

Spis treści

I	Podstawowe równania liniowej teorii sprężystości	
	1. Sformułowanie zadania brzegowego.....	13
	2. Związek Hooke'a materiałów transwersalnie izotropowych.....	16
	3. Sformułowanie zadania brzegowego w przemieszczeniach.....	18
	4. Sformułowanie zadania liniowej teorii sprężystości we współrzędnych walcowych.....	20
	4.1. Podstawowe zależności między współrzędnymi kartezjańskimi i walcowymi oraz polami wektorowymi i tensorowymi.....	20
	4.2. Składowe tensora odkształcenia i tensora obrotu we współrzędnych walcowych.....	21
	4.3. Równania równowagi we współrzędnych walcowych.....	22
II	Analityczne metody rozwiązywania zagadnień osiowosymetrycznych	
	1. Założenia i podstawowe równania.....	23
	2. Równania przemieszczeniowe.....	24
	2.1. Materiał izotropowy.....	24
	2.2. Materiał transwersalnie izotropowy.....	25
	3. Funkcja Love'a i funkcja naprężeń.....	26
	3.1. Zagadnienia izotropowe.....	26
	3.2. Metoda funkcji naprężeń w przypadku transwersalnej izotropii.....	27
	4. Metoda Boussinesqa.....	28

5. Bibliografia dotycząca zagadnień osiowosymetrycznych.....	29
6. Zagadnienie Boussinesą i jego uogólnienia na przypadek półprzestrzeni warstwowej.....	32
6.1. Uwagi bibliograficzne.....	32
6.2. Funkcje Bessela pierwszego rodzaju.....	32
6.3. O zastosowaniu funkcji Bessela w zagadnieniu Boussinesą.....	33
6.4. Zestawienie podstawowych wzorów z zastosowaniem funkcji Bessela dla izotropii.....	34
6.5. Konstrukcja funkcji naprężenia w przypadku transversalnej izotropii.....	36
7. Półprzestrzeń zbrojona włóknami.....	40
 III Zagadnienie Boussinesą i zastosowanie zasady superpozycji.....	
1. Siła skupiona prostopadła do brzegu półprzestrzeni sprężystej.....	43
2. Wybrane wykresy rozwiązania zagadnienia Boussinesą.....	46
2.1. Wykresy składowych stanu przemieszczenia.....	46
2.2. Wykresy składowych stanu naprężenia.....	48
3. Zagadnienie Boussinesą - zastosowanie zasady superpozycji.....	53
3.1. Funkcje Greena.....	53
3.2. Równomierne obciążenie na linii.....	55
3.3. Równomierne obciążenie na prostokącie.....	55
3.4. Płaski stan odkształcenia.....	59
 IV Zagadnienie płaskie - półpłaszczyzna sprężysta.....	
1. Zestawienie podstawowych równań.....	61
1.1. Tarcze PSN i PSO.....	61
1.2. Izotropowe związki Hooke'a PSO i PSN.....	62
1.3. Sformułowanie zadania tarcz we współrzędnych kartezjańskich.....	63
1.4. Zagadnienie brzegowe tarcz PSO i PSN we współrzędnych biegunowych.....	64
2. Reprezentacje płaskich tensorów Hooke'a.....	64
3. Półpłaszczyzna sprężysta obciążona siłą - zadanie Flamanta.....	66

3.1. Stan naprężenia.....	66
3.2. Trajektorie naprężeń głównych i ekstremalnych naprężeń stycznych.....	67
3.3. Zestawienie wyników.....	69
4. Półpłaszczyzna obciążona siłą styczną do brzegu.....	70
5. Zasada superpozycji oraz funkcje Greena.....	72
5.1. Funkcje Greena.....	72
5.2. Półpłaszczyzna sprężysta obciążona równomiernie na odcinku $2a$	73
6. Półprzestrzeń w zagadnieniach brzegowych PSO.....	78
7. Anizotropia w zagadnieniu PSO.....	83

V Jednorodna półprzestrzeń obciążona równomiernie na powierzchni koła

1. Wyznaczenie pól naprężeń, odkształceń i przemieszczeń.....	91
1.1. Sformułowanie i rozwiązanie zadania.....	91
1.2. Wyznaczenie naprężeń, odkształceń i przemieszczeń.....	93
2. Analiza wybranych wyników analitycznych.....	94
2.1. Składowe stanu przemieszczenia.....	94
2.2. Składowe stanu odkształcenia.....	96
2.3. Składowe stanu naprężenia.....	97
3. Zestawienie wyników zadania w zmiennych bezwymiarowych.....	99
4. Uwagi o całkowaniu numerycznym.....	100
5. Wykresy składowych stanu przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia.....	102
5.1. Stan przemieszczenia.....	102
5.2. Stan odkształcenia.....	105
5.3. Wykresy składowych stanu naprężenia.....	110
5.4. Uwagi o zastosowaniach.....	119
6. Przykłady wynikające z zastosowania zasady superpozycji.....	119
6.1. Obciążenie na pierścieniu.....	119
6.2. Obciążenie na okręgu.....	120

