

1. Vektorterek. n -dimenziós valós, illetve komplex vektortér. Vektorok lineáris függetlensége. Vektortér bázisa, alapvektor-rendszere. (Biz: lineáris függetlenség ekvivalens feltétele, **T 4.4.9**)

2. Lineáris leképezések. Lineáris leképezés, tenzor. Tenzor mátrixa. (Biz: tenzor mátrixa, **T 21.2.1**)

3. Mátrixok. Mátrix, a mátrixok műveleti tulajdonságai. Mátrix inverze. Mátrix rangja. (Biz: inverz létezése, **T 19.5.5**)

4. A determináns. A determináns definíciója, kiszámítása, és tulajdonságai. A determináns néhány alkalmazása. (Biz: ferde kifejtés, **T 19.3.8**)

5. Lineáris egyenletrendszerek. Homogén lineáris egyenletrendszer megoldásai. Nemtriviális megoldás létezésének feltétele. Inhomogén egyenletrendszer megoldásai. A megoldások számának mátrixrangos leírása. Cramer-szabály. (Biz: Homogén lin. e.r. megoldásainak bármely lineáris kombinációja is megoldás.)

6. Sajátértékek, sajátvektorok. Mátrix sajátértékei és sajátvektorai. Szimmetrikus és ferdén szimmetrikus mátrixok sajátértékei. Főtengelytétel. (Biz: mátrix karakterisztikus egyenletének levezetése, **II. 237–238.o.**)

7. Sorozatok: általános konvergenciátételek. Sorozat határértéke, konvergenciája, végtelenhez divergálása Korlátosság, konvergencia, részsorozat konvergenciája közötti összefüggések. (Biz: konvergens sorozat korlátossága, **T 7.3.6**)

8. Sorozatok R -ben, illetve R^n -ben. Monoton korlátos sorozatok. Bolzano–Weierstrass-tétel. Cauchy-féle konvergenciakritérium. Az e szám definíciója. (Biz: monoton korlátos sorozat konvergenciája, **T 7.5.2**)

9. Számsorok konvergenciája. Általános konvergenciakritériumok. Nem-negatív tagú valós számsorok konvergenciakritériumai, és ezek alkalmazása az általános esetben (Biz: gyökkritérium, **T 22.3.4**)

10. Számsorok abszolút és feltételes konvergenciája. Abszolút konvergencia Leibniz-sorok. Sorok szorzata, átrendezése. (Biz: Leibniz-sor konvergenciája, **T 22.4.2**)

11. Valós (egy- és többváltozós) és komplex függvények határértéke és folytonossága. Függvény határértéke, folytonossága. Az exponenciális, logaritmus- és polinomialfüggvények nagyságrendjének összehasonlítása. Korlátos zárt halmazon folytonos függvények tulajdonságai. (Biz: korl. zárt halmazon folytonos fv. korlátossága, **T 8.5.4**)

12. Egy- és kétváltozós függvények differenciálhatósága, deriváltja. Differenciálhatóság. Differenciálhányados és derivált. Differenciálhányados geometriai jelentése. (Biz: differenciálhatóság és folytonosság kapcsolata, **T 9.1.3**)

13. Parciális deriváltak. Parciális derivált, iránymenti derivált. Egy- és kétváltozós láncszabály. A kétváltozós láncszabály egy alkalmazása (Biz: felület normálvektora vagy a kétváltozós Taylor-formula, **T 17.7.2, ill. T 15.1.1**)

14. Egy- és kétváltozós függvények lineáris és polinomiális közelítése. Teljes differenciál, lineáris közelítés. Taylor-formula, Lagrange-középpértéktétel. (Biz: Lagrange-féle középpértéktétel, **T 15.1.1**)

15. Inverz függvény. Függvény inverze. Invertálhatóság és monotonitás. Elemi függvények inverzei.

Függvény inverzének deriváltja és ennek levezetése. Az arcsin x függvény deriváltjának levezetése. (Biz: inverz függvény deriváltja, **T 9.7.7**)

16. Valós és komplex elemi függvények. Trigonometrikus, exponenciális, hiperbolikus és logaritmusfüggvények. Definíciójuk komplex függvényként. A komplex logaritmus képletének levezetése. Euler-formula. Az algebra alaptétele. (Biz: Euler-formula, **T 24.2.4**)

17. Szélsőérték, függvényvizsgálat. Egyváltozós függvények monotonitása, szélsőértéke, konvexitása, inflexiósi pontjai, és ezek meghatározása deriváltak segítségével. Többváltozós függvények szélsőértékeinek meghatározása. (Biz: differenciálható függvény szélsőértékének szükséges feltétele, **T 9.8.1**)

18. Egy és többváltozós valós függvények (határozott) integrálja. Egy- és többváltozós függvények integráljának definíciója, geometriai szemléltetése. Többváltozós folytonos függvények integráljának kiszámítása többszörös integrállal. Folytonos függvények határozott integrálja. Improprius integrál. $\int_1^{\infty} \frac{1}{x^p} dx$, és ennek alkalmazása a $\sum \frac{1}{n^p}$ sor konvergenciájának eldöntésére. (Biz: integrálközéppértéktétel egyváltozós függvényre, **T 13.3.2**)

19. A határozott és határozatlan integrál kapcsolata. Primitív függvény, határozatlan integrál. Változó felső határú integrál deriváltja, az erről szóló tétel levezetése Newton–Leibniz-formula A Newton–Leibniz-formula általánosításai (Biz: változó felső határú integrál deriváltja, **T 13.3.3**)

