

# Übungsaufgaben Technische Mechanik

## Technisches System – Mechanisches Modell – Computergestützte Analyse

von  
Dr.-Ing. habil. Klaus Zimmermann

249 Aufgaben mit Lösungen aus allen Gebieten der Technischen Mechanik



Fachbuchverlag Leipzig – Köln

# Inhaltsverzeichnis

1	Statik	9
1.1	Kräftegruppen/Resultierende	9
1.2	Gleichgewicht	11
1.3	Grafische Verfahren	13
1.4	Schwerpunktberechnung	14
1.5	Reibung	16
1.6	Schnittreaktionen	18
2	Festigkeitslehre	23
2.1	Spannungen/Verformungen	23
2.2	Zug/Druck	25
2.3	Torsion	29
2.4	Äquatoriale Flächenträgheitsmomente	32
2.5	Biegung	34
2.6	Querkraftschub	40
2.7	Knickung	41
2.8	Sätze von Castigliano und Menabrea	43
2.9	Komplexe Beanspruchung	47
3	Kinematik	51
3.1	Kinematik des Massenpunktes	51
3.2	Kinematik des starren Körpers	56
4	Kinetik	59
4.1	Kinetik des Massenpunktes	59
4.2	Kinetik des starren Körpers	63
4.3	Kinetik von Starrkörpersystemen	67

5	Schwingungen mechanischer Systeme	69
5.1	Freie ungedämpfte Schwingungen	69
5.2	Freie gedämpfte Schwingungen	70
5.3	Erzwungene gedämpfte Schwingungen	72
5.4	Mehrmassenschwinger	74
5.5	Schwingungen von Kontinua	76
5.6	Nichtlineare Schwingungen	78
6	Kritische Drehzahlen	79
7	Computergestützte Lösungen von Aufgaben der Technischen Mechanik	81
7.1	Schwerpunktkoordinaten, Flächeninhalt und äquatoriales Flächen- trägheitsmoment	81
7.2	Lagerreaktionen und Stabkräfte in ebenen Tragwerken	83
7.3	Hauptspannungen und Hauptspannungsrichtungen für einen zweiachsigen Spannungszustand	84
7.4	Trägheitsparameter von regelmäßigen, homogenen Körpern	85
7.5	Steuerung eines Positioniersystems	86
7.6	Dimensionierung eines Spindelantriebes	87
7.7	PKW-Fahrwerksimulation	89
7.8	PKW-Aufprall (Crashtest)	91
7.9	Dreimassenrotationsschwinger	92
8	Lösungen	93
8.1	Statik	93
8.2	Festigkeitslehre	100
8.3	Kinematik	113
8.4	Kinetik	116
8.5	Schwingungen mechanischer Systeme	120
8.6	Kritische Drehzahlen	130

<b>9</b>	<b>Zusammenstellung von Grundlagen aus der Technischen Mechanik</b>	<b>131</b>
9.1	Statik	131
9.2	Festigkeitslehre	137
9.3	Kinematik	143
9.4	Kinetik	144
9.5	Schwingungen mechanischer Systeme	149
9.6	Kritische Drehzahlen	153
9.7	Ausgewählte Materialkennwerte	154
<b>10</b>	<b>Mathematische Grundlagen</b>	<b>155</b>
10.1	Arithmetik	155
10.2	Lineare Algebra	156
10.3	Vektorrechnung	157
10.4	Funktionentheorie	158
10.5	Differentialrechnung	162
10.6	Integralrechnung	165
10.7	Planimetrie	167
10.8	Stereometrie	170
10.9	Analytische Geometrie	173
10.10	Differentialgleichungen	174
<b>11</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>176</b>