

Obsah

Seznam symbolů	8
1 Úvod	20
2 Historický úvod	25
3 Současný stav termodynamiky	28
3.1 Koncepce a základní předpoklady termodynamiky kontinua	30
4 Základní pojmy mechaniky kontinua	35
4.1 Pohyb a deformace kontinua	36
4.2 Geometrická interpretace deformačního tenzoru a tenzor malých deformací	44
4.3 Invarianty a hlavní směry tenzoru deformace	46
4.4 Rozklad deformace, rotace	54
4.4.1 Příklady jednoduchých deformací	60
4.5 Deformace elementů křivek, ploch a objemů	66
4.6 Podmínky kompatibility	70
4.7 Materiálové derivace skalárů, vektorů a tenzorů	73
4.8 Deformační rychlost, vířivost	77
4.9 Materiálové křivky, plochy a objemy	82
4.10 Materiálová derivace integrálů a Helmholtzovy věty	87
5 Termodynamické veličiny. I. a II. zákon termodynamiky	93
5.1 Vlastnosti termodynamických procesů. Fyzikální interpretace entropie – II. zákon termodynamiky	96
5.2 Vlastnosti termodynamických stavů. Extremální vlastnosti termodynamických potenciálů	102
6 Zákony bilance	107
6.1 Bilance hmotnosti	112

6.2	Bilance hybnosti	113
6.3	Bilance momentu hybnosti.....	117
6.4	Bilance mechanické energie	119
6.5	Bilance celkové energie	120
6.6	Bilance entropie	123
7	Základy teorie termodynamických stavů a procesů – konstitutivní vztahy.....	126
7.1	Důsledky axiomů příčinnosti, determinismu a ekvipresence	127
7.2	Axiom objektivity a jeho důsledky	128
7.3	Axiom materiálové invariance a jeho důsledky.....	131
7.4	Axiom okolí a jeho důsledky	132
7.5	Axiom paměti a jeho důsledky	134
7.6	Důsledky axiomů časové nevratnosti a maximální pravděpodobnosti	135
8	Konstitutivní vztahy pro termoviskoelastický materiál. Důsledky axiomu časové nevratnosti.....	137
8.1	Termoelastické těleso	140
8.2	Termoelastické těleso s lineárním konstitutivním vztahem	142
8.3	Izotropní termoelastické těleso s lineárním konstitutivním vztahem	146
8.4	Viskoelastické a termoviskoelastické těleso	148
8.5	Konstitutivní vztahy pro termoviskózní tekutinu	157
8.6	Newtonovské tekutiny. Viskoplastické materiály	160
9	Termodynamické podmínky stability pro termoviskoelastický materiál. Důsledky axiomu maximální pravděpodobnosti	164
9.1	Stabilita termoviskoelastického tělesa	168
9.2	Disipace mechanické energie a vyčerpání u materiálů Kelvinova typu	176
9.3	Vyčerpání materiálů Maxwellova typu	183
9.4	Variační principy mechaniky pevných elastických těles	186
9.5	Stabilita termoviskózní tekutiny	188
9.6	Stabilita termoviskózní tekutiny s konvekcí.....	193
9.7	Termoviskózní tekutina za hranicí stability – turbulence.....	199
9.7.1	Ztráta stability mezní vrstvy	204
9.8	Variační principy mechaniky tekutin	207
9.9	Konstitutivní vztahy odvozené ze statistické termodynamiky	216
10	Nerovnovážná termodynamika.....	221
10.1	Gyarmatiho princip nejmenší disipované energie	223
10.2	Princip minimální produkce entropie. Glansdorffova–Prigoginova formulace nerovnovážné termodynamiky	228
11	Rozšířená nerovnovážná termodynamika	233
11.1	Relaxační procesy z hlediska kinetické teorie plynů	233
11.2	Boltzmannova kinetická rovnice	235

11.3	Transportní procesy v plynech	237
11.4	Nerovnovážná entropie – mikroskopický přístup	239
11.5	Konstitutivní vztahy pro relaxační procesy z hlediska rozšířené nerovnovážné termodynamiky	243
11.5.1	Důsledky časové nevratnosti pro termoviskoelastické materiály .	247
11.5.2	Důsledky axiomu největší pravděpodobnosti pro termoviskoelastické materiály	251
Závěr	254
A	Integrace po varietách	255
A.1	Definice variety a její orientace	255
A.2	Diferenciální formy	257
A.2.1	Diferenciální r -formy	261
A.2.2	Vnější derivace diferenciální k -formy	263
A.3	Obecná Stokesova věta	265
B	Vektorový a tenzorový počet v křivočarých souřadnicích	267
B.1	Křivočaré souřadnice	267
B.2	Pohyb v křivočarých souřadnicích	270
B.3	Vektory a tenzory	273
B.4	Kovariantní derivace – diferenciální a integrální počet na varietách	274
B.5	Podmínky kompatibility deformací a tenzor křivosti	277
B.6	Fyzikální složky vektorů a tenzorů	280
B.7	Ortogonální souřadnice	281
B.8	Přechod od kartézských souřadnic k souřadnicím křivočarým	286
B.9	Teorie ploch v trojrozměrném prostoru	288
C	Teorie invariantů, izotropní funkce a důsledky objektivnosti	295
C.1	Tenzorové polynomy. Cayleyova–Hamiltonova věta	295
C.2	Grupa ortogonálních transformací. Teorie invariantů	297
C.3	Izotropní funkce	300
C.4	Lineární izotropní funkce	301
C.5	Porušení objektivnosti rychlosti a zrychlení při neinerciálním pohybu ...	302
C.6	Invariance materiálových derivací	310
Literatura	314
Rejstřík	319