

İçindekiler

Önsöz	5
-------------	---

BÖLÜM 1: SERİLER..... 15

1. Giriş	17
2. Taylor Serisi.....	17
3. Maclaurin Serisi	18
4. Binom Serisi	34
5. Fourier Serisi	35
SORULAR.....	52

BÖLÜM 2: EN KÜÇÜK KARELER YÖNTEMİ..... 53

1. Giriş	55
2. En Küçük Kareler Yöntemi.....	55
3. Polinom Uydurma	56
3.1. Sıfırıncı Dereceden Polinom (Sabit) Uydurma	56
3.2. Birinci Dereceden Polinom Uydurma	56
3.3. İkinci Dereceden Polinom Uydurma.....	59
3.4. Yüksek Dereceden Polinom Uydurma	61
4. Üstel Fonksiyon Uydurma	63
5. Trigonometrik Fonksiyon Uydurma	64
SORULAR.....	70

BÖLÜM 3: ENTERPOLASYON..... 71

1. Giriş	73
2. Doğrusal (Lineer) Enterpolasyon	73
3. Kuadratik (Parabolik) Enterpolasyon	76
4. Aitken Enterpolasyon Yöntemi	77
5. Lagrange Enterpolasyonu	79
6. Neville Enterpolasyon Yöntemi.....	85
7. Hermite Enterpolasyonu.....	89

8. Trigonometrik Enterpolasyon	94
9. Spline (Şerit) Enterpolasyonları	96
9.1. Birinci Dereceden (Doğrusal) Spline Enterpolasyonu.....	96
9.2. İkinci Dereceden (Kuadratik) Spline Enterpolasyonu	99
9.3. Üçüncü Dereceden (Kübik) Spline Enterpolasyonu	102
9.4. B-spline.....	109
10. Bölünmüş Farklarla Enterpolasyonlar	110
10.1. Bölünmüş Farklar	110
10.2. Newton Enterpolasyonu	114
11. Sonlu Farklarla Enterpolasyonlar	119
11.1. Sonlu Farklar	119
11.2. Newton Enterpolasyonu	124
11.3. Gauss Enterpolasyonu.....	134
11.4. Stirling Enterpolasyonu	138
11.5. Bessel Enterpolasyonu	142
11.6. Everett (Laplace-Everett) Enterpolasyonu	146
12. Baz Fonksiyonlarıyla Enterpolasyon Polinomları Oluşturma	149
12.1. Tek Terimli Baz Fonksiyonlarıyla (Taylor) Enterpolasyon Polinomu.....	150
12.2. Lagrange Baz Fonksiyonlarıyla Enterpolasyon Polinomu	152
12.3. Newton Baz Fonksiyonlarıyla Enterpolasyon Polinomu.....	153
13. Barycentric Enterpolasyon.....	155
13.1. Tek Değişkenli Barycentric Enterpolasyon	156
13.2. Ters Mesafe Ağırlıklı Enterpolasyon (Shepard Yöntemi).....	159
14. Rasyonel Enterpolasyon.....	162
14.1. Padé Enterpolasyonu	162
14.2. Thiele Enterpolasyonu	164
15. Parçalı Enterpolasyon	167
15.1. Basamak Enterpolasyonu.....	167
15.2. Parçalı Doğrusal Enterpolasyon	168
15.3. Parçalı Cos Enterpolasyonu	170
15.4. Parçalı Üstel Enterpolasyon	171
16. Ters Enterpolasyon	172
16.1. Doğrusal Ters Enterpolasyon	172
16.2. Kuadratik (Parabolik) Ters Enterpolasyon.....	173

16.3. Lagrange Ters Enterpolasyonu.....	173
16.4. İteratif (Ardışık Yaklaşımlar) Ters Enterpolasyon	174
16.4.1. Sonlu Farklarla Newton Ters Enterpolasyonları.....	174
16.4.1.1. İleri Farklarla Ters Enterpolasyon	174
16.4.1.2. Geri Farklarla Ters Enterpolasyon.....	177
16.4.2. Bölünmüş Farklarla Newton Ters Enterpolasyonları	178
17. Çok Değişkenli Enterpolasyon.....	179
17.1. En Yakın Komşuluk Enterpolasyonu	179
17.2. Bilinear Enterpolasyon	183
17.3. Bicubic Enterpolasyon.....	184
SORULAR.....	186

