# Matice

* Matice soustavy
* Rozšířená matice soustavy
* Počet řešení soustavy
* Frobeniova věta
* Elementární řádkové úpravy
* Gaussova eliminace
* Gaussova-Jordanova eliminace
* Hodnost matice
* REF a RREF tvar
* Algoritmus pro úpravu do REF a RREF tvaru
* Jednoznačnost RREF
* Operace s maticemi a jejich vlastnosti
* Násobení matic a jeho vlastnosti
* Transpozice matice a její vlastnosti
* Symetrická matice a její vlastnosti
* Matice hodnosti 1 jako součin vektorů
* Maticové násobení jako lineární kombinace
* Regulární matice a její vlastnosti
* Ekvivalentní definice regulární matice
* Násobení regulárních a singulárních matic
* RREF tvar jako násobení regulární maticí zleva
* Regulární matice jako součin matic elm. úprav
* Inverzní matice a její vlastnosti
* Věta o existenci inverzní matice
* Věta jedna rovnost stačí
* Regularita matice a její transpozice
* Věta o výpočtu inverzní matice
* Výpočet soustavy rovnic z inverzní matice
* LU rozklad

# Grupy

* Grupa
* Abelova grupa
* Vlastnosti grup
  + Jednoznačnost neutrálního a inverzního prvku
* Příklady grup
* Podgrupa

## Permutace

* Symetrická grupa permutací
* Permutace
* Transpozice
* Identita
* Inverzní permutace
* Skládání permutací
* Znaménko permutace
* Věta o znaménku složení permutace a transpozice
* Permutaci lze rozložit na složení transpozic
* Znaménko složené permutace
* Znaménko permutace při rozložení na transpozice
* Znaménko inverzní permutace

# Tělesa

* Těleso
* Vlastnosti tělesa
* Charakteristika tělesa
* Charakteristika tělesa je buď nula, nebo prvočíslo
* Lemma o násobení konečného tělesa
* Zn je těleso právě když n je prvočíslo
* Věta o existenci konečných těles
* Malá Fermatova věta

# Vektorové prostory

* Vektorový prostor
* Vektorový podprostor
* Příklady vektorových prostorů
* Ověření vlastností podprostoru
* Průnik podprostorů
* Lineární obal (dále LO)
* Generátory
* Konečně generovaný prostor
* Lineární kombinace (dále LK)
* Lineární obal jako množina všech LK
* Lineární nezávislost (dále LN)
* Lineární závislost (dále LZ)
* Lineární nezávislost nekonečné množiny
* Vektory jsou LZ ↔ nějaký náleží LO ostatních
* Vektory jsou LZ ↔ nějaký lze z LO vyjmout
* Báze
* Kanonická báze
* Souřadnice
* Věta o jednoznačnosti souřadnic
* Tvrzení o sčítání a násobení souřadnic
* Věta o existenci báze
* Lemma o výměně
* Steinitzova věta o výměně
* Všechny báze jsou stejně velké
* Dimenze
* Vztah počtu prvků k dimenzi
* Věta o rozšíření LN systému na bázi
* Dimenze podprostoru
* Spojení podprostorů jako LO sjednocení
* Dimenze spojení a průniku
* Direktní součet

## Maticové prostory

* Sloupcový prostor
* Řádkový prostor
* Jádro
* Prostory a násobení maticí zleva
* Prostory a násobení regulární maticí zleva
* Maticové prostory a RREF
* Hodnost matice je rovna hodnosti transpozice
* Věta o dimenzi jádra a hodnosti maticeLineární zobrazení
* Lineární zobrazení a jeho vlastnosti
* Matice rotace, překlopení, projekce
* Obraz a jádro zobrazení
* Obraz a jádro zobrazení jako podprostory
* Lineární zobrazení lineárního obalu
* Kdy je lineární zobrazení na
* Věta o prostém lineárním zobrazení
* Jednoznačnost lineárního zobrazení vzhledem k obrazům báze
* Matice lineárního zobrazení
* Věta o maticové reprezentaci lineárního zobrazení
* Každé lineární zobrazení lze reprezentovat maticí
* Věta o jednoznačnosti lineárního zobrazení
* Matice přechodu
* Složené lineární zobrazení
* Věta o matici složeného lineárního zobrazení
* Isomorfismus
* Vlastnosti isomorfismu
  + Inverzní zobrazení je také isomorfismus
  + Složení isomorfismů je isomorfismus
  + Lineární zobrazení je isomorfismem ↔ báze se zobrazí na bázi
  + Isomorfní prostory mají stejnou dimenzi
* Inverzní zobrazení odpovídá inverzní matici
* Isomorfismus odpovídá regulární matici
* Existuje isomorfismus mezi vektorovým prostorem a aritmetickým prostorem souřadnic
* Věta o isomorfismu n-dimenzionálních prostorů
* Věta o dimenzi jádra a obrazu
* Zobrazení je na, pokud má LN řádky
* Zobrazení je prosté, pokud má LN sloupce
* Prostor lineárních zobrazení
* Lineární forma (funkcionál)

# Afinní podprostory

* Afinní podprostor
* Afinní kombinace dvou vektorů
* Věta o charakterizaci afinního podprostoru
* Afinní kombinace n vektorů
* Věta o soustavách lineárních rovnic a afinních podprostorech
* Dimenze afinního podprostoru
* Přímka
* Nadrovina
* Afinní nezávislost
* Afinní zobrazení

