

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
2. PODSTAWOWE ZWIĄZKI METODY ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH W MECHANICE MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI	7
2.1. Wstęp	7
2.2. Modelowanie ciała odkształcalnego w mechanice konstrukcji	7
2.3. Opis ciała odkształcalnego o nieliniowych właściwościach	10
2.4. Metoda iteracyjna Newtona-Raphsona	19
3. ZASADY BUDOWY I ANALIZY MODELI MES	21
3.1. Model geometryczny	22
3.2. Warunki brzegowe	24
3.3. Wybór elementu skończonego	27
3.4. Dyskretyzacja (podział na elementy skończone)	28
3.5. Ocena wyników i wiarygodność modeli i obliczeń MES	31
3.6. Przykład analizy wytrzymałościowej MES	34
4. WPROWADZENIE DO UŻYTKOWANIA SYSTEMU ANSYS	40
4.1. Wprowadzenie	40
4.2. Czym jest ANSYS?	40
4.3. Typowa analiza programem ANSYS MECHANICAL APDL	49
5. ANSYS WORKBENCH	62
5.1. Wprowadzenie	62
5.2. Praca w karcie projektu	66
5.3. Praca w ANSYS WORKBENCH	69
5.4. ANSYS WORKBENCH SYSTEMS	70
5.5. ENGINEERING DATA	74
5.6. DESIGNMODELER	77
5.7. MECHANICAL APPLICATION	96
6. ĆWICZENIA PRAKTYCZNE	121
6.1. Analiza modeli prętowych	123
6.2. Dwuwymiarowe zadanie teorii sprężystości. Badanie współczynników koncentracji naprężeń	139
6.3. Trójwymiarowe zadanie teorii sprężystości. Naprężenia w grubościennym zbiorniku ciśnieniowym	153
6.4. Analiza konstrukcji powłokowej. Cienkościenny zbiornik ciśnieniowy	167

6.5. Naprężenia cieplne w stanie ustalonym. Rura grubościenna	177
6.6. Naprężenia cieplne w stanie nieustalonym. Hartowanie stalowej kulki	188
6.7. Drgania własne konstrukcji. Postaci i częstości własne trójwymiarowego modelu belki	199
6.8. Drgania nieustalone. Drgania wymuszone modelu ramienia robota	208
6.9. Duże deformacje konstrukcji odkształcalnych. Ugięcia płyt i powłok	216
6.10. Badanie stateczności elementów konstrukcyjnych. Wyboczenie płyt cienkościennych	226
6.11. Praca konstrukcji w zakresie sprężysto-plastycznym. Naprężenia resztkowe. sprężysto-plastyczne zginanie belki. Uplastycznienie wokół otworu w tarczy	236
6.12. Zagadnienia kontaktu ciał odkształcalnych	247
6.13. Badanie współczynników intensywności naprężeń. Stan naprężenia wokół szczeliny w zadaniu dwu- i trójwymiarowym	258
6.14. Modelowanie materiałów ortotropowych i kompozytowych. Analiza naprężeń i odkształceń w warstwie ortotropowej i w laminacie wielowarstwowym	280
6.15. Modelowanie konstrukcji kompozytowych. Analiza naprężeń i deformacji belki ogonowej modelu samolotu	297
6.16. Analiza materiałów lepkosprężystych i lepkoplastycznych	306
6.17. Analiza cykliczna	322
6.18. Konstrukcje powłokowo-prętowe	335
BIBLIOGRAFIA	345