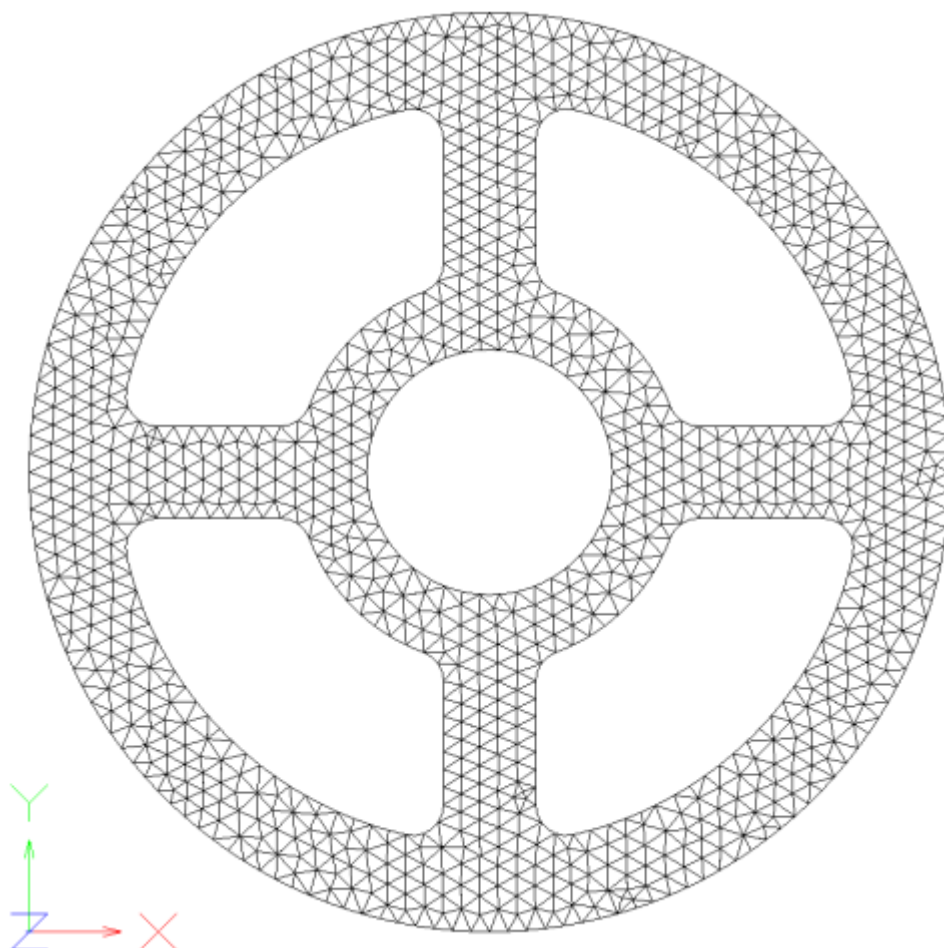


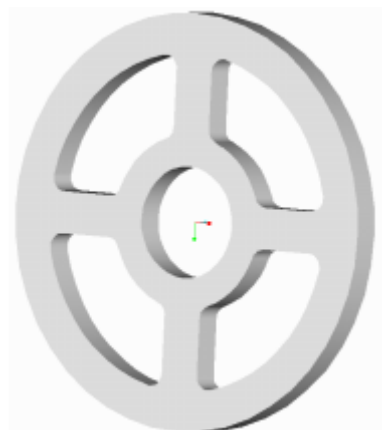
Z88AURORA ® PRZYKŁAD INSTRUKCJA:

PRZYKŁAD 14: WAŁEK ZĘBATY

(Płaski element naprężenia nr 14 z 6 węzłami)

