

Inhaltsverzeichnis

Begriffe, Symbole	XI
1 Kinematik	1
1.1 Kinematik des Punktes	1
1.1.2 Geschwindigkeit und Beschleunigung	1
1.1.3 Kartesische Koordinaten	4
1.1.4 Polarkoordinaten der Ebene	11
1.1.5 Natürliche Koordinaten im Raum	16
1.2 Relativ-Punktkinematik	20
1.2.2 Translation des Bezugssystems	21
1.2.3 Bezugssystemrotation	22
1.3 Kinematik starrer Körper	26
1.3.2 Translationsbewegungen	26
1.3.3 Körperrotation	26
1.3.4 Allgemeine Bewegung starrer Körper	29
1.3.5 Bewegungen in der Ebene	30
1.4 Relativ-Körperkinematik	41
2 Massenpunktkinetik	45
2.1 Newtonsche Axiome	45
2.2 Die Dynamische Grundgleichung	48
2.2.2 Freie Bewegung	49
2.2.3 Geführte Bewegung und Zwangskräfte	53
2.2.4 Widerstandskräfte	62
2.3 Arbeitssatz und konservative Kräfte	71
2.4 Energieerhaltung	89
2.5 Drehimpuls, Momentensatz	93
2.6 Impulssatz und Theorie der Stoßprozesse	99
2.6.2 Stoßintegral/Kraftstoß	99
2.6.3 Zentrale Stöße	100
2.7 d'Alembertsche Trägheitskraft	115
2.8 Massenpunktsysteme	116
2.8.2 Schwerpunktsatz, Impulssatz	121
2.8.3 Momentensatz	125
2.8.4 Arbeits- und Energiesatz	128
2.9 Zeitlich veränderliche Massen und Schubkraft	132

3 Kinetik des starren Körpers	137
3.1 Rotation um raumfeste Achsen (1)	137
3.1.1 Momentensatz, Massenträgheitsmoment	137
3.1.2 Satz von Steiner	144
3.1.3 Rotationsenergie und Arbeitssatz	149
3.2 Ebene Bewegungen starrer Körper	156
3.2.1 Schwerpunktsatz	157
3.2.2 Momentensatz für einen bewegten Bezugspunkt	158
3.2.3 Impuls- und Drehimpulssatz	172
3.2.4 Kinetische Energie, Schwerepotenzial	177
3.3 Körperbewegungen im Raum	186
3.3.1 Momentensatz	187
3.3.2 Drehimpuls und Trägheitstensor	191
3.3.3 Kinetische Energie	208
3.3.4 Euler-Gleichungen und Kreiselbewegungen	213
3.4 Rotation um raumfeste Achsen (2)	229
4 Lagrangesche Methoden	251
4.1 Prinzip von d'Alembert (Fassung nach Lagrange)	251
4.2 Lagrangesche Gleichungen 1. und 2. Art	255
5 Schwingungsfähige Systeme	275
5.1 Theorie des harmonischen Oszillators	276
5.2 Freie 1D-Schwingungen	281
5.2.1 Lineare konservative Systeme, Eigenfrequenz	282
5.2.2 Ersatzfedermodelle	289
5.2.3 Dissipative Systeme: Dämpfung	299
5.3 Harmonische Erregung	309
5.3.1 Dimensionslose Bewegungsgleichung	311
5.3.2 Frequenzgang in Amplitude und Phase	322
5.4 Gekoppelte Oszillatoren	332
5.4.1 Freie 2D-Schwingungen	332
5.4.2 Harmonische Erregung und Schwingungstilgung	339
5.4.3 Masselose Biegekopplung	344
5.5 Eigenschwingungen eines Kontinuums	358
6 Ergänzende Beispiele	371
7 Übungen mit Lösungsskizzen	407
A. Herleitungen	443
B. Massenträgheitsmomente	461
Literatur- und Stichwortverzeichnis	470