

Inhaltsverzeichnis

1	Viskose Fluideigenschaften	1
	Aufgabe 1.1 Viskosität in zwei dünnen Flüssigkeitsschichten	4
	Aufgabe 1.2 Rotationsviskosimeter	8
	Aufgabe 1.3 Rotierender Hohlzylinder	13
2	Translatorisch und rotierend bewegte Flüssigkeitssysteme	17
	Aufgabe 2.1 Wasserbehälter auf LKW	20
	Aufgabe 2.2 Beschleunigtes Winkelrohr	23
	Aufgabe 2.3 Rotierendes Winkelrohr	25
	Aufgabe 2.4 Rotierendes T-Stück	28
	Aufgabe 2.5 Rotierender geschlossener Zylinder	30
	Aufgabe 2.6 Rotierender Behälter mit Steigrohr	33
	Aufgabe 2.7 Rotierender Behälter mit offenem Deckel	36
	Aufgabe 2.8 Messfühler auf rotierender Flüssigkeitsoberfläche	41
	Aufgabe 2.9 Schrägaufzug	43
3	Fluiddruck	51
	Aufgabe 3.1 Kolben in Ölzyylinder	55
	Aufgabe 3.2 Kugelbehälter	57
	Aufgabe 3.3 U-Rohr mit zwei verschiedenen Flüssigkeiten	59
	Aufgabe 3.4 Behälter mit kommunizierenden Zylindern	61
	Aufgabe 3.5 Doppeltes Zylindersystem	64
	Aufgabe 3.6 Behälter mit verschiedenen Flüssigkeiten	67
	Aufgabe 3.7 Wasserglas	72
	Aufgabe 3.8 Ballon	75
	Aufgabe 3.9 Behälter mit Rohrleitungen	79
4	Hydrostatische Kräfte auf ebene und gekrümmte Wände	85
	Aufgabe 4.1 Rechteckige Stauwand	91
	Aufgabe 4.2 Schräge Absperrklappe	95
	Aufgabe 4.3 Platte auf Wasser	99
	Aufgabe 4.4 Verschlussklappe zwischen zwei Wasserkanälen	103

	Aufgabe 4.5 Zylinder auf Rechteckabfluss	108
	Aufgabe 4.6 Kugel auf Abflussrohr	112
	Aufgabe 4.7 Segmentschütz	115
	Aufgabe 4.8 Zylinder zwischen zwei Flüssigkeiten	119
5	Auftriebskräfte an eingetauchten Körpern	127
	Aufgabe 5.1 Boje	129
	Aufgabe 5.2 Dichtebestimmung eines Holzbalkens	131
	Aufgabe 5.3 Eingetauchter Holzstab	135
	Aufgabe 5.4 Schwimmender Hohlzylinder	139
	Aufgabe 5.5 Schwimmender Quader	142
	Aufgabe 5.6 Stahlklotz in Quecksilber	146
	Aufgabe 5.7 TV-Quiz	148
	Aufgabe 5.8 Tauchbehälter	151
	Aufgabe 5.9 Schwimmender Vollzylinder	159
	Aufgabe 5.10 Verschlusskegel	164
6	Kinematik von Fluidströmungen	171
	Aufgabe 6.1 Ebenes, stationäres Geschwindigkeitsfeld 1	176
	Aufgabe 6.2 Räumliches, instationäres Geschwindigkeitsfeld 1	177
	Aufgabe 6.3 Räumliches, instationäres Geschwindigkeitsfeld 2	180
	Aufgabe 6.4 Eindimensionale, stationäre Düsenströmung	182
	Aufgabe 6.5 Ebenes, stationäres Geschwindigkeitsfeld 2	185
	Aufgabe 6.6 Kreisströmung	188
	Aufgabe 6.7 Räumliches, instationäres Geschwindigkeitsfeld 3	191
	Aufgabe 6.8 Ebenes, stationäres Geschwindigkeitsfeld 3	194
	Aufgabe 6.9 Ebenes, stationäres Geschwindigkeitsfeld 4	198
	Aufgabe 6.10 Ebenes, stationäres Geschwindigkeitsfeld 5	201
	Aufgabe 6.11 Räumliches, stationäres Geschwindigkeitsfeld	204
7	Kontinuitätsgleichung, Durchflussgleichung	207
	Aufgabe 7.1 Kontinuitätsnachweis	209
	Aufgabe 7.2 Durchflussgesetz	211
	Aufgabe 7.3 Laminare Rohreinlaufströmung	213
	Aufgabe 7.4 Ebener Konfusor	216
	Aufgabe 7.5 Verteilersystem	220
	Aufgabe 7.6 Messstelle der mittleren Geschwindigkeit	222
	Aufgabe 7.7 Beregnetes Stadion	226
	Aufgabe 7.8 Volumenstrombestimmung mittels Geschwindigkeitsverteilung	229
	Aufgabe 7.9 Behälter mit einem Zulauf und zwei Abläufen	233
	Aufgabe 7.10 Kolben mit Leckage	236
	Aufgabe 7.11 Windkanal mit Grenzschichtabsaugung	239

