

POLITECHNIKA LUBELSKA Zarządzanie i Inżynieria Produkcji		LABORATORIUM PODSTAW METROLOGII	
Ćwiczenie nr 5 POMIARY KĄTÓW			
Nazwisko i imię	Grupa	Data wykonania	Ocena

1. Przebieg ćwiczenia

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

2. Rysunek mierzonego przedmiotu

3. Zestawienie wyników pomiarów kątów zewnętrznych metodą bezpośrednią

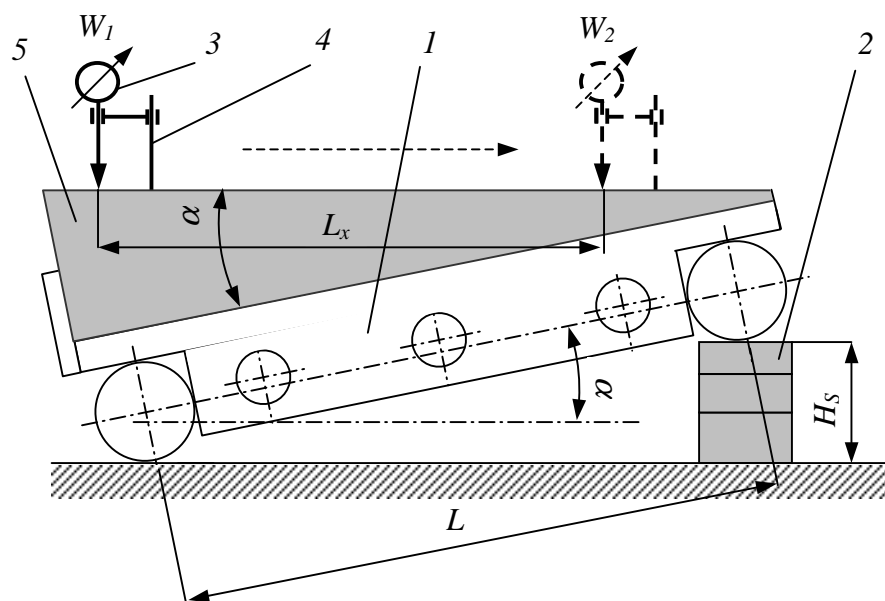
Tabl. 3.1. Zestawienie parametrów metrologicznych przyrządów pomiarowych

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

Tabl. 3.2. Zestawienie wyników pomiarów kątów metodą bezpośrednią

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

4. Pomiary kąta klina metodami pośrednimi



Rys.1. Zasada pomiaru kąta przy pomocy linału sinusowego: 1- linał sinusowy, 2 - stos płytek wzorcowych, 3 - czujnik, 4 - statyw czujnika, 5 – mierzony przedmiot, L - rozstaw wałeczków linału równy 100mm

Tabl. 4.1. Zestawienie wyników pomiarów kąta klina przy pomocy liniału sinusowego

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

ΔH_s - przyjąć jako sumę dokładności stosu płytek wzorcowych klasy II i dokładności wskazań W_1, W_2 czujnika pomiarowego.

$\Delta \alpha$ - wyznaczyć ze wzoru

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

po obliczeniu pochodnych cząstkowych ostatecznie wzór na obliczenie dokładności będzie miał postać

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

4. Omówienie wyników pomiarów, analiza i wnioski.