadom na dve rovnobežné alebo kolmé priamky
- Dotyčnica ku kružnici daného smeru alebo prechádzajúca daným bodom
- Osová súmernosť dvoch priamok. Množina bodov rovnako vzdialených od dvoch priamok
- Zhodné trojuholníky.

ANALYTICKÁ GEOMETRIA

- Súradnice vektora, súradnice súčtu vektorov $\vec{u} + \vec{v}$ a násobku reálnym číslom $a\vec{u}$
- Analytické vyjadrenie lineárnej závislosti dvoch vektorov
- Použitie Pythagorovej vety v pravouhlej sústave súradníc na výpočet vzdialenosti dvoch bodov a podmienky kolmosti dvoch priamok.

Praktické cvičenia:

- Súradnice stredu úsečky a ťažiska trojuholníka.

GEOMETRIA V PRIESTORE

- a) Základné telesá: hranoly, ihlany, pravidelné mnohosteny, guľa.
- b) Modely základných telies
- c) Vzájomné polohy priamok a rovín. Rovnobežnosť. Rovnobežný priemet

Praktické cvičenia: Siete niektorých telies .

ALGEBRA

MNOŽINY, ČÍSELNÉ MNOŽINY

Opakovanie prvého ročníka, dôraz na terminológiu:

a) Množiny a logika: množina, prvok množiny, podmnožina, rovnosť množín, zjednotenie a prienik množín, doplnok množiny. Výrok, negácia, konjunkcia, disjunkcia, implikácia a ekvivalencia výrokov. Kvantifikátory.

b) Prirodzené čísla. Násobok, deliteľ, podmienky deliteľnosti. Najväčší spoločný deliteľ najmenší spoločný násobok. Prvočísla, prvočíselný rozklad. Cele čísla, racionálne čísla. Algebraické operácie.

Môžeme zaviesť Euklidov algoritmus na určenie najväčšieho spoločného deliteľa dvoch celých kladných čísiel.

c) Reálne čísla: zobrazenie reálneho čísla na priamke.

Mocnina s celočíselným mocniteľom. Úprava výrazov s odmocninami. Zápis čísla v tvare $a \cdot 10^k$. Odhad rádu výsledku. Približná hodnota čísla. Práca s kalkulačkou.

ÚPRAVY VÝRAZOV A ROVNICE

a) Vzorce: $(a + b)^3$; $(a - b)^3$

b) Úprava algebraických výrazov, rozklad na súčin

Použitie pri polynómoch a racionálnych lomených výrazoch

c) Rovnice a nerovnice prvého stupňa o dvoch neznámých:

grafické zobrazenie riešenia a grafická metóda riešenia

d) Sústavy lineárnych rovníc o dvoch a troch neznámých:

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

Aplikácia pri riešení príkladov vedúcich k lineárnej rovnici

FUNKCIE

a) Vlastnosti a grafy funkcií:

lineárna funkcia $x \mapsto ax + b$; funkcia s absolútnou hodnotou $x \mapsto |x|$; kvadratická funkcia

$x \mapsto x^2$; funkcia nepriama úmernosť $x \mapsto \frac{1}{x}$; kubická funkcia $x \mapsto x^3$; funkcia druhá

odmocnina $x \mapsto \sqrt{x}$; funkcia tretia odmocnina $x \mapsto \sqrt[3]{x}$.

**Počítanie s odmocninami

**Lineárna lomená funkcia

b) Kvadratická rovnica:

Náčrt grafu funkcie, ktorú po zmene sústavy súradníc, môžeme zapísať v tvare $x \mapsto x^2$

. Úprava na štvorec tvar kvadratického trojčlena. Diskriminant. Riešenie kvadratickej rovnice. Grafická interpretácia. Súčet a súčin koreňov kvadratickej rovnice.