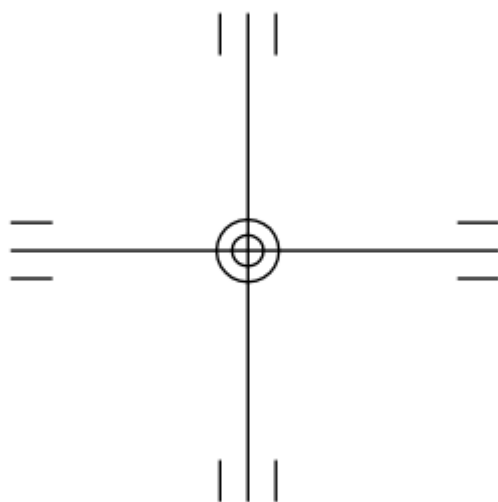


Uważamy, że wałek zębaty jest połączony z wałem za pomocą pasowania ciasnego. Nacisk pasowania wciskowego wynosi 100 N/mm^2 . Zadaniem jest obliczenie sprężystego ugięcia wałka zębatego. Ważne jest, aby znać ugięcia, aby upewnić się, że przekładnia działa. Przekładnia nie jest modelowana.



Rysunek 1: Uproszczony model wałka zębatego

Ta struktura została stworzona przez Pro / ENGINEER. Wykorzystując wstępny procesor warunków brzegowych Pro / MECHANICA, dodano siatkę i obciążenie ciśnieniowe ($p = 100 \text{ N/mm}^2$). Wybór warunków brzegowych jest bardzo ważny: obciążenie ciśnieniowe można łatwo zdefiniować, ale podpora musi zapewnić statyczne wyznaczenie bez hamowania rzeczywistych ugięć. Najlepszym rozwiązaniem tego problemu jest wirtualny punkt umocowania:



Rysunek 2: Wizualizacja wsparcia przy użyciu zasady wirtualnego punktu umocowania

Musisz zdefiniować 4 punkty struktury. Punkty skierowane na godz. 15 i 9 są ustawione w kierunku y, poruszanie się w kierunku x jest dla tych punktów możliwe. Punkty skierowane w stronę godziny 6 i godziny 12 są ustawione w kierunku X, ruch w kierunku Y jest możliwy dla tych punktów. Rezultatem jest wirtualny punkt umocowania w środku tych 4 węzłów / punktów.

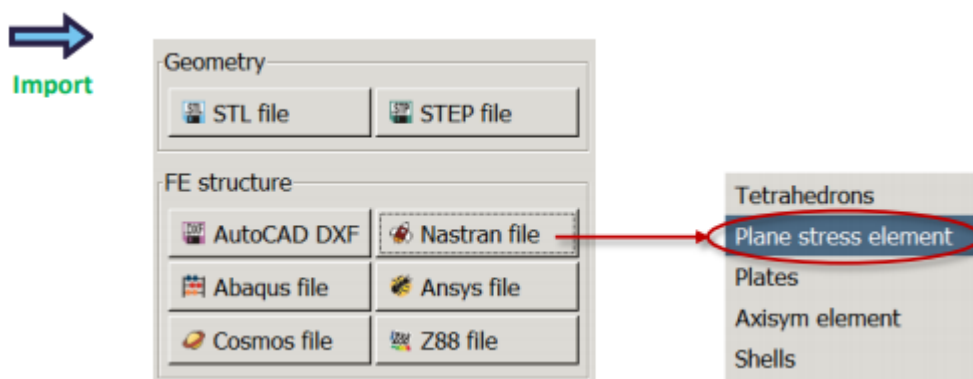
Przykładowy wałek zębaty o płaskich elementach naprężenia nr. 14 i płaskie elementy naprężenia nr. 7 znajduje się w plikach NASTRAN. Dodatkowo, importujemy plik STEP z wałkiem zębatym do Z88Aurora i porównujemy wyniki z tymi dwoma plikami NASTRAN.

1. Tworzenie nowego katalogu projektu

Utwórz nowy katalog projektu .

2. Importowanie plików NASTRAN

Importuj pliki NASTRAN: z88_s14.nas i odpowiednio z88_s7.nas z ".. \ Z88AuroraVx \ docu \ examples \ import \ b14". Dlatego musisz wybrać typ elementu "Plane stress element" (Płaski element naprężenia). Następnie struktura zawierająca warunki brzegowe pojawia się w oknie OpenGL. Brakuje tylko danych materiałowych, są one usuwane w celu uniknięcia problemów z wewnętrzną bazą danych materiałów Z88Aurora.



