

SPRAWOZDANIE Z ĆWICZENIA LABORATORYJNEGO

TEMAT: Wyznaczanie zależności zasięgu strumienia wody od ciśnienia hydrostatycznego			
Wydział	Matematyki Stosowanej	Kierunek	Informatyka
Grupa/Sekcja	2/C	Rok akademicki	2021
Rok studiów	I	Semestr	2
Oświadczam, że niniejsze sprawozdanie jest całkowicie moim/naszym dziełem, że żaden z fragmentów sprawozdania nie jest zapożyczony z cudzej pracy. Oświadczam, że jestem świadoma/świadom odpowiedzialności karnej za naruszenie praw autorskich osób trzecich.			
Lp.	Imię i nazwisko	Podpis	
1.	Grzegorz Koperwas		
2.			
3.			

Ocena poprawności elementów sprawozdania

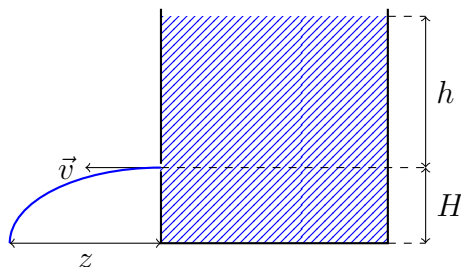
data oceny	wstęp i cel ćwiczenia	struktura sprawozdania	obliczenia	rachunek niepewności	wykres	zapis końcowy	wnioski

Ocena końcowa

OCENA lub LICZBA PUNKTÓW	
DATA PODPIS	

1. Wstęp teoretyczny

Celem doświadczenia jest zbadanie zależności między zasięgiem strumienia wody z a ciśnieniem hydrostatycznym w naczyniu, oraz wyznaczenie prędkości wypływającej cieczy w zależności od ciśnienia.



Rysunek 1: Układ pomiarowy

Ciśnienie a zasięg

Ciśnienie hydrostatyczne w układzie na rysunku 1 jest dane wzorem:

$$P = \rho gh$$

Gdzie h jest mierzone bezpośrednio poprzez podziałkę na pojemniku (butelce), a ρ jest ustalane za pomocą wartości tablicowych w zależności od temperatury otoczenia.

Wyznaczenie prędkości wypływającej cieczy

Zasięg rzutu poziomego jest dany wzorem:

$$z = v \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Zatem prędkość wypływającej cieczy jest dana wzorem:

$$v = z \sqrt{\frac{g}{2H}}$$

Z równania *Bernoulliego* wynika że:

$$\begin{aligned} \rho gh + p_1 &= p_2 + \frac{\rho v^2}{2} \\ \left(gh + \frac{p_1 - p_2}{\rho} \right) \cdot 2 &= v^2, \quad \text{Niech } p_1 = p_2 \\ \sqrt{2gh} &= v \end{aligned}$$

Zatem powinna zachodzić zależność:

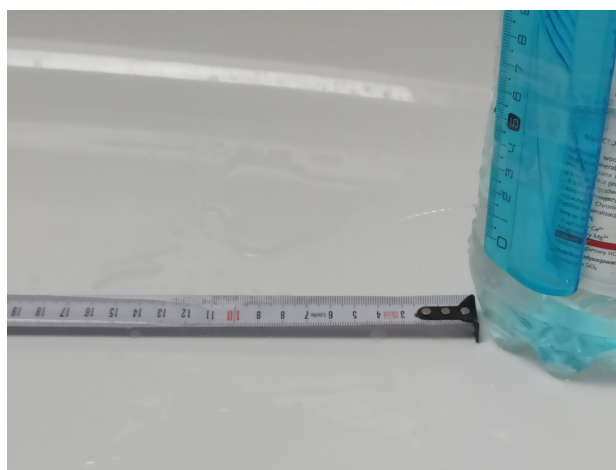
$$\begin{aligned} z \sqrt{\frac{1}{2H}} &= \sqrt{2h} \quad | \cdot \sqrt{2H} \\ z &= 2\sqrt{hH} \end{aligned} \quad (1)$$

2. Wyniki pomiarów:

Na podstawie danych z tablicy 2 odczytujemy że $\rho = 997,91 \frac{kg}{m^3}$

h [cm] $\pm 0,2cm$	Zasięg z [cm] $\pm 0,2cm$		
	1.	2.	3.
6,0	6,5	6,5	6,2
5,0	6,0	5,5	5,3
4,5	5,0	4,2	4,5
4,0	4,0	3,6	3,6
3,5	3,5	3,0	2,5

Tablica 1: Wyniki pomiarów



Rysunek 2: Stanowisko pomiarowe

Stała	Wartość
T [$^{\circ}C$] $\pm 0,5^{\circ}C$	21,5
H [cm] $\pm 0,2cm$	6,0

