

OBSAH

Předmluva k ruskému vydání	9
Použitá označení	10

První část. **ZÁKLADY TEORIE PŘENOSU (energie, hmotnosti a impulsů)**

1. Obecná charakteristika přenosových dějů	16
--	----

Přenos energie

2. Různé druhy přenosu energie	18
3. Vedení tepla	18
4. Konvekce	27
5. Turbulentní přenos energie	28
6. Záření (sálání)	29
7. Rovnice šíření energie	37
8. Přenos energie v prostředí na hranici s povrchem tělesa	41

Přenos hmotnosti

9. Difúzní přenos hmotnosti plynu	45
10. Rovnice přenosu hmotnosti	47
11. Rovnice přenosu hmotnosti ve zvláštních případech	50
12. Difúzní rovnice při konvekčním přenosu hmotnosti s uvažováním chemické přeměny	53
13. Konvekčně difúzní přenos energie chemicky reagujícího prostředí	56
14. Difúzní konvekční přenos páry v plynném prostředí při vypařování kapaliny na povrchu	59
15. Přenos hmotnosti v prostředí na hranici s povrchem tělesa	61
16. Přenos hmotnosti v porézních tělesech	62

Přenos impulsů

17. Přenos impulsů v plynech	66
18. Pohybová rovnice vazké kapaliny	69
19. Rovnice jednorozměrného proudění	75
20. Třetí teplo a kinetická teplota prostředí pohybujícího se velkými rychlostmi	77
21. Přenos impulsu na stěnu neboli zabrzdění proudícího prostředí	81

Součinitele přenosu

22. Vliv teploty a tlaku na součinitele přenosu v plynech	85
23. Kritéria fyzikálních vlastností plynu	86

24. Zvláštnosti přenosu ve zředěném plynu	88
25. Zvláštnosti přenosu v hustých plynech a parách	93
26. Součinitele přenosu v plynných směsích	96
27. Součinitele přenosu v kapalinách	98
28. Součinitel tepelné vodivosti u pevných těles	100

Metody řešení úloh o přenosových jevech

29. Okrajové podmínky pro procesy v přenosových jevech	106
30. Různé možnosti řešení úloh o přenosových jevech	106
31. Pojem podobnosti fyzikálních dějů	108
32. Kritéria podobnosti v přenosových jevech	109
33. Podobnostní kritéria u dějů týkajících se přenosu tepla	110
34. Podobnostní kritéria u dějů týkajících se přenosu hmotnosti	113
35. Podobnostní kritéria při přenosu impulsu	115
36. Kritériální rovnice fyzikálních dějů	117
37. Podmínky podobnosti fyzikálních dějů	119

Druhá část. VEDENÍ TEPLA A PROSTUP TEPLA TĚLESY

Obecná charakteristika úloh z vedení tepla

38. Základní pojmy a diferenciální rovnice vedení tepla	124
39. Počáteční a hraniční podmínky u úloh týkajících se vedení tepla v tělesech	127
40. Řešení diferenciální rovnice vedení tepla	129
41. Určení spotřeby tepla	131

Stacionární vedení tepla a prostup tepla tělesy

42. Vedení tepla a prostup tepla rovinou stěnou	133
43. Vedení tepla a prostup tepla stěnami trubek	136
44. Vedení tepla a prostup tepla kulovými vrstvami	139
45. Vedení tepla a prostup tepla polookhraněným masivem s jednou trubkou	142
46. Vedení tepla a přenos tepla u řady trubek v masívu	145
47. Vedení a přenos tepla u tyče	148
48. Vedení a přenos tepla u koncentrických žebírek	151
49. Vedení a přenos tepla u masívu s rovinným povrchem	152
50. Vedení a prostup tepla rohovými stěnami	156
51. Vedení a přenos tepla ve vrstvě s rovnoběžnými rovinovými stěnami a s tepelnými zdroji	156
52. Vedení a přenos tepla u tělesa válcového tvaru s tepelnými zdroji	158
53. Vedení a přenos tepla u dutého válce s tepelnými zdroji	158
54. Vedení a přenos tepla u koule s tepelnými zdroji	160
55. Přestup tepla u těles ohřívavých elektricky	161

