Inhaltsverzeichnis

IV Dynamik 9

28 Beschleunigung 11
28.1 Definition der Beschleunigung, Hodograph 11
28.2 Darstellung im begleitenden Dreibein 13
28.3 Weitere Komponentendarstellungen der Beschleunigung 21

29 Bewegungsgleichungen 25
29.1 Masse und Trägheitskraft 26
29.2 Das Postulat der virtuellen Leistungen in der Kinetik 29
29.3 Bewegungsgleichungen eines materiellen Systems: Impuls- und Drallsatz 36
29.4 Massenmittelpunktsatz und Newtonsches Bewegungsgesetz für Massenpunkte 40

30 Energiesatz 53
30.1 Virtuelle Leistung bei der wirklichen Bewegung 53
30.2 Kinetische Energie und Energiesatz 54
30.3 Zerlegung der kinetischen Energie 56
30.4 Energiesatz für konservative Systeme 60

31 Relativbewegung 72
31.1 Definitionen zur Kinematik der Relativbewegung 73
31.2 Additionssatz für Geschwindigkeiten 76
31.3 Additionssatz für Beschleunigungen 81
31.4 Ergänzungen zu den Additionssätzen 86
31.5 Bewegungsgesetze bei Relativbewegung 89
31.6 Die Erde als Fahrzeug 101
31.7 Inertialsysteme 105

32 Kinetik starrer Körper 109
32.1 Drall eines starren Körpers bezüglich des Massenmittelpunktes 110
32.2 Trägheitsmomente und Trägheitstensor 112
32.3 Drallsatz bezüglich C im Hauptachsensystem 121
32.4 Dynamik des Kreisels 126
32.5 Stoß mit starren Körpern 135

33 Schwingungen mit Freiheitsgrad eins 145
33.1 Ungedämpfte freie Schwingung mit Freiheitsgrad eins 146
33.2 Freie gedämpfte Schwingung mit Freiheitsgrad eins 149

33.3 Erzwungene Schwingung mit Freiheitsgrad eins 153
33.4 Stabilität einer Ruhelage 163

34 Schwingungen mit höherem Freiheitsgrad ... 168
34.1 Ungedämpfte freie Schwingungen mit Freiheitsgrad zwei 169
34.2 Verallgemeinerung auf höheren Freiheitsgrad 177
34.3 Diskretisierung kontinuierlicher Systeme, finite Elemente 180
34.4 Erzwungene Schwingungen mit höherem Freiheitsgrad 187

35 Dynamik einfacher kontinuierlicher Strukturen ... 196
35.1 Längswellen in dünnen Stäben 198
35.2 Längsschwingungen in dünnen Stäben 212
35.3 Biegewellen und Biegeschwingungen in schlanken Balken 220

36 Grundlagen der analytischen Dynamik ... 230
36.1 Definitionen und Ableitungsregeln 231
36.2 Virtuelle Leistungen bei zulässigen virtuellen Bewegungen 234
36.3 Die Lagrangeschen Bewegungsdifferentialgleichungen 238
36.4 Bedeutung der Lagrangeschen Funktion, Ausblick 241

Anhang 1: Axiomatisches über den Drallsatz ... 245

Anhang 2: Gravitation ... 249

Anhang 3: Elemente der Speziellen Relativitätstheorie ... 257

Literaturverzeichnis ... 269

Sachwortverzeichnis ... 271