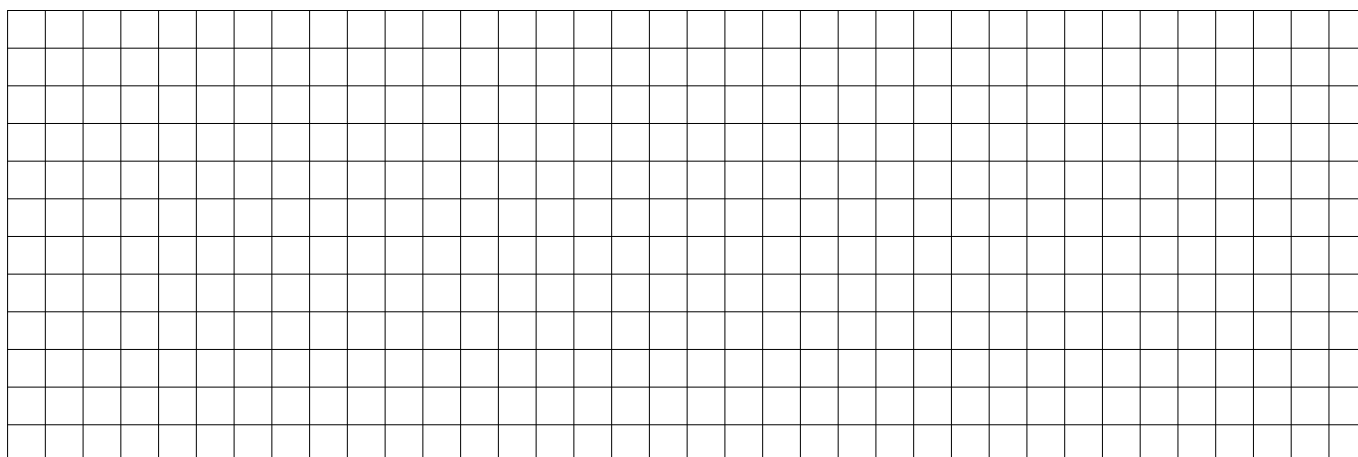


B. Pomiar wymiarów kątowych na MWM (Mikroskop Warsztatowy Mały)

1. Naszkicować poniżej przedmiot podlegający pomiarowi. Na szkicu zaznaczyć mierzony kąt:



2. Dokonać pomiaru zaznaczonego na szkicu kąta wykorzystując głowicę goniometryczną mikroskopu. Wyniki zapisać w tabeli. Wyznaczyć niepewność pomiaru na podstawie zależności zamieszczonej w instrukcji i jej wartość zapisać w tabeli.

Pomiar	Odczyt I	Odczyt II	Różnica	Dane mikroskopu		Nr:	
1				Zakres pomiarowy stolika [mm]	Wzdłużny	Poprzeczny	
2							
3					Wartość działki elementarnej głowic mikrometrycznych [mm]		
Wartość średnia:				Zakres pomiarowy gł. goniometrycznej			
Wynik pomiaru (z uwzględnieniem niepewności pomiarowej)				Wartość działki elementarnej gł. goniometrycznej	Podziałki głównej	Noniusza	

C. Pomiar kątów wierzchołkowych stożków

1. Pomiar kąta wierzchołkowego stożka wałeczkami o jednakowej średnicy

a) Dokonać trzykrotnego pomiaru każdej z wielkości niezbędnej do wyznaczenia kąta wierzchołkowego stożka. Wyniki zapisać w tabeli. Zapisać w tabeli dane środków pomiarowych wykorzystanych podczas pomiaru

Wielkość mierzona	Pomiar numer			Wartość średnia	Liczba i wymiary płytek wzorcowych, z których zestawiono stosy			
	1	2	3		Stos I		Stos II	
A								
B					1		1	
d					2		2	
h	Jako wartość średnią zapisać wartość nominalną wysokości stosów płytek wzorcowych				3		3	
Przyrząd do pomiaru wymiarów liniowych					Płytki wzorcowe			
Nazwa	Zakres pomiarowy	Wartość działki elementarnej	Numer	Numer kompletu	Klasa			

b) Na podstawie poniższej zależności wyznaczyć kąt wierzchołkowy α mierzonygo stożka oraz jego zbieżność **C**. Wyznaczyć niepewność pomiaru na podstawie zależności zamieszczonej w instrukcji i jej wartość uwzględnić w wyniku pomiaru.

