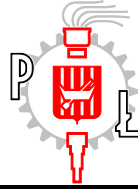


**KATEDRA MECHANIKI
MATERIAŁÓW
POLITECHNIKA ŁÓDZKA**



**DEPARTMENT OF MECHANICS
OF MATERIALS
TECHNICAL UNIVERSITY OF ŁÓDŹ**

Al. Politechniki 6, 93-590 Łódź, Poland, Tel/Fax (48) (42) 631 35 51

Wytrzymałość materiałów 3

studia dzienne inżynierskie

materiały pomocnicze do ćwiczeń

Łódź, luty 2005

TREŚĆ WYKŁADU

Metody energetyczne wyznaczania sił krytycznych.
Wpływ sił poprzecznych na stateczność ściskania.
Wyboczenie sprężysto-plastyczne.
Charakterystyki wycinkowe prętów cienkościennych otwartych.
Nieswobodne skręcania prętów cienkościennych otwartych.
Przykłady skręcania nieswobodnego.

LITERATURA:

1. Z. Dyląg , A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Wytrzymałość materiałów, tom 1 i 2, WNT 1996
2. A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Wytrzymałość materiałów, PWN 1984
3. S. Piechnik, Wytrzymałość materiałów dla wydziałów budowlanych, PWN 1978
4. P. Jastrzębski, J. Mutermilch, W. Orłowski, Wytrzymałość materiałów, t. 1 i 2, Arkady 1986
5. M. Banasiak, K. Grosman, M. Trombski, Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów, PWN 1997
6. J. Grabowski, A. Iwanczewska, Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów, PW 1994
7. W. Orłowski, L. Słowiański, Wytrzymałość materiałów. Przykłady obliczeń, Arkady 1978

Forma zaliczenia przedmiotu:

Egzamin, zaliczenie ćwiczeń projektowych, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.

LABORATORIUM

5 godzin zajęć wprowadzających; 5 ćwiczeń laboratoryjnych po 2 godziny, wybranych z poniższej listy tematów:

Próba rozciągania.
Próba ściskania.
Wyznaczanie siły krytycznej.
Wyznaczanie środka sił poprzecznych i sztywności skręcania.
Wyznaczanie naprężeń wycinkowych.
Wyznaczanie stałych sprężystości.
Wyznaczanie stałych tensometru.
Wyznaczanie naprężeń dynamicznych.
Wyznaczanie częstości drgań własnych.
Wyznaczanie twardości.

Program ćwiczeń projektowych

Zajęcia projektowe po 2 godziny co 2 tygodnie:

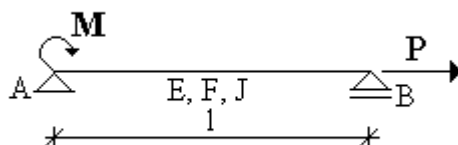
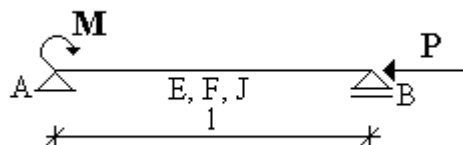
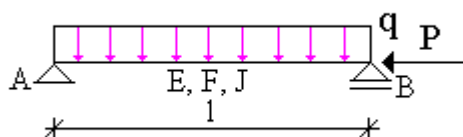
1, 2	Wpływ siły normalnej na ugięcie belki zginanej	4 godz
3, 4	Stateczność prętów ściskanych – metoda analityczna i energetyczna wyznaczania siły krytycznej	4 godz
5, 6	Charakterystyki wycinkowe przekrojów cienkościennych otwartych	4 godz
7	Nieswobodne skręcanie prętów cienkościennych o przekrojach otwartych	2 godz
8	Rozliczenie wykonanych projektów	1 godz
<hr/>		
Razem		15 godz

