

Inhaltsverzeichnis

1 Kontinuumsbegriff und Kinematik	1
1.2 Kinematik der Flüssigkeiten	1
Aufgabe 1.2-1	1
Aufgabe 1.2-2	2
Aufgabe 1.2-3	4
Aufgabe 1.2-4	7
Aufgabe 1.2-5	9
Aufgabe 1.2-6	14
Aufgabe 1.2-7	19
Aufgabe 1.2-8	22
Aufgabe 1.2-9	25
Aufgabe 1.2-10	28
Aufgabe 1.2-11	30
Aufgabe 1.2-12	33
Aufgabe 1.2-13	38
Aufgabe 1.2-14	43
Aufgabe 1.2-15	44
2 Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik	49
2.1 Erhaltungssatz der Masse	49
Aufgabe 2.1-1	49

Aufgabe 2.1-2	.....	51
Aufgabe 2.1-3	.....	53
Aufgabe 2.1-4	.....	55
Aufgabe 2.1-5	.....	57
Aufgabe 2.1-6	.....	59
Aufgabe 2.1-7	.....	61
Aufgabe 2.1-8	.....	64
Aufgabe 2.1-9	.....	66
Aufgabe 2.1-10	.....	69
Aufgabe 2.1-11	.....	71
Aufgabe 2.1-12	.....	72
2.2 Impulssatz	.....	75
Aufgabe 2.2-1	.....	75
Aufgabe 2.2-2	.....	78
Aufgabe 2.2-3	.....	80
Aufgabe 2.2-4	.....	83
2.3 Drallsatz oder Drehimpulssatz	.....	85
Aufgabe 2.3-1	.....	85
Aufgabe 2.3-2	.....	88
Aufgabe 2.3-3	.....	90
2.4 Impuls- und Drallsatz im beschleunigten Bezugssystem	.....	94
Aufgabe 2.4-1	.....	94
Aufgabe 2.4-2	.....	98
Aufgabe 2.4-3	.....	104
Aufgabe 2.4-4	.....	107
Aufgabe 2.4-5	.....	108
Aufgabe 2.4-6	.....	111
2.5 Anwendungsbeispiele aus dem Turbomaschinenbau	.....	115

Aufgabe 2.5-1	115
Aufgabe 2.5-2	116
Aufgabe 2.5-3	119
Aufgabe 2.5-4	123
Aufgabe 2.5-5	126
2.6 Bilanz der Energie	129
Aufgabe 2.6-1	129
Aufgabe 2.6-2	131
3 Materialgleichungen	136
Aufgabe 3-1	136
Aufgabe 3-2	138
Aufgabe 3-3	141
Aufgabe 3-4	144
Aufgabe 3-5	146
4 Bewegungsgleichungen für spezielle Materialgesetze	150
4.1 Newtonsche Flüssigkeiten	150
Aufgabe 4.1-1	150
Aufgabe 4.1-2	154
Aufgabe 4.1-3	156
Aufgabe 4.1-4	159
Aufgabe 4.1-5	163
Aufgabe 4.1-6	165
Aufgabe 4.1-7	170
Aufgabe 4.1-8	173
Aufgabe 4.1-9	177
4.2 Reibungsfreie Flüssigkeiten	180
Aufgabe 4.2-1	180

Aufgabe 4.2-2	185
Aufgabe 4.2-3	186
Aufgabe 4.2-4	188
Aufgabe 4.2-5	189
Aufgabe 4.2-6	190
Aufgabe 4.2-7	194
Aufgabe 4.2-8	197
Aufgabe 4.2-9	200
Aufgabe 4.2-10	202
Aufgabe 4.2-11	204
Aufgabe 4.2-12	206
Aufgabe 4.2-13	208
Aufgabe 4.2-14	210
Aufgabe 4.2-15	213
Aufgabe 4.2-16	218
Aufgabe 4.2-17	221
4.3 Anfangs- und Randbedingungen	225
Aufgabe 4.3-1	225
Aufgabe 4.3-2	227
Aufgabe 4.3-3	228
Aufgabe 4.3-4	230
5 Hydrostatik	232
5.1 Hydrostatische Druckverteilung	232
Aufgabe 5.1-1	232
Aufgabe 5.1-2	233
Aufgabe 5.1-3	235
Aufgabe 5.1-4	237
Aufgabe 5.1-5	238