$$\alpha = 2 \cdot \arctg\left(\frac{A-B}{2h}\right) = 2 \cdot \arctg\left(\frac{\quad}{\quad}\right) = \quad \pm \quad$$

$$C = 2 \cdot \tan \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot \tan \frac{\quad}{2} = \quad$$

2. Pomiar kąta wierzchołkowego stożka wałeczkami o różnej średnicy

a) Dokonać trzykrotnego pomiaru każdej z wielkości niezbędnej do wyznaczenia kąta wierzchołkowego stożka. Wyniki zapisać w tabeli. Zapisać w tabeli dane środków pomiarowych wykorzystanych podczas pomiaru

Wielkość mierzona	Pomiar numer			Wartość średnia
	1	2	3	
A				
B				
d				
D				
Przyrząd do pomiaru wymiarów liniowych				
Nazwa	Zakres pomiarowy	Wartość działki elementarnej	Numer	

b) Na podstawie poniższej zależności wyznaczyć kąt wierzchołkowy α mierzonego stożka oraz jego zbieżność **C**. Wyznaczyć niepewność pomiaru na podstawie zależności zamieszczonej w instrukcji i jej wartość uwzględnić w wyniku pomiaru.

$$\alpha = 2 \cdot \arctg \left(\frac{A-B}{2 \cdot (D-d)} \cdot \left(1 - \frac{D-d}{(A-B)-(D-d)} \right) \right)$$

$$\alpha = 2 \arctg \left(\frac{\quad}{\quad} \cdot \left(1 - \frac{\quad}{\quad} \right) \right) = \quad \pm \quad$$

$$C = 2 \cdot \tan \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot \tan \frac{\quad}{2} = \quad$$

3. Pomiar kąta wierzchołkowego stożka pierścieniami o różnej średnicy.

a) Dokonać trzykrotnego pomiaru każdej z wielkości niezbędnej do wyznaczenia kąta wierzchołkowego stożka. Wyniki zapisać w tabeli. Zapisać w tabeli dane środków pomiarowych wykorzystanych podczas pomiaru

Wielkość mierzona	Pomiar numer			Wartość średnia
	1	2	3	
d				
D				
l				
g				
Przyrząd do pomiaru wymiarów liniowych				
Nazwa	Zakres pomiarowy	Wartość działki elementarnej	Numer	

b) Na podstawie poniższej zależności wyznaczyć kąt wierzchołkowy α mierzonego stożka oraz jego zbieżność **C**. Wyznaczyć niepewność pomiaru na podstawie zależności zamieszczonej w instrukcji i jej wartość uwzględnić w wyniku pomiaru.

$$\alpha = 2 \cdot \arctg \left(\frac{D-d}{2 \cdot (l-g)} \right) = 2 \cdot \arctg \left(\frac{\quad}{\quad} \right) = \quad \pm \quad$$

$$C = 2 \cdot \tan \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot \tan \frac{\quad}{2} = \quad$$

4. Pomiar kąta wierzchołkowego stożka na liniale sinusowym.

a) Dokonać trzykrotnego pomiaru każdej z wielkości niezbędnej do wyznaczenia kąta wierzchołkowego stożka. Wyniki zapisać w tabeli. Zapisać w tabeli dane środków pomiarowych wykorzystanych podczas pomiaru

Wielkość mierzona	Pomiar numer			Wartość średnia	Liczba i wymiary płytek wzorcowych, z których zestawiono stopy	
	1	2	3			
O ₁					1	
O ₂					2	
L	Jako wartość średnią zapisać wartość nominalną długości liniału sinusowego				3	
h	Jako wartość średnią zapisać wartość nominalną wysokości stosu płytek wzorcowych				4	
A	Jako wartość średnią zapisać oszacowaną odległość między punktami pomiaru wartości O ₁ i O ₂ w mm				5	
Przyrząd do pomiaru wymiarów liniowych					Płytki wzorcowe	
Nazwa	Zakres pomiarowy	Wartość działki elementarnej		Numer	Numer kompletu	Klasa

b) Na podstawie poniższej zależności wyznaczyć kąt wierzchołkowy α mierzonego stożka oraz Wyznaczyć wartość poprawki p_1 zgodnie z zasadami opisanymi w instrukcji. Wyznaczyć zbieżność stożka **C**. Wyznaczyć niepewność pomiaru na podstawie zależności zamieszczonej w instrukcji i jej wartość uwzględnić w wyniku pomiaru.

