

Inhaltsverzeichnis

Teil I Statik starrer Körper 1

- 1 Einführung in die Vektorrechnung 5**
 - 1.1 Beispiele zur Vektorrechnung 8
 - 1.2 Aufgaben zur Vektorrechnung 16
 - 1.3 Ergebnisse der Aufgaben zu Abschnitt 1.2 20

- 2 Kraftsysteme 23**
 - 2.1 Beispiele zu Kraftsystemen 25
 - 2.2 Aufgaben zu Kraftsystemen 32
 - 2.3 Ergebnisse der Aufgaben zu Abschnitt 2.2 37

- 3 Schwerpunktsberechnungen 39**
 - 3.1 Beispiele zur Schwerpunktsberechnung 45
 - 3.1.1 Linienschwerpunkt 45
 - 3.1.2 Flächenschwerpunkt 46
 - 3.1.3 Volumenschwerpunkt 49
 - 3.2 Aufgaben zur Schwerpunktsberechnung 51
 - 3.3 Ergebnisse der Aufgaben zu Abschnitt 3.2 55

- 4 Strukturelemente 57**
 - 4.1 Beispiele zur Lager- und Schnittgrößenberechnung 57
 - 4.1.1 Berechnung der statischen Bestimmtheit 58
 - 4.1.2 Berechnung von Lagerreaktionen 61
 - 4.1.3 Berechnung statisch bestimmter Fachwerke 66
 - 4.1.4 Schnittgrößen in Balkenstrukturen 68
 - 4.1.5 Seil- und Bogenberechnung 80
 - 4.2 Aufgaben zur Lager- und Schnittgrößenberechnung 89
 - 4.2.1 Statische Bestimmtheit 89
 - 4.2.2 Freischneiden und Berechnung von Lagerreaktionen 90
 - 4.2.3 Fachwerkberechnung 95
 - 4.2.4 Schnittgrößenberechnung 97
 - 4.2.5 Seil- und Bogenberechnung 99
 - 4.3 Ergebnisse der Aufgaben zu Abschnitt 4.2 100

- 5 Reibung 105**
 - 5.1 Beispiele zur Haft- und Seilreibung 106
 - 5.1.1 Haftreibung 106

- 5.1.2 Seilreibung 110
- 5.2 Aufgaben zur Haft- und Seilreibung 111
 - 5.2.1 Haftreibung 111
 - 5.2.2 Seilreibung 113
- 5.3 Ergebnisse der Aufgaben zu Abschnitt 5.2 114

Teil II Statik elastischer Körper 117

- 6 Eindimensionaler Spannungs- und Verzerrungszustand 121**
 - 6.1 Beispiele zu eindimensionalen, linear elastischen Festkörpern 121
 - 6.1.1 Der Zug-Druckstab 121
 - 6.1.2 Die Fachwerkberechnung 126
 - 6.2 Aufgaben zum eindimensionalen, linear elastischen Festkörper 133
 - 6.2.1 Zug-Druckstab 133
 - 6.2.2 Fachwerkberechnung 135
 - 6.3 Ergebnisse zu Abschnitt 6.2 137
- 7 Mehrdimensionale Spannungs- und Verzerrungszustände 141**
 - 7.1 Beispiele dreidimensionaler, isotroper Elastizität 141
 - 7.1.1 Kinematik 141
 - 7.1.2 Spannungsberechnung 152
 - 7.1.3 Elastizität und Gleichgewicht 159
 - 7.2 Aufgaben zum dreidimensionalen, linear elastischen Festkörper 166
 - 7.2.1 Kinematik 166
 - 7.2.2 Spannungszustand 167
 - 7.2.3 Dreidimensionale Elastizität 169
 - 7.3 Ergebnisse zu Abschnitt 7.2 171
- 8 Technische Balkentheorie 175**
 - 8.1 Beispiele zu Balkensystemen 175
 - 8.1.1 Einfache Balkenberechnung 175
 - 8.1.2 Flächenträgheitsmomente 187
 - 8.1.3 Unstetige Lasten – Föppl-Symbolik 195
 - 8.1.4 Normalspannungsberechnung bei Balken 201
 - 8.1.5 Zweiachsige Biegung 203
 - 8.1.6 Torsion 209
 - 8.1.7 Biegung mit Querkraft 218
 - 8.1.8 Knicken von Stäben 233
 - 8.1.9 Balken auf nachgiebigen Untergrund 237
 - 8.2 Aufgaben zur Balkenberechnung 240
 - 8.2.1 Einfache Biegeprobleme 240
 - 8.2.2 Flächenträgheitsmomente 242
 - 8.2.3 Normalspannungsberechnung bei Balken 245
 - 8.2.4 Föppl-Symbolik 247
 - 8.2.5 Zweiachsige Biegung 250
 - 8.2.6 Torsion 252
 - 8.2.7 Biegung mit Querkraft 256
 - 8.2.8 Knicken von Stäben 258
 - 8.2.9 Balken auf nachgiebiger Unterlage 261