** Použitie:

- Riešenie iracionálnych rovníc
- Riešenie problémov vedúcich ku kvadratickej rovnici

c) Absolútna hodnota, intervaly, aproximácie

- Absolútna hodnota, vlastnosti, vzdialenosť dvoch čísiel
- Intervaly : zápis rôznych typov intervalov.

d) Vlastnosti funkcií - definície

Tieto vlastnosti môžu byť zadané pri štúdiu funkcií v paragrafe 3)a).

- Definičný obor funkcie, graf funkcie.
- Rastúca, klesajúca funkcia. Prostá funkcia.

- Ohraničená funkcia. Maximum, minimum funkcie.
- Párna a nepárna funkcia.

Praktické cvičenia:

- Zápis riešenia nerovnic a systému nerovnic o jednej neznámej pomocou intervalov
- Ohraničenie opačného čísla, súčtu dvoch čísel a súčinu dvoch kladných čísel
- Približná hodnota čísla, ohraničenie
- Priebeh funkcie s absolútnou hodnotou.
- Vlastnosti funkcií (znamienko, rastúca, klesajúca, maximum, minimum, graf)
- Jednoduché príklady programovania výpočtu hodnôt funkcie
- Určovanie vlastností funkcií z ich grafu
- Grafické riešenie rovnice $f(x) = m$

ŠTATISTIKA

a) Štatistický súbor s jedným štatistickým znakom

- Kvalitatívne rozdelenie populácie v triede
- Absolútna početnosť, relatívna početnosť

b) Štatistický súbor s jedným kvantitatívnym znakom

- Absolútna početnosť, relatívna početnosť, vážený priemer,
- Modus , median a smerodajná odchýlka, disperzia, priemer.

Praktické cvičenia:

Príklady riešene na základe autentických dokumentoch s tematikou biológia, prírodné vedy.

- Čítanie zadaní a hodnôt vzhľadom na určitý štatistický súbor
- Vyhodnotenie štatistického súboru, zobrazenie tabulkou, diagramom.
- Výpočty- kalkulačka, počítač
- Zobrazenie výsledku pomocou histogramu, graficky a pod.
- Kontrola a analýza výsledkov

sexta

(4 hodiny týždenne, 132 hodín ročne)

Funkcie, rovnice a nerovnice	49
Planimetria	48
Stereometria	12
Analytická geometria	15
Písomné práce	8

G e o m e t r i a

1 Geometrické zobrazenia v rovine a rovinné útvary

a) Súmernosti a ich skladanie

Skladanie stredových súmerností.

Skladanie osových súmerností : posunutie, vektor posunutia, otočenie , uhol otočenia.

Orientovaný uhol v rovine a kružnicový oblúk

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 $]-\pi, \pi]$).

Vektory v rovine

Rovnoľahlosť, definícia, základné vlastnosti. Koefficient rovnoľahlosti.

Vlastnosti zobrazení

Ravnobežnosť, kolinearita, dĺžky, uhly, obsahy v osovej súmernosti, v otočení,

v posunutí a v rovnolehlosti.

Obraz priamky, úsečky, kružnice.

Samodružné body, samodružné útvary. Stredovo a osovo súmerné útvary.

Skalárny súčin

Súradnicová sústava na priamke.

Vyjadrenie skalárneho súčinu v tvare $\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| \|\vec{v}\| \cos \alpha$.

Dôkaz kosínusovej vety $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$.

Cvičenia

Rovnehlost' a jej konštrukčné využitie. Rovnehlasté kružnice, spoločné dotyčnice.

Množiny všetkých bodov s danou vlastnosťou, konštrukčné úlohy riešené pomocou množín bodov (vektorovo, pomocou zobrazení). Rozbor, diskusia, záver.

Konštrukcia obrazu útvaru v zhodnom zobrazení.

Jednoduché príklady skladania zhodného zobrazenia a rovnehlosti.

Použitie skalárneho súčinu a kosínusovej vety na výpočet dĺžok, uhlov a obsahov.

Dôkazy viet $2S = bc \sin \hat{A} = r(a + b + c)$; $\frac{\sin \hat{A}}{a} = \frac{\sin \hat{B}}{b} = \frac{\sin \hat{C}}{c} = \frac{1}{2r}$.

