

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung in die Dynamik eines elastischen Körpers	1
1.1. Spannungstensor	1
1.2. Transformation der Komponenten des Spannungszustandes. Hauptspannungsachsen. Spannungsinvarianten	6
1.3. Verzerrungstensor	8
1.4. Transformation der Komponenten des Verzerrungszustandes. Hauptrichtungen der Verzerrung. Invarianten des Verzerrungszustandes	14
1.5. Gleichgewichts- und Bewegungsgleichungen	16
1.6. Energierhaltungssatz. Formänderungsgesetz	21
1.7. Verschiebungsgleichungen	25
1.8. Prinzip der virtuellen Verrückungen	31
1.9. Eindeutigkeit elastodynamischer Lösungen.	35
1.10. Hamiltonsches Prinzip	37
1.11. Reziprozitätssatz	39
1.12. Grundgleichungen der Thermoelastizität.	43
1.13. Differentialgleichungen der Thermoelastizität	48
2. Einführung in die Elastodynamik viskoelastischer Körper	51
2.1. Der viskoelastische Körper und seine Modelle	51
2.2. Zusammenhang zwischen Spannungs- und Verzerrungszustand	61
2.3. Verschiebungsgleichungen der Viskoelastizitätstheorie	67
3. Längs- und Querschwingung einer Saite	69
3.1. Längsschwingung der Saite	69
3.2. Querschwingung der Saite	72
3.3. Die Lösung von D'ALEMBERT der Wellengleichung einer Saite	73
3.4. Die harmonischen Eigenschwingungen und erzwungenen Schwingungen einer Saite endlicher Länge	79
3.5. Freie Querschwingung einer Saite endlicher Länge	86
3.6. Aperiodische erzwungene Schwingung einer Saite endlicher Länge	88
3.7. Gedämpfte Saitenschwingung	92
4. Längsschwingung eines Stabes	96
4.1. Differentialgleichung für die Längsschwingung eines Stabes	96
4.2. Eigenschwingung eines Stabes mit freien Enden	100
4.3. Eigenschwingungen eines an einem Ende eingespannten und am anderen Ende freien Stabes	102
4.4. Erzwungene Stabschwingungen	105
4.5. Fortpflanzung der elastischen Welle in einem Halbunendlichen Stab	111
4.6. Schwingung des Stabes mit einem veränderlichen Querschnitt	113
4.7. Eigenschwingung und erzwungene Schwingung des Stabes aus einem viskoelastischen Werkstoff	115

4.8. Fortpflanzung einer elastischen Welle im Stab aus einem viskoelastischen Werkstoff	119
5. Drillschwingung eines Stabes	126
5.1. Differentialgleichung der Drillschwingung eines Stabes	126
5.2. Die erzwungene harmonische Schwingung	127
6. Querschwingung eines Stabes	132
6.1. Differentialgleichungen für die Querschwingung eines Stabes	132
6.2. Freie Schwingung des unendlichen und halbunendlichen Balkens	135
6.3. Eigenschwingung eines Balkens endlicher Länge	139
6.4. Erzwungene harmonische Schwingungen	148
6.5. Freie und erzwungene aperiodische Schwingungen	156
6.6. Querschwingung des Balkens mit einem veränderlichen Querschnitt	166
6.7. Einwirkung einer konstanten Axialkraft auf die Querschwingung eines Balkens	172
6.8. Parametrische Schwingung eines Balkens	180
6.9. Einfluß der Querkräfte und der Torsionsträgheitskräfte auf die Querschwingung eines Balkens	184
6.10. Querschwingung eines Balkens auf elastischer Unterlage	188
6.11. Querschwingungen eines Balkens aus viskoelastischem Werkstoff	195
6.12. Bogenschwingungen	199
6.13. Drill-Biegeschwingungen eines Balkens	204
7. Eigenschwingung und erzwungene Schwingung durchlaufender Balken	210
7.1. Drei- und Viermomentengleichungen	210
7.2. Eigenschwingung und erzwungene harmonische Schwingung durchlaufender Balken	214
7.3. Eigenschwingung und erzwungene harmonische Schwingung ebener Trägerroste	220
7.4. Transformationsgleichungen des Weggrößen-Verfahrens	224
7.5. Anwendung des Weggrößen-Verfahrens zur Berechnung von Querschwingung der ein- und mehrfeldrigen Balken	230
8. Eigenschwingung und erzwungene Schwingung eines Rahmens	242
8.1. Elastizitätsgleichungen des Weggrößen-Verfahrens	242
8.2. Eigenschwingung und erzwungene Schwingung der Rahmen	244
8.3. Einwirkung einer axialen Kraft auf die Eigenschwingung und erzwungene Schwingung eines Rahmens	256
9. Querschwingung von Membranen und Platten	271
9.1. Querschwingung einer Membran. Die Lösung von POISSON	271
9.2. Querschwingung einer rechteckigen Membran	277
9.3. Querschwingung einer Kreismembran	281
9.4. Differentialgleichung der Querschwingung einer Platte	285
9.5. Schwingung einer unendlich ausgedehnten Platte	292
9.6. Eigenschwingung einer Rechteckplatte	295
9.7. Erzwungene harmonische Schwingung einer Rechteckplatte	307
9.8. Freie und erzwungene aperiodische Schwingung einer Rechteckplatte	310
9.9. Harmonische Eigenschwingung einer Kreisplatte	314
9.10. Erzwungene harmonische Schwingung einer Kreisplatte	317
9.11. Freie und erzwungene aperiodische Schwingungen einer Kreisplatte	319
9.12. Eigenschwingung einer an den Rändern frei drehbar gelagerten und innerhalb der Platte punktweise aufgestützten Rechteckplatte	322
9.13. Eigenschwingung und Ausbeulen einer an den Rändern eingespannten Rechteckplatte	326
9.14. Die Methode von P. LARDY	332