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{h}{L}\right) \pm p_1 = \arcsin\left(\frac{\quad}{\quad}\right) + / - (*) = \quad \pm \quad$$

$$p_1 = \arctg\left(\frac{O_2 - O_1}{A}\right) = \arctg\left(\frac{\quad}{\quad}\right) = \quad$$

$$C = 2 \cdot \tan\frac{\alpha}{2} = 2 \cdot \tan\frac{\quad}{2} = \quad$$

(*) Niepotrzebne skreślić w zależności od znaku wyznaczonej poprawki p_1 (patrz instrukcja)

5. Pomiar kąta wierzchołkowego stożka wewnętrznego (gniazda stożkowego)

a) Dokonać trzykrotnego pomiaru każdej z wielkości niezbędnej do wyznaczenia kąta wierzchołkowego stożka. Wyniki zapisać w tabeli. Zapisać w tabeli dane środków pomiarowych wykorzystanych podczas pomiaru

Wielkość mierzona	Pomiar numer			Wartość średnia
	1	2	3	
d				
D				
h				
H				
Przyrząd do pomiaru wymiarów liniowych				
Nazwa	Zakres pomiarowy	Wartość działki elementarnej		Numer
Nazwa	Zakres pomiarowy	Wartość działki elementarnej		Numer

b) Na podstawie poniższej zależności wyznaczyć kąt wierzchołkowy α mierzonego stożka oraz jego zbieżność **C**. Wyznaczyć niepewność pomiaru na podstawie zależności zamieszczonej w instrukcji i jej wartość uwzględnić w wyniku pomiaru.

$$\alpha = 2 \cdot \arcsin\left(\frac{D - d}{2 \cdot (h - H) - (D - d)}\right) = 2 \cdot \arcsin\left(\frac{\quad}{\quad}\right) = \quad \pm \quad$$

$$C = 2 \cdot \tan \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot \tan \frac{\quad}{2} = \dots\dots\dots$$

D. Pomiar kąta nachylenia powierzchni za pomocą poziomnic

1. Pomiar nachylenia powierzchni za pomocą poziomnicy liniowej lub ramowej

a) Dokonać trzykrotnego pomiaru nachylenia mierzonej powierzchni. Wyniki zapisać w tabeli. Wyznaczyć niepewność pomiaru na podstawie informacji zamieszczonej w instrukcji i jej wartość uwzględnić w wyniku pomiaru. Zapisać w tabeli dane środków pomiarowych wykorzystanych podczas pomiaru.

Wielkość mierzona	Pomiar numer			Wartość średnia
	1	2	3	
α				
Wynik pomiaru:		$\alpha = \quad \pm$		
Poziomnica liniowa lub ramowa				
Zakres pomiarowy		Wartość działki elementarnej		Numer

2. Pomiar nachylenia powierzchni za pomocą optycznej Poziomnicy Kątowej (OPK)

a) Dokonać trzykrotnego pomiaru nachylenia mierzonej powierzchni. Wyniki zapisać w tabeli. Wyznaczyć niepewność pomiaru na podstawie informacji zamieszczonej w instrukcji i jej wartość uwzględnić w wyniku pomiaru. Zapisać w tabeli dane środków pomiarowych wykorzystanych podczas pomiaru.

Wielkość mierzona	Pomiar numer			Wartość średnia
	1	2	3	
α				
Wynik pomiaru:		$\alpha = \quad \pm$		
Optyczna Poziomnica Kątowa				
Zakres pomiarowy	Wartość działki elementarnej podziałki głównej	Wartość działki elementarnej podziałki noniusza		Numer