Analytická geometria v rovine

Ortonormálna súradnicová sústava

Skalárny súčin v súradnicovej sústave, $xx' + yy'$

Veľkosť vektora, podmienka kolmosti dvoch vektorov, dvoch priamok.

Rovnica priamky v tvare $\overline{AM} \cdot \vec{u} = 0$, normálový vektor priamky.

Rovnica kružnice danej stredom a polomerom.

b) Rovina komplexných čísel

Operácie s komplexnými číslami. Geometrický model komplexných čísel.

Cvičenia

Súradnice vektora \vec{u} v tvare $x = \vec{i} \cdot \vec{u}$ a $y = \vec{j} \cdot \vec{u}$.

Riešenie jednoduchých rovníc v obore komplexných čísel.

Goniometria

a) Jednotková kružnica

Definícia grafov goniometrických funkcií sínus (sin), kosínus (cos), tangens (tan).

Vzťahy medzi jednotlivými grafmi goniometrických funkcií.

Vzťahy medzi jednotlivými grafmi goniometrických funkcií s rôznym argumentom.

b) Súčtové vzorce. Goniometrické funkcie premenných $2x$ a $\frac{x}{2}$.

c) Riešenie goniometrických rovníc $\cos x = a$; $\sin x = b$

Cvičenia

Úprava jednoduchých goniometrických výrazov.

Riešenie goniometrických rovníc.

Riešenie goniometrických nerovnic.

Použitie vedeckej kalkulačky.

Využitie goniometrie na riešenie úloh.

Stereometria

Kolmosť : ortogonálne priamky, priamka kolmá na rovinu, kolmé roviny.

Stredová rovina. Kolmé premietanie do roviny. Vzdialenosť bodu od priamky, od roviny.

Cvičenia

Konštrukcia priesečníkov a priesečníc.

Obrazy niektorých telies vo voľnom rovnobežnom premietaní.

Konštrukcia rezu telesa v skutočných veľkostiach.

Ravnobežnosť, kolmosť - riešenie úloh .

A N A L Ý Z A

Aproximácie

Osvojenie pojmov týkajúcich sa aproximácie čísla a :

$b \leq a \leq c$ znamená, že a je ohraničené číslami b a c ,

$|a' - a| \leq k10^{-p}$, kde $1 \leq k < 10$, znamená, že a' je aproximáciou (alebo približnou hodnotou) čísla a s presnosťou $k10^{-p}$.

Desatinné aproximácie. Horné, dolné aproximácie s presnosťou $k10^{-p}$.

2. Funkcie I

a) Polynómy

Rozklad polynómu na súčin obsahujúci $(x-a)$ ako dôsledok rovnosti $P(a) = 0$.

Nulový polynóm.

Lineárne lomené funkcie.

Kanonický tvar lineárnej lomenej funkcie v príkladoch. Graf funkcie.

Goniometrické funkcie

Priebeh a graf funkcií sínus, kosínus, tangens, kotangens.

Cvičenia

Operácie s polynómami jednej premennej, roznásobovanie, rozklad na súčin.

Jednoduché úlohy na lineárne programovanie.

Graf funkcie $x \mapsto A \sin(ax + b) + B$.

Riešenie úloh pomocou grafov goniometrických funkcií.

Funkcie II

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

Úprava výrazov obsahujúcich mocniny a odmocniny.

Grafy funkcií $x \mapsto x^n$, $n \in \mathbb{N}$ a funkcií z nich odvodených.

Porovnanie x , x^2 , x^3 , \sqrt{x} .

Jednoduché príklady riešenia racionálnych alebo iracionálnych rovníc.

Funkcie III

Mocniny s reálnym exponentom.

Exponenciálne funkcie.

Definícia, vlastnosti .Grafy, číslo e.

Logaritmické funkcie.

Definícia, vlastnosti .Grafy.

Prirodzený logaritmus (\ln), dekadický logaritmus (\log).

