Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Kinematik und Kinetik

Bearbeitet von
Conrad Eller, Hans-Joachim Dreyer

12., überarbeitete und erweiterte Auflage 2016. Taschenbuch. XII, 367 S. Softcover
ISBN 978 3 658 12123 5
Format (B x L): 16,8 x 24 cm

Weitere Fachgebiete > Technik > Werkstoffkunde, Mechanische Technologie > Statik, Dynamik, Kinetik, Kinematik

Zu Leseprobe

schnell und portofrei erhältlich bei

beck-shop.de
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Inhalt

Vorwort V
Vorwort zur 12. Auflage VI
Formelzeichen (Auswahl) XI

1 Kinematik des Punktes 1

1.1 Eindimensionale Kinematik, Bewegung eines Punktes auf gegebener Bahn 1
1.1.1 Bogenlänge, Bahngeschwindigkeit, Bahnbeschleunigung 1
1.1.2 Kinematische Diagramme 4
1.1.3 Gleichförmige Bewegung 6
1.1.4 Gleichförmig beschleunigte Bewegung 9
1.1.5 Ungleichförmige Bewegung 16
1.1.6 Aufgaben zu Abschnitt 1.1 20
1.2 Allgemeine Bewegung eines Punktes 23
1.2.1 Ortsvektor, Bahnkurve 23
1.2.2 Geschwindigkeitsvektor 24
1.2.3 Beschleunigungsvektor 27
1.2.4 Bahn- und Normalbeschleunigung 32
1.2.5 Aufgaben zu Abschnitt 1.2 37
1.3 Bewegung auf kreisförmiger Bahn 38
1.3.1 Winkelgeschwindigkeit, Winkelbeschleunigung 38
1.3.2 Beschreibung der Kreisbewegung in kartesischen Koordinaten 39
1.3.3 Gleichförmige Kreisbewegung 42
1.3.4 Gleichförmig beschleunigte Kreisbewegung 44
1.3.5 Anwendungen der Kreisbewegung 46
1.3.6 Aufgaben zu Abschnitt 1.3 52
1.4 Beschreibung der ebenen Bewegung eines Punktes in Polarkoordinaten 55

2 Kinetik des Massenpunktes 59

2.1 Das Newtonsche Grundgesetz 59
2.1.1 Das Grundgesetz und die Axiome der Kinetik 59
2.1.2 Das Grundgesetz in Komponentenform 64
2.1.3 Bemerkungen zum Lösen von Aufgaben der Kinetik 65
2.1.4 Bewegung bei konstanter Bahnkomponente der Kraft 66
2.1.5 Prinzip von d'Alembert 69
2.1.6 Bahnkomponente der Kraft abhängig vom Ort, freie Schwingungen 74
2.1.7 Aufgaben zu Abschnitt 2.1 81
2.2 Arbeit, Energie, Leistung 84
2.2.1 Arbeit einer Kraft 84
2.2.2 Energie 93
2.2.3 Arbeitssatz und Energieerhaltungssatz 96
2.2.4 Leistung einer Kraft, Wirkungsgrad 106
2.2.5 Aufgaben zu Abschnitt 2.2 113

2.3 Bewegung eines Körpers in einem ihn umgebenden Medium 115
2.3.1 Widerstandsgesetze 115
2.3.2 Fall eines Körpers in einem ihn umgebenden Medium 118
2.3.3 Aufgaben zu Abschnitt 2.3 122
2.4 Impulssatz, Impulsmomentsatz 122
2.4.1 Impuls, Impulssatz 123
2.4.2 Impulsmoment, Impulsmomentsatz 126
2.4.3 Aufgaben zu Abschnitt 2.4 128

3 Kinematik des Körpers 129

3.1 Ebene Bewegung eines starren Körpers 129
3.1.1 Momentanpol, Polbahnen 129
3.1.2 Aufgaben zu Abschnitt 3.1 133
3.2 Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustand einer Scheibe 134
3.2.1 Momentanpol als Geschwindigkeitspol 134
3.2.2 Satz von Euler 137
3.2.3 Maßstäbe und Konstruktion der Normalbeschleunigung 140
3.2.4 Aufgaben zu Abschnitt 3.2 143
3.3 Kinematik der Relativbewegung 144
3.3.1 Führungs- und Relativbewegung 144
3.3.2 Absolut- und Coriolisbeschleunigung 146
3.3.3 Aufgaben zu Abschnitt 3.3 154

4 Kinetik des Massenpunktsystems 155

4.1 Schwerpunktsatz 155
4.2 Impuls- und Impulserhaltungssatz 157
4.3 Impulsmoment, Impulsmomentsatz 160
4.4 Bewegung bei veränderlicher Masse – Raketenbewegung 162
4.5 Aufgaben zu Abschnitt 4 168

5 Kinetik des Körpers 169

5.1 Allgemeine Bewegung. Körper als Grenzfall eines Massenpunktsystems 169
5.2 Drehung eines starren Körpers um eine feste Achse 172
5.2.1 Grundgesetz für die Drehbewegung, Impulsmomentsatz 172
5.2.1.1 Grundgesetz für die Drehung um eine feste Achse 172
5.2.1.2 Massenträgheitsmomente einfacher Körper 174
5.2.1.3 Massenträgheitsmomente um parallele Achsen, Satz von Steiner 177
5.2.1.4 Reduzierte Masse, Trägheitsradius 180
5.2.1.5 Anwendungen des Grundgesetzes für die Drehbewegung 181
5.2.1.6 Impulsmomentsatz bei Drehung um eine feste Achse 189
5.2.1.7 Zentrifugalmomente, Hauptachsen, Hauptträgheitsmomente 191
5.2.1.8 Anwendungen des Impulsmomentsatzes. Dynamische Auflagerreaktionen. Auswuchten 195
5.2.1.9 Resultierende Trägheitskraft, Trägheitsmittelpunkt 204
5.2.1.10 Aufgaben zu Abschnitt 5.2.1 210

5.2.2 Arbeit, Energie und Leistung bei der Drehbewegung ... 215
5.2.2.1 Arbeit ... 215
5.2.2.2 Kinetische Energie ... 216
5.2.2.3 Arbeitssatz ... 217
5.2.2.4 Potenzielle Energie, Energieerhaltungssatz ... 223
5.2.2.5 Leistung ... 226
5.2.2.6 Aufgaben zu Abschnitt 5.2.2 ... 228
5.3 Ebene Bewegung eines starren Körpers ... 229
5.3.1 Bewegungsgleichungen ... 229
5.3.2 Impulsmomenterhaltungssatz ... 234
5.3.3 Aufgaben zu Abschnitt 5.3 ... 236
5.4 Kinetik der Relativbewegung ... 239
5.4.1 Aufgaben zu Abschnitt 5.4 ... 243
5.5 Energie, Arbeit und Leistung bei allgemeiner und ebener Bewegung ... 246
5.5.1 Kinetische Energie ... 246
5.5.2 Leistung ... 248
5.5.3 Arbeit ... 249
5.5.4 Arbeitssatz, Leistungssatz, Energieerhaltungssatz ... 249
5.5.5 Aufgaben zu Abschnitt 5.5 ... 253
5.6 Drehung eines starren Körpers um einen festen Punkt ... 254
5.6.1 Impulsmomentsatz ... 254
5.6.2 Der geführte symmetrische Kreisel ... 257
5.6.3 Aufgaben zu Abschnitt 5.6 ... 258

6 Stoß ... 260

6.1 Allgemeines, Definitionen ... 260
6.2 Gerader zentraler Stoß ... 261
6.2.1 Elastischer Stoß ... 262
6.2.2 Plastischer Stoß ... 267
6.2.3 Wirklicher Stoß ... 269
6.3 Gerader exzentrischer Stoß gegen einen drehbar gelagerten Körper, Stoßmittelpunkt ... 273
6.4 Aufgaben zu Abschnitt 6 ... 275

7 Mechanische Schwingungen ... 279

7.1 Grundbegriffe ... 279
7.2 Freie ungedämpfte Schwingungen ... 284
7.3 Freie Schwingungen mit geschwindigkeitsproportionaler Dämpfung ... 288
7.3.1 Aperiodische Bewegung ... 290
7.3.2 Freie gedämpfte Schwingung ... 292
7.3.3 Aperiodischer Grenzfall ... 299
7.4 Erzwungene Schwingungen ... 300
7.4.1 Erregung über eine Feder ... 300
7.4.2 Erzwungene Schwingungen durch Fliehkrafterregung ... 306
7.4.3 Koppelschwingung. Schwingungstilger ... 312

7.5 Schwingungen von Wellen 316
7.5.1 Torsion einer einfach besetzten Welle 316
7.5.2 Biegekritische Drehzahl der mit einer Scheibe besetzten Welle 317
7.5.3 Die mit mehreren Scheiben besetzte Welle 321
7.5.4 Schwingungen kontinuierlicher Systeme 326
7.6 Aufgaben zu Abschnitt 7 331

Anhang 333
Lösungen zu den Aufgaben 333
Abschnitt 1.1 333
Abschnitt 1.2 335
Abschnitt 1.3 336
Abschnitt 2.1 338
Abschnitt 2.2 338
Abschnitt 2.3 339
Abschnitt 2.4 340
Abschnitt 3.1 340
Abschnitt 3.2 342
Abschnitt 3.3 344
Abschnitt 4 345
Abschnitt 5.2.1 345
Abschnitt 5.2.2 348
Abschnitt 5.3 350
Abschnitt 5.4 351
Abschnitt 5.5 353
Abschnitt 5.6 354
Abschnitt 6 355
Abschnitt 7 356
Weiterführende Literatur 359

Stichwortverzeichnis 360

Hinweise auf DIN-Normen in diesem Werk entsprechen dem Stande der Normung bei Abschluss des Manuskriptes. Maßgebend sind die jeweils neuesten Ausgaben der Normblätter des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. im Format A 4, die durch den Beuth-Verlag GmbH, Berlin und Köln, zu beziehen sind. – Sinngemäß gilt das Gleiche für alle in diesem Buche angezogenen amtlichen Bestimmungen, Richtlinien, Verordnungen usw.

http://www.springer.com/978-3-658-12123-5

Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik
Kinematik und Kinetik
Eller, C.
2016, XII, 367 S. 231 Abb. in Farbe., Softcover
ISBN: 978-3-658-12123-5