BÖLÜM 4: SAYISAL TÜREV 189

1. Giriş.....	191
2. Polinom Türevi.....	196
3. Sonlu Farklarla Sayısal Türev.....	198
4. Enterpolasyon Polinomlarıyla Sayısal Türev	214
4.1. Sonlu Farklar Enterpolasyon Polinomlarıyla Sayısal Türev.....	215
4.2. Bölünmüş Farklar Enterpolasyon Polinomlarıyla Sayısal Türev.....	221
4.3. Lagrange Enterpolasyon Polinomuyla Sayısal Türev	222
5. Belirsiz Katsayılar Yöntemi.....	224
6. Richardson Ekstrapolasyonu.....	225
7. Kısmi Türev	228
SORULAR.....	231

BÖLÜM 5: SAYISAL İNTEGRAL 233

1. Giriş.....	235
2. Newton-Cotes Formülleri	239
2.1. Dikdörtgenler Yöntemi.....	246
2.2. Yamuklar Yöntemi	249
2.3. Simpson Yöntemleri	254
2.3.1. Simpson Yöntemi (Paraboller Yöntemi, Simpson'un 1/3 Yöntemi).....	254
2.3.2. Simpson'un 3/8 Yöntemi.....	259
2.3.3. Adaptif Simpson Yöntemi.....	261
3. Obreshkov-Chakalov Yöntemi.....	265

4. Gauss Yöntemi	267
4.1. Bir-Noktalı Gauss Yöntemi.....	267
4.2. İki-noktalı Gauss Yöntemi.....	268
4.3. Çok-Noktalı Gauss Yöntemi (Legendre-Gauss İntegrali).....	270
4.4. Gauss Tipinde Belirli İntegral Yöntemleri	275
4.4.1. Lobatto Yöntemi.....	276
4.4.2. Chebyshev Yöntemleri (Chebyshev-Gauss İntegrali).....	277
4.4.2.1. Eşit Ağırlıklı Chebyshev Yöntemi	277
4.4.2.2. Chebyshev Tip I Yöntemi.....	278
4.4.2.3. Chebyshev Tip II Yöntemi.....	281
4.4.3. Radau Yöntemi.....	283
4.4.4. Laguerre Yöntemi (Laguerre-Gauss İntegrali)	284
4.4.5. Hermite Yöntemi (Hermite-Gauss İntegrali)	285
4.4.6. Jacobi Yöntemi (Jacobi-Gauss İntegrali)(Mehler Yöntemi)	286
4.4.7. Kronrod Yöntemi.....	288
4.4.8. Fejér Yöntemleri/Kuralları.....	289
4.4.9. Clenshaw-Curtis Yöntemi	290
5. Değişken Dönüşümü Yöntemiyle Belirli İntegral.....	291
5.1. Tanh-Sinh Yöntemi (Çift Üstel Formül).....	292
6. Euler-Maclaurin Yöntemi (Euler-Maclaurin Toplama Formülü).....	294
7. Gregory Formülü.....	295
8. Newton'un İleri Farklar Enterpolasyonu İntegral Formülü.....	296
9. Romberg Yöntemi	297
10. Monte-Carlo Yöntemi	301
11. Çok Katlı Sayısal İntegral	303
SORULAR.....	305

BÖLÜM 6: KÖK BULMA 307

1. Giriş.....	309
2. Ardışık Deneme Yöntemi	310
3. Basit İterasyon (Basit Sabit Noktalı İterasyon) Yöntemi	314
3.1. Aitken Hızlandırma/Ekstrapolasyon	316
4. Yarılama (İkiye Bölme) (Bisection) Yöntemi.....	316
5. Regula-Falsi (False Position) (Yer Değiştirme) (Kirişler) Yöntemi.....	319
5.1. Snyder Yöntemi	323
5.2. Illinois Yöntemi.....	323

5.3. Pegasus Yöntemi	325
5.4. Geliştirilmiş/İyileştirilmiş Pegasus Yöntemi.....	325
5.5. Anderson&Björck Yöntemi	326
5.6. F Yöntemi (King'in F Yöntemi)	326
5.6.1. Değiştirilmiş F Yöntemi.....	327
6. Chambers Yöntemi	328
7. Ridders Yöntemi.....	329
8. Newton Yöntemleri.....	332
8.1. Newton-Raphson Yöntemi	332
8.2. Newton'un 2. Yöntemi	339
8.3. Değişken Kesen (Sekant) Yöntemi	340
9. Müller Yöntemi	342
10. Teğet-Kiriş (Birleştirilmiş) Yöntemi	345
11. Dekker Yöntemi	348
12. Ters Kuadratik Enterpolasyon Yöntemi	349
13. Brent Yöntemi.....	351
14. Cox Yöntemi.....	354
15. Householder Yöntemi	357
16. Schröder Yöntemi	358
17. Kuadratik Enterpolasyona Dayalı Yöntemler (Sharma Yöntemleri)	359
18. Tanjant-Sekant Yöntemleri	362
19. Tanjant-Parabol Yöntemleri.....	364
20. Hibrit Tanjant Yöntemleri	364
21. Popovski Yöntemleri	365
22. Neta Yöntemleri.....	366
23. Bateman Yöntemi	367
24. Doğrusal Olmayan Denklemler İçin Diğer Bazı Kök Bulma Yöntemleri	369
25. Katlı Kök Durumları İçin Bazı Düzenlemeler.....	393
26. Horner (Bierge-Viète) Yöntemi	403
27. Bairstow (Lin, Lin-Bairstow) Yöntemi.....	406
28. Laguerre Yöntemi	410
29. Bernoulli Yöntemi	413
30. Graeffe Kök Kareleme (Dandelin-Lobachesky-Graeffe) Yöntemi.....	415
31. Durand-Kerner (Weierstrass) Yöntemi	419
SORULAR.....	422