Cvičenia

Riešenie jednoduchých exponenciálnych rovníc.

Riešenie jednoduchých logaritmických rovníc.

septima

(4 hodiny týždenne, 132 hodín ročne)

a) Planimetria	22
b) Komplexné čísla	20
c) Analytická geometria v priestore	14
d) Postupnosti	20
e) Diferencovateľnosť funkcií	20
f) Goniometrické, exponenciálne a logaritmické funkcie - diferencovateľnosť	15
g) Kombinatorika	13
h) Písomné práce	8

GEOMETRIA

1. PLANIMETRIA

a) Súradnicová sústava, báza

Kolineárne body.

Parametrické vyjadrenie priamky, polpriamky a úsečky.

Ravnobežnosť a vzájomná poloha dvoch priamok v rovine.

b) Skalárny súčin

Kolmé priamky, vzdialenosť bodu od priamky, uhol dvoch priamok.

Praktické cvičenia

Geometrické miesta bodov v rovine

Analytické vyjadrenie posunutia, rovnobežnosti a očenia

Vzájomná poloha priamky a kružnice, dotyčnica ku kružnici

c) Kužeľosečky

Definícia kužeľosečky pomocou riadiacej priamky a ohniska

Parabola, elipsa a hyperbola- konštrukcie

Bifokálna definícia kužeľosečky -stredové kužeľosečky

Rovnice kužeľosečiek.

Praktické cvičenia

Vzájomná poloha priamky a kužeľosečky, dotyčnica kužeľosečky.

Rôzne analytické úlohy vedúce ku kužeľosečkám.

2. KOMPLEXNÉ ČÍSLA

a) Modul a argument

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.

b) Riešenie rovníc

Rovnice prvého a druhého stupňa s reálnymi komplexnými koeficientami v Gausovej rovine.

3. ANALYTICKÁ GEOMETRIA V PRIESTORE.

a) Vektorový počet v priestore.

Kolineárne vektory a komplanárne vektory

Bázy a súradnicové sústavy v priestore

Parametrické vyjadrenie priamky a roviny

Vzájomná poloha priamok a rovín, rovnobežnosť.

b) Skalárny súčin v priestore

Norma vektora, ortogonálne vektory, vzdialenosť bodu od roviny.

Kolmé priamky v priestore

Všeobecná rovnica roviny, normálový vektor roviny

Vektorový súčin

Kolmice na rovinu

Praktické cvičenia

Vzdialenosť bodu a roviny, vzdialenosť bodu od priamky.

Uhol dvoch rovín, uhol priamky a roviny.

Kolmé roviny

Pravouhlý priemet dvoch navzájom kolmých priamok.

Rovnica sféry, ak poznáme stred a polomer.

Výpočty vzdialeností, plôch a objemov v priestore.

MATEMATICKÁ ANALÝZA

1. POSTUPNOSTI

a) Rôzne spôsoby definovania a vytvárania postupnosti.

Príklady postupností definovaných explicitne $f(n)$ a rekurentne.

Zobrazenie postupnosti grafom

Postupnosti rastúce, klesajúce, periodické a ohraničené.

b) Aritmetické a geometrické postupnosti

Definícia pomocou $u_{n+1} = u_n + a$ a $u_{n+1} = bu_n$ so zadanou hodnotou u_0 .

Vyjadrenie všeobecného člena.

Súčet n po sebe nasledujúcich členov týchto postupností.

Praktické cvičenia

Úlohy vedúce k aritmetickým a geometrickým postupnostiam (jednoduché úrokovanie, zložené úrokovanie...)

2. DIFERENCOVATEĽNOSŤ FUNKCIÍ

a) Limita funkcie

Grafický úvod k štúdiu okolia nuly elementárnych funkcií $x \mapsto x$; $x \mapsto x^2$; $x \mapsto x^3$ $x \mapsto \sqrt{x}$.

Základné pojmy a označenia limity funkcie definovanej v nule.