Projekty

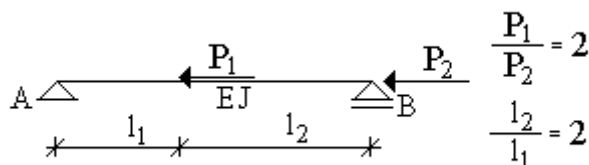
numer projektu	temat
1	Wpływ siły normalnej na ugięcie belki zginanej
2	Stateczność prętów ściskanych – wyznaczenie siły krytycznej metodą analityczną i energetyczną
3	Charakterystyki wycinkowe dla danego przekroju
4	Wyznaczenie rozkładu naprężeń normalnych i stycznych w poprzecznym przekroju otwartym pręta (z proj. nr 3) poddanego skręcaniu dla konkretnego schematu statycznego

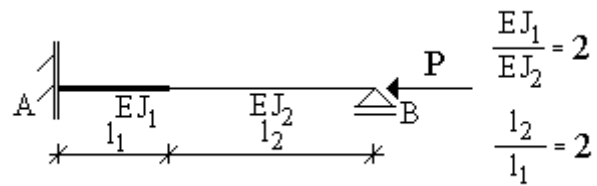
Zadania przykładowe

1,2 Wpływ siły normalnej na ugięcie – belka jednoprzęsłowa – zróżnicowane warunki brzegowe i obciążenia 4 godz

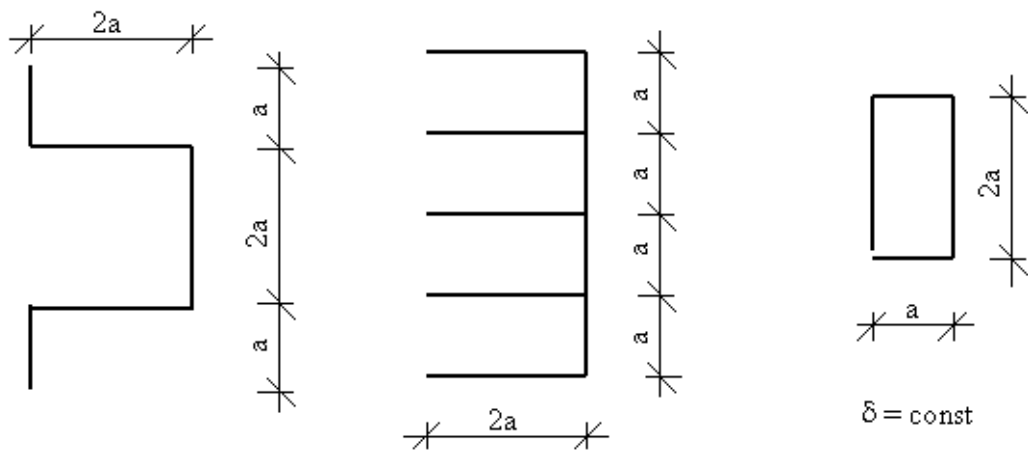


3,4 Stateczność prętów ściskanych – wyznaczenie siły krytycznej metodą analityczną i energetyczną – belka jednoprzęsłowa – dwa przedziały sztywności lub M_g 4 godz

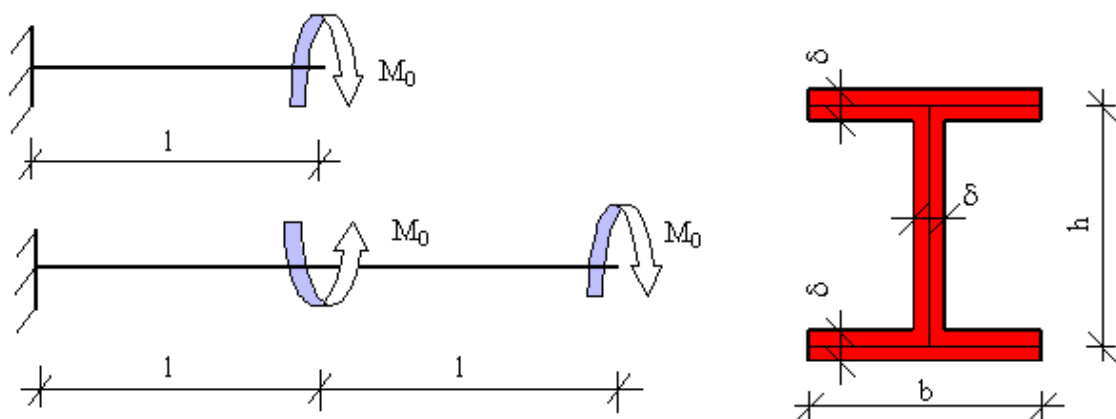




5,6 Współrzędne wycinkowe, charakterystyki wycinkowe, główny wycinkowy biegun, główny zerowy punkt wycinkowy **4 godz**



7 Wyznaczanie rozkładu naprężeń normalnych i stycznych w poprzecznym przekroju otwartym pręta poddanego skręcaniu **2 godz**



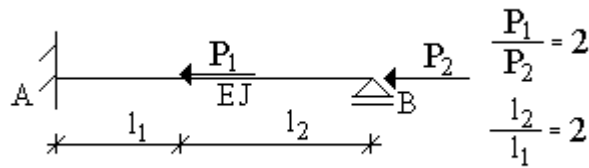
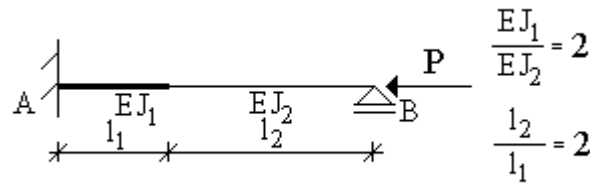
8 Rozliczenie wykonanych projektów **1 godz**

Zadania projektowe

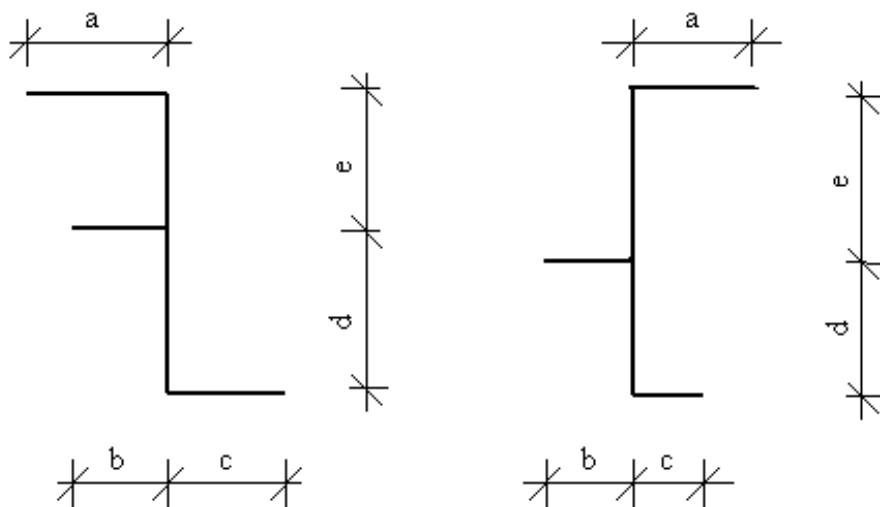
Projekt nr 1 – Wpływ siły normalnej na ugięcie belki zginanej – obliczenia przy użyciu programu Maple



Projekt nr 2 – Stateczność prętów ściskanych – Wyznaczanie siły krytycznej metodą analityczną i energetyczną dla danego schematu z wykorzystaniem programu Maple



Projekt nr 3 - Charakterystyki wycinkowe dla danego przekroju



$$\delta = \text{const.}$$

Projekt nr 4 - Wyznaczenie rozkładu naprężeń normalnych i stycznych w poprzecznym przekroju otwartym pręta (z proj. nr 3) poddanego skręcaniu dla konkretnego schematu statycznego