BÖLÜM 7: DENKLEM SİSTEMLERİ 423

1. Giriş	425
2. Grafıksel Yöntem.....	425
3. Yerine Koyma Yöntemi.....	427
4. Bilinmeyenlerin Elenmesi Yöntemi	427
5. Doğrusal Denklem Sistemlerinin Çözümü.....	428
5.1. Ters Matris Yöntemi	428
5.2. Cramer Yöntemi	431
5.3. Gauss (Gauss Eleme, Gauss Yok Etme) Yöntemi	433
5.3.1. Baş (Başlıca) Eleman Seçilmeden Gauss Yöntemi	434
5.3.2. Baş (Başlıca) Eleman (pivot) Seçilerek Gauss Yöntemi	439
5.4. Jordan (Gauss-Jordan) Yöntemi.....	442
5.4.1. Baş (Başlıca) Eleman Seçilmeden Jordan Yöntemi	443
5.4.2. Baş (Başlıca) Eleman (Pivot) Seçilerek Jordan Yöntemi.....	448
5.5. LU Ayrıştırma	451
5.5.1. Doolittle Ayrıştırma Yöntemi.....	452
5.5.2. Crout Ayrıştırma Yöntemi.....	454
5.5.3. Cholesky Ayrıştırma (Karekök) Yöntemi.....	456
5.5.4. LDL Ayrıştırma Yöntemi.....	459
5.6. İterasyon Yöntemleri	460
5.6.1. Jacobi (Basit) İterasyonu	460
5.6.2. Seidel (Gauss-Seidel) İterasyonu	463
5.6.3. SOR (Successive Over-Relaxation) Yöntemi	465
5.7. Özdeğer-Özvektör	466
5.7.1. Faddeev-Leverrier Yöntemi.....	466
6. Doğrusal Olmayan Denklem Sistemlerinin Çözümü	469
6.1. Basit İterasyon Yöntemi	469
6.2. Newton-Raphson Yöntemi	471
SORULAR.....	473

BÖLÜM 8: DİFERANSİYEL DENKLEMLER..... 475

1. Giriş	477
2. Picard (Ardışık Yerine Koyma) Yöntemi	479
3. Taylor Seri Yöntemi.....	480

4. Euler (Euler-Cauchy, Noktasal Eğim) Yöntemi	483
4.1. Orta Nokta (İyileştirilmiş Euler, Geliştirilmiş Poligon) Yöntemi	488
5. Heun (Yamuklar) (Değiştirilmiş Euler) Yöntemi	491
5.1. Kendiliğinden Başlamayan Heun Yöntemi.....	494
6. Runge-Kutta Yöntemleri	494
6.1. İkinci Derece Runge-Kutta Yöntemi.....	497
6.2. Üçüncü Derece Runge-Kutta Yöntemi.....	501
6.3. Dördüncü Derece Runge-Kutta Yöntemi	502
6.4. Yüksek Dereceden Runge-Kutta Yöntemi (Butcher Yöntemi)	504
7. Diğer Bazı Yöntemler	515
8. Çok Adımlı Yöntemler	520
8.1. Newton-Cotes Formülleri	521
8.2. Adams Formülleri	521
8.2.1. Açık Adams (Adams-Bashforth) Formülleri	521
8.2.2. Kapalı Adams (Adams-Moulton) Formülleri.....	527
8.3. Milne Yöntemleri.....	530
8.4. Kestirme-Düzeltilme Yöntemleri	531
8.5. Diferansiyel Denklem Sistemi Çözümü.....	533
8.5.1. Euler Yönteminin Sistemlere Uygulanması	533
8.5.2. Dördüncü Derece Runge-Kutta Yönteminin Sistemlere Uygulanması ..	536
SORULAR.....	537
EK A: HATALAR.....	539
EK B: AKIŞ DİYAGRAMI	543
EK C: C# / MATLAB	547
Kaynaklar.....	551
Kavramlar Dizini.....	563