Nestacionární vedení tepla v tělesech

56. Ohřev nebo ochlazování rovinné stěny	163
57. Ohřev nebo ochlazování válce	171
58. Ohřev a ochlazování koule	175
59. Nestacionární vedení tepla v tělesech složitějšího tvaru	179
60. Ohřev a ochlazování těles při malých Biotových číslech ($Bi \ll 1$)	181
61. Ohřev a ochlazování těles při velkých Biotových číslech ($Bi \gg 1$)	182
62. Regulární režim ohřevu a ochlazování těles	184
63. Nestacionární vedení tepla v polookhraněném masívu	186
64. Nestacionární vedení tepla s pásmem látkové přeměny	191

teplotní pole v polonekonečném masívu 187
 — — v proudící tekutině 220
 — — v tělese 124, 125
 — vlny 198, 199, 203, 207
 — záření 31
 — —, objemová hustota 36
 termická difúze 91
 — disociace prostředí 53
 termický tlak 93
 termodynamická rovnováha 31, 42, 54, 337
 termodynamika tepelného záření 315
 tělesa krystalická 102
 — amorfni 102
 — s pórovitou strukturou 102
 tlak plynu 66
 — záření 312
 tloušťka blány 281
 tok nosičů, směrová intenzita 20
 trubková mříž, ozáření 349, 350
 trubky, svazek 275, 276
 — keramické 139
 — jednotlivě umístěné 275
 — ocelové 139
 — svislé 267
 — vodorovné 267
 třecí síla měrná 81
 — teplo pohybujícího se prostředí 77
 — —, zanedbání účinku 236
 — —, zahrnutí účinku 237
 turbulence, vliv na Reynoldsovo číslo 252
 turbulentní oblast 28
 — přenos energie 62
 tvarový činitel 186
 tyč 149, 150

U

Umov N. A. 36
 Umovův—Poytingův vektor 35
 účinný průřez pro přenos 25
 — — — vyzařování 30
 — — — zeslabení záření 30

V

válec tenký 181
 Van der Waalsova rovnice 93
 var kapaliny 294
 — — bublinový 301
 — —, nucené proudění 302
 — —, kritické tepelné zatížení 303
 — —, přechod od bublinového varu k blánu-
 věmu 238
 — —, tvoření parních bublinek 294
 — —, určení přestupu tepla 300
 Vargaftik N. B. 97
 vazkost plynu 66
 vedení tepla 18
 — —, diferenciální rovnice 124
 — —, základní pojmy 124
 — — kulovými vrstvami 139
 — — nestacionární, s pásmem látkové pře-
 měny 191
 — — —, v polohraničeném masívu 186

vedení tepla nestacionární v tělesech 163, 179
 — — polohraničeným masívem s jednou
 trubicou 142
 — — rohovými stěnami 156
 — — rovinnou stěnou 133
 — — se zdroji 124
 — — stacionární 133
 — — stěnami při šíření teplotních vln 209
 — — — trubek 136
 — — u koncentrických žeber 151
 — — u koule s tepelnými zdroji 160
 — — u masívu s rovinným povrchem 152
 — — u tělesa válcového tvaru s tepelnými
 zdroji 158
 — — u řady trubek v masívu 145
 — — u tyče 148
 — — v tělesech 127
 vektor difúze hmotnosti 46
 vektor difúzního přenosu 62
 — — — energie 38
 — zářivého toku energie 35, 38
 vizmut 277
 vnitřní tření plynu 66
 vodotrubnaté kotle 275
 výměna energií 89
 — tepla konvekci 212
 — — sáláním v kotlových topeništích 341
 výměníky tepla 294
 vyzařování energie 310
 vzduch parazitní 293
 vztlaková síla 75
 Wienův posouvací zákon 320
 — vzorec 319

Z

zabrzdnění proudícího prostředí 81
 zákon Arheniův 53
 — Daltonův 55
 — Newtonův—Richmanův 43
 — působících hmot 53
 záření 29, 314
 —, absorpce na molekulách a atomech 355
 —, úplný odraz 313
 —, vektor 29
 — absolutně černého tělesa 308, 309
 — difúzní 310
 — dopadající 314, 327
 — izotropní 312
 — monochromatické 312, 318
 — pohlčené 40
 — tělesa, vlastní 314
 — rozptýlené 314
 — vlastní 40, 314
 zářivá energie, rovnice šíření 34, 36
 zářivost měrná 310, 321
 zářivý tok 314
 — — efektivní 314
 — — výsledný 314, 329
 — —, pohlčování a rozptyl 354
 — —, průchod prostředím 354
 — —, součinitel zeslabení 367
 změna hybnosti 69

Teplotní vlny

65. Teplotní vlny v polohorařeniém masívu	199
66. Teplotní vlny v rovinné stěně s omezenou tloušťkou	203
67. Teplotní vlny při dvoustranném působení tepla na rovinnou stěnu	207
68. Vedení a prostup tepla stěnami při šíření teplotních vln	209

Třetí část.

