

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Was ist Technische Mechanik?	1
1.2. Grundbegriffe	5
1.3. Elemente der Vektorrechnung	10
2. Statik des starren Körpers	19
2.1. Äquivalenz von Kräftegruppen am starren Körper	19
2.2. Kräfte mit gemeinsamem Angriffspunkt	19
2.3. Ebene Kräftegruppe am starren Körper	29
2.3.1. Kräfte mit verschiedenen Angriffspunkten	29
2.3.2. Statik des starren Körpers (zeichnerisch)	34
2.3.3. Moment einer Kraft bezüglich eines Punktes	40
2.3.4. Moment eines Kräftepaares	42
2.3.5. Gleichgewichtsbedingungen, rechnerisch	44
2.4. Das Erstarrungsprinzip	53
2.5. Räumliche Kräftegruppe am starren Körper	68
2.5.1. Reduktion einer räumlichen Kräftegruppe, Gleichgewichtsbedingungen	68
2.5.2. Moment einer Kraft bezüglich einer Achse	70
2.5.3. Zentralachse, Kraftschraube*	80
2.6. Zusammenfassung	83
3. Schwerpunkt	87
3.1. Schwerpunktbestimmung	87
3.2. PAPPUS-GULDINSche Regeln*	101
3.3. Zusammenfassung	103
4. Haftung und Reibung	105
4.1. Reibung zwischen starren Körpern	105
4.2. Seilreibung	115
4.3. Zusammenfassung	120
5. Fachwerke	123
5.1. Ebene und räumliche Fachwerke	123
5.2. Zusammenfassung	138
6. Balken und Rahmen	141
6.1. Schnittgrößen am Balken	141
6.2. Ebene Rahmen und Bögen	164
6.3. Räumliche Rahmen und Bögen	170
6.4. Zusammenfassung	173

7. Statik der Seile*	175
7.1. Seil bei vorgegebener Streckenlast $q(x)$	175
7.2. Seil unter Eigengewicht $q(s)$	179
7.3. Zusammenfassung	182
8. Prinzip der virtuellen Verrückungen	185
8.1. Arbeit einer Kraft	185
8.2. Virtuelle Verrückungen	186
8.3. Arbeit und potenzielle Energie, Stabilität	193
8.4. Zusammenfassung	207
9. Aufgaben mit Lösungen	211
9.1. Ebene und räumliche Tragwerke	211
9.1.1. Ebenes Fachwerk	211
9.1.2. Räumlicher Ausleger	212
9.1.3. Tetraederförmiges Fachwerk	215
9.1.4. Räumlich belasteter abgewinkelter Balken	216
9.1.5. Viertelkreisbogen unter Streckenlast und Einzellasten	219
9.1.6. Räumlich abgewinkelter Balken	222
9.1.7. Rückstauklappe	227
9.1.8. Gekippter Quader	229
9.2. Haftung und Reibung	232
9.2.1. Klemmende Schublade	232
9.2.2. Bremsvorrichtung	235
9.2.3. Schubkarre auf schiefer Ebene	236
9.2.4. Walzen mit Treibriemen	238
9.2.5. Hebevorrichtung	240
9.2.6. Sperre mit Drehfeder	242
9.2.7. Seilklemmvorrichtung	244
9.2.8. Freilauf	247
9.2.9. Rohrhebemechanismus	248
9.3. Schnittgrößen an Systemen	252
9.3.1. Balken mit Seil und Streckenlast	252
9.3.2. Balken mit Unterzug und Spannschloss	254
9.3.3. Dreigelenkbogen mit Seil	256
9.3.4. Dreigelenkbogen mit Fachwerk	258
9.3.5. Tragwerk in Form einer Stehleiter	261
9.3.6. GERBER-Träger mit parabelförmiger Belastung	264
9.3.7. Bogen und Rahmen	267
9.3.8. Rahmentragwerk mit Parallelführung	269
9.3.9. Rahmen mit Strecken- und Einzellast	272
9.3.10. Halbkreisträger mit Streckenlast	274
9.3.11. Quer belasteter ebener Rahmen	276
9.3.12. Kurbelmechanismus	278

9.4. Stabilität	280
9.4.1. Abrollende Scheibe mit Feder	280
9.4.2. Kritische Last eines Balkensystems mit Drehfeder	282
9.4.3. Stabwerk mit Drehfeder, Umlenkrolle und Gewicht	283
9.4.4. Hebelmechanismus mit Feder	284
9.4.5. Gefederter Hebel mit Gewichten	286
9.4.6. Kurbelgetriebe mit Feder	287
9.4.7. Auf Parabel geführtes Federende	289
9.4.8. Auf Sinuslinie geführter Körper	291
9.4.9. Hebevorrichtung mit Kniegelenk	292
A. MATLAB-Aufgaben	295
A.1. Lineare Gleichungssysteme in Matrixschreibweise	295
A.2. Gleichgewicht von Kräftegruppen am räumlichen starren Körper	298
A.3. Schwerpunktberechnung für Massenpunktsysteme	300
A.4. Schwerpunktberechnung symbolisch	301
A.5. Räumliche Fachwerke	305
A.6. Schwerpunkt einer axialsymmetrischen Säule	309
B. Schwerpunktkoordinaten	313
Index	317

Die mit * gekennzeichneten Abschnitte können bei einer ersten Lektüre weggelassen werden.