

Inhaltsverzeichnis

Einführung	XIII
1 Bewegung eines Massenpunktes	1
1.1 Kinematik	2
1.1.1 Geschwindigkeit und Beschleunigung	2
1.1.2 Geschwindigkeit und Beschleunigung in kartesischen Koordinaten	4
1.1.3 Geradlinige Bewegung	5
1.1.4 Ebene Bewegung, Polarkoordinaten	20
1.1.5 Räumliche Bewegung, natürliche Koordinaten	27
1.2 Kinetik	33
1.2.1 Grundgesetze	33
1.2.2 Freie Bewegung, Wurf	35
1.2.3 Geführte Bewegung	40
1.2.4 Widerstandskräfte	43
1.2.5 Impulssatz, Stoß	49
1.2.6 Momentensatz	55
1.2.7 Arbeitssatz, potentielle Energie, Energiesatz	61
1.2.8 Gravitationsgesetz, Planeten- und Satellitenbewegung	69
Zusammenfassung	74
2 Kinetik eines Systems von Massenpunkten	75
2.1 Grundlagen	76
2.2 Schwerpunktsatz	80
2.3 Momentensatz	84
2.4 Arbeitssatz und Energiesatz	87
2.5 Zentrischer Stoß	90
2.6 Körper mit veränderlicher Masse	102
Zusammenfassung	109

3	Bewegung eines starren Körpers	111
3.1	Kinematik	112
3.1.1	Translation	112
3.1.2	Rotation	113
3.1.3	Allgemeine Bewegung	116
3.1.4	Momentanpol	124
3.2	Kinetik der Rotation um eine feste Achse	129
3.2.1	Momentensatz	130
3.2.2	Massenträgheitsmoment	131
3.2.3	Arbeit, Energie, Leistung	136
3.3	Kinetik der ebenen Bewegung	141
3.3.1	Kräftesatz und Momentensatz	141
3.3.2	Impulssatz, Arbeitssatz und Energiesatz	151
3.3.3	Exzentrischer Stoß	156
3.4	Kinetik der räumlichen Bewegung	164
3.4.1	Kräftesatz und Momentensatz	164
3.4.2	Drehimpuls, Trägheitstensor, Eulersche Gleichungen	167
3.4.3	Lagerreaktionen bei ebener Bewegung	176
3.4.4	Der momentenfreie Kreisel	179
	Zusammenfassung	181
4	Prinzipien der Mechanik	183
4.1	Formale Rückführung der Kinetik auf die Statik	184
4.2	Prinzip von d'Alembert	189
4.3	Lagrangesche Gleichungen 2. Art	193
	Zusammenfassung	204
5	Schwingungen	205
5.1	Grundbegriffe	206
5.2	Freie Schwingungen	209
5.2.1	Ungedämpfte freie Schwingungen	209
5.2.2	Federzahlen elastischer Systeme	215
5.2.3	Gedämpfte freie Schwingungen	223
5.3	Erzwungene Schwingungen	233
5.3.1	Ungedämpfte Schwingungen	233
5.3.2	Gedämpfte Schwingungen	238
5.4	Systeme mit zwei Freiheitsgraden	246
5.4.1	Freie Schwingungen	246
5.4.2	Erzwungene Schwingungen	255
	Zusammenfassung	258

6	Relativbewegung des Massenpunktes	259
6.1	Kinematik der Relativbewegung	260
6.1.1	Translation des Bezugssystems	260
6.1.2	Translation und Rotation des Bezugssystems	261
6.2	Kinetik der Relativbewegung	266
	Zusammenfassung	273
7	Numerische Simulation	275
7.1	Einführung	276
7.2	Anfangswertprobleme 1. Ordnung	276
7.3	Anfangswertprobleme 2. Ordnung	286
	Zusammenfassung	300
A	Integrationsverfahren	301
	Englische Fachausdrücke	305
	Glossar	317
	Stichwortverzeichnis	333