Limita súčtu, súčinu a podielu dvoch funkcií. Určenie limity porovnaním..

Limity elementárnych funkcií v nule.

b) Diferencovateľnosť- derivácia.

Diferenčný podiel, derivácia v bode; geometrická interpretácia (dotyčnica : všeobecná rovnica) a interpretácia v mechanike (zrýchlenie).

Diferencovateľnosť funkcie na intervale. Derivácia funkcie.

Derivácie elementárnych funkcií.

Výpočet derivácií: súčtu, súčinu, prevrátenej hodnoty, podielu.

Derivácia $x \mapsto x^n$, n celé číslo ; derivácia $x \mapsto \sqrt{x}$

Derivácia zloženej funkcie typu $t \mapsto f(at + b)$.

c) Aplikácie

Lineárna aproximácia funkcií v okolí nuly

funkcií, ktoré každému h priradia $(1 + h)^2$, $(1 + h)^3$, $\frac{1}{1+h}$, $\sqrt{1+h}$;

Vyšetrovanie priebehu funkcie diferencovateľnej na intervale.

Derivácia bijekcie, ktorá je rýdzo monotónna na intervale.

d) Vlastná a nevlastná limita v nevlastnom bode

Grafické štúdium v nevlastnom bode funkcií :

$$x \mapsto x ; x \mapsto x^2 ; x \mapsto x^3 ; x \mapsto \sqrt{x} ; x \mapsto \frac{1}{x} ; x \mapsto \frac{1}{x^2} ; x \mapsto \frac{1}{x^3} ; x \mapsto \frac{1}{\sqrt{x}}$$

Základné pojmy a označenia limit v nevlastnom bode.

Horizontálna asymptota ku grafu funkcie.

e) Vlastná alebo nevlastná limita vo vlastnom bode

f má konečnú limitu L ak sa x blíži k a vtedy a len vtedy ak $f(x+h) - L$ má limitu 0 v nule.

Grafické vyšetovanie v okolí nuly funkcií: $x \mapsto \frac{1}{x}$; $x \mapsto \frac{1}{x^2}$; $x \mapsto \frac{1}{x^3}$; $x \mapsto \frac{1}{\sqrt{x}}$

Nevlastná limita vo vlastnom bode . Vertikálna asymptota.

Praktické cvičenia

Práca s programovateľnou kalkulačkou-hodnoty funkcie v danom bode.

Vyšetrovanie funkcií : znamienko funkčných hodnôt, priebeh funkcie, maximá a minimá, grafické zobrazenie funkcie.

Comportement asymptotique de certaines fonctions

Vertikálne a horizontálne asymptoty.

Vyšetrovanie limit v koncových bodoch intervalu jednoduchých funkcií (funkcií polynomických stupňa druhého a tretieho, racionálnej lomenej funkcie ako napr. , $x \mapsto ax + b + h(x)$ a možné asymptoty.

Vyšetrovanie vlastností funkcie z jej grafu .

Riešenie rovníc $f(x) = a$ a nerovnic.

3. GONIOMETRICKÉ, EXPONENCIÁLNE A LOGARITMICKÉ FUNKCIE-DIFERENCOVATEĽNOSŤ

a) Derivácia, priebeh, graf funkcií sinus, cosinus, tangens.

Grafická interpretácia rovníc $\cos x = a$; $\sin x = b$.

b) Logaritmicke funkcie

Definícia, základné vlastnosti.

Grafy.

Prírodný logaritmus (ln), dekadický logaritmus (log).

c) Derivácia, priebeh, graf funkcií

$x \mapsto e^x$ a $x \mapsto \ln x$.

Praktické cvičenia

Exponenciálne a logaritmické funkcie, ich grafy. Dekadický logaritmus (log).

Praktické výpočty, približné hodnoty logaritmov.

Exponenciálne rovnice a nerovnice.

Logaritmické rovnice a nerovnice.

