

Wstęp – dokładnie przeczytać

- 1) Obliczenia naprężeń i odkształceń mają być wykonane przy użyciu narzędzia *Static Structural*, a geometria w programie *SpaceClaim* pakietu ANSYS.
- 2) Sprawozdanie ma być przygotowane w edytorze tekstowym (np. Ms Word). Na początku sprawozdania umieszczamy tabelkę informacyjną:

Imię	Nazwisko	Nazwa przedmiotu	Dodatkowe informacje	Data oddania zadania
		Podstawy projektowania komputerowego – ANSYS i SOLID WORKS	Naprężenia sprężyste w materiałach	

- 3) Do każdego zadania dołączamy rysunek modelu wykonany w środowisku Ansys (programem **SpaceClaim**) oraz informację o parametrach siatki.
- 4) W każdym przypadku należy wykonać obliczenia dla dwóch typów siatek (*Mesh*): **Automatic** oraz **Tetraheadrons** każda w dwóch rozmiarach: pierwszy rozmiar samodzielnie dobieramy (*Element size*), a drugi rozmiar (drobniejsza siatka) powinien mieć maksymalny rozmiar dwa razy mniejszy niż pierwsza siatka.

Zadania do wykonania

Zadanie 1. Wykonać model 3D do obliczenia odkształcenia oraz naprężenia w układzie pokazanym poniżej (Rys. 1). Belka umocowana jest do ściany z prawej strony. Rozmiary belki 60 cm × 5 cm × 10 cm. Obciążenie F (siła) jest równomiernie rozłożone przy lewym końcu. Szerokość tego pasa wynosi 6 cm. Belka jest wykonana ze stali o parametrach: moduł Younga = 210 GPa, współczynnik Poissona = 0,25.

Wskazówka: Aby wyodrębnić fragment na powierzchni obiektu należy użyć narzędzia **Split** w menu **Design** (program SpaceClaim). Wybieramy to narzędzie, klikamy na wybranej powierzchni, a następnie przesuwamy myszką.

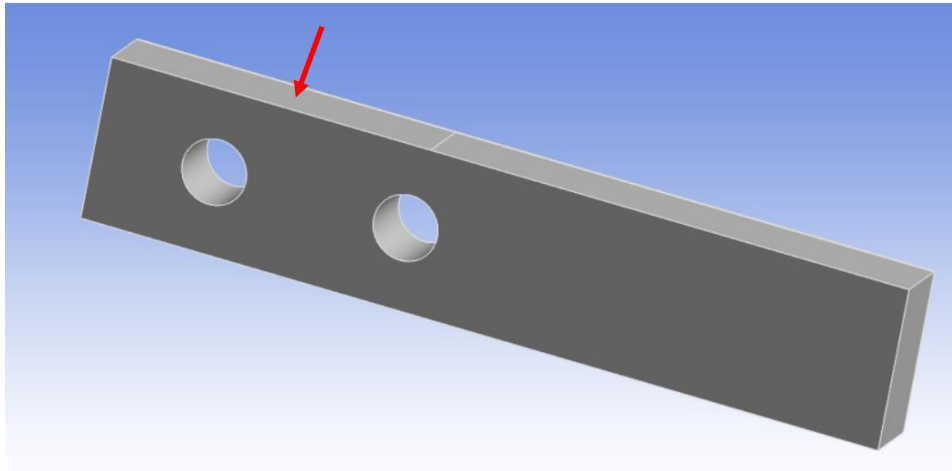


Rys. 1. Zadanie 1 – model.

- i) Wykonać serię obliczeń, w których obciążenie będzie przyjmowało kolejno wartości 500, 600, ..., 1500 N. Sporządzić tabelkę, w której będą obciążenie (N), maksymalne odkształcenie (mm) oraz średnie odkształcenie (mm). Sporządzić dwa wykresy pokazujące te zależności od obciążenia.
- ii) Czy wyniki zależą od rozmiaru i typu siatki? Podać różnice wartości odkształcenia średniego w zależności od siatki.

Zadanie 2. Zbudować model belki z otworami jak na rysunku. Rozmiary dobrać samodzielnie, ale tak, aby długość wynosiła 30 cm. Materiał – standardowa stal strukturalna dostępna w bazie

ANSYS-a. Obciążenie $F = 500 \text{ kN}$ jest przyłożone prostopadle do powierzchni na lewym fragmencie górnej powierzchni. Belka umocowana jest prawą ścianką modelu.



Rys. 2. Zadanie 2 – model.

- (i) Wykonać serię obliczeń pokazujących jak zmieni się maksymalne odkształcenie w zależności od promienia obu otworów r (oba mają taki sam promień). Wybrać samodzielnie pięć wartości promienia. W tabelce umieścić: promień (mm), maksymalne odkształcenie (mm), średnie odkształcenia (mm), maksymalną wartość naprężenia (GPa). Sporządzić na podstawie tabelki trzy wykresy obrazujące te zależności.
- (ii) Czy wyniki zależą od rozmiaru i typu siatki? Podać różnice wartości odkształcenia średniego w zależności od siatki.