



Opracowanie instrukcji i programów komputerowych do ćwiczeń laboratoryjnych z metod komputerowych w wytrzymałości materiałów

Wykonał: **Mirosław ZELENT**

Promotor: **Dr hab. inż. Piotr FEDELIŃSKI, Prof. Pol. Śl.**

Opiekun: **Dr inż. Grzegorz DZIATKIEWICZ**

Kierunek: **Edukacja Techniczno-Informatyczna**

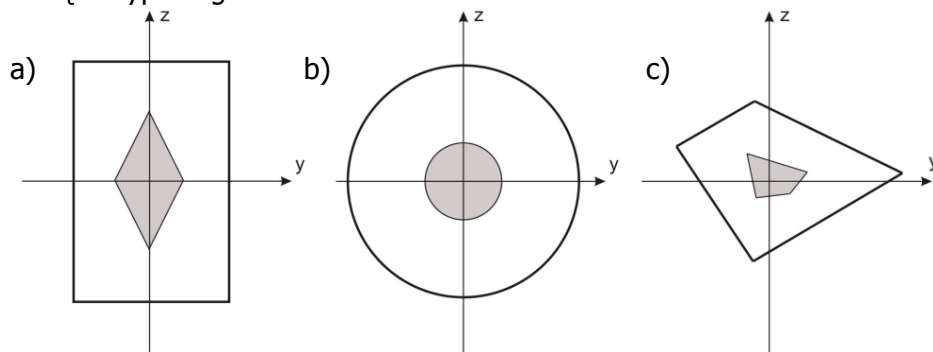
Specjalność: **Techniki Informatyczne**

Celem pracy magisterskiej było opracowanie instrukcji i programów komputerowych do dwóch ćwiczeń laboratoryjnych z metod komputerowych w wytrzymałości materiałów:

- Metoda komputerowa wyznaczania rdzenia przekroju pręta,
- Zastosowanie MES do wyznaczania częstości i postaci drgań własnych wzdłużnych pręta oraz analizy wrażliwości.

Środowiskiem programistycznym, w którym zrealizowano programy komputerowe jest pakiet naukowy Scilab w wersji 4.1.2 na licencji GNU GPL.

Rdzeń przekroju jest miejscem geometrycznym punktów przyłożenia siły działającej osiowo, dla których w przekroju wystąpią naprężenia wyłącznie jednego znaku. Słupy, kolumny i filary wykonuje się często z materiałów, które wykazują dużą wytrzymałość na ściskanie i bardzo małą wytrzymałość na rozciąganie. Do materiałów tych należą m.in.: beton, cegła, kamień. Przesunięcie punktu przyłożenia siły obciążającej pręt poza obręb rdzenia jest wówczas szczególnie niepożądane, ponieważ wywołuje naprężenia rozciągające. Na poniższym rysunku przedstawiono jako zaciemnione obszary rdzenie przykładowych przekrojów: a) prostokątnego, b) kołowego, c) wielokąta wypukłego.

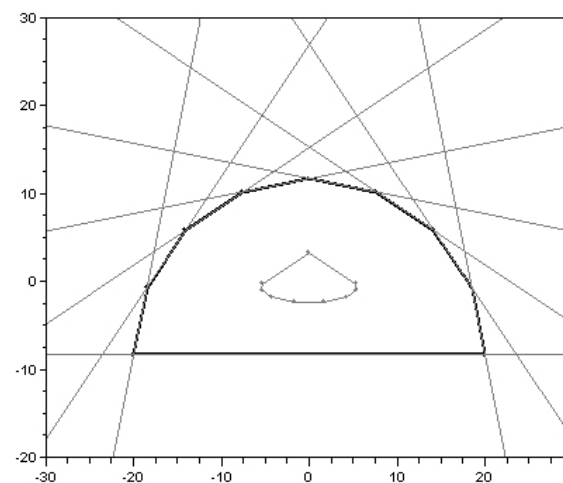


Drgania własne – pod tym pojęciem rozumie się ruch drgający wywołany dowolną przyczyną, której działanie ustaje w chwili czasowej $t=0$. Układ sprężysty pozostawiony sam sobie doznaje drgań własnych. Aby wyznaczyć częstość i postać drgań własnych wzdłużnych pręta, niezbędne jest rozwiązanie zagadnienia własnego w postaci:

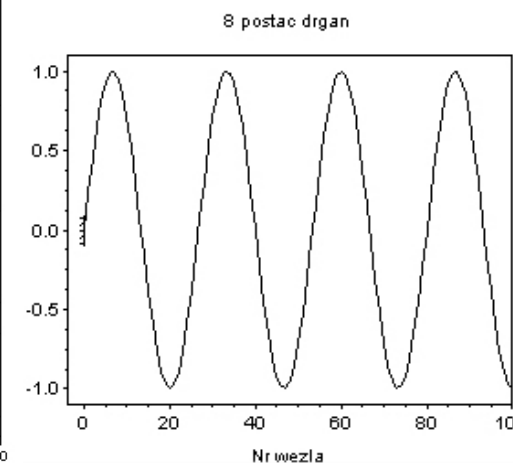
$$(\mathbf{K} - \mu \mathbf{M}) \mathbf{v} = 0$$

gdzie: \mathbf{K} – globalna macierz sztywności MES, \mathbf{M} – globalna, granulowana macierz bezwładności MES, \mathbf{v} – znormalizowany wektor określający postacie drgań własnych układu, μ – wartość własna będąca kwadratem częstości drgań własnych układu.

Wyniki uzyskane w opracowanych programach komputerowych:



Rdzeń półkola – widoczna dyskretyzacja brzegu krzywoliniowego łamaną



Wizualizacja jednej z postaci drgań własnych wzdłużnych pręta