

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Kapitel 1 Allgemeine Grundlagen	9
1.1 Mechanik	10
1.2 Grundlegende Begriffe	11
1.3 Maßeinheiten	14
1.4 Das internationale Einheitensystem	15
1.5 Numerische Berechnungen	17
Kapitel 2 Kraftvektoren	21
2.1 Skalare und Vektoren	22
2.2 Vektoroperationen	23
2.3 Vektoraddition von Kräften	25
2.4 Addition von Kräften in einer Ebene	28
2.5 Kartesische Vektoren	34
2.6 Addition und Subtraktion kartesischer Vektoren	39
2.7 Ortsvektoren	41
2.8 Kraftvektor entlang einer Linie	44
2.9 Skalarprodukt	46
Kapitel 3 Gleichgewicht am Punkt	51
3.1 Gleichgewichtsbedingung für einen Massenpunkt	52
3.2 Freikörperbild	52
3.3 Ebene Kräftesysteme	55
3.4 Räumliche Kräftesysteme	58
Kapitel 4 Resultierende von Kräftesystemen	63
4.1 Moment einer Kraft – Skalare Darstellung	64
4.2 Vektorprodukt, Kreuzprodukt	68
4.3 Moment einer Kraft – Vektorielle Darstellung	72
4.4 Momentensatz	76
4.5 Moment einer Kraft um eine vorgegebene Achse	78
4.6 Moment eines Kräftepaars	84
4.7 Äquivalente Systeme	89
4.8 Resultierende eines Systems von Kräften und Kräftepaaren	91
4.9 Weitere Reduktion eines Systems von Kräften und Momenten	94
4.10 Reduktion einer verteilten Last (Streckenlast)	99

Kapitel 5	Gleichgewicht eines starren Körpers	105
5.1	Bedingungen für das Gleichgewicht eines starren Körpers	106
5.2	Freikörperbilder im ebenen Fall	108
5.3	Gleichgewichtsbedingungen im ebenen Fall.	118
5.4	Sonderfall: Systeme mit zwei und drei Kräften	121
5.5	Freikörperbilder im räumlichen Fall	124
5.6	Gleichgewichtsbedingungen im räumlichen Fall.	128
5.7	Zwangsbedingungen für einen starren Körper	129
Kapitel 6	Fachwerke und Systeme starrer Körper	137
6.1	Einfache Fachwerke.	138
6.2	Knotenpunktverfahren.	142
6.3	Nullstäbe	146
6.4	Schnittverfahren (nach Ritter).	148
*6.5	Räumliche Fachwerke	152
6.6	Spezielle Stabwerke und einfache Maschinen (Vorrichtungen) . .	154
Kapitel 7	Schnittgrößen	159
7.1	Schnittgrößen in belasteten Tragwerkkomponenten	160
7.2	Querkraft- und Momentenverläufe sowie ihre grafische Darstellung	165
7.3	Zusammenhänge zwischen Streckenlast, Querkraft und Biegemoment	168
*7.4	Seile	172
Kapitel 8	Reibung	179
8.1	Eigenschaften der trockenen Reibung.	180
8.2	Aufgabenstellungen bei trockener Reibung	186
8.3	Keile	190
8.4	Reibungskräfte auf Schrauben.	191
8.5	Seilreibung	195
*8.6	Reibungskräfte an Axiallagern, Zapfenlagern und Scheiben	198
8.7	Reibungskräfte in Radiallagern	201
*8.8	Rollwiderstand	202
Kapitel 9	Schwerpunkt und Volumenmittelpunkt	207
9.1	Schwerpunkt und Massenmittelpunkt für ein System von Massenpunkten.	208
9.2	Schwerpunkt, Massenmittelpunkt und Volumenmittelpunkt eines Körpers	211

9.3	Zusammengesetzte Körper	217
*9.4	Pappus-Guldin'sche Regeln	218
*9.5	Resultierende einer allgemeinen Flächenlast	222
*9.6	Fluiddruck	223
Kapitel 10	Trägheitsmoment	231
10.1	Definition des axialen Flächenträgheitsmoments	232
10.2	Satz von Huygens-Steiner für Flächenträgheitsmomente	234
10.3	Trägheitsradius einer Fläche	235
10.4	Flächenträgheitsmomente durch Integration	235
10.5	Axiale Flächenträgheitsmomente für zusammengesetzte Flächen	237
*10.6	Deviationsmoment einer Fläche	238
*10.7	Flächenträgheitsmomente um gedrehte Achsen	241
*10.8	Mohr'scher Trägheitskreis	245
Kapitel 11	Virtuelle Arbeit	249
11.1	Definition von Arbeit und virtueller Arbeit	250
11.2	Prinzip der virtuellen Arbeit für einen Massenpunkt und einen starren Körper	253
11.3	Prinzip der virtuellen Arbeit für ein System gekoppelter starrer Körper	255
*11.4	Konservative Kräfte	259
*11.5	Potenzielle Energie	261
*11.6	Energiekriterium für Gleichgewicht	262
*11.7	Stabilität des Gleichgewichts	264
Anhang A	Mathematische Ausdrücke	269
	Quadratische Gleichungen	270
	Hyperbolische Funktionen	270
	Trigonometrische Umformungen	270
	Potenzreihenentwicklungen	271
	Differenziationsregeln	271
	Integrale	272
Literatur		275
Register		277