Rysunek 3: Import pliku NASTRAN przy użyciu typu elementu "Plane stress elements"

3. Definiowanie grubości

Tak jak wcześniej, na przykład nie. 1, definiujemy grubość płaskich elementów naprężeniowych za pomocą menu "Element parameters" (parametry elementu) (patrz pre-processor). Grubość wynosi "20" dla wszystkich elementów.

4. Przypisywanie materiału

Wykorzystaj materiał "Structural steel S235JR" (stal konstrukcyjna) z bazy danych materiałów Z88Aurora.

5. Rozpoczęcie obliczeń

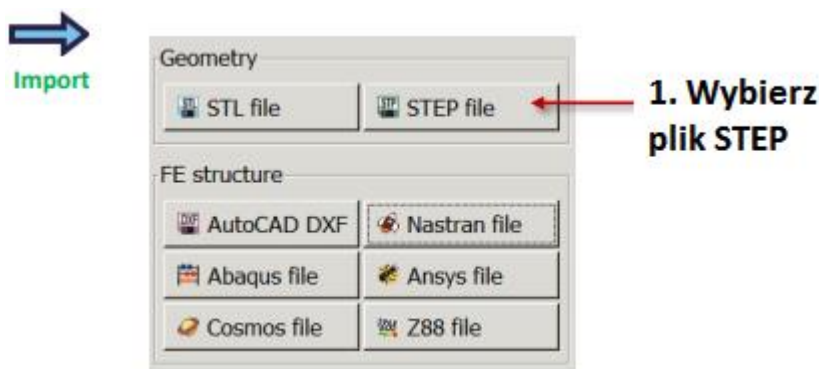
Rozpocznij obliczenia za pomocą solwera "PARDISO".

6. Tworzenie nowego katalogu projektu

Utwórz nowy katalog projektu, naciskając przycisk .

7. Importowanie geometrii STEP

1. Przejdź do ikony "Import" → menu kontekstowe pojawia się po prawej stronie.
2. Wybierz plik STEP → otwiera się okno importu.
3. Przejdź do katalogu ".. \ Z88AuroraVx \ docu \ examples \ import \ b14".
4. Wybierz plik "zahnrad.stp".
5. Rozpocznij importowanie przez "OK".



