

Wrocław, dnia .....

Rok i kierunek .....

Grupa (dzień i godzina rozpoczęcia zajęć) .....

## Metrologia Wielkości Geometrycznych

### Ćwiczenie 12

1.

Imię i nazwisko .....

2.

Imię i nazwisko .....

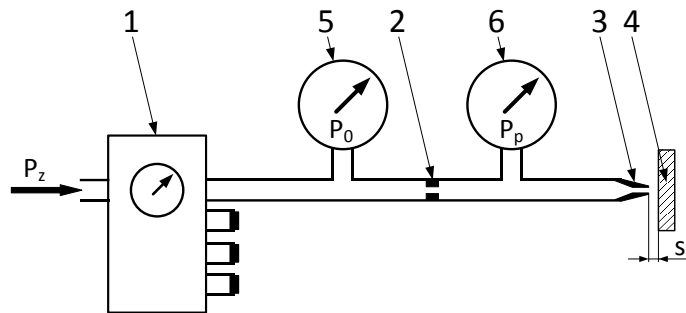
3.

Imię i nazwisko .....

## Pneumatyczne pomiary długości

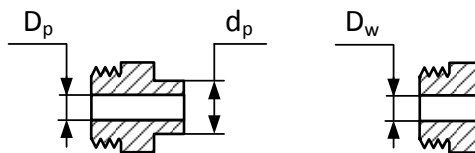
### A. Wyznaczenie charakterystyki statycznej czujnika pneumatycznego

