**Co to je Algebraická topologie?**

# Homotopie

* 1. Definice homotopických zobrazení, relace ekvivalence
  2. Homotopická zobrazení relativně k podmnožině
  3. Definice hmotopoické ekvivalence
  4. Deformační retrakt
  5. Příklady - zobrazovací válec

# Fundamentální grupa

* 1. Spojitá křivka, homotopie křivek s pevnými konci
  2. Reparametrizace
  3. Napojení křivek
  4. Smyčky
  5. Definice fundamentální grupy
  6. Její invariance uvnitř komponenty souvislosti
  7. Definice jednoduché souvislosti
  8. Příklady:
     1. Vektorový prostor
     2. Kružnice
        1. Nakrytí (stejnoměrné), zdvih
        2. Základní věta algebry
        3. Brouwerova věta o pevném bodě (dim=2)
  9. Invariance fundamentální grupy vzhledem k spojitým zobrazením a homotopické ekvivalenci
  10. Kategorie
      1. Objekty
      2. Morfismy - skládání, identita
      3. Funktor
  11. Příklady
      1. Set
      2. Top, Top\*
      3. Grp
      4. Ab
      5. Ch - řetězcové komplexy

# Homologie

* 1. Celulární komplexy (CW)
     1. Definice
  2. Δ-komplexy
     1. n-simplex
     2. Standardní simplex
     3. Definice, struktura Δ-komplexu
     4. Příklady:
        1. Torus
        2. RP2
        3. Kleinova láhev
        4. Hlupákův klobouk
  3. Simpliciální homologie
     1. Prostor n-řetězců, řetězcový komplex, operátor hranice
     2. n-řetězce a n-hranice
     3. Definice simpliciální grupy homologie
  4. Singulární homologie
     1. Stejná pohádka
     2. Topologický invariant, homotopický invariant
     3. Příklady:
        1. Jednobodová množina
  5. Exaktní posloupnosti
     1. Augmentovaný singulární komplex, redukovaná singulární homologie
     2. Krátká a dlouhá exaktní posloupnost
     3. Redukovaná homologie sfér
     4. Brouwerova věta o pevném bodě (dim=n)
     5. Hadí lemma
     6. Vyříznutí
     7. Homeomorfismy a dimenze (Věta o invariance dimenze - Brouwer, 1910)
  6. Ekvivalence simpliciální a singulární homologie
     1. Lemma o pěti izomorfismech
     2. Bettiho číslo prostoru, torzní koeficienty
     3. Stupeň zobrazení
     4. Hairy ball theorem (Věta o učesání)
     5. Eulerova charakteristika

# Kohomologie

* 1. Kořetězcové komplexy, operátor kohranice (diferenciál), n-tá kohomologie, kohomologické třídy
  2. De Rhamova kohomologie
     1. Kohomologie přímky
     2. Kompaktní kohomologie (přímky)
  3. Meyer-Vietorisova posloupnost
     1. Rozklad jedničky
     2. Krátká
     3. Dlouhá
     4. Kohomologie kružnice
  4. Poicarého lemma
     1. De Rhamova kohomologie jako invariant homotopického zobrazení
     2. Pro kompaktní nosiče
     3. Kohomologie sfér
  5. Čechova-de Rhamova kohomologie
     1. Pokrytí
     2. Souvislost s Δ-komplexy
     3. Zobecněná Meyer-Vietorisova posloupnost
     4. Dvojný kořetězcový komplex, Čechův-de Rhamův dvojný komplex
     5. Totální kořetězcový komplex, totální diferenciál, totální kohomologie dvojného komplexu
     6. Zobecněný Meyer-Vietorisův princip
  6. Kohomologie Liových algeber
     1. Chevalley-Eilenbergův kořetězcový komplex
     2. Chevalley-Eilenbergova kohomologie Liovy algebra vzhledem k reprezentaci
     3. Invarianty reprezentace, (vnitřní) derivace modulu
     4. Abelovké rozšíření algebry modulem, rozštěpení
     5. První a druhé Whiteheadovo lemma
     6. Haarova míra
  7. Svazky a jejich Čechova kohomologie
     1. Kategorie otevřených množin: Op
     2. Čechova kohomologie Lindelöfova prostoru a jeho předsvazku
     3. Poznámky