

## Rozciąganie statycznie niewyznaczalne

### Założenie:

Długości prętów ulegają zmianom, natomiast zmiany kątów między nimi są pomijalnie małe (można pominąć wpływ tych zmian na wielkości statyczne).

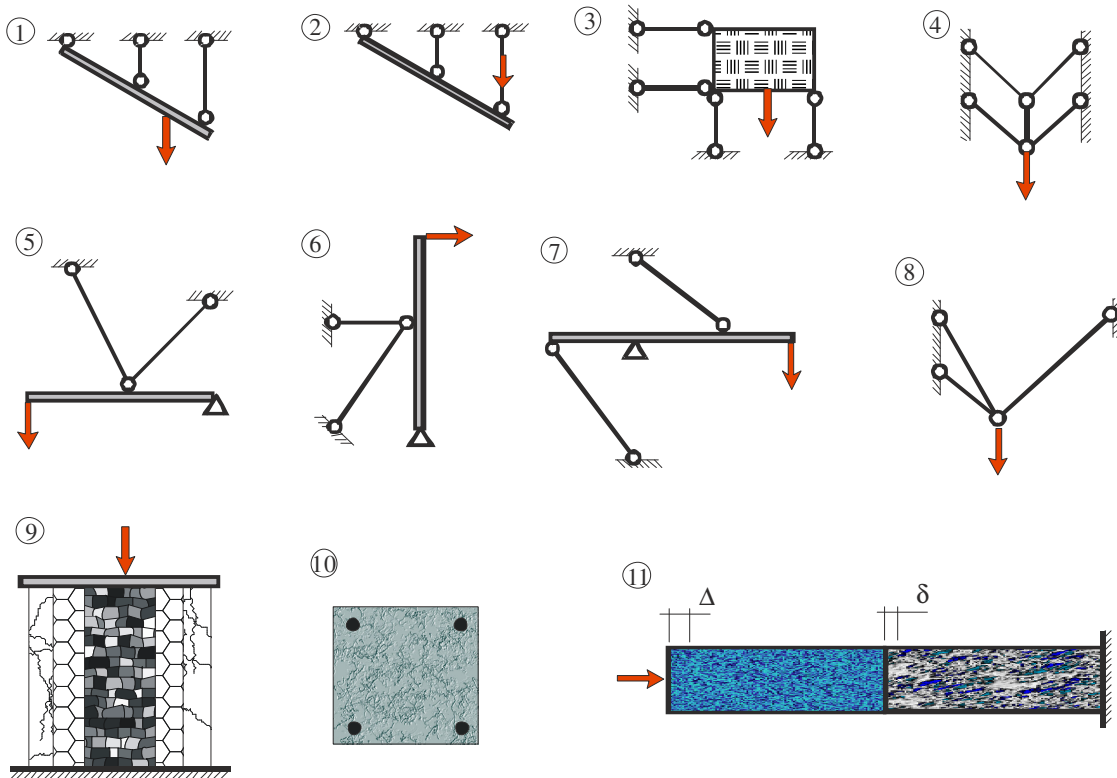
### Komplet równań rządzących zagadnieniem:

Równania statyki, zawierające niewiadome statyczne oraz równania geometryczne w liczbie równej statycznej niewyznaczalności zadania, a zawierające niewiadome geometryczne, które przeliczamy na niewiadome statyczne wykorzystując związki fizyczne.

### Algorytm postępowania:

1. Sporządzamy plan przemieszczeń wirtualnych (to jest przemieszczeń, których kierunki są zgodne z kierunkami prędkości wirtualnych) i zapisujemy wynikające z niego równania geometryczne
2. Niewiadome geometryczne w równaniach ciągłości wyrażamy poprzez niewiadome statyczne
3. Rysujemy plan sił, zgodny z przyjętym planem przemieszczeń i zapisujemy wynikające z niego równania statyki
4. Obliczamy wielkości statyczne, rozwiązując otrzymany układ równań

### Zadania:



### Objaśnienia:

- określić siły w odkształcalnych prętach układów 1-8
- w zadaniach 1, 2, 3, 5, 6, 7 i 8 występują (idealnie) sztywne elementy

Adam Zaborski – rozciąganie statycznie niewyznaczalne, zadania do samodzielnego rozwiązania

- zad. 9: układ, składający się ze sworznia wewnątrz koncentrycznych walców, każdy z elementów wykonany jest z innego materiału i posiada inny moduł Younga  $E$ , jest ściskany poprzez sztywną płytę; określić naprężenia w poszczególnych elementach
- zad. 10: słup żelbetowy zbrojony jest podłużnym zbrojeniem o powierzchni równej 5% powierzchni przekroju słupa; wiedząc że moduł Younga stali jest siedmiokrotnie większy od modułu Younga betonu a odkształcenia obu materiałów są sobie równe, obliczyć jaką część siły ściskającej słup przeniesie zbrojenie a jaką beton
- zad. 11: słup wykonany w dwóch jednakowych kawałkach ale z dwóch różnych materiałów (różne moduły Younga), jak na rysunku, został ściśnięty tak, że skrócił się o znaną wartość  $\Delta$ ; ile wyniesie przemieszczenie środka słupa  $\delta$ ?