# Základy matematiky

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Císla   * Vlastnosti prirozených, celých, racionálních, reálných a komplexních císel. * Posloupnosti a limity. * Cauchyovské posloupnosti. | 1. Čísla   * Vlastnosti přirozených, celých, racionálních, reálných a komplexních čísel. * Posloupnosti a limity. * Cauchyovské posloupnosti. |
| 2. Základy diferenciálního poctu   * Reálné funkce jedné reálné promenné. * Spojitost, limita funkce v bode (vlastní i nevlastní). * Nekteré konkrétní funkce (polynomy, racionální lomené funkce, goniometrické a cyklometrické funkce, logaritmy a exponenciální funkce). * Derivace: definice a základní pravidla, vety o strední hodnote, derivace vyšších rádu. * Nekteré aplikace (prubehy funkcí, Newtonova metoda hledání nulového bodu, Tayloruv polynom se zbytkem). | 2. Základy diferenciálního počtu   * Reálné funkce jedné reálné proměnné. * Spojitost, limita funkce v bodě (vlastní i nevlastní). * Některé konkrétní funkce (polynomy, racionální lomené funkce, goniometrické a cyklometrické funkce, logaritmy a exponenciální funkce). * Derivace: definice a základní pravidla, věty ostřední hodnotě, derivace vyšších řádů. * Některé aplikace (průběhy funkcí, Newtonova metoda hledání nulového bodu, Taylorův polynom se zbytkem). |
| 3. Posloupnosti a rady funkcí   * Spojitost za predpokladu stejnomerné konvergence. * Mocninné rady. * Taylorovy rady. * Fourierovy rady. | 17. Posloupnosti a řady funkcí   * Stejnoměrná konvergence. * Mocninné a Taylorovy řady. * Fourierovy řady. Aplikace. |
| 4. Integrál   * Primitivní funkce, metody výpoctu. * Urcitý (Riemannuv) integrál, užití urcitého   integrálu.   * Vícerozmerný integrál a Fubiniho veta. | 3. Integrál   * Primitivní funkce, metody výpočtu. * Určitý (Riemannův) integrál, užití určitého integrálu. * Vícerozměrný integrál a Fubiniho věta. |
| 5. Základy teorie funkcí více promenných   * Parciální derivace a totální diferenciál, * vety o strední hodnote, * extrémy funkcí vice promenných, * veta o implicitních funkcích. | 4. Základy teorie funkcí více proměnných   * Parciální derivace a totální diferenciál, * věty o střední hodnotě, * extrémy funkcí více proměnných, * věta o implicitních funkcích. |
| 6. Metrické prostory   * Definice metrického prostoru, príklady. * Spojitost a stejnomerná spojitost. * Kompaktní prostory a jejich vlastnosti, úplné prostory. | 5. Metrické prostory + 17. Kompaktnost, úplnost   * Definice metrického prostoru, příklady. * Spojitost, otevřené a uzavřené množiny. * Definice topologického prostoru. * Kompaktní metrické prostory, kompaktní topologické prostory. Úplné metrické prostory. * Aplikace metrických a topologických prostorů. |
| 7. Diferenciální rovnice   * Soustavy lineárních diferenciálních rovnic prvního rádu resp. lineární rovnice ntého   rádu s konstantními koeficienty.   * Jejich rešení a speciální vlastnosti. |  |
| 8. Algebra   * Grupa, okruh, teleso - definice a príklady. * Podgrupa, normální podgrupa, faktorgrupa, ideál. * Homomorfismy grup. * Delitelnost a ireducibilní rozklady polynomu. * Rozklady polynomu na korenové cinitele pro polynom s reálnými, racionálními, komplexními koeficienty. * Násobnost korenu a jejich souvislost s derivacemi mnohoclenu. | 6. Základní algebraické struktury + 13. Algebra   * Grupa, okruh, těleso - definice a příklady. * Podgrupa, normální podgrupa, faktorgrupa, ideál. * Homomorfismy grup a dalších struktur. * Malá Fermatova věta. * Dělitelnost a ireducibilní rozklady polynomů. * Rozklady polynomů na kořenové činitele pro polynom s reálnými, racionálními, komplexními koeficienty. * Násobnost kořenů a jejich souvislost s derivacemi mnohočlenu. * Podílová tělesa. |
| 9. Vektorové prostory   * Základní vlastnosti vektorových prostoru, podprostory, generování, lineární závislost a nezávislost. * Veta o výmene. * Konecne generované vektorové prostory, base. * Lineární zobrazení. | 7. Vektorové prostory   * Základní vlastnosti vektorových prostorů, podprostory, generování, lineární závislost a nezávislost. * Věta o výměně. * Konečně generované vektorové prostory, base. * Lineární zobrazení. |