PŘENOS TEPLA KONVEKČÍ

Základy teorie přenosu tepla konvekci

69. Schémata přestupu tepla a vztahy pro určení výměny tepla konvekci	212
70. Analytické řešení úlohy konvekčně kondukčního přenosu tepla v kanále	215
71. Přenos tepla konvekci v kanále s rovnoběžnými rovinnými stěnami	224
72. Rozložení rychlosti a teplot v mezní vrstvě obtékaných těles	226
73. Jednorozměrné přímočaré proudění ve vrstvě kapaliny unášené pohybujícím se tělesem (Couettovo proudění)	228
74. Rozložení rychlosti v mezní vrstvě tekutiny při podélném obtékání desky	232
75. Přestup tepla při podélném laminárním obtékání desky	235
76. Přestup tepla při laminárním obtékání kruhového válce	240
77. Přestup tepla při přirozené konvekci	241
78. Turbulentní proudění	249
79. Rozložení rychlosti v příčném průřezu turbulentního proudu tekutiny	253
80. Difúzní teorie přenosu při turbulentním proudění tekutiny s $Pr \approx 1$	257
81. Difúzní teorie přenosu pro turbulentní proudění tekutiny s $Pr \neq 1$	260

Výsledky experimentálního studia sdílení tepla konvekci

82. Sdílení tepla při přirozené konvekci	265
83. Zvláštnosti přenosu tepla konvekci při nuceném proudění	269
84. Výpočet střední teploty proudící tekutiny při sdílení tepla konvekci	270
85. Sdílení tepla konvekci při podélném obtékání tenké desky	272
86. Sdílení tepla konvekci při proudění kapaliny v trubkách	272
87. Sdílení tepla konvekci při příčném obtékání trubek	275
88. Zvláštnosti sdílení tepla u tekutých kovů	277

Přestup tepla při kondenzaci páry

89. Obecné poznatky o kondenzaci páry	279
90. Teorie blánové kondenzace páry	280
91. Vzoroe pro výpočet přestupu tepla při blánové kondenzaci páry	286
92. Přestup tepla při kapkovité kondenzaci páry	288
93. Přestup tepla při kondenzaci páry ze směsi páry a plynu	290

Přestup tepla při varu kapaliny

94. Fyzikální zvláštnosti varu	294
95. Tvoreni, růst a odtrhávání parních bublinek při varu kapaliny	294
96. Přechod od bublinového k blánovému varu kapaliny	298
97. Kriteriaální rovnice pro určení přestupu tepla při varu kapaliny	300
98. Vzoroe pro výpočet přestupu tepla při bublinovém varu kapaliny	301
99. Výpočet kritického tepelného zatížení při varu kapaliny	303

Čtvrtá část.

PŘENOS TEPLA ZÁŘENÍM

Základní pojmy a fyzikální podstata tepelného záření

100. Tepelné záření	308
101. Určení základních veličin při vyzářování energie	310

102. Termodynamika tepelného záření	315
103. Sálavost, pohltivost a odrazivost různých těles	322

Přenos tepla zářením mezi tělesy v propustném prostředí

104. Různé podmínky pro výměnu energie záření mezi tělesy	329
105. Přenos tepla zářením mezi dvěma tělesy	330
106. Přenos tepla zářením mezi dvěma rovnoběžnými povrchy	332
107. Přenos tepla zářením mezi tělesy, z nichž jedno je obklopeno povrchem druhého tělesa	333
108. Integrální rovnice pro přenos energie zářením v soustavě těles	334

Výpočet ozáření těles

109. Výpočet ozáření povrchů těles metodou paprskové algebry	339
110. Výpočet ozáření povrchů těles metodou průmětů	345
111. Výpočet ozáření povrchů těles metodou světelného modelování	347
112. Výpočet ozáření povrchů těles při odrazu záření na jiných tělesech	349
113. Výpočet ozáření čelních stěn kanálu se zahrnutím odrazu záření na bočních stěnách	351