5.2 Hydrostatischer Auftrieb, Kraft auf Wände	240
Aufgabe 5.2-1	240
Aufgabe 5.2-2	242
Aufgabe 5.2-3	243
Aufgabe 5.2-4	245
Aufgabe 5.2-5	247
Aufgabe 5.2-6	250
6 Laminare Schichtenströmungen	252
Aufgabe 6-1	252
Aufgabe 6-2	255
Aufgabe 6-3	258
Aufgabe 6-4	261
7 Grundzüge turbulenter Strömungen	269
Aufgabe 7-1	269
Aufgabe 7-2	272
Aufgabe 7-3	273
Aufgabe 7-4	275
Aufgabe 7-5	277
Aufgabe 7-6	279
Aufgabe 7-7	281
Aufgabe 7-8	283
Aufgabe 7-9	286
8 Hydrodynamische Schmierung	290
Aufgabe 8-1	290
Aufgabe 8-2	294
Aufgabe 8-3	296

9 Stromfadentheorie	299
9.1 Inkompressible Strömung	299
Aufgabe 9.1-1	299
Aufgabe 9.1-2	302
Aufgabe 9.1-3	303
Aufgabe 9.1-4	305
Aufgabe 9.1-5	309
Aufgabe 9.1-6	311
Aufgabe 9.1-7	312
Aufgabe 9.1-8	315
Aufgabe 9.1-9	317
Aufgabe 9.1-10	321
Aufgabe 9.1-11	323
Aufgabe 9.1-12	325
Aufgabe 9.1-13	329
Aufgabe 9.1-14	332
Aufgabe 9.1-15	336
Aufgabe 9.1-16	338
Aufgabe 9.1-17	339
9.2 Stationäre kompressible Strömung	341
Aufgabe 9.2-1	341
Aufgabe 9.2-2	345
Aufgabe 9.2-3	347
Aufgabe 9.2-4	352
Aufgabe 9.2-5	354
Aufgabe 9.2-6	356
Aufgabe 9.2-7	359
Aufgabe 9.2-8	362

Aufgabe 9.2-9	365
Aufgabe 9.2-10	368
Aufgabe 9.2-11	369
9.3 Instationäre kompressible Strömung	373
Aufgabe 9.3-1	373
Aufgabe 9.3-2	375
Aufgabe 9.3-3	378
Aufgabe 9.3-4	381
Aufgabe 9.3-5	384
Aufgabe 9.3-6	385
10 Potentialströmungen	390
10.3 Inkompressible Potentialströmungen	390
Aufgabe 10.3-1	390
Aufgabe 10.3-2	393
Aufgabe 10.3-3	397
Aufgabe 10.3-4	400
Aufgabe 10.3-5	403
Aufgabe 10.3-6	405
Aufgabe 10.3-7	409
Aufgabe 10.3-8	411
Aufgabe 10.3-9	416
Aufgabe 10.3-10	420
Aufgabe 10.3-11	422
Aufgabe 10.3-12	425
10.4 Ebene Potentialströmung	427
Aufgabe 10.4-1	427
Aufgabe 10.4-2	429
Aufgabe 10.4-3	432

Aufgabe 10.4-4	437
Aufgabe 10.4-5	441
Aufgabe 10.4-6	444
Aufgabe 10.4-7	448
Aufgabe 10.4-8	451
Aufgabe 10.4-9	454
Aufgabe 10.4-10	457
Aufgabe 10.4-11	460
Aufgabe 10.4-12	462
Aufgabe 10.4-13	466
Aufgabe 10.4-14	470
Aufgabe 10.4-15	475
11 Überschallströmungen	480
11.1 Schräger Verdichtungsstoß	480
Aufgabe 11.1-1	480
Aufgabe 11.1-2	481
11.3 Reflexion schräger Stöße	484
Aufgabe 11.3-1	484
Aufgabe 11.3-2	487
11.5 Prandtl-Meyer-Strömung	489
Aufgabe 11.5-1	489
11.6 Stoß-Expansions-Theorie	493
Aufgabe 11.6-1	493
Aufgabe 11.6-2	496
12 Grenzschichttheorie	500
Aufgabe 12-1	500
Aufgabe 12-2	503

Aufgabe 12-3	.....	507
Aufgabe 12-4	.....	513