

Temat ćwiczenia		Wyznaczanie stałej elastoptycznej K			
Grupa		Nr zespołu		Data	
Skład zespołu					
Uwagi					

1. Podstawy teoretyczne

Izochroma-linia łącząca punkty, w których różnica naprężeń głównych jest stała.

Równanie izochromy:

$$\sigma_1 - \sigma_2 = m \cdot K \Rightarrow K = \frac{1}{m} (\sigma_1 - \sigma_2)$$

K – stała elastoptyczna,
 σ_1, σ_2 – naprężenia główne,
 m – rząd izochromy.

Czyste zginanie:

$$\sigma_1 - \sigma_2 = |\sigma_x| \Rightarrow K = \frac{|\sigma_x|}{m}$$

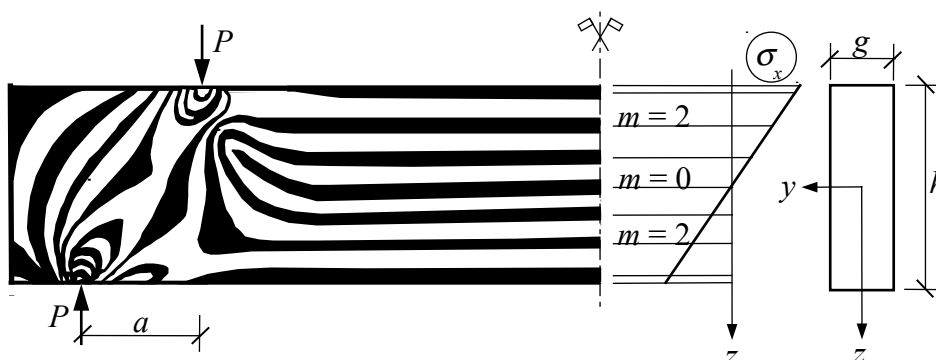
po podstawieniu:

$$\sigma_x = \frac{M_y}{I_y} \cdot z, \quad M_y = P \cdot a, \quad I_y = \frac{g \cdot h^3}{12}$$

stąd:

$$K = \frac{12 \cdot P \cdot a}{g \cdot h^3} \cdot \frac{|z|}{m}$$

P – wartość siły,
 a – ramię pary sił,
 h – wysokość modelu,
 z – współrzędna izochromy rzędu m .



2. Przebieg ćwiczenia

- włączyć źródło światła i przyłożyć obciążenie F wymuszone przemieszczeniem o wartości x (wykonuje prowadzący ćwiczenie laboratoryjne),
- odczytać wskazanie czujnika zegarowego x [mm] i określić wielkość siły P [kN], równej połowie przyłożonego obciążenia F , ze wzoru interpolacyjnego

$$P = \frac{1}{2} \left(F_l + \frac{(F_p - F_l) \cdot (x - x_l)}{(x_p - x_l)} \right),$$

gdzie $x \in \langle x_l, x_p \rangle$, x_l, x_p, F_l, F_p to wartości z tablicy 1

Tablica 1

x_l, x_p [mm]	0	0,394	0,798	1,210	1,631	2,059	2,493	2,934	3,379	3,829	4,283
F_l, F_p [kN]	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5

np. dla $x = 0,912$ mm $\Rightarrow x_l = 0,798$ mm, $x_p = 1,210$ mm, $F_l = 0,1$ kN, $F_p = 0,15$ kN $\Rightarrow P = 0,068$ kN

sprawdzenie: $F_l = 0,1$ kN $< F = 2 \cdot P = 0,136$ kN $< F_p = 0,15$ kN

$x =$ _____ mm, $x_l =$ _____ mm, $F_l =$ _____ kN, $x_p =$ _____ mm, $F_p =$ _____ kN

$P =$ _____ kN

$F_l =$ _____ kN $< F = 2 \cdot P =$ _____ kN $< F_p =$ _____ kN.

- przyjąć $a = 6,0$ cm, $g = 9,7$ mm, $h = 50$ mm i wykonać pomiary położenia krawędzi górnej s_g i dolnej s_d modelu oraz izochrom s_i poszczególnych rzędów za pomocą katetometru,
- obliczyć wartości współrzędnych z_i oraz stałej elastoptycznej K dla kolejnych izochrom.

Uwaga! Obraz w katetometrze jest odwrócony. Wielkość s_i mierzymy do środka grubości izochromy.

3. Wyniki ćwiczenia

$s_g =$ _____ mm, $s_d =$ _____ mm sprawdzenie $s_g - s_d = h$

m	s_i [mm]	$z_i = \frac{h}{2} - (s_i - s_d)$ [mm]	$ z_i $ [cm]	K [kN/cm ²]	K [MPa]

$K_{sr} =$ _____ MPa