Přenos tepla zářením v zeslabujícím prostředí

114. Fyzikální zákonitosti a základní rovnice přenosu energie záření v zeslabujícím prostředí	354
115. Diferenciální rovnice pro přenos energie zářením	359
116. Pohltivost plynů	362
117. Tepelné záření izotermické vrstvy plynu (CO_2 a H_2O)	368
118. Přenos tepla zářením mezi izotermickým prostředím a výhřevnou plochou	373
119. Okrajové podmínky přenosu tepla zářením mezi prostředím a stěnou	375
120. Přenos tepla zářením mezi dvěma rovnoběžnými rovinnými stěnami, mezi nimiž je vrstva pohlcujícího prostředí	376
121. Přenos tepla zářením mezi turbulentním proudem sálajícího prostředí a stěnami kanálu	377
122. Přenos tepla ve spalovací komoře na plyn	384
Literatura	389
Rejstřík	392

REJSTŘÍK

A

- absorpční pásy 363
 - schopnost materiálu stěny 209
 - spektrum, rezonanční čáry 362
 - — vodní páry 363
- afinita normální 54
- akomodace, součinitel 89
- akumulační schopnost materiálu 191
- Arrheniův zákon 53
- Archimedova síla 241

B

- Bernoulliho rovnice 76
- Besselova diferenciální rovnice 171
 - funkce 217
- Biotovo číslo 181, 183
- blána kondenzátu, tloušťka 281, 291
- blánová kondenzace paroplynové směsi 290
- Blasius G. 232
- Boltzmann L. 318
- Boltzmannova konstanta 24
- Bouguerův zákon 32

C

- cihlová stěna 64
- cín 277
- Clapeyronova—Mendělejevova rovnice 93
- Clausiova—Clapeyronova rovnice 289
- Couettovo proudění 81, 228
- černé těleso, model 316

D

- Daltonův zákon 55, 290
- difúze termická 91
 - turbulentní 47
- difúzní přenos energie, vektor 23, 25
 - — —, součinitel 24, 26
 - — hmotnosti plynu 45
 - — látky v porézním tělese 64
 - — potenciální energie 28
 - — tepla, vektor 28
 - rovnice 50
 - — při konvekčním přenosu hmotnosti 51, 53
 - součinitel i -té látkové složky 61
 - teorie přenosu 257
 - — — při turbulentním proudění tekutiny 257

difúzní záření 310

draslík 277

dynamická viskozita kapalin 98

— — prostředí 67

— — různých plynů 93

dvoufázové prostředí, proudění
ve vodorovných trubkách 305

E

- ekvivalentní tloušťka vrstvy 373
 - vrstva myšlená 61
- emise elektronů 18
 - neutronů 18
- emisní spektrum 308, 321
- energie, měrný tok 22
 - , objemová hustota 24
 - , přenos 18, 84
 - , — difúzní 23—26
 - , — konvekčně radiační 18
 - , — — difúzní 56
 - , — turbulentní 28
 - , — v prostoru 16
 - , — v zeslabujícím prostředí 354
 - , — v zředěném plynu 88
 - , — výsledný 44, 89
 - , — zářením 30, 334, 359
 - , vektor konvekčního přenosu 28
 - , výměna 89
 - , vyzářování 310
 - fotonů, objemová hustota 309
 - chemická, rovnice šíření 56
 - molekul plynu 19
 - nosičů střední 24
 - potenciální, difúzní přenos 28
 - reakční 56
 - turbulentních molů 29
 - záření, objemová hustota 311
 - — monochromatického 318
- entalpie jednotkové hmotnosti prostředí 39
 - volná 54
- Euckenův vzorec 87, 96

