

WYTYCZNE DO PROJEKTU NR 2 – ROZCIĄGANIE STATYCZNE NIEWYZNACZALNE

Projekt w formacie A4 powinien zawierać:

- imię i nazwisko wykonawcy
- tytuł projektu
- temat projektu (treść zadania z danymi wyjściowymi)
- rozwiązanie, stanowiące pełną dokumentację wykonanych obliczeń:
 - nagłówki (śródtytuły) oraz uwagi objaśniające algorytm (jeśli są możliwe różne warianty bądź nie jest on oczywisty) i kolejne kroki obliczenia
 - każde obliczenie w postaci: zmienna = wzór = podstawienie danych = wynik [jednostka], np. $\Delta l = \frac{Nl}{EA} = \frac{15 \cdot 10^3 \cdot 4.2}{210 \cdot 10^9 \cdot 0.00045} = 0.667 \text{ [mm]}$
 - wszystkie liczby, poza danymi wyjściowymi, muszą być w ten sposób udokumentowane
 - obliczenia powinny być prowadzone z zachowaniem dokładności 3-4 cyfr znaczących (dokładność zapisu mantysy liczby)
 - najlepiej, gdy do wzorów podstawiane są dane w jednostkach podstawowych SI
 - stosowanie liczb „mieszanych” (liczba z częścią ułamkową) z uwagi na niejednoznaczność jest zakazane
 - wyniki końcowe ponadto powinny być zapisane w formie liczby dziesiętnej, zgodnie z SI z użyciem dopuszczonych jednostek SI (zakaz jednostek pochodnych w mianowniku, np. może być kN/m² ale już nie N/cm²)
 - weryfikacja rozwiązania (wydruk wyników z programu komputerowego)

Wytyczne do zadań:

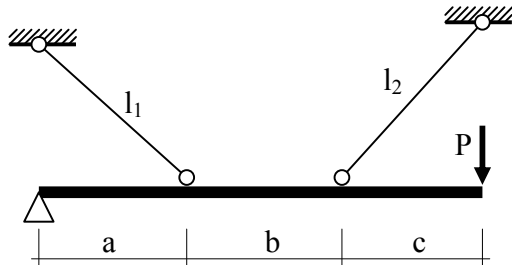
- 1) przewiduje się zadanie statycznie wyznaczalne dowolnego typu, w którym celem będzie wymiarowanie przekroju bądź określanie nośności układu oraz wykonanie planu przemieszczeń
- 2) przewiduje się zadania statycznie niewyznaczalne w postaci:
 - z łącznikiem sztywnym
 - układ prętowy z jednym „swobodnym” węzłem (2 stopnie swobody)
 - inne zadania (różnica temperatur, luz montażowy, itp.) przy założeniu że są jednokrotnie hiperstatyczne

Cel projektu:

- 1) rozwiązanie statyczne, stan naprężenia i odkształcenia, plan przemieszczeń
- 2) plan przemieszczeń wirtualnych i odpowiadający mu plan sił
- 3) geometryczne równania spójności (ciągłości)

PRZYKŁAD

Dla układu jak na rysunku poniżej (sztywny łącznik i dwa pręty podatne):



określić:

wariant a)

naprężenia w prętach podatnych i przemieszczenie punktu pod siłą

dane:

długości $a, b, c, l_1 > a, l_2 > c,$

pole przekrojów $A_1, A_2,$

moduł Younga E

siła P

wariant b)

dopuszczalne obciążenie układu i wywołane nim przemieszczenie pod siłą

dane:

długości $a, b, c, l_1 > a, l_2 > c,$

pole przekrojów $A_1, A_2,$

moduł Younga E

wytrzymałość obliczeniowa R

(wskazówka: rozwiązać zadanie dla jednostkowego obciążenia i obliczyć naprężenia w prętach 1 i 2; obciążenie dopuszczalne określić na podstawie zasady superpozycji)

wariant c)

przekroje podatnych prętów oraz określić przemieszczenie punktu pod siłą

dane:

długości $a, b, c, l_1 > a, l_2 > c,$

moduł Younga E

siła P

wytrzymałość obliczeniowa R

(wskazówka: w końcowym układzie równań każdą z sił w prętach wyrazić poprzez pole przekroju tego pręta i wytrzymałość obliczeniową)

W każdym przypadku sprawdzić rozwiązanie programem **STATYKA**

(wydruk). Wskazówka: dla sztywnego łącznika wystarczy przyjąć w programie $J=1\text{m}^4$ i $A=1\text{m}^2$.