

# Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń .....	9
Od autora .....	15
<b>1. Wprowadzenie .....</b>	<b>17</b>
1.1. Transformacje tensorów i umowa sumacyjna .....	17
1.2. Równania ruchu Eulera–Newtona .....	21
1.3. Pochodna materialna .....	22
1.4. Rodzaje sił działających na ciało .....	23
1.5. Wybrane pojęcia z matematyki .....	25
1.5.1. Ogólne rozwiązanie równania trzeciego stopnia .....	25
1.5.2. Różniczka zupełna funkcji trzech zmiennych .....	27
1.5.3. Wybrane pojęcia z teorii pola wektorowego i skalarnego .....	27
1.5.4. Twierdzenie Ostrogradskiego–Gaussa .....	29
1.5.5. Delta Kroneckera .....	29
<b>2. Stan naprężenia .....</b>	<b>31</b>
2.1. Opis stanu naprężenia w punkcie .....	31
2.2. Równanie Cauchy’ego .....	36
2.3. Równania równowagi ośrodków ciągłych .....	39
2.3.1. Wyprowadzenie na podstawie warunku równowagi sił .....	39
2.3.2. Wyprowadzenie na podstawie równań ruchu Eulera–Newtona .....	42
2.4. Naprężenia główne i kierunki ich działania .....	47
2.5. Rozkład stanu naprężenia na dwa stany podstawowe .....	53
2.6. Naprężenia styczne i normalne na płaszczyznach oktaedru .....	57
2.7. Maksymalne naprężenia styczne i płaszczyzny ich działania .....	61
2.8. Całkowite zastępcze naprężenie .....	68
2.9. Geometryczna interpretacja stanów naprężenia .....	70
2.9.1. Elipsoida Lamégo .....	70
2.9.2. Kwadryki naprężeń Cauchy’ego .....	72
2.9.3. Gwiazda naprężeń .....	76
2.9.4. Koła Mohra .....	80

<b>3. Stan odkształcenia</b> .....	87
3.1. Opis przemieszczenia sposobem Lagrange'a oraz Eulera .....	88
3.2. Tensor odkształceń skończonych w zapisie Lagrange'a .....	90
3.3. Tensor odkształceń skończonych w zapisie Eulera .....	96
3.4. Tensory odkształceń nieskończenie małych w zapisie Lagrange'a oraz Eulera .....	98
3.5. Geometryczna interpretacja składowych tensorów odkształceń nieskończenie małych Lagrange'a oraz Eulera .....	100
3.6. Tensor obrotu pola przemieszczeń .....	107
3.7. Przyrosty przemieszczenia .....	109
3.8. Odkształcenia główne .....	110
3.9. Rozkład stanu odkształcenia na dwa stany podstawowe .....	116
3.10. Całkowite zastępcze odkształcenie (intensywność odkształcenia) .....	124
3.11. Tensory przyrostów odkształcenia .....	126
3.12. Tensory prędkości odkształcenia .....	129
3.13. Gwiazda odkształceń .....	133
<b>4. Związki między naprężeniami i odkształceniami w stanie sprężystym</b> .....	136
4.1. Ciała anizotropowe sprężyste .....	138
4.2. Ciała izotropowe sprężyste .....	139
<b>5. Energia odkształcenia sprężystego</b> .....	145
<b>6. Stan plastyczny</b> .....	150
6.1. Opis odkształcenia w stanie plastycznym .....	150
6.2. Tensor odkształceń logarytmicznych ( $\epsilon_{ij}^{\delta}$ ) .....	151
6.3. Wpływ warunków odkształcenia na plastyczność .....	156
6.4. Wskaźniki określające plastyczność .....	159
6.5. Umocnienie odkształceniowe i krzywa umocnienia .....	160
6.6. Warunki plastyczności .....	163
6.7. Wykres stanu mechanicznego .....	168
6.8. Praca i moc odkształcenia .....	174
6.9. Prawa plastycznego płynięcia .....	177
6.9.1. Teoria plastycznego płynięcia Lévy'ego–Misesa .....	177
6.9.2. Teoria plastycznego płynięcia Prandtla–Reussa .....	183
6.9.3. Prawo plastycznego płynięcia Nortona–Hoffa .....	187
<b>7. Płynięcie w procesie pelzania</b> .....	190

<b>8. Elementy mechaniki płynów</b> .....	192
8.1. Podstawowe pojęcia i definicje .....	192
8.2. Równanie ciągłości przepływu .....	194
8.3. Równanie ruchu Eulera dla płynu doskonałego .....	194
8.4. Równanie Bernoulliego .....	197
8.5. Równanie Naviera–Stokesa .....	199
8.6. Podobieństwo zjawisk przepływowych i liczby podobieństwa .....	203
<b>Literatura uzupełniająca</b> .....	206