F

- Fickova hypotéza 46
- Filoněnkův vzorec 264
- Fok V. A. 35
- fonony 17

fotony 17

—, energie záření 19

—, pohlcování v prostředí 354

—, tepelného záření 308

Fourierovo číslo pro válec 172

Fourierův integrál 131, 187

funkce proudová 232

fyzikální model 107

G

Gaussův integrál chyb 188

Golicyn B. B. 318

Golubjev I. F., vzorec 93

gradient parciální měrné hmotnosti prostředí 46

gradient tlaku 70

Grasshoffovo číslo 243, 246, 248, 283

Gurevič A. M. 368

H

Hagenův—Poiseuillův vzorec 74, 82

hmotnost, měrný tok 27

hmotnost, přenos difúzní 63

—, — konvektivně difúzní 87

—, — v porézích tělesech 62, 64

—, — molekulární 45

—, — v prostředí na hranici s povrchem tělesa 61

—, — ve zvláštních případech 50

—, rovnice přenosu 47

—, molekul, přenos otvorem v přepážce 91

—, plynu, difúzní přenos 45

hustota toku nosičů zářivé energie 30

hydraulický průměr kanálu 274

hydrodynamický odpor při laminárním proudění 74

CH

chemická přeměna, výkon procesu 53

— reakce, rychlost 53

—, teplota prostředí 58

Chottel 369

chromatografické metody analýzy 63

I

impuls, přenos 16, 66

—, —, difúzní teorie 257

—, — na stěnu 81

—, — v plynech 66

indikatrix rozptylu 355

intenzita přemisťování nosičů 20

invarianty kritériálních vztahů 111

izotermická plocha 124

izoterny 125

K

kanály, ozáření čelních stěn 353

Kapica P. L. 284

kapkovitá kondenzace paroplynové směsi 293

Kármán 257

Kelvin 280

Kelvinův vzorec 296

kinematická viskozita kapalin 98

kinematická viskozita plynu 67

kinetická energie plynu 39

—, teplota 39

—, —, součinitel restituce 80

—, — pohyblivého prostředí 79

Kirchhoffův zákon 32, 309, 315

Kirilov V. V. 263

Kirpičev M. V. 246, 265

Knudsen 64

Knudsenovo kritérium 88

komory, ozáření čelních stěn 353

kondenzace páry blánová 279

—, — kapkovitá 279

kondenzát, minimální průměr kapky 289

—, tloušťka blány 291

Kondratjev G. M. 186

konstanta termodynamické rovnováhy 54

konvekce 27

—, prostředí cirkulační 266

—, tekutiny v uzavřeném prostoru 248

—, vzduchu samovolná 265

konvekční proudění tekutiny ve vaně 249

—, přenos energie, vektor 28

—, — hmotnosti v porézním tělese 64

konverze metanu 53

kotle vodotrubnaté 275

kotlová topeniště, výsledný zářivý tok 358

kovy 100

—, tekuté 100

Krampova funkce 188, 191

kritéria fyzikálních vlastností plynu 86

—, — při přenosu impulsu 115

—, —, — tepla 112, 113

—, —, — hmotnosti 113

kritérium Reynoldsovo 116

—, Froudovo 116

—, Eulerovo 116

—, Grasshoffovo 116

—, Weberovo 117

—, Pecletovo 112

—, Fourierovo 112

—, Nusseltovo 112

—, Biotovo 112

—, Stantonovo 112

Kroneckerovo delta 71

kvantová teorie tepla 24

L

Labuncov D. A. 301

Lambertův zákon 311, 329

laminární podvrstva 257, 261

Laplaceova transformace 180

Laplaceův operátor rychlosti 73

—, vzorec 295

Lebeděv P. N. 312

lithium 277

Lomonosov M. V. 265

M

Machovo číslo 69

Mayerův vztah 96

metan, konverze 53

metoda paprskové algebry 339
 — světelného modelování 347
 mezní vrstva, odtržení 240
 — —, rychlost podélného proudění 233
 — —, — příčného proudění 233
 — —, tloušťka 43, 52, 235
 — —, — redukována 235
 — —, — nehybná 247
 — —, — obtékaných těles 226
 — —, — proudící vazké tekutiny 227
 — —, — tekutiny, rozložení rychlosti 232
 — —, — průběh rychlosti 232
 — —, — u drátu 246
 — —, — u kuliček 247
 — —, — u válce 246
 měrná hmotnost plynové směsi 96
 — zářivost 30, 310, 311
 měrný přestup tepla na povrchu tělesa 58
 — — — při prostupném proudění 58
 — tepelný tok 124
 — — — na povrchu masívu 190
 — —, — výkon pásma přeměny 192
 — tok energie 22
 — — hmotnosti 16, 27, 61
 — —, — nosičů 20, 21
 — —, — přenosu entalpie konvekce 378
 — —, — turbulentního přenosu energie 28
 — —, — výkon různých zdrojů energie 38
 — —, — zdrojů při elektrickém ohřevu 162
 Michejev M. A. 267, 273
 Michejevová I. M. 267
 molekuly, přenos hmotnosti otvorem v pře-
 pážce 91
 — plynu, rychlost pohybu 20
 — —, — střední rychlost přemístování 25
 — —, — střední volná dráha 25, 26
 molová koncentrace reagujících látek 54
 monochromatická odrazivost stavebních mate-
 riálů 325
 — zářivost 325
 myšlená ekvivalentní vrstva 61