VI Zagadnienie brzegowe Dirichleta i zasada superpozycji

1. Sformułowanie zadania Dirichleta.....	123
2. Wyznaczenie przemieszczeń i parametrów w funkcji naprężeń.....	124
3. Wyznaczenie odkształceń i naprężeń.....	127
4. Zagadnienie wciskania sztywnego stempla walcowego w półprzestrzeń.....	131
4.1. Sformułowanie zadania.....	131
4.2. Rozwiązanie zadania.....	132
4.3. Analiza wyników.....	133

VII Zagadnienia poprzecznie izotropowej półprzestrzeni warstwowej

1. Sformułowanie i rozwiązanie zadania.....	137
2. Związek Hooke'a materiałów transversalnie izotropowych. Analiza wybranych wyników analitycznych.....	140
2.1. Składowe stanu przemieszczenia.....	140
2.2. Składowe stanu odkształcenia.....	141
2.3. Składowe stanu naprężenia.....	142
2.4. Wybrane wykresy w przekrojach pionowych.....	143
3. Wykresy składowych stanu przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia.....	146
3.1. Stan przemieszczenia.....	146
3.2. Stan odkształcenia.....	148
3.3. Stan naprężenia.....	152

VIII Warstwa na nieodkształcalnym podłożu

1. Sformułowanie i rozwiązanie zadania.....	157
1.1. Ogólne zależności.....	157
1.2. Warstwa z poślizgiem.....	158
1.3. Warstwa zespolona z podłożem.....	159

2. Wykresy składowych stanu przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia.....	160
2.1. Stanu przemieszczenia.....	160
2.2. Stanu odkształcenia.....	163
2.3. Stanu naprężenia.....	165
3. O zastosowaniu wielkości bezwymiarowych.....	170
4. Analiza stanu naprężenia w warstwie z poślizgiem.....	171
5. Analiza stanu odkształcenia w warstwie z poślizgiem albo warstwy zespolonej ze sztywnym podłożem.....	174

IX Warstwa na półprzestrzeni sprężystej

1. Sformułowanie zagadnienia.....	179
1.1. Warstwa z poślizgiem na półprzestrzeni sprężystej.....	179
1.2. Warstwa zespolona z półprzestrzenią sprężystą.....	181
2. Wybrane wyniki analizy.....	182
3. Wykresy składowych stanu przemieszczenia odkształcenia i naprężenia.....	187
3.1. Warstwa z poślizgiem na półprzestrzeni sprężystej.....	187
3.2. Warstwa bez poślizgu na półprzestrzeni sprężystej.....	194

X Układ warstw

1. Kilka warstw na półprzestrzeni sprężystej.....	205
2. Półprzestrzeń wzmocniona warstwą.....	205
3. Dwie warstwy na półprzestrzeni.....	208

XI Warstwy transwersalnie izotropowe

1. Izotropowa warstwa zespolona z transwersalnie izotropową półprzestrzenią.....	217
1.1. Sformułowanie i rozwiązanie zadania.....	217
1.2. Przykładowe wykresy składowych stanu przemieszczenia.....	220
2. Układ transwersalnie izotropowych warstw na półprzestrzeni.....	226

2.1. Sformułowanie i algorytm rozwiązania.....	226
2.2. Analiza wyników.....	229

XII Zastosowanie metody elementów skończonych

1. Przykłady testowe.....	235
1.1. Półprzestrzeń - zastosowanie elementów osiowo symetrycznych.....	235
1.2. Wciskanie stempla.....	238
1.3. Zastosowanie w MES nieskończonych elementów skończonych.....	240
2. Układy warstwowe.....	242
3. Uwarstwiona półprzestrzeń sprężysta jako model obliczeniowy konstrukcyjnych warstw drogi.....	247

XIII O zastosowaniach modelu półprzestrzeni warstwowej w mechanice nawierzchni drogowych

1. Studium parametryczne wpływu grubości i sztywności warstwy.....	257
2. Studium parametryczne wpływu grubości i sztywności dwóch warstw.....	263
2.1. Uwagi o skalowaniu.....	263
2.2. Wpływ rodzaju podbudowy na rozkłady pól w układzie dwuwarstwowym.....	264
2.3. Wpływ grubości i sztywności górnej warstwy w układzie dwuwarstwowym.....	272
3. Uwagi o zastosowaniach i wnioski końcowe.....	281

Bibliografia.....	283
-------------------	-----