Vyšetrovanie funkcií $x \mapsto A \cos(ax + b)$

4. KOMBINATOTIKA

a) Kardinálne číslo konečnej množiny. Počet variácií konečnej množiny, variácií s

opakovaním, permutácií a označenia $V'_k(n), V_k(n), n!$.

b) Podmnožiny konečnej množiny – kombinácie, binomické koeficienty a ich vlastnosti.

Pascalov trojuholník, binomická veta

oktáva

(4 hodiny týždenne, 100 hodín ročne)

a) Limita funkcie, derivácia, spojitosť	19
b) Integrálny počet a diferenciálne rovnice	17
c) Limita postupnosti	9
d) Algebra a komplexné čísla	20
e) Pravdepodobnosť	7
f) Opakovanie a prehĺbovanie učiva	20
g) Písomné práce	8

MATEMATICKÁ ANALÝZA

1°) LIMITA FUNKCIE, DERIVÁCIA, SPOJITOSŤ

a) Vlastná a nevlastná limita v nekonečne.

Grafické štúdium funkcií $x \mapsto x$; $x \mapsto x^2$; $x \mapsto x^3$; $x \mapsto \sqrt{x}$; $x \mapsto \frac{1}{x}$; $x \mapsto \frac{1}{x^2}$;

$x \mapsto \frac{1}{x^3}$; $x \mapsto \frac{1}{\sqrt{x}}$ v okolí nekonečna.

Základný jazyk a zápis limity v nekonečne.

Pojem horizontálnej asymptoty.

b) Vlastná a nevlastná limita vo vlastnom bode a.

«funkcia f má limitu L pre $x \rightarrow a$ » znamená, že $f(x+h) - L$ má limitu 0 pre $h \rightarrow 0$.

Grafické štúdium nasledujúcich funkcií v okolí 0: $x \mapsto \frac{1}{x}$; $x \mapsto \frac{1}{x^2}$; $x \mapsto \frac{1}{x^3}$; $x \mapsto \frac{1}{\sqrt{x}}$.

Pojem nevlastnej limity v bode a, vertikálna asymptota.

c) Spojitosť funkcie definovanej na intervale $I \subset \mathbb{R}$.

Ak má funkcia f v každom bode $a \in I$ limitu rovnajúcu sa $f(a)$, hovoríme, že je spojitá na I .

Ak je f diferencovateľná na I , tak je spojitá na I .

Spojité predĺženie funkcie definovanej a spojitej na intervale typu $(a;b)$, $(a;b)$, $\langle a;b \rangle$, ktorá má konečnú limitu v príslušnom krajnom bode.

Obraz intervalu ak f je spojitá rýdzomonotónna funkcia.

d) Vzorce a vzťahy pre počítanie vlastných a nevlastných limít.

Algebraické operácie.

Porovnávacie kritériá.

Limita zloženej funkcie.

e) Derivácia funkcie.

Derivácia zloženej funkcie (bez dôkazu).

Derivácia funkcií tvaru u^n ($n \in \mathbb{Z}$), $\exp u$, $\ln u$, u^b ($b \in \mathbb{R}$), pričom u je nejaká elementárna funkcia.

Cvičenia

Derivácie vyšších rádov.

Programovanie funkcie.

Priebeh a graf funkcie.

Jednoduché príklady na určovanie asymptot ku grafu funkcie..

Určovanie vlastností funkcie z grafu.

Riešenie rovníc typu $f(x) = a$ a nerovnic $f(x) \leq a$.

2°) INTEGRÁLNY POČET

a) Pojem primitívnej funkcie F spojitej funkcie f na intervale.

Definícia.

Dve primitívne funkcie tej istej funkcie sa líšia o konštantu.

Vyhľadávanie primitívnych funkcií v tabuľke derivácií.

b) Určitý integrál funkcie spojitej na intervale $\langle a; b \rangle$.

Definícia: $\int_a^b f(t) dt = F(b) - F(a)$, kde F je ľubovoľná primitívna funkcia funkcie f .

Geometrická interpretácia (obsah plochy) v prípade, že funkcia f má konštantné znamienko.

c) Vlastnosti určitého integrálu.