N

napětí, tenzor 67
 — normální 67
 — tečná 67
 Navier—Stokesova pohybová rovnice 72
 Newtonův—Richmanův zákon 43, 374
 Newtonova hypotéza 67
 Niemannův vzorec 268
 normální napětí 67
 nosič energie 17
 — —, — rychlost 17
 nosiče, soubor 18
 —, — střední rychlost 20
 —, — měrný tok 20
 nucené proudění vroucí kapaliny 302
 Nusseltovo číslo 214, 221, 260
 — —, — průběh při obtékání válce 242

O

Oblast cirkulace 240

oblast cirkulace vírová 240
 obtékání desky 259
 — laminární 241
 — příčné 213
 — podélné 213
 odpor desky 234
 odrazivost různých materiálů 326
 — selektivní 324
 — těles 324
 ohřev a ochlazování rovinné stěny 163
 — — — koule 175
 — — — těles, regulární režim 184
 — — — — při malých Biotových číslech 181
 — — — — velkých — — 182
 — — — válce 171
 ohříváky vzduchu 275
 olovo 277
 optická hustota prostředí 32
 Ostrogradského—Gaussova věta 38, 48
 osvit plochy 348, 349
 ozáření čelních stěn kanálu 351
 — povrchu těles, výpočet metodou světelného
 modelování 347
 — — — — — paprskové algebry 339
 — — — — — při odrazu záření na jiných těle-
 sech 349
 — těles 339
 — trubkových mříží 349
 — vzájemné 343
 — —, — výpočet pro dvě kruhové plochy 344
 — —, — — dva stejné obdélníky 344

P

paprsek kruhového průřezu 225
 — s průřezem ve tvaru štěrbiny 226
 pára, podchlazená 289
 paroplynová směs, kondenzace blánová 290
 — —, — kapkovitá 293
 pásmo přeměny hmoty 193
 pásové spektrum HCl 363
 pece, výsledný zářivý tok 358
 Pecletovo číslo 214, 218, 219, 221
 Petuchov B. S. 263
 plamen svítivý 368
 Planckova funkce pro měrnou zářivost 360
 Planckův zákon 318, 319
 plyn, znečištěný 368
 podchlazení kondenzující páry 280
 podobnost, kritéria 109
 —, — měřítko 109
 —, — konstanta 109
 — fyzikálních dějů, podmínky 119
 — proudění, dynamická 121
 — — geometrická 121
 — — kinetická 121
 — počátečních rychlostních polí 121
 — teplotního a rychlostního pole 258
 podobnostní kritéria 107
 pohlcování záření 31
 pohltivost, střední integrační součinitel 364
 — plynů 362
 — — s příměsí prachu 366

pohitlost různých materiálů 326
— těles 324, 327
— vrstvy plynu 364
pohybová rovnice vazké kapaliny 69
Polhausen E. 236, 243
Poljak G. L. 339
poloohraničený masív 186
polovodiče 102
poměrná sálavost 34
poměrný účinný průřez pro zeslabení měrné
zářivosti 31
— — — — — vyzařování látky v elementární
vrstvě 31
potenciální energie jednotkové hmotnosti pro-
středí 38
povrchy vzájemně ozářené 339
Prandtl L. 227
Prandtlova teorie 256
Prandtlovo kritérium (číslo) 87, 240, 243—245
propustnost látek 328
— těles 324, 327
— vrstvy prostředí 33
prostředí diatermní 40
— dokonale průteplivé 40
— dvofázové, proudění ve vodorovných trub-
kách 305
prostup tepla kulovými vrstvami 139
— — poloohraničených masívem s jednou
trubkou 412
— — rohovými stěnami 156
— — rovinnou stěnou 133
— — stěnami trubek 136
— — tělesy 133
— — u trubek 138
proud tekutiny turbulentní, rozložení rychlostí
253
proudění Couettova 228
— dvofázového prostředí 305
— — jedno rozměrné, rovnice 75
— — přímocaré 228
— — konstantní rychlost 216
— — konvekční ve vaně 249
— laminární 73, 213
— molekulární 64
— nadzvukové 69
— nucené 72
— plíživé 247
— plynových hmot 92
— prostředí izoentropické 77
— — volné 74
— — prostupné 213, 247
— — rovinné 213
— — samovolné 213, 248
— stacionární 73
— Stefanovského 291
— tekutých kovů 278
— transsonické 69
— turbulentní 213, 241, 249
— — nucené 278
— — v trubkách 259
— — volné 74
proudící prostředí 77