1. Identyfikacja elementów układu pomiarowego do wyznaczania charakterystyki statycznej czujnika pneumatycznego:



1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

2. Dane parametrów układu pomiarowego – wymiary dysz kaskady pneumatycznej

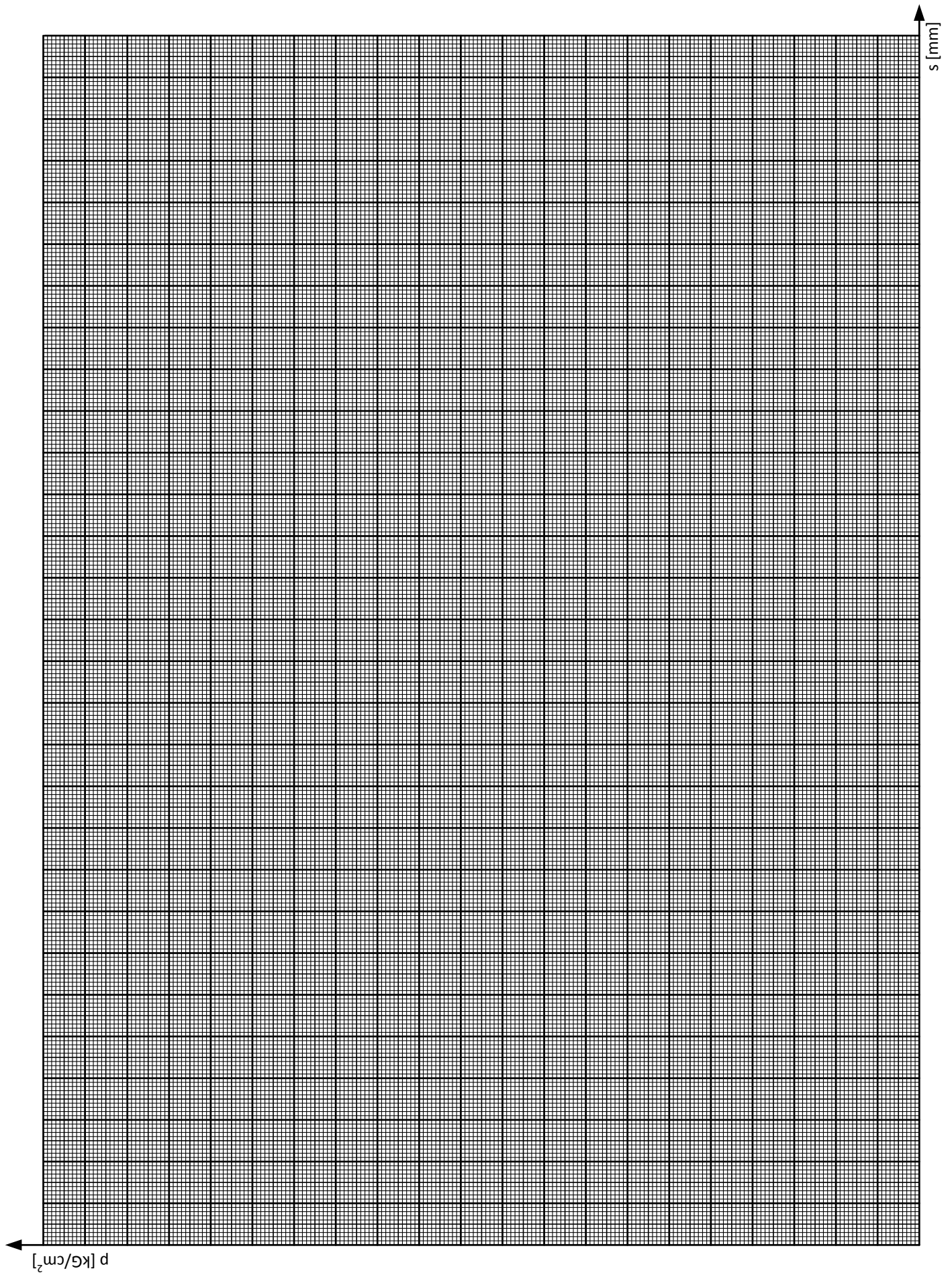


Charakterystyka	Dysza pomiarowa [mm]				Dysza wewnętrzna [mm]	
A	$D_{p1} =$ .		$d_{p1} =$ .		$D_{w1} =$ .	
B	$D_{p2} =$ .		$d_{p1} =$ .		$D_{w1} =$ .	
C	$D_{p2} =$ .		$d_{p2} =$ .		$D_{w1} =$ .	
D	$D_{p1} =$ .		$d_{p1} =$ .		$D_{w2} =$ .	

**Katedra Obróbki Plastycznej i Metrologii - Wydział Mechaniczny - Politechnika Wrocławska**  
**Pracownia Metrologii**

3. Charakterystyki czujnika pneumatycznego.

		Charakterystyka			
		A	B	C	D
i	$s_i$ [mm]	Ciśnienie $p_p$ [kG/cm <sup>2</sup> ]	Ciśnienie $p_p$ [kG/cm <sup>2</sup> ]	Ciśnienie $p_p$ [kG/cm <sup>2</sup> ]	Ciśnienie $p_p$ [kG/cm <sup>2</sup> ]
1	0,00				
2	0,01				
3	0,02				
4	0,03				
5	0,04				
6	0,05				
7	0,06				
8	0,07				
9	0,08				
10	0,09				
11	0,10				
12	0,11				
13	0,12				
14	0,13				
15	0,14				
16	0,15				
17	0,16				
18	0,17				
19	0,18				
20	0,19				
21	0,20				
22	0,21				
23	0,22				
24	0,23				
25	0,24				
26	0,25				
27	0,26				
28	0,27				
29	0,28				
30	0,29				
31	0,30				
32	0,31				
33	0,32				
34	0,33				
35	0,34				
36	0,35				
37	0,36				
38	0,37				
39	0,38				
40	0,39				
41	0,40				
42	0,41				
43	0,42				
44	0,43				
45	0,44				
46	0,45				