20. Térgörbék. Vektor-skalárfüggvény és deriváltja. Az egyenes paraméteres vektoregyenlete és egyenletrendszerei. Térgörbe ívhossza, ívhosszparaméter., Térgörbe kísérő triéderének definíciója és kiszámítása ívhosszparaméteres megadás esetén. Görbület, simulókör és torzió definíciója. (Biz: ívhosszparaméter ekvivalens feltétele, **T 17.2.3**)

21. Felületek. Felületek megadása Gauss-féle paraméterekkel és skalárisan. A sík egyenletei. Felület érintősíkjá, normálisa., Felületdarab felszíne. (Biz: felület normálvektora, **T 17.7.2**)

22. Vektor-vektorfüggvények derivált jellegű fogalmai. Divergencia. Rotáció. Deriválttenzor. Jacobi-determináns, és felhasználása az integráltranszformációnál. (Biz: integráltranszformáció szemléltetése, **P 16.64**)

23. Görbementi és felületmenti integrál. Vektor-vektorfüggvények görbementi és felületmenti integrálja. A Stokes-féle és Gauss–Ostrogradszkij-féle integrálredukciós tételek és következményeik. Potenciálfüggvény. (Biz: potenciálfüggvény létezésének szükséges feltétele, **T 18.1.3 (2)**)

24. Hatványsorok általános tételei. Függvénysor konvergenciája és összegfüggvénye. Hatványsor. Abel-tétel. Hatványsor tagonkénti differenciálása, integrálása. (Biz: Abel-tétel, **T 23.2.2**)

25. Speciális függvények. Taylor-sor. Fourier-sor. Laurent-sor (Biz: Taylor-sor összegfüggvénye, **T 23.2.5**)

26. Komplex függvények. Komplex függvények differenciálása és integrálása. Cauchy–Riemann-féle differenciálegyenletek., Cauchy-féle integráltétel. Cauchy-féle integrálformulák. Izolált szinguláris helyek osztályozása. Reziduüm-tétel. (Biz: Cauchy–Riemann-féle differenciálegyenletek, **T 24.4.3**)

27. Közönséges differenciálegyenletek típusai és megoldhatósága. Közönséges differenciálegyenletek osztályozása. Kezdeti-érték probléma. Egzisztencia- és unicitástételek. Közelítő megoldás: a Runge-Kutta módszer ismertetése. (Biz: parciális deriváltak és a Lipschitz-feltétel kapcsolata, **T 27.2.4**)

28. Elsőrendű differenciálegyenletek. Szétválasztható változójú differenciálegyenletek. Egzakt és multiplikátorral egzaktá tehető differenciálegyenletek. Elsőrendű explicit differenciálegyenlet integrálás alakja, és annak levezetése. (Biz: x -től függő multiplikátor, **III. 48-49.**)

29. Homogén lineáris differenciálegyenletek. Homogén lineáris differenciálegyenletek megoldásai. Függvények lineáris függetlensége. Wronski-determináns. Alaprendszer. Állandó együtthatós homogén lineáris differenciálegyenlet karakterisztikus polinomja és megoldásai. (Biz: homogén lin. d.e. egyértelmű megoldhatósága, **T 29.1.2**)

30. Inhomogén lineáris differenciálegyenletek. Az inhomogén lineáris differenciálegyenlet megoldásai. A konstansok variálásának módszere, annak levezetése a másodrendű esetre. A próbafüggvény módszer. Lineáris differenciálegyenletek megoldása Laplace-transzformációval (Biz: konstansok variálásának módszere, **III. 89–91.o.**)

31. A valószínűségi algebra. Eseménytér, Boole-algebra, eseményalgebra A relatív gyakoriság, és kapcsolata a valószínűséggel. Valószínűségi algebra. Klasszikus és geometriai valószínűségi algebra (Biz: két esemény összegének valószínűsége, **T 32.4.4**)

32. Valószínűségi változók. Valószínűségi változók eloszlása, eloszlásfüggvénye, sűrűségfüggvénye. Valószínűségi változó transzformálta Várható érték, Markov-egyenlőtlenség. Szórás, Csebisev-egyenlőtlenség (Biz: Markov-egyenlőtlenség, **T 33.5.6**)

33. Diszkrét eloszlások. A binomiális, a hipergeometriai és a Poisson-eloszlás., Diszkrét eloszlások közötti határérték-kapcsolatok. (Biz: Poisson-eloszlás várható értéke, **T 33.7.6**)

34. Folytonos eloszlások. Az egyenletes, a normális és az exponenciális eloszlás. Folytonos eloszlások mint határeloszlások; a centrális határeloszlástétel (Biz: $\int \varphi = 1$, **III. 245–246**)

35. Valószínűségi vektorváltozók. Valószínűségi vektorváltozók eloszlása, együttes eloszlásfüggvény és sűrűségfüggvény. Peremeloszlások. Valószínűségi vektorváltozók transzformáltja: valószínűségi változók összege és szorzata (Biz: független valószínűségi változók együttes sűrűségfüggvénye, **T 34.1.7–8**)

36. Függetlenség és feltételes valószínűség. Események feltételes valószínűsége, függetlenség Valószínűségek szorzási szabálya, a teljes valószínűség tétele, Bayes-tétel. (Biz: teljes valószínűség tétele, **T 32.7.4**)

37. Valószínűségi változók függetlensége, feltételes valószínűségi változók. Független valószínűségi változók. Kovariancia és korreláció. Feltételes eloszlás- és sűrűségfüggvény. (Biz: független valószínűségi változók kovarianciája, **T 34.3.2**)

38. A statisztika alapfogalmai. Leíró statisztika. Paraméterbecslések. Statisztikai próbák. (Biz: empirikus eloszlásfüggvény várható értéke, **T 35.2.1**)