přenos tepla zářením mezi izotermickým prostředím a výhřevnou plochou 373
 — — — — — prostředím a stěnou 375
 — — — — — tělesy 333, 329
 — — — — — v zeslabujícím prostředí 354
 — — — — — ve zředěném plynu 88
 — — — — — v plynných směsích 96
 přenosové jevy, řešení úloh 106
 — — podmínky jednoznačnosti 106
 přestup tepla, hydrodynamická teorie 228
 — —, schémata 212
 — —, součinitel 247
 — — — — — při kondenzaci páry 279
 — — — — — ze směsi páry a plynu 290
 — — — — — blánové 286
 — — — — — kapkovité 288
 — — — — — laminárním obtékání kruhového válce 240
 — — — — — podélném obtékání desky 235
 — — — — — přirozené konvekci 241
 — — — — — varu kapaliny 294, 300
 — — — — — u těles ohříváných elektricky 161
 — — vnější 191

R

radiace fotonů 18
 Rayleigh 355
 Rayleighův—Jeansův vzorec 320
 reakce oksidizační 53
 regulární tepelný režim 185
 Reihardt 257
 Reynolds 250
 Reynoldsova difúzní analogie 258
 Reynoldsovo číslo 29, 82, 214, 250, 285
 Rosseland 361
 rovnice kontinuity proudícího prostředí 49
 rovnice zachování energie pro proudící nestlačitelné prostředí 76
 rozložení teplot 128
 — — v tělese 184
 rozptylování záření 31
 rtuť 277
 rychlostní pole 72
 — — v příčném průřezu při proudění tekutiny 269
 rychlost proudění konstantní 216
 — —, parabolické rozložení 219
 rychlost výtoková 77
 rychlost zvuku 68
 — — ve vzduchu 80

S

sálající těleso, šedé 323
 sálání 18, 29
 sálavost poměrná 369
 — těles 322
 saze 367
 sdílení tepla konvekci, výpočet střední teploty 270
 — — — — — při podélném obtékání tenké desky 272
 — — — — — proudění kapaliny v trubkách 272

sdílení tepla při proudění příčném obtékání trubek 275
 — — — — — při přirozené konvekci 265
 — — — — — u plynokapalinného prostředí s vypařováním kapiček kapaliny 59
 — — — — — u tekutých kovů, zvláštnosti 277
 — — — — — v paroplynovém prostředí s kapkovitou kondenzací páry 59
 selektivita tepelného záření 323
 selektivní odrazivost 324
 Schlichting G. 237
 Schmidtovo kritérium (číslo) 88
 síla inerční 115
 — tlaková 115
 — tíže 70, 115
 — tření 70
 — vztahová 75, 115
 slitiny kovů 100
 skluz molekul 68
 smáčivost povrchu 279
 sodík 277
 soubor nosičů 18
 soubor nosičů 18
 součinitel akomodace 89
 — difúze 47
 — difúzního přenosu hmotnosti 62
 — molekulární difúze 47
 — odporu při laminárním proudění kapaliny v trubkách 74
 — ozáření 338
 — — povrchu trubek 342
 — — tělesa 331
 — prostupu tepla stěnou 135
 — přenosu 84
 — — energie 62
 — — hmotnosti 52, 61, 62
 — — v kapalinách 98
 — — v plynech 85
 — přestupu tepla 247
 — — — — — k tělesu při prostupném proudění prostředí 57
 — — — — — kondenzující páry 281
 — — — — — restituce kinetické teploty 80
 — — — — — tepelné vodivosti půdy 105
 — — — — — písku 105
 — — — — — hlíny 105
 — — — — — u pevných těles 100
 — — — — — kovů 100
 — — — — — slitin kovů 100
 — — — — — tělesa 25
 — tření při obtékání rovinné stěny 82
 — turbulentní difúze 47
 — turbulentního přenosu tepla 29
 — vlastního vyzařování vrstvy prostředí 31
 — výměny tepla mezi tělesem a okolním prostředím 43
 — zářivé tepelné vodivosti 104
 — zeslabení 31
 — zeslabení intenzity zářivého toku 367
 souřadnice bezrozměrové 232
 — cylindrické 127
 — sférické 127