Rysunek 4: Import geometrii STEP

8. Tworzenie siatki

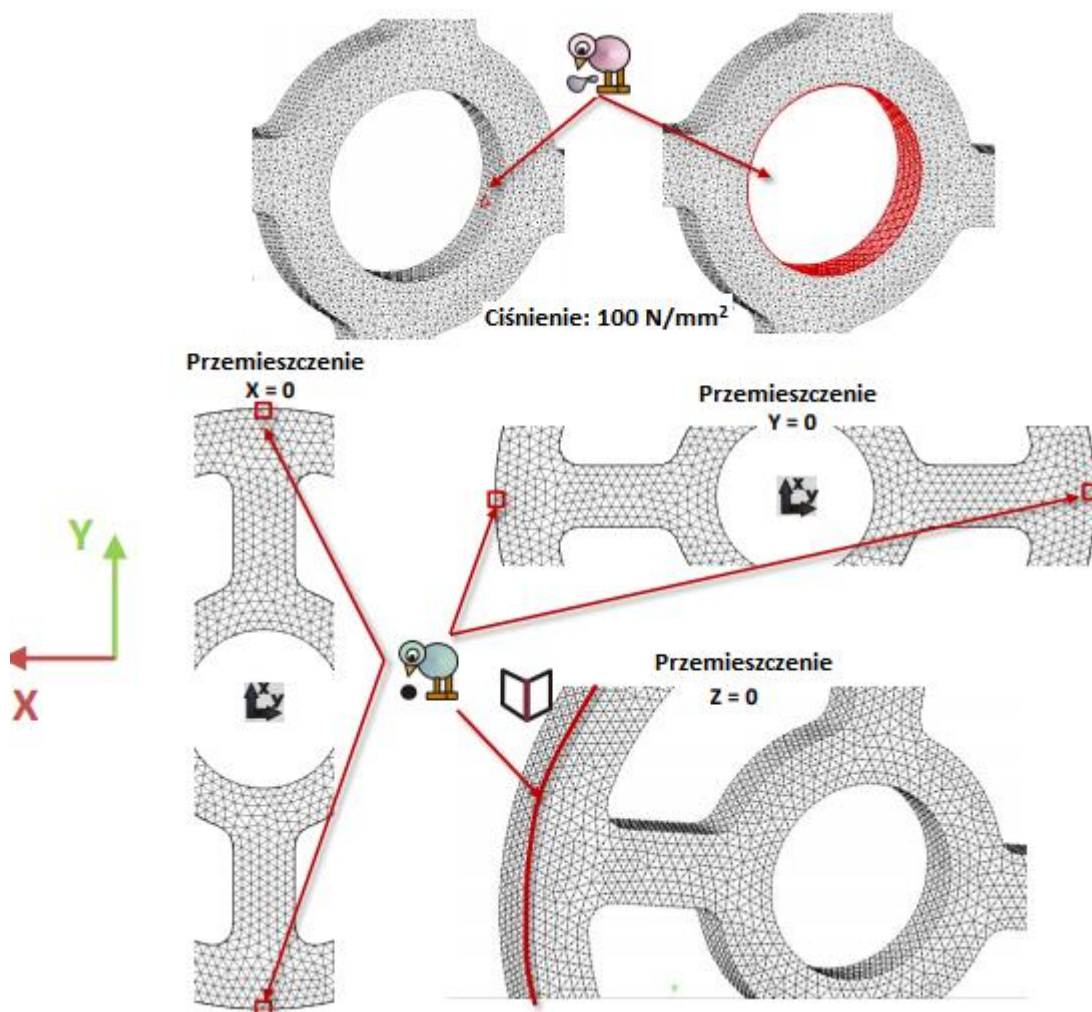
Aby uzyskać siatkę elementów skończonych, należy utworzyć regułę siatki dla Netgen. Typ elementu to kwadratowe czworokąty, a wartość to "5".

9. Picking (Wybieranie) powierzchni w celu wywierania nacisków

Do modelowania ciśnienia w obszarze styku wałka i koła zębatego, konieczne jest uchwycenie odpowiedniej powierzchni za pomocą modułu pickingu (pobierania) "View: Select surfaces" (Widok: Wybór powierzchni). Wybierz jedną powierzchnię, a następnie kliknij "Area" (Powierzchnia). Nazwa zestawu to "Pressure" (Ciśnienie).

10. Picking (Wybieranie) węzłów do tworzenia warunków brzegowych

Wirtualny punkt utwierdzenia w tym przypadku (trójwymiarowy) również potrzebuje warunku brzegowego w kierunku z. W tym celu wybrano zewnętrzną krawędź do zastosowania odpowiedniego warunku brzegowego (patrz rysunek 5). Aby utworzyć ograniczenia w kierunku X i Y, model jest zorientowany w "widoku X-Y". Za pomocą klawisza "Alt" możesz wygodnie wybrać interesujące cię węzły, jak pokazano na rysunku 5.





Rysunek 5: Picking (Wybór) dla warunków brzegowych

11. Warunki brzegowe

1. zestaw: kierunek x, typ "Displacements" (przemieszczenia), wartość "0", nazwa "fix_X".
2. zestaw: kierunek y, typ "Displacements", wartość "0", nazwa "fix_Y".
3. zestaw: kierunek z, typ "Displacements", wartość "0", nazwa "fix_Z".
4. zestaw: brak kierunku, typ "Pressure" (Ciśnienie), wartość "100", nazwa "Pressure".