| 10. Skalární soucin   * Vlastnosti v reálném i komplexním prípade. * Norma. * Cauchy-Schwarzova nerovnost. * Kolmost. * Ortogonální doplnek a jeho vlastnosti. | 8. Skalární součin   * Vlastnosti v reálném i komplexním případě. * Norma. * Cauchy-Schwarzova nerovnost. * Kolmost. * Ortogonální doplněk a jeho vlastnosti. |
| 11. Rešení soustav lineárních rovnic   * Lineární množiny ve vektorovém prostoru, jejich geometrická interpretace. * Rešení soustavy rovnic je lineární množina. * Frobeniova veta. * Rešení soustavy úpravou matice. * Souvislost soustavy rešení s ortogonálním doplnkem. | 9. Řešení soustav lineárních rovnic   * Lineární množiny ve vektorovém prostoru, jejich geometrická interpretace. * Řešení soustavy rovnic je lineární množina. * Frobeniova věta. * Řešení soustavy úpravou matice. * Souvislost soustavy řešení s ortogonálním doplňkem. |
| 12. Matice   * Matice a jejich hodnost. * Operace s maticemi a jejich vlastnosti. * Inversní matice. * Regulární matice, ruzné charakteristiky. * Matice a lineární zobrazení, resp. zmeny souradných soustav. | 10. Matice   * Matice a jejich hodnost. * Operace s maticemi a jejich vlastnosti. * Inversní matice. * Regulární matice, různé charakteristiky. * Matice a lineární zobrazení, resp. změny souřadných soustav. |
| 13. Determinanty   * Definice a základní vlastnosti determinantu. * Úpravy determinantu, výpocet. * Geometrický smysl determinantu. * Minory a inversní matice. * Cramerovo pravidlo. | 11. Determinanty   * Definice a základní vlastnosti determinantu. * Úpravy determinantů, výpočet. * Geometrický smysl determinantu. * Minory a inversní matice. * Cramerovo pravidlo. |
| 14. Vlastní císla a vlastní hodnoty   * Vlastní císla a vlastní hodnoty lineárního operátoru resp. ctvercové matice. * Jejich výpocet, * základní vlastnosti. * Uvedení matice na diagonální tvar v prípade ruzných vlastních císel. * Informace o Jordanove tvaru v obecném prípade. | 12. Vlastní čísla a vlastní hodnoty   * Vlastní čísla a vlastní hodnoty lineárního operátoru resp. čtvercové matice. * Jejich výpočet, * základní vlastnosti. * Uvedení matice na diagonální tvar v případě různých vlastních čísel. * Informace o Jordanově tvaru v obecném případě. |
| 15. Základy lineárního programování   * Simplexová metoda. * Vety o dualite (bez dukazu). | 18. Optimalizační metody   * Základy lineárního programování, věty o dualitě, algoritmy - simplexová a elipsoidová metoda. * Minimaxové věty. * Geometrická interpretace - mnohostěny. * Základy informatiky |
| 16. Diskrétní matematika   * Usporádané množiny. * Množinové systémy, párování, párování v bipartitních grafech(systémy ruzných reprezentantu). * Kombinatorické pocítání. * Princip inkluze a exkluze. * Latinské ctverce a projektivní roviny. | 14. Diskrétní matematika   * Uspořádané množiny. * Množinové systémy, párování, párování v bipartitních grafech (systémy různých reprezentantů). * Kombinatorické počítání. * Princip inkluze a exkluze. * Latinské čtverce a projektivní roviny. |
| 17. Teorie grafu   * Základní pojmy teorie grafu, * reprezentace grafu. * Stromy a jejich základní vlastnosti, kostra grafu. * Eulerovské a hamiltonovské grafy. * Rovinné grafy, * barvení grafu. * Základy informatiky | 15. Teorie grafů   * Základní pojmy teorie grafů, * reprezentace grafu. * Stromy a jejich základní vlastnosti, kostra grafu. * Eulerovské a hamiltonovské grafy. * Rovinné grafy, * barvení grafů. |
|  | 16. Pravděpodobnost a statistika   * Náhodné jevy, podmíněná pravděpodobnost, nezávislost náhodných jevů. * Náhodné veličiny, střední hodnota, rozdělení náhodných veličin, normální a binomické rozdělení. * Lineární kombinace náhodných veličin. * Bodové odhady, intervaly spolehlivosti, testování hypotéz, t-test, chí-kvadrát test, lineární regrese. |

# Základy informatiky

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Logika   * Jazyk, formule, sémantika, tautologie. * Rozhodnutelnost, splnitelnost, pravdivost, dokazatelnost. * Vety o kompaktnosti a úplnosti výrokové a predikátové logiky. * Normální tvary výrokových formulí, prenexní tvary formulí predikátové logiky. | 1. Logika   * Jazyk, formule, sémantika, tautologie. * Rozhodnutelnost, splnitelnost, pravdivost, dokazatelnost. * Věty o kompaktnosti a úplnosti výrokové a predikátové logiky. * Normální tvary výrokových formulí, prenexní tvary formulí predikátové logiky. |
| 2. Automaty a jazyky   * Chomského hierarchie, trídy automatu a gramatik, determinismus a nedeterminismus. * Uzáverové vlastnosti tríd jazyku. | 2. Automaty a jazyky   * Chomského hierarchie, třídy automatů a gramatik, determinismus a nedeterminismus. * Uzávěrové vlastnosti tříd jazyků. |
| 3. Algoritmy a datové struktury   * Casová složitost algoritmu, složitost v nejhorším a prumerném prípade. * Trídy složitosti P a NP, prevoditelnost, NP-úplnost. * Metoda „rozdel a panuj” - aplikace a analýza složitosti. * Binární vyhledávací stromy, vyvažování, haldy. Hašování. * Sekvencní trídení, porovnávací algoritmy, prihrádkové trídení, trídící síte. * Grafové algoritmy – prohledávání do hloubky a do šírky, souvislost, topologické trídení, nejkratší cesta, kostra grafu,toky v sítích. * Tranzitivní uzáver. * Algoritmy vyhledávání v textu. * Algebraické algoritmy -DFT, * Eukliduv algoritmus. * Základy kryptografie, RSA. * Pravdepodobnostní algoritmy - testování prvocíselnosti. * Aproximacní algoritmy. | 3. Algoritmy a datové struktury   * Časová složitost algoritmů, složitost v nejhorším a průměrném případě. * Třídy složitosti P a NP, převoditelnost, NP-úplnost. * Metoda ,,rozděl a panuj'' - aplikace a analýza složitosti. * Binární vyhledávací stromy, vyvažování, haldy. Hašování. * Sekvenční třídění, porovnávací algoritmy, přihrádkové třídění, třídící sítě. * Grafové algoritmy - prohledávání do hloubky a do šířky, souvislost, topologické třídění, nejkratší cesta, kostra grafu, toky v sítích. * Tranzitivní uzávěr. * Algoritmy vyhledávání v textu. * Algebraické algoritmy - DFT, * Euklidův algoritmus. * Základy kryptografie, RSA. * Pravděpodobnostní algoritmy - testování prvočíselnosti. * Aproximační algoritmy. |
| 4. Databáze   * Architektury databázových systému. * Konceptuální, logická a fyzická úroven pohledu   na data, B-stromy a jejich varianty.   * Relacní datový model, relacní algebra, normální formy, referencní integrita. * SQL. * Transakcní zpracování, vlastnosti transakcí. * Technologie XML, XML Schema. | 4. Databáze   * Architektury databázových systémů. * Konceptuální, logická a fyzická úroveň pohledů na data, B-stromy a jejich varianty. * Relační datový model, relační algebra, normální formy, referenční integrita. * SQL. * Transakční zpracování, vlastnosti transakcí. * Technologie XML, XML Schema. |
| 5. Architektury pocítacu a sítí   * Architektury pocítace. * Procesory, multiprocesory. * Vstupní a výstupní zarízení, ukládání a prenos dat. * Architektury OS. * Procesy, vlákna, plánování. * Synchronizacní primitiva, vzájemné vyloucení. * Zablokování a zotavení z nej. * Organizace pameti, alokacní algoritmy. * Principy virtuální pameti, stránkování. * Systémy souboru, adresárové struktury. * Bezpecnost, autentizace, autorizace, prístupová práva. * ISO/OSI vrstevnatá architektura sítí. * TCP/IP. * Spojované a nespojované služby, spolehlivost, zabezpecení protokolu. | 5. Architektury počítačů a sítí   * Architektury počítače. * Procesory, multiprocesory. * Vstupní a výstupní zařízení, ukládání a přenos dat. * Architektury OS. * Procesy, vlákna, plánování. * Synchronizační primitiva, vzájemné vyloučení. * Zablokování a zotavení z něj. * Organizace paměti, alokační algoritmy. * Principy virtuální paměti, stránkování. * Systémy souborů, adresářové struktury. * Bezpečnost, autentizace, autorizace, přístupová práva. * ISO/OSI vrstevnatá architektura sítí. * TCP/IP. * Spojované a nespojované služby, spolehlivost, zabezpečení protokolů. |
| 6. Programovací jazyky   * Principy implementace procedurálních a objektove orientovaných jazyku, oddelený preklad, sestavení. * Objektove orientované programování. * Neprocedurální programování, logické programování. * Generické programování – šablony a generika. | 6. Programovací jazyky   * Principy implementace procedurálních a objektově orientovaných jazyků, oddělený překlad, sestavení. * Objektově orientované programování. * Neprocedurální programování, logické programování. * Generické programování – šablony a generika. |