	Inhaltsverzeichnis	XI
9.15. Harmonische Schwingung einer Platte mit gemischten Randbedingungen	337	
9.16. Schwingung orthotroper Platten	343	
9.17. Plattenschwingung infolge eines Wärmestoßes	354	
9.18. Schwingung einer viskoelastischen Platte	361	
10. Querschwingung von Schalen	366	
10.1. Grundgleichungen	366	
10.2. Schwingung einer flachen Zylinderschale	372	
10.3. Schwingung einer flachen Kugelschale	375	
10.4. Die Schale mit positiver Gaußscher Krümmung	377	
11. Fortpflanzung elastischer Wellen in einem unendlich ausgedehnten und einem endlichen Körper	380	
11.1. Wellengleichungen	380	
11.2. Ebene monochromatische Wellen	386	
11.3. Kugelwellen	389	
11.4. Zylinderwellen	392	
11.5. Wirkung der Einzelkräfte im unendlichen Raum	395	
11.6. Rayleighsche Oberflächenwellen	401	
11.7. Wellen von LOVE	406	
11.8. Wellenfortpflanzung in einer elastischen Schicht	407	
11.9. Fortpflanzung der Longitudinalwellen in einem Zylinder	412	
11.10. Torsions- und Biegewellen in einem unendlichen Zylinder	416	
11.11. Das ebene Problem von LAMB	419	
11.12. Das axialsymmetrische Problem von LAMB	423	
11.13. Dynamische Probleme der Thermoelastizität	429	
11.14. Wellenfortpflanzung in einem viskoelastischen Medium	434	
12. Näherungsverfahren in der Baudynamik	437	
12.1. Schwingungen von Systemen mit endlich vielen Freiheitsgraden	437	
12.2. Anwendung der Differenzenrechnung	452	
12.3. Iterative Verfahren	462	
12.4. Ersatzbalkenverfahren	466	
12.5. Das Galerkinsche Verfahren	475	
13. Einführung in die Operatorenrechnung	485	
13.1. Endliche Kosinus- und Sinustransformationen	485	
13.2. Die endliche Hankel-Transformation	493	
13.3. Das Fouriersche Integral. Die Sinus-, Kosinus und Exponentialtransformation	495	
13.4. Die Integraltransformation von HANKEL	503	
13.5. Die Laplace-Transformation	505	
14. Tafeln der Integraltransformationen	512	
14.1. Tafeln endlicher Kosinus- und Sinustransformationen von FOURIER und der endlichen Transformation von HANKEL	512	
14.2. Tafeln der Integraltransformationen von FOURIER	516	
14.3. Tafeln der Hankel- und Laplace-Integraltransformationen	521	
Literaturverzeichnis	527	
Namenverzeichnis	533	
Sachverzeichnis	535	