8	Bernoulli'sche Energiegleichung für ruhende Systeme	245
	Aufgabe 8.1 Wasserbecken mit zwei parallelen Ausflussrohren	248
	Aufgabe 8.2 Vertikale Rohrerweiterung mit U-Rohr	252
	Aufgabe 8.3 Trichter	255
	Aufgabe 8.4 Vertikaler Rohrausfluss	260
	Aufgabe 8.5 Hakenrohr	264
	Aufgabe 8.6 Venturimeter	267
	Aufgabe 8.7 Rohrleitung ohne und mit Diffusor	271
	Aufgabe 8.8 Druckbehälter mit einem Zulauf und zwei Abflüssen	274
	Aufgabe 8.9 Behälter mit Kreisscheibendiffusor	278
	Aufgabe 8.10 Wasseruhr	281
	Aufgabe 8.11 Ausfluss aus zylindrischem Behälter	284
	Aufgabe 8.12 Horizontaler Ausfluss aus offenem Behälter	288
	Aufgabe 8.13 Wasserkanal mit Steilabfall	291
	Aufgabe 8.14 Strömung im offenen Kanal aufwärts	296
	Aufgabe 8.15 Ausfluss durch eine Rohrleitung aus einem offenen Behälter . .	300
	Aufgabe 8.16 Zwei offene Behälter mit kreisringförmiger Verbindungsleitung	305
9	Bernoulli'sche Energiegleichung für rotierende Systeme	311
	Aufgabe 9.1 Röhrepumpe	313
	Aufgabe 9.2 Rotierendes gerades Rohr	319
	Aufgabe 9.3 Rasensprenger	325
	Aufgabe 9.4 Pumpenlaufrad	331
10	Bernoulli'sche Energiegleichung bei instationärer Strömung	337
	Aufgabe 10.1 Turbinenfallleitung	338
	Aufgabe 10.2 Instationär durchströmte Heberleitung	342
	Aufgabe 10.3 Flüssigkeitsschwingung	350
	Aufgabe 10.4 Leitung mit Verlusten	356
	Aufgabe 10.5 Abgestufte Rohrleitung	364
	Aufgabe 10.6 Flüssigkeitsspiegelschwingung in zwei miteinander verbundenen Behältern	372
	Aufgabe 10.7 Rohrleitung mit Düse	378
	Aufgabe 10.8 Ausfluss aus keilförmigem Behälter mit angeschlossener Rohrleitung	386
	Aufgabe 10.9 Zwei große Wasserbehälter mit Rohrleitung und Schieber	391
	Aufgabe 10.10 Füllzeit eines zylindrischen Behälters durch scharfkantiges Loch im Boden	400
	Aufgabe 10.11 Schleusenentleerung	405
	Aufgabe 10.12 Befüllen eines in Wasser getauchten, kegelstumpfförmigen Behälters durch ein Loch im Boden	409
	Aufgabe 10.13 Innenbehälter in einem Außenbehälter	416

11 Fluidströmungen mit Dichteänderungen	425
Aufgabe 11.1 Umströmter Körper	426
Aufgabe 11.2 Mach-Zahl am Tragflügel	430
Aufgabe 11.3 Isentrope Stromfadenströmung	432
Aufgabe 11.4 Isotherme Rohrströmung	435
Aufgabe 11.5 Geschoss	440
Aufgabe 11.6 Gasbehälter mit Kolben	443
Aufgabe 11.7 Rohrleitung mit Kegeldiffusor	447
Aufgabe 11.8 Luftstrahl mit Pitot-Rohr	453
Aufgabe 11.9 Druckbehälter mit Düse (und Diffusor)	456
Aufgabe 11.10 Druckluftbehälter mit Laval-Düse	459
Aufgabe 11.11 Ringförmige Laval-Düse	465
Aufgabe 11.12 Adiabate Rohrströmung 1	473
Aufgabe 11.13 Adiabate Rohrströmung 2	474
Aufgabe 11.14 Isentrope Luftströmung durch Düse	477
Aufgabe 11.15 Isentrope Luftströmung durch Diffusor	482
Aufgabe 11.16 Stickstoffströmung aus Düse	484
Aufgabe 11.17 Isentrope Luftströmung aus einem Behälter in eine Rohrleitung	486
Aufgabe 11.18 Druckbehälter mit Düsenaustritt	491
Aufgabe 11.19 Luftströmung aus einem Druckbehälter in ein Rohr	497
Aufgabe 11.20 Isotherme, kompressible Fluidströmung im Kreisrohr	505
Aufgabe 11.21 Isotherme, kompressible Luftströmung im Kreisrohr	509
Aufgabe 11.22 Isotherme, kompressible Luftströmung im Graugussrohr	512
 Rohrreibungszahl	 517
 Literatur	 519