**B. Pomiary z wykorzystaniem przyrządu pneumatycznego Aeropan**

1. Pomiar średnicy wewnętrznej

a) Dane i wzorcowanie przyrządu

Głowica pomiarowa					
Numer:		Typ:		Zakres pomiarowy [mm]:	÷
..... Pierścień ustawczy I			Pierścień ustawczy II		
Średnica [mm]	$D_I =$	Średnica [mm]	$D_{II} =$		
Odczyt przed pomiarem [dz]	$W_{DIpocz} =$	Odczyt przed pomiarem [dz]	$W_{DIIpocz} =$		
Odczyt po pomiarze [dz]	$W_{DIkonc} =$	Odczyt po pomiarze [dz]	$W_{DIIkonc} =$		
Wartość średnia [dz]	$W_{DIsr} =$	Wartość średnia [dz]	$W_{DIIsr} =$		
Wartość działki elementarnej [mm]	$W_{eD} =$	Przełożenie (czułość) przyrządu		$k_D =$	

b) Odczyt wskazań dla mierzonych wyrobów. Odczytać wskazania dla mierzonych wymiarów z przyrządu Aeropan

Wyrób Odczyt	A	B	C	D	E5	F
1						
2						
3						
4						
5						

c) Wyznaczenie wymiarów mierzonych wyrobów. Wyznaczyć na podstawie zależności (instrukcja) wartości mierzonych wymiarów

Wyrób Wymiar	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						
Średnia $D_{A-F}$						

d) Wyznaczenie niepewności pomiaru. Na podstawie wymiarów zapisanych w powyższej tabeli wyznaczyć niepewność pomiaru typu A dla poziomu ufności  $P=95\%$

Wyznaczyć wartość średnią średnic z zależności:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=A1}^{F5} D_i}{n} =$$

.....

Wyznaczyć odchylenie standardowe z zależności

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=A1}^{F5} (D_i - \bar{D})^2}{n-1}} =$$

.....

Współczynnik rozszerzenia (dla  $n \geq 30$ ): .....

Współczynnik t- Studenta (dla  $n < 30$ ): .....

Niepewność pomiaru dla poziomu ufności  $P=95\%$

$U(D) =$

**2. Pomiar średnicy zewnętrznej**

**a) Dane i wzorcowanie przyrządu**

Głowica pomiarowa					
Numer:		Typ:		Zakres pomiarowy [mm]:	÷
Pierścień ustawczy I			Pierścień ustawczy II		
Średnica [mm]	d <sub>I</sub> =		Średnica [mm]	d <sub>II</sub> =	
Odczyt przed pomiarem [dz]	W <sub>dI</sub> pocz =		Odczyt przed pomiarem [dz]	W <sub>dII</sub> pocz =	
Odczyt po pomiarze [dz]	W <sub>dI</sub> konc =		Odczyt po pomiarze [dz]	W <sub>dII</sub> konc =	
Wartość średnia [dz]	W <sub>dI</sub> sr =		Wartość średnia [dz]	W <sub>dII</sub> sr =	
Wartość działki elementarnej [mm]	W <sub>ed</sub> =		Przełożenie (czułość przyrządu)	k <sub>d</sub> =	

**b) Odczyt wskazań dla mierzonych wyrobów. Odczytać wskazania dla mierzonych wymiarów z przyrządu Aeropan**

Wyrób Odczyt	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						

**c) Wyznaczenie wymiarów mierzonych wyrobów. Wyznaczyć na podstawie zależności (instrukcja) wartości mierzonych wymiarów**

Wyrób Wymiar	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						
Średnia d <sub>A-F</sub>						

**d) Wyznaczenie niepewności pomiaru. Na podstawie wymiarów zapisanych w powyższej tabeli wyznaczyć niepewność pomiaru typu A dla poziomu ufności P= 95%**

Wyznaczyć wartość średnią średnic z zależności:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=A1}^{F5} d_i}{n} = \dots$$

Wyznaczyć odchylenie standardowe z zależności

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=A1}^{F5} (d_i - \bar{d})^2}{n-1}} = \dots$$

Współczynnik rozszerzenia (dla n ≥ 30): .....

Współczynnik t- Studenta (dla n < 30): .....

Niepewność pomiaru dla poziomu ufności P=95%

U(d) = .....