

Temat ćwiczenia		<b>Wyznaczanie siły krytycznej <math>P_{kr}</math></b>			
Grupa		Nr zespołu		Data	
Skład zespołu					
Uwagi					

## 1. Podstawy teoretyczne

**Siłą krytyczną** nazywa się taką wartość siły ściskającej osiowo, przekroczenie której spowoduje utratę stateczności pręta.

Wygięcie pręta spowodowane przekroczeniem przez siłę ściskającą wartości krytycznej  $P_{kr}$  nazywa się **wyboczeniem**.

$$P_{kr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_{min}}{l_w^2}$$

$E$  – moduł Younga,

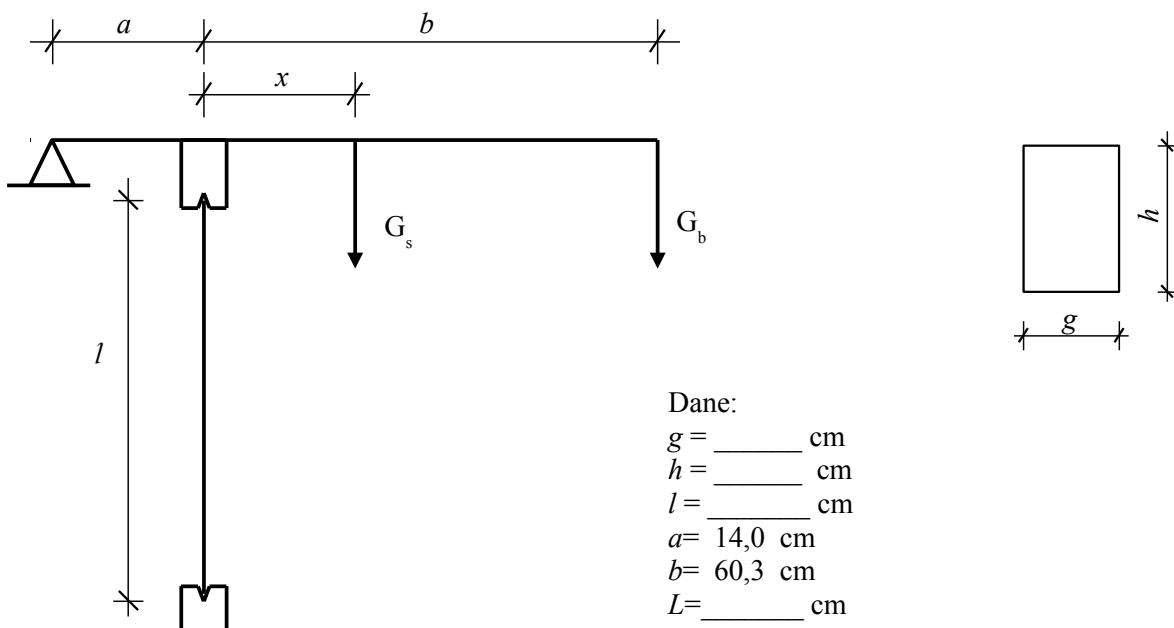
$J_{min}$  – najmniejszy główny centralny moment bezwładności,

$l_w$  – długość wyboczeniowa pręta,  $l_w = \mu l$

$\mu$  – współczynnik wyboczeniowy zależny od sposobu podparcia pręta.

## 2. Przebieg ćwiczenia

- zmierzyć długość pręta  $l$  oraz wymiary jego przekroju  $g$  i  $h$ ,
- obliczyć smukłość pręta  $\lambda$  i porównać ze smukłością graniczną  $\lambda_{gr}$ ,
- obliczyć teoretyczną siłę krytyczną,
- wyznaczyć maksymalne obciążenie  $G_b$  odpowiadające 90% wartości teoretycznej siły krytycznej,
- umieścić pręt na stanowisku,
- zmierzyć odległość  $L$  od przedniej ścianki pręta do osi teodolitu,
- wykonać odczyt kąta dla zerowego obciążenia  $G_b$ ,
- zwiększać obciążenie i odczytywać odpowiadające wartości kątów,
- sporządzić wykresy  $\delta(\delta/P)$  (odczytać  $P_{kr} = \text{tg}\alpha$ ,  $\alpha$  - kąt pomiędzy osią poziomą  $x$  a wykresem) oraz  $P(\delta)$ .



$L$  - odległość od przedniej ścianki pręta do osi teodolitu

### 3. Wyniki doświadczenia

Siłę ściskającą P wyznaczamy ze wzoru:

$$P = G_0 + G_b \cdot \frac{a+b}{a} + G_s \cdot \frac{x}{a}$$

$G_0 = 273,7\text{N}$  – ciężar dźwigni

$G_s = 40,7\text{N}$  – ciężar suwaka

1 kG = 9,81 N

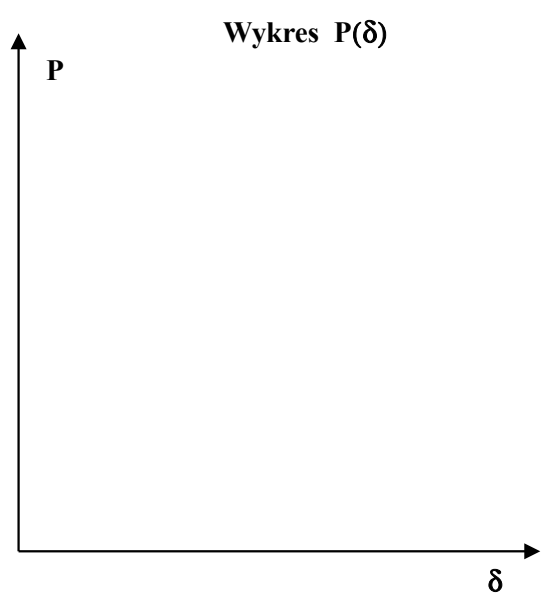
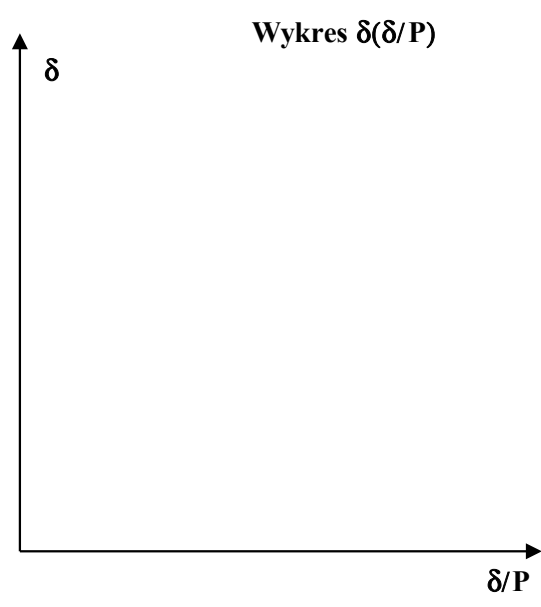
$\delta_i = L \cdot \text{tg}(\Delta\varphi_i)$      $\varphi_i$  – kąt na kole poziomym teodolitu

$\Delta\varphi_i = \varphi_i - \varphi_1$     1 grad = 0,015708 rad

błąd względny  $\left| \frac{P_{kr} - P_{kr}^E}{P_{kr}^E} \right| \cdot 100\%$

$G_b$	$G_b$	x	$P_i$	$\varphi_i^{grad}$	$\Delta\varphi_i^{grad}$	$\Delta\varphi_i^{rad} \cdot 10^{-3}$	$\delta_i$	$\delta_i / P_i \cdot 10^{-3}$
[kG]	[N]	[cm]	[N]	[grad]	[grad]	[rad]	[mm]	[mm/N]

### 4. Wykresy



### 5. Wnioski