

OBSAH II. DÍLU

A. Základy teoretické pružnosti	9
1. Základní předpoklady a principy	9
a) Obsah, metoda a účel	9
b) Kontinuita prostředí	10
c) Dokonalá pružnost	11
d) Lineární deformace	11
e) Důsledky linearity	13
f) Princip de Saint-Venantův	13
g) Zákon superpozice	14
h) Jednoznačnost deformace	15
i) Soudržnost materiálu — Izotropie — Výminky rovnováhy	15
2. Napjatost v přímočarých pravouhlých souřadnicích	16
a) Složky napětí	16
b) Plošné a objemové síly	17
c) Vzájemnost kolmých složek napětí	18
d) Vztah mezi tangenciálním a normálním napětím	19
e) Rovnice rovnováhy	19
f) Určení napětí obecného zaměření z normálních napětí ve třech kolmých směrech a příslušných tangenciálních napětí	22
g) Výsledné, normální a tangenciální napětí v obecném směru	23
h) Hlavní napětí	24
i) Vztah obecného napětí v bodě k napětím hlavním. Směry napětí	27
j) Invarianty napětí	28
k) Největší tangenciální napětí	29
l) Geometrické zobrazení napětí kružnicí	32
m) Kvadriky napjatosti	34
n) Směrová plocha	37
o) Trajektorie napětí	37
p) Střední napětí	38
q) Rovinná napjatost	39
r) Tenzor napětí	40
s) Rovnice Beltramiho	42
t) Příklady	42
3. Geometrické vztahy pružné deformace v pravouhlých přímočarých souřadnicích	44
a) Přetvoření	44
b) Roztažení (délková přetvoření) a jejich vztah k posuvům	44
c) Poměrné posunutí (úhlové přetvoření) prvků souřadných os	47
d) Deformace v obecném směru	48

e) Hlavní délková a úhlová přetvoření	50
f) Invarianty, deformační tenzor, kvadriky deformace	53
g) Poměrná změna objemu	54
h) Pootočení	55
i) Rovnice kompatibility deformací	59
j) Příklady	61
4. Vztah napětí k deformaci	61
a) Hookův zákon	61
b) Závislost poměrného posunutí (úhlové deformace) na napětí	64
c) Energie vnitřních sil	66
d) Zvláštní případy přetvoření a napjatosti	68
e) Další vztahy mezi složkami napětí a deformace	69
f) Vliv teploty	73
g) Okrajové podmínky	75
h) Kirchhoffův princip jednoznačnosti	77
i) Rovinný problém	79
j) Funkce napjatosti a funkce deformační	82
k) Vlastnosti harmonických funkcí	90
l) Výpočet složek posuvu z Airyho funkce	95
m) Příklady	96
5. Základní vztahy teorie pružnosti v jiných souřadných systémech	99
a) Geometrické vztahy	99
b) Statické výminky rovnováhy a rovnice napjatosti	101
c) Složky deformace	107
d) Rovnice kompatibility. Funkce napjatosti	111
e) Válcové souřadnice	116
f) Kulové (sférické) souřadnice	124
g) Izostatické souřadnice	127
h) Kosoúhlé souřadnice	129
i) <i>Příklady</i>	141
B. Hypotézy porušení	145
6. Význam hypotéz	145
a) Rozdělení hypotéz	145
b) Srovnávací (redukované) napětí	146
c) Becker-Westergaardův diagram	146
7. Mohrova hypotéza	147
8. Základní hypotézy	150
a) Hypotéza největších napětí	150
b) Hypotéza největších roztažení	151
c) Hypotéza největších smykových napětí	154
9. Coulombova hypotéza	156
10. Energetické hypotézy porušení	160
a) Beltramiho hypotéza	160
b) Von Mises-Huber-Henckyho hypotéza	163
c) Schleicherova hypotéza	166

11. Hypotézy výsledných deformací	166
a) Sandelova hypotéza	166
b) Roš-Eichingerova hypotéza	171
12. Obecná hypotéza porušení	174
a) Zhodnocení hypotéz	174
b) Obecná teorie Daviděnkov-Fridmanova	175
C. Metody řešení úloh teoretické pružnosti	178
13. Postup obecného řešení	178
a) Účel řešení	178
b) Přesné řešení silovou a deformační metodou	178
c) Energetické metody řešení	179
14. Přesné řešení rovinné napjatosti	183
a) Řešení z funkce napjatosti	183
b) Řešení funkce napětí rotačně souměrných konstrukcí	183
c) Řešení obecné funkce napjatosti v polárních souřadnicích	184
d) Řešení biharmonické funkce v přímočarých pravoúhlých souřadnicích	187
e) Řešení bipotenciálních rovnic v šikmých souřadnicích	189
f) Řešení funkce napjatosti	190
g) Příklady	190
15. Přibližné řešení diskontinuitními metodami	193
a) Diference	193
b) Řešení metodou pravoúhlých přímočarých sítí	200
c) Jiné sítě než pravoúhlé a přímočaré	204
d) Příklady	205
16. Variační metody řešení	207
a) Přesné řešení variačním počtem	207
b) Přibližná řešení variačními metodami	223
c) Obecné posouzení přesnosti přibližného řešení	224
d) Ritzova metoda	224
e) Galerkinova metoda	226
f) Ortogonalizace funkcí	228
g) Rozvoj ve Fourierovy řady	229
h) Fourierův integrál	231
D. Některé aplikace teoretické pružnosti	233
17. Matematická teorie kroucení	233
18. Napětí v pružné polorovině	239
19. Teorie pružného poloprostoru	244
20. Dotyk dvou koulí	248
E. Tenkostěnné konstrukce	251
21. Rozdělení	251
22. Stěny	252

23. Desky	253
a) Předpoklady řešení desek stálé tloušťky	253
b) Kruhové desky zatížené středově souměrně	262
c) Obdélníkové desky volně podepřené	269
d) Šikmé desky	271
e) Desky proměnného průřezu	276
24. Skořepiny	278
a) Jednotkové síly	278
b) Membránová teorie skořepin	279
c) Válcové skořepiny	280
d) Membránová teorie rotačních skořepin	284
25. Tenkostěnné pruty válcové a prizmatické	289
F. Nepružná přetvoření	295
26. Teorie plasticity	295
a) Deformační čára	295
b) Charakteristika stavu plasticity za obecné napjatosti	296
c) Rovnice rovnováhy, geometrické a fyzikální vztahy za stavu plasticity	297
d) Nosníky v plastickém a poloplastickém stavu	299
e) Napětí válcových trub a kulových tlustostěnných nádob	300
27. Reologie	309
a) Obor a metoda reologie	309
b) Základní hmoty reologie	310
c) Vysvětlení některých deformačních vlastností	311
d) Relaxace a dopružování	312
G. Stabilita přetvořených soustav	315
28. Problémy a metody řešení stability pružných soustav	315
a) Metody	315
b) Ověření stabilní rovnováhy dříve určených přetvoření	318
c) Přibližné metody řešení	324
29. Stabilita desek	325
H. Anizotropické látky	329
30. Ortotropní desky	331
31. Šikmé ortotropní desky	334
I. Navrhování podle mezních stavů	336
J. Únava materiálu	338
Literatura	342