8.3 Ergebnisse zu Abschnitt 8.2 261

9 Energiemethoden der Elastostatik 271

- 9.1 Beispiele zu Energiemethoden 271
- 9.2 Aufgaben zu Energiemethoden 287
- 9.3 Ergebnisse zu Abschnitt 9.2 291

Teil III Dynamik starrer Körper 293

10 Kinematik von Punktmassen und starren Körpern 297

- 10.1 Beispiele zur Kinematik sich bewegender Körper 300
 - 10.1.1 Punktbewegung 300
 - 10.1.2 Starrkörperbewegung 309
 - 10.1.3 Bewegte Bezugssysteme 324
- 10.2 Aufgaben zur Kinematik 334
 - 10.2.1 Punktbewegung 334
 - 10.2.2 Starrkörperbewegung 336
 - 10.2.3 Relativbewegung 339
- 10.3 Ergebnisse zu Abschnitt 10.2 339

11 Bilanzgleichungen der Mechanik 343

- 11.1 Beispiele zur Anwendung des Impuls- und Drehimpulssatzes 343
 - 11.1.1 Impulssatz bei Punktmassen 345
 - 11.1.2 Berechnung von Massenträgheitsmomenten 353
 - 11.1.3 Ebene Starrkörperbewegung 366
 - 11.1.4 Bewegte Bezugssysteme 386
 - 11.1.4.1 Punktbewegung 386
 - 11.1.4.2 Mitbewegte Bezugssysteme bei starren Körpern 390
- 11.2 Aufgaben zum Impuls- und Drehimpulssatz 401
 - 11.2.1 Impulssatz bei Punktmassen 401
 - 11.2.2 Massenträgheitsmomente 404
 - 11.2.3 Ebene Starrkörperbewegung 406
 - 11.2.4 Bewegte Bezugssysteme 413
 - 11.2.4.1 Relativbewegung bei Punktmassen 413
 - 11.2.4.2 Mitbewegte Bezugssysteme bei starren Körpern 416
- 11.3 Ergebnisse zu Abschnitt 11.2 419

12 Bilanz der mechanischen Leistung/Energiesatz 429

- 12.1 Beispiele zu Energiebetrachtungen 429
 - 12.1.1 Punktmassen 429
 - 12.1.2 Starrkörper 432
- 12.2 Aufgaben zur Leistung und Energieerhaltung 438
 - 12.2.1 Punktbewegung 438
 - 12.2.2 Starrkörperbewegung 439
- 12.3 Ergebnisse zu Abschnitt 12.2 443

13 Stoßtheorie 447

- 13.1 Beispiele zur Stoßtheorie 449
- 13.2 Aufgaben zur Stoßtheorie 458

13.3 Ergebnisse zu Abschnitt 13.2 460

Literaturverzeichnis 463

Index 465