12. Przypisywanie materiału

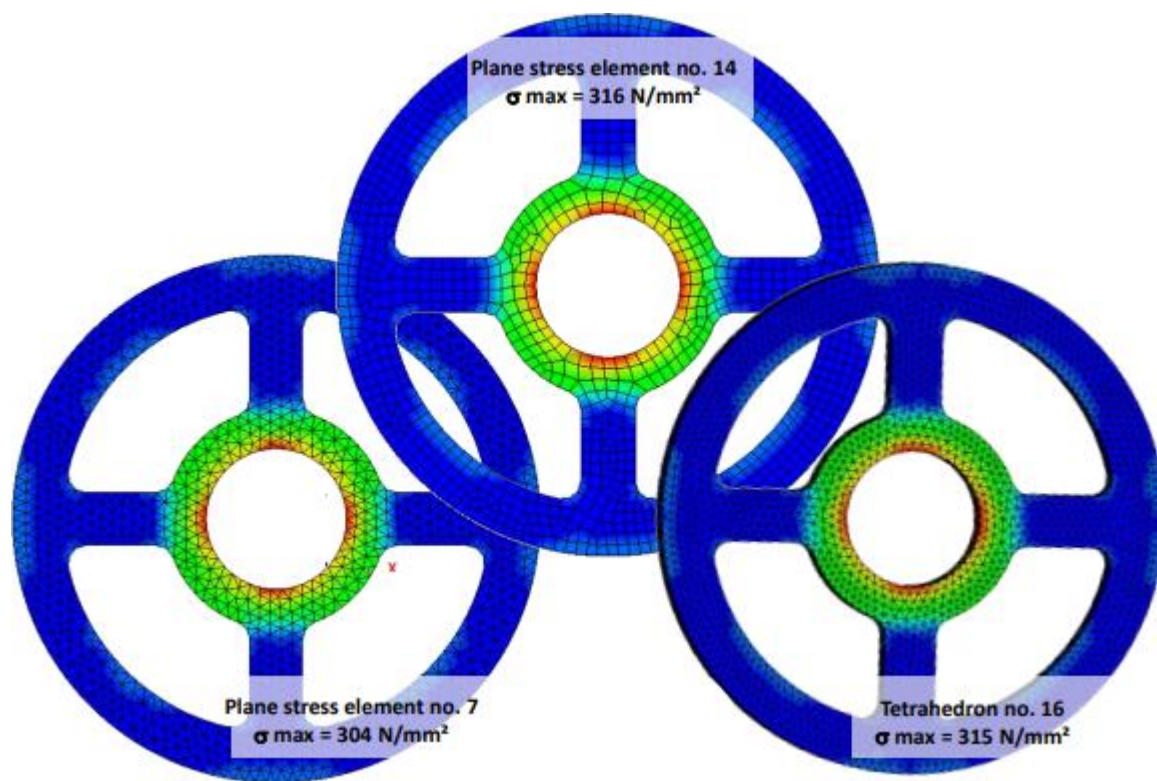
1. Przejdź do ikony "Pre-processor" → menu kontekstowe pojawia się po prawej stronie.
2. Naciśnij przycisk  Database → otwiera się baza danych materiałów.
3. Wybierz "Structural steel S235JR" (stal konstrukcyjna) z materialnej bazy danych.
4.  Define przypisuje materiał do części.
5. Zamknij menu.

13. Rozpoczęcie obliczeń

Rozpocznij obliczenia za pomocą solwera "PARDISO"

14. Porównanie wyników

Analiza wyników (rysunek 6) pokazuje, że wszystkie trzy modele prawie osiągają te same wartości. Tak więc dla przyszłych obliczeń możesz użyć modelu lub typu elementu, który już posiadasz i pomijać konwersję geometrii lub tworzyć dyskretne pliki wejściowe. Z88Aurora rozwiąże te kroki.



Rysunek 6: Naprężenia (von Misesa) w węzłach narożnych obliczone przez element naprężenia płaskiego nr 7, element naprężenia płaskiego nr 14 i czworościan nr 16