

Plan prędkości wirtualnych

Układ jest geometrycznie zmienny, jeśli istnieje niesprzeczny plan prędkości wirtualnych.

Układ jest geometrycznie niezmienny, jeśli plan prędkości wirtualnych jest sprzeczny.

Analizę prowadzimy rozpoczynając od chwilowych środków obrotu prętów. Jest nim np. podpora nieprzesuwana a dla celów analizy geometrycznej niezmiennosci wewnętrznej (układu rozpatrywanego bez więzów) unieruchamiamy myślowo jeden z elementów (tarcz).

Wyznaczamy chwilowe prędkości wirtualne w węzłach połączenia tych prętów z innymi. Na podstawie tych prędkości staramy się ustalić chwilowe środki obrotu kolejnych elementów.

Istnienie dwóch różnych chwilowych środków obrotu dla jednego elementu oznacza że plan prędkości dla tego elementu jest sprzeczny, a w konsekwencji pręt taki możemy traktować jako unieruchomiony. Analizę kończy wykazanie, że wszystkie elementy są unieruchomione.

Przeciwnie, jeśli choć jeden z elementów może doznawać ruchu (posiada jeden chwilowy środek obrotu), to układ jest geometrycznie zmienny.

Metoda zawsze jest skuteczna, choć często pracochłonna i żmudna.

Zadania

Określić geometryczną niezmiennosc wewnętrzną i zewnętrzną poniższych układów posługując się wyłącznie metodą planu prędkości wirtualnych. Obciążenie i dokładne wymiary są nieistotne (choć sama geometria układu gra rolę).

