

## 1. Halmazalgebra, függvényterek topológiája

(Halmazm?veletek, halmazok Boole-algebrája, **metszet-unió disztributivitás és duálisának bizonyítása** lineáris m?veletek függvénytereken, szuprémum és p-edik norma, távolság, gömbi környezetek, zárt, nyílt, nyílt-zárt, korlátos, kompakt halmazok, véges dimenziós normált terek normáinak ekvivalenciája)

- 1. tétel

## 2. Konvergencia függvényterekben

( $\mathbf{R}$ ,  $\mathbf{R}^n$ ,  $B[a,b]$ -beli sorozatok és sorok konvergenciája, Cauchy-sorozatok, pontonkénti és egyenletes konvergencia kapcsolata, **páratlan gyökkitev?j? gyökfüggvények sorozatának pontonkénti és egyenletes konvergenciája** ( $f_n(x) = \sqrt[2n+1]{x}$ ,  $x \in \mathbf{R}$ ), határfüggvény folytonossága, deriválhatósága és integrálhatósága, Weierstrass-kritérium, egyenletes konvergencia cáfolása)

- [1]

## 3. Speciális függvénysorok

(Hatványsorok konvergenciatartománya, Cauchy--Hadamard-tétel, **az arctg sorfejtése (-1;1]-ben**, hatványsor együtthatósorozatának egyértelm?sége, Taylor-tétel Lagrange-féle maradéktaggal, a Taylor-polinom hibája, hibabecslés Leibniz-sor esetén, Fourier-sor, függvényátlag a sorban ( $a_0$ ), páros és páratlan lépcs?s függvények Fourier-sora)

- [2]

## 4. Numerikus sorok

(Sor konvergenciájának definíciója, **gyökkritérium és bizonyítása**, Cauchy-, szükséges-, hányados-, kondenzációs-, p-edik-, összehasonlító- és intelligens- (Serény-) kritérium)

- az el?adásjegyzetb?l +
- 4. tétel

## 5. Folytonosság

(Bolzano- ill. egy és többváltozós **Weierstrass-tétel és bizonyítása**, folytonosság és határérték kapcsolata)

- 5. tétel

## 6. Egyenletes folytonosság

(Egyenletes folytonosság definíciója, **Heine tétele és bizonyítása**, korlátos derivált és egyenletes folytonosság, egyenletes folytonosság kiterjesztése az értelmezési tartomány határpontjaira)

- 6. tétel

## 7. Differenciálhatóság

(Parciális és totális deriválhatóság, folytonos differenciálhatóság és ezek kapcsolata, **a differenciál mátrix-reprezentációja Jacobi-mátrix**, Young-tétel)

- 7. tétel

## 8. Differenciálási szabályok és L'Hospital-szabály

(Differenciálási szabályok, elemi függvények deriváltjai, L'Hospital-szabályok, szakadás, megszüntethető szakadás, első és másodfajú szakadás, **Darboux-tétel és bizonyítása**)

- 8. tétel

## 9. Implicit és inverz függvény tétel

(Inverz definíciója, **egyváltozós függvény inverzének létezése**, két és többváltozós inverz és implicit-függvény tétel)

- 9. tétel

## 10. Valós értékű függvények vizsgálata

(A függvénytulajdonságok analitikus jellemzése (szélsőérték, monotonitás, konvexitás), első és második derivált próba, Hesse- és Jacobi-mátrixok, **Lagrange-tétel és bizonyítása**)

- 10. tétel

## 11. Egyváltozós Riemann-integrál

(Egyváltozós Riemann-integrál, Riemann-integrálhatóság jellemzése (korlátosság, nullmértékűség), monoton függvények szakadásai, primitív függvény, **Newton-Leibniz-tétel és bizonyítása**)

- 11. tétel

## 12. Impropius integrál

(Impropius integrál és létezésének kritériumai, összehasonlító kritériumok, ekvikonvergencia (Serény-) kritérium, forgástestek térfogatának kiszámítása, integrálkritérium sorokra)

- 12. tétel

## 13. Integrálási stratégiák

(A **helyettesítéses és parciális integrálás formulái és bizonyításuk**, helyettesítés a határozott integrálban, integrálás helyettesítéssel (gyökös, exponenciális, trigonometrikus helyettesítés), elemi függvények inverzeinek integrálása)

- 13. tétel

## 14. Többváltozós Riemann-integrálja

(Többváltozós függvények Riemann-integrálja téglán, paraméteres integrálok, **a paraméteres integrál egyenlősége a Riemann-integrállal**, integrálhatóság korlátos tartományon, korlátos ill. kompaktan nem R-integrálható függvények, Jordan-mérhetőség)

- 14. tétel

### 15. Integráltranszformáció és a tartomány paraméterezése

(Integráltranszformációs tétel, polár, henger és gömbi koordinátázás, hiperbola-lineáris koordinátahálózatban integrálás, **polárkoordináta-áttérés Jacobi-determinánsa**, integrálok felcserélése)

[3]

### 16. Lineáris leképezések

(Lineáris tér és altér definíciója, lineáris leképezés definíciója, képtér és magtér dimenziója, rang, **dimenziótétel és bizonyítása**)

- 16. tétel

### 17. Leképezések mátrixa és determinánsa

(Leképezések mátrixa, leképezés mátrixának transzformációja bázisváltáskor, **a determináns invarianciája bázisváltáskor és ennek bizonyítása**, ortogonális mátrixok és ortonormált bázis, **a tranzponált invarianciája ortonormált bázisváltás esetén és ennek bizonyítása**, determinánsok szorzástétele)

- 17. tétel

### 18. Mátrixalgebra

(Mátrixszorzás és mátrixgyök definíciója, inverz mátrix definíciója, létezésének feltételei, kiszámítása, nullosztó, nilpotens mátrix, nem kommutáló mátrixok, **inverz adjungáltas képletének bizonyítása**)

[4] [5]

### 19. Gauss-elimináció

(Homogén és inhomogén egyenletrendszer megoldása, lépcsős és redukált lépcsős alak, a megoldás létezése és egyértelmősége, homogén egyenlet megoldáster, magtér meghatározása, sortér és sortranszformációk, oszloptér és sortranszformációk, **inverz mátrix meghatározása és az eljárás jóságának igazolása (LU-felbontás)**)

[6]

### 20. Sajátprobléma

(Leképezés sajátértéke és sajátvektora, sajátaltér, **sajátérték meghatározása és az eljárás jóságának bizonyítása**, f-tengelytétel, diagonalizáció, (Jordan-normálforma).)

[7]