

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	<b>9</b>
Vorwort zur deutschen Neuauflage . . . . .	10
Zum Inhalt . . . . .	12
Neu in dieser Auflage . . . . .	13
Hinweise zur Buchstruktur . . . . .	13
Die Webseite zum Buch . . . . .	14
<b>Kapitel 1     Kinematik eines Massenpunktes</b>	<b>15</b>
1.1 Einführung . . . . .	17
1.2 Geradlinige Bewegung . . . . .	18
1.3 Geradlinige, bereichsweise definierte Bewegung . . . . .	28
1.4 Allgemeine räumliche Bewegung . . . . .	36
1.5 Auswertung in kartesischen Koordinaten . . . . .	38
1.6 Schiefer Wurf . . . . .	44
1.7 Auswertung in natürlichen Koordinaten . . . . .	49
1.8 Auswertung in Zylinderkoordinaten . . . . .	57
1.9 Abhängige Bewegung zweier Massenpunkte . . . . .	66
1.10 Relativbewegung in translatorisch bewegten Bezugssystemen . . . . .	72
<b>Kapitel 2     Kinetik eines Massenpunktes: Bewegungsgleichung</b>	<b>119</b>
2.1 Newton'sche Gesetze der Bewegung . . . . .	121
2.2 Newton'sches Grundgesetz . . . . .	124
2.3 Prinzip von d'Alembert . . . . .	128
2.4 Massenpunktsystem . . . . .	129
2.5 Auswertung in kartesischen Koordinaten . . . . .	131
2.6 Auswertung in natürlichen Koordinaten . . . . .	143
2.7 Auswertung in Zylinderkoordinaten . . . . .	150
*2.8 Zentralkräfte und Himmelsmechanik . . . . .	157
<b>Kapitel 3     Kinetik eines Massenpunktes: Arbeit und Energie</b>	<b>193</b>
3.1 Arbeit einer Kraft . . . . .	195
3.2 Arbeitssatz . . . . .	200
3.3 Arbeitssatz für ein Massenpunktsystem . . . . .	202
3.4 Leistung und Wirkungsgrad . . . . .	210
3.5 Konservative Kräfte und potenzielle Energie . . . . .	215
3.6 Energieerhaltung . . . . .	218
3.7 Methode Energieintegral . . . . .	224

<b>Kapitel 4</b>	<b>Kinetik eines Massenpunktes: Impuls und Drehimpuls</b>	<b>247</b>
4.1	Impulssatz .....	249
4.2	Impulssatz für ein Massenpunktsystem .....	256
4.3	Impulserhaltung für ein System aus Massenpunkten .....	257
4.4	Stoßvorgänge .....	266
4.5	Drehimpuls .....	275
4.6	Drehimpulssatz .....	275
4.7	Drallsatz für Massenpunktsysteme .....	285
*4.8	Stationäre (eindimensionale) Strömungen .....	287
4.9	Massenzu- und abfuhr .....	292
<b>Kapitel W1</b>	<b>Wiederholung 1: Kinematik und Kinetik eines Massenpunktes</b>	<b>329</b>
<b>Kapitel 5</b>	<b>Ebene Kinematik eines starren Körpers</b>	<b>345</b>
5.1	Bewegung eines starren Körpers .....	347
5.2	Translationsbewegung .....	348
5.3	Rotation um eine feste Achse .....	349
5.4	Kinematische Zusammenhänge bei der ebenen Bewegung eines Systems mit einem Freiheitsgrad .....	357
5.5	Allgemein ebene Bewegung – Geschwindigkeit .....	361
5.6	Momentanpol .....	370
5.7	Allgemein ebene Bewegung – Beschleunigung .....	377
5.8	Relativbewegung in rotierenden Bezugssystemen .....	387
<b>Kapitel 6</b>	<b>Ebene Kinetik eines starren Körpers: Bewegungsgleichungen</b>	<b>435</b>
6.1	Massenträgheitsmoment .....	437
6.2	Bewegungsgleichungen .....	445
6.3	Reine Translation .....	451
6.4	Rotation um eine feste Achse .....	458
6.5	Allgemein ebene Bewegung .....	467
<b>Kapitel 7</b>	<b>Ebene Kinetik eines starren Körpers: Arbeit und Energie</b>	<b>505</b>
7.1	Kinetische Energie .....	507
7.2	Arbeit einer Kraft .....	511
7.3	Arbeit eines Kräftepaars .....	513
7.4	Arbeitssatz .....	515
7.5	Energieerhaltungssatz .....	522
<b>Kapitel 8</b>	<b>Ebene Kinetik eines starren Körpers: Impuls und Drehimpuls</b>	<b>543</b>
8.1	Impuls und Drehimpuls .....	545
8.2	Impuls- und Drallsatz .....	551
8.3	Impuls- und Drehimpulserhaltung .....	559
8.4	Exzentrischer Stoß .....	564