Lineárnosť, nezápornosť.

Veta o strednej hodnote.

Stredná hodnota funkcie.

d) Výpočty.

Obrátené používanie vzorcov pre derivácie.

Metóda integrovania per partes.

e) Lineárne diferenciálne rovnice (LDR) prvého a druhého rádu s konštantnými koeficientami bez pravej strany.

Riešenie LDR prvého rádu : existencia a jednoznačnosť riešenia počiatkovej úlohy.

Riešenie LDR druhého rádu pomocou charakteristickej rovnice: existencia a jednoznačnosť riešenia počiatkovej úlohy (bez dôkazu).

Súvis LDR s fyzikou.

Cvičenia

Počítanie integrálov.

Určovanie približných hodnôt určitých integrálov (obdĺžniková metóda, lichobežníková metóda...)

Výpočty obsahov a objemov pomocou určitých integrálov.

3°) LIMITA POSTUPNOSTI

Pojem limity postupnosti.

Limita postupnosti so všeobecným členom tvaru n, n^2, n^3, \sqrt{n} .

Limita postupnosti so všeobecným členom tvaru $\frac{1}{n}, \frac{1}{n^2}, \frac{1}{n^3}, \frac{1}{\sqrt{n}}$.

Pravidlá pre počítanie limit (operácie, porovnávacie kritérium, zloženie s funkciou).

Limita geometrickej postupnosti k^n pre $k > 0$.

Súčet prvých n členov geometrickej postupnosti a jeho limita pre $n \rightarrow \infty$.

Neklesajúca a zhora ohraničená postupnosť konverguje.

Cvičenia

Metóda matematickej indukcie pri určovaní monotónnosti postupnosti.

Jednoduché príklady využitia postupností na určenie približnej hodnoty čísla (obsah, objem, druhá odmocnina...)

Približné riešenie rovníc, aproximácia invariantného bodu funkcie f pomocou

rekurentnej postupnosti tvaru $u_{n+1} = f(u_n)$.

ALGEBRA, PRAVDEPODOBNOSŤ, GEOMETRIA

1°) SÚSTAVY LINEÁRNYCH ROVNÍC

Riešenie sústavy lineárnych rovníc s konštantnými koeficientami.

Cvičenia

Riešenie geometrických úloh (v rovine a v priestore), ktoré vedú k riešeniu sústav lineárnych rovníc : rozklad vektora, priesečník...

2°) KOMPLEXNÉ ČÍSLA A ICH APLIKÁCIE

a) Číselné úlohy v obore komplexných čísel a goniometria.

Riešenie kvadratických rovníc s reálnymi koeficientami.

Transformácia výrazu $a \cos x + b \sin x$, kde a, b sú reálne čísla.

Transformácia goniometrických výrazov v tvare súčinu na súčet a naopak.

b) Geometrická interpretácia komplexných čísel.

Geometrická interpretácia modulu čísla $b - a$ a argumentu čísla $\frac{(c - b)}{(c - a)}$.

Geometrická interpretácia zobrazení $z \mapsto az$, $z \mapsto z + b$, kde $a, b \in \mathbb{C}$.

Pojem priamej podobnosti v rovine, komplexný zápis v tvare $z \mapsto az + b$. Určovanie charakteristík : pomer podobnosti, stred, uhol pre $a \neq 1$.

Cvičenia

Použitie komplexných čísel na štúdium rovinných útvarov.

3°) PRAVDEPODOBNOSŤ NA KONEČNEJ MNOŽINE

Náhodný pokus. Udalosť, pravdepodobnosť udalosti. Disjunktné (nekompatibilné) udalosti, opačné udalosti, zjednotenie a prienik udalostí.

Prípad rovnakej pravdepodobnosti elementárnych udalostí.

Nezávislé javy.

Cvičenia

Jednoduché příklady delenia množiny a grafov (stromy, tabuľky) na určenie počtu možností.

Jednoduché příklady klasických situácií (urna, hra,...)