spalné teplo plynů 366
 spektrální charakteristika 308
 — mohutnost záření 321
 spektrum tepelného záření 308
 spotřeba tepla 131
 Stantonovo číslo 214, 300
 Stefan J. 318
 Stefanovský 291
 Stefanův — Boltzmannův zákon 316
 Stefanův vzorec 61
 stěna nekonečné tloušťky 207
 stěny 267
 střední rychlost přemísťování molekul plynu 25, 26
 — volná dráha plynových molekul 85
 stupeň černosti 34
 sušení vlhkých látek 62
 Sutherlandův — Thiesenův vzorec 97
 svazek trubek 275
 světelná komora s difúzní vyzařujícím okénkem 348
 světelný normál 316
 svítivost plochy 348, 349
 Šak A. 369
 šíření energie, rovnice 37, 40
 — chemické, rovnice 56
 — tepla vedením, rovnice 41
T
 tečná napětí 67
 tenzor napětí 24, 67
 teorie podobnosti 107
 tepelná rovnováha 309
 tepelné působení, mezní podmínky 128
 — záření 31, 308
 — —, selektivita 323
 — —, termodynamika 315
 — — čistých kovů monochromatické 323
 — — izotermické vrstvy plynu 368
 — — nekovových těles 323
 — zatížení kritické 299
 tepelný režim regulární 124, 185
 — tok 126
 teplo, přenos 84, 212
 —, —, difúzní teorie 257
 —, — difúzní vektor 28
 —, — kombinovaný 41, 212
 —, — konvekce 211
 —, — konvekce, při nuceném proudění 269
 —, —, v kanále s rovnoběžnými rovinnými stěnami 224
 —, — konvečně difúzní 57
 —, — — kondukční 18, 215
 —, — molekulární 28, 379
 —, — turbulentní kondukce 378
 —, — u koncentrických žebířů 151
 —, — u koule s tepelnými zdroji 160
 —, — u masívu s rovinným povrchem 152
 —, — u řady trubek 145
 —, — u tělesa válcovitého tvaru s tepelnými zdroji 158
 —, — u tyče 148

teplo, přenos ve spalovací komoře na plyn 384
 —, — vnitřní 191
 —, — v prostředí na hranicích povrchem tělesa 41
 —, — zářením 307, 315, 378
 —, — — mezi dvěma rovnoběžnými povrchy 332, 376
 —, — — izotermickým prostředím a výhřevnou plochou 373
 —, — — prostředím a stěnou 375
 —, — — tělesy 332, 333, 329, 354
 —, — — turbulentním proudem sálajícího prostředí a stěnami 377
 —, přestup, hydrodynamická teorie 228
 —, — při blánové kondenzaci 286
 —, — — kapkovité kondenzaci 286
 —, — — kondenzaci par 279
 —, — — — ze směsi páry a plynu 290
 —, — — laminárním obtékání kruhového válce 240
 —, — — — desky 235
 —, — — přirozené konvekci 241
 —, — — varu kapaliny 294, 300
 —, — u těles ohřívajících elektricky 161
 —, přestup vnější 191
 —, součinitel přestupu 247
 —, vedení 18
 —, —, základní pojmy 124
 —, —, diferenciální rovnice 124, 129
 —, — kulovými vrstvami 139
 —, — nestacionární v tělesech 163, 179
 —, — — s pásmem látkové přeměny 191
 —, — — v poloohraničeném masívu 186
 —, — — rohovými stěnami 156
 —, — se zdroji 124
 —, — stěnami při šíření teplotních vln 209
 —, — — trubek 136
 —, — rovinnou stěnou 133
 —, — — u koncentrických žebířů 151
 —, — u koule s tepelnými zdroji 160
 —, — u masívu s rovinným povrchem 152
 —, — u řady trubek v masívu 145
 —, — u tělesa válcovitého tvaru, s tepelnými zdroji 158
 —, — v poloohraničeném masívu s jednou trubkou 142
 —, — v tělesech 127
 —, výměna konvekce 212
 —, — sáláním v kotlových topeništích 341
 —, třetí 77
 teplota hoření teoretická 366
 — chemické přeměny v prostředí 39
 — jaderné přeměny v prostředí 39
 — kinetická 39, 80
 — myšleného tepelného stavu pohybujícího se prostředí 40
 — prostředí chemická 58
 — skupenské přeměny v prostředí 39
 — zabrzdění 39, 80
 — záření 318
 teplotní kmity 198
 — pole při Couetově proudění 230
 — — při přestupu tepla na desce 239