1. Soustavy lineárních rovnic: řešení a řešitelnost
   * Matice soustavy
   * Rozšířená matice soustavy
   * Počet řešení soustavy
   * Vzorec pro řešení soustavy
   * Gaussova eliminace
   * Gaussova-Jordanova eliminace
   * Řešení soustavy rovnic jako vektor
2. Elementární řádkové úpravy
   * Elementární řádkové úpravy
   * Vyjádření prohození řádků
   * Matice elementárních úprav
   * Jednotková matice
3. Redukovaný odstupňovaný tvar matice RREF
   * REF a RREF tvar
   * Algoritmus pro úpravu do REF a RREF tvaru
   * Věta o jednoznačnosti RREF
4. Hodnot matice
   * Hodnost matice
   * Frobeniova věta
5. Základní operace s maticemi a jejich vlastnosti
   * Rovnost, součet, násobek a jejich vlastnosti
   * Součin matic a jeho vlastnosti
   * Jednotková matice
   * Transpozice a její vlastnosti
   * Symetrická matice a její vlastnosti
   * Další vlastnosti maticového násobení
6. Regulární matice
   * Regulární matice a její vlastnosti
   * Ekvivalentní definice regulární matice
   * Součin dvou regulárních matic
   * Součin regulární a singulární matice
   * RREF(A) jako QA, kde Q je regulární
   * Regulární matice jako součin matic elementárních úprav
7. Inverzní matice
   * Inverzní matice a její vlastnosti
   * Věta o existenci inverzní matice
   * Jedna rovnost stačí
   * Věta o výpočtu inverzní matice
   * Věta o soustavě rovnic a inverzní matici
8. Grupy
   * Grupa, podgrupa
   * Jednoznačnost inverzního a neutrálního prvku
   * Krácení
   * Soustava rovnic v grupě
9. Permutace
   * Permutace
   * Symetrická grupa permutací
   * Transpozice
   * Identita
   * Složená permutace
   * Znaménko permutace
   * Věta o znaménku složení permutace a transpozice
   * Každou permutaci lze rozložit na složení transpozic + důsledky
10. Tělesa
    * Těleso a jeho vlastnosti
    * Lemma o násobení konečného tělesa
    * Zn je těleso ↔ n je prvočíslo
    * Věta o existenci konečných těles
    * Gaola field
      1. Ireducibilní polynom
    * Charakteristika tělesa je buď 0 nebo prvočíslo
    * Malá Fermatova věta
11. Vektorový prostor a podprostor
    * Vektorový prostor a podprostor
    * Ověření podprostoru
    * Průnik podprostorů
    * Lineární obal (LO)
    * Generátory
    * Konečně generovaný vektorový prostor
12. Lineární kombinace
    * Lineární kombinace (LK)
    * LO jako množina všech LK
    * LO jako množina LK libovolné podmnožiny z V
13. Lineární závislost a nezávislost
    * Lineární nezávislost (LN)
    * Lineární závislost (LZ)
    * LN nekonečné množiny
14. Lineární obal
    * Lineární obal (LO)
    * Vektory jsou LZ ↔ nějaký je v LO ostatních
    * Vektory jsou LZ ↔ LO lze zredukovat
15. Báze
    * Báze
    * Kanonická báze
    * Jednoznačnost souřadnic
    * Souřadnice
    * Tvrzení o sčítání a násobení souřadnic
    * Věta o existenci báze
    * Lemma o výměně
    * Steinitzova věta o výměně
    * Všechny báze jsou stejně velké
16. Dimenze
    * Dimenze
    * Vztah počtu prvků k dimenzi
    * Věta o rozšíření na bázi
    * Dimenze podprostoru
    * Spojení podprostorů jako LO sjednocení
    * Věta o dimenzi spojení a průniku
    * Direktní součet
17. Řádkový a sloupcový prostor matice
    * Řádkový a sloupcový prostor matice
    * Jádro matice
    * Prostory a násobení maticí zleva
    * Prostory a násobení regulární maticí zleva
    * Věta o maticových prostorech a RREF
    * Věta o dimenzi jádra a hodnosti matice
18. Lineární zobrazení a jeho vlastnosti
    * Lineární zobrazení a jeho vlastnosti
    * Příklady lineárního zobrazení
    * Kdy je lineární zobrazení na
    * Jednoznačnost lineárního zobrazení vůči obrazům báze
    * Obraz lineárního zobrazení jako podprostor
    * Jádro lineárního zobrazení jako podprostor
    * Věta o prostém lineárním zobrazení
19. Maticová reprezentace lineárního zobrazení
    * Matice lineárního zobrazení
    * Věta o maticové reprezentaci lineárního zobrazení
    * Jednoznačnost lineárního zobrazení
    * Lineární zobrazení mezi aritmetickými prostory s kanonickou bází
    * Matice přechodu
20. Složené a inverzní lineární zobrazení a jejich matice
    * Věta o matici složeného lineárního zobrazení
    * Inverzní zobrazení odpovídá inverzní matici
21. Isomorfismus
    * Isomorfismus a jeho vlastnosti
    * Isomorfismus jako regulární matice
    * Zobrazení na souřadnice je isomorfismus
    * Věta o isomorfismu n-dimenzionálních prostorů
    * Věta o dimenzi jádra a obrazu
    * Kdy je zobrazení prostě a na
22. Prostor lineárních zobrazení
    * Lineární forma
    * Duální prostor
    * Duální prostor k duálnímu prostoru
23. Afinní podprostory
    * Afinní podprostor
    * Afinní kombinace dvou a více vektorů
    * Věta o charakterizace afinního podprostoru
    * Věta o soustavách rovnic a afinních podprostorech
    * Přímka, nadrovina
    * Afinní nezávislost
    * Afinní zobrazení