

POLITECHNIKA LUBELSKA Inżynieria logistyki		LABORATORIUM PODSTAW METROLOGII		
ĆWICZENIE 8 Porównywanie niedokładności metod pomiarów wielkości kątowych				
NAZWISKO I IMIĘ	GRUPA	DATA	PODPIS PROW.	OCENA

1. Przebieg ćwiczenia

1. Odkonserwować przedmiot do pomiaru oraz przyrządy pomiarowe.
2. Sporządzić rysunek mierzonego przedmiotu (klina) i oznaczyć kąty narożne symbolami: ϕ , β , γ , natomiast kąt zbieżności - α .
3. Określić i zestawić w tabelce parametry metrologiczne przyrządów pomiarowych.
4. Zmierzyć zaznaczone kąty narożne kątomierzem uniwersalnym.
5. Zmierzyć kąt zbieżności klina poziomą optyczną. Pomiar kąta poziomą optyczną zalicza się do pomiarów różnicowych. Z tego względu, aby zapewnić wymaganą dokładność pomiaru, należy najpierw zmierzyć niewielki kąt η pochylenia płyty pomiarowej, a w kolejnym kroku zbieżności klina wraz z kątem pochylenia płyty pomiarowej θ . Wynik pomiaru kąta zbieżności ϕ jest różnicą wartości względnych odczytanych wskazań przyrządu ($\alpha = \theta - \eta$).
6. Zmierzyć kąt zbieżności klina α liniałem sinusowym.
7. Obliczyć błędy pomiaru.
8. Sprawdzić kąty narożne mierzonego klina płytkami kątowymi Johanssona.

2. Rysunek mierzonego przedmiotu

3. Zestawienie parametrów metrologicznych przyrządów pomiarowych

Tab. 1. Zestawienie parametrów metrologicznych przyrządów pomiarowych

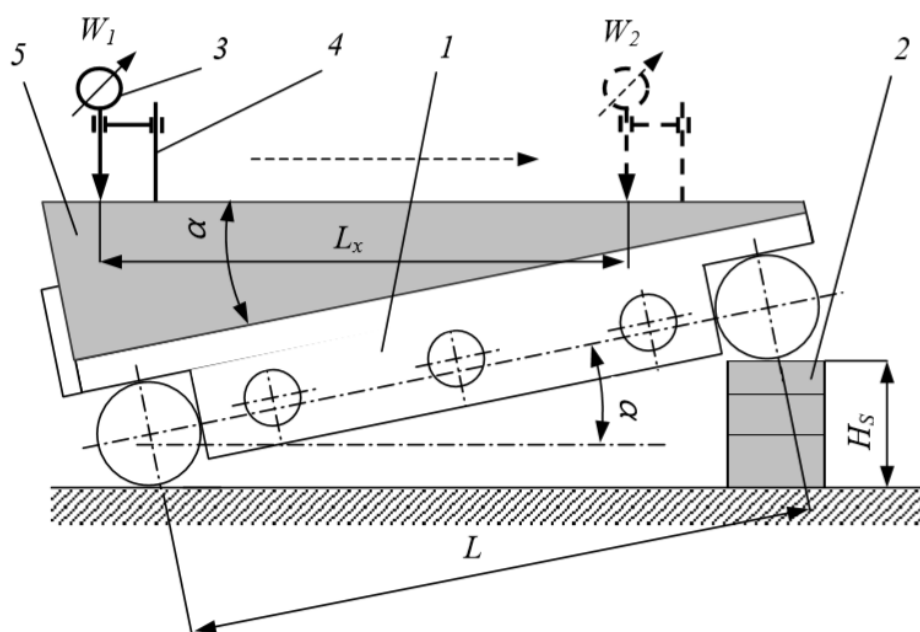
Nazwa przyrządu	Symbol	Zakres pomiarowy	Zakres wskazań	Dokładność odczytu
Kątomierz uniwersalny				
Poziomica optyczna				
Czujnik i linał sinusowy				

4. Pomiary kątów zewnętrznych metodą bezpośrednią i różnicową

Tab. 2. Zestawienie wyników pomiarów kątów zewnętrznych metodą bezpośrednią i różnicową

Nazwa przyrządu	Wyniki pomiarów kątów				Dokładność odczytu
	α	β	γ	ϕ	
Kątomierz uniwersalny					
Poziomica optyczna		X	X	X	
Płytki kątowe Johanssona	X				

5. Pomiar kąta zewnętrznego metodą pośrednią



Rys. 1. Zasada pomiaru kąta przy pomocy linału sinusowego: 1 – linał sinusowy, 2 – stos płytek wzorcowych, 3 – czujnik, 4 – statyw czujnika, 5 – mierzony przedmiot

Tab. 3. Zestawienie wyników pomiaru kąta klina przy użycia liniatu sinusowego

Długość liniatu sinusowego/ dokładność rozstawienia wałeczków [mm]	Wysokość stosu płytek wzorcowych/ dokładność wyznaczania równoległości [mm]	Wskazania czujnika		Wartość mierzonego kąta $\alpha = \arcsin \frac{H}{L}$ / dokładność pomiaru kąta
		W_1	W_2	
$L =$	$H_s =$			$\alpha =$
$\Delta L =$	$\Delta H_s =$	$\Delta W_1 =$	$\Delta W_2 =$	$\Delta \alpha =$

ΔH_s - przyjęc jako sumę dokładności stosu płytek wzorcowych klasy II i dokładności wskazań ΔW_1 i ΔW_2 czujnika pomiarowego,

$\Delta \alpha$ - wyznaczyć z zależności:

$$\Delta \alpha = \left| \frac{\delta \alpha}{\delta H_s} \Delta H_s \right| + \left| \frac{\delta \alpha}{\delta L} \Delta L \right|$$

Po obliczenie pochodnych cząstkowych ostateczny wzór na obliczenie dokładności $\Delta \alpha$ ma postać:

$$\Delta \alpha = \left| \frac{1}{\sqrt{L^2 - H_s^2}} \Delta H_s \right| + \left| \frac{H_s}{L \sqrt{L^2 - H_s^2}} \Delta L \right|$$

6. Omówienie wyników pomiarów, analiza i wnioski