<b>Kapitel W2</b>	<b>Wiederholung 2: Ebene Kinematik und Kinetik eines starren Körpers</b>	<b>585</b>
<b>Kapitel 9</b>	<b>Räumliche Kinematik eines starren Körpers</b>	<b>601</b>
9.1	Drehung um einen raumfesten Punkt . . . . .	603
9.2	Zeitableitungen in ruhenden und in bewegten Bezugssystemen . . . . .	610
9.3	Allgemein räumliche Bewegung . . . . .	615
9.4	Relativbewegung in allgemein bewegten Bezugssystemen . . . . .	618
<b>Kapitel 10</b>	<b>Räumliche Kinetik eines starren Körpers</b>	<b>641</b>
10.1	Massenträgheitsmomente . . . . .	643
10.2	Drehimpuls . . . . .	649
10.3	Kinetische Energie . . . . .	652
10.4	Bewegungsgleichungen . . . . .	657
10.5	Kreiselbewegung . . . . .	674
*10.6	Kräftefreie Kreisel . . . . .	680
*10.7	Systeme starrer Körper . . . . .	684
<b>Kapitel 11</b>	<b>Analytische Prinzipien</b>	<b>709</b>
11.1	Virtuelle Verrückungen, virtuelle Geschwindigkeiten . . . . .	711
11.2	Prinzip von d'Alembert in Lagrange'scher Fassung . . . . .	718
11.3	Lagrange'sche Gleichungen 1. Art . . . . .	728
11.4	Lagrange'sche Gleichungen 2. Art . . . . .	733
<b>Kapitel 12</b>	<b>Schwingungen</b>	<b>765</b>
12.1	Schwinger mit einem Freiheitsgrad: Erscheinungsformen . . . . .	767
12.2	Freie ungedämpfte Schwingungen eines 1-Freiheitsgrad-Systems . . . . .	774
*12.3	Energiemethoden beim Schwinger mit einem Freiheitsgrad . . . . .	782
12.4	Freie gedämpfte Schwingungen eines 1-Freiheitsgrad-Systems . . . . .	786
12.5	Erzwungene Schwingungen eines ungedämpften 1-Freiheitsgrad-Systems . . . . .	790
12.6	Erzwungene Schwingungen eines gedämpften 1-Freiheitsgrad-Systems . . . . .	796
12.7	Frequenzgangrechnung . . . . .	803
*12.8	Analogien zum elektrischen Schwingkreis . . . . .	807
12.9	Schwingungen eines Systems mit mehreren Freiheitsgraden . . . . .	808
*12.10	Schwingende Kontinua . . . . .	817
<b>Kapitel W3</b>	<b>Wiederholung 3: Kreisdynamik, Analytische Prinzipien, Schwingungslehre</b>	<b>839</b>

<b>Anhang A</b>	<b>Mathematische Ausdrücke</b>	<b>849</b>
	Quadratische Gleichungen . . . . .	850
	Hyperbolische Funktionen . . . . .	850
	Trigonometrische Umformungen . . . . .	850
	Potenzreihenentwicklungen . . . . .	850
	Differenzierungsregeln . . . . .	850
	Integrale . . . . .	851
<b>Anhang B</b>	<b>Vektorrechnung</b>	<b>853</b>
B.1	Darstellung von Vektoren . . . . .	854
B.2	Produkte von Vektoren . . . . .	855
B.3	Differenziation und Integration von Vektorfunktionen . . . . .	857
<b>Anhang C</b>	<b>Lösungen ausgewählter Aufgaben</b>	<b>859</b>
<b>Literatur</b>		<b>897</b>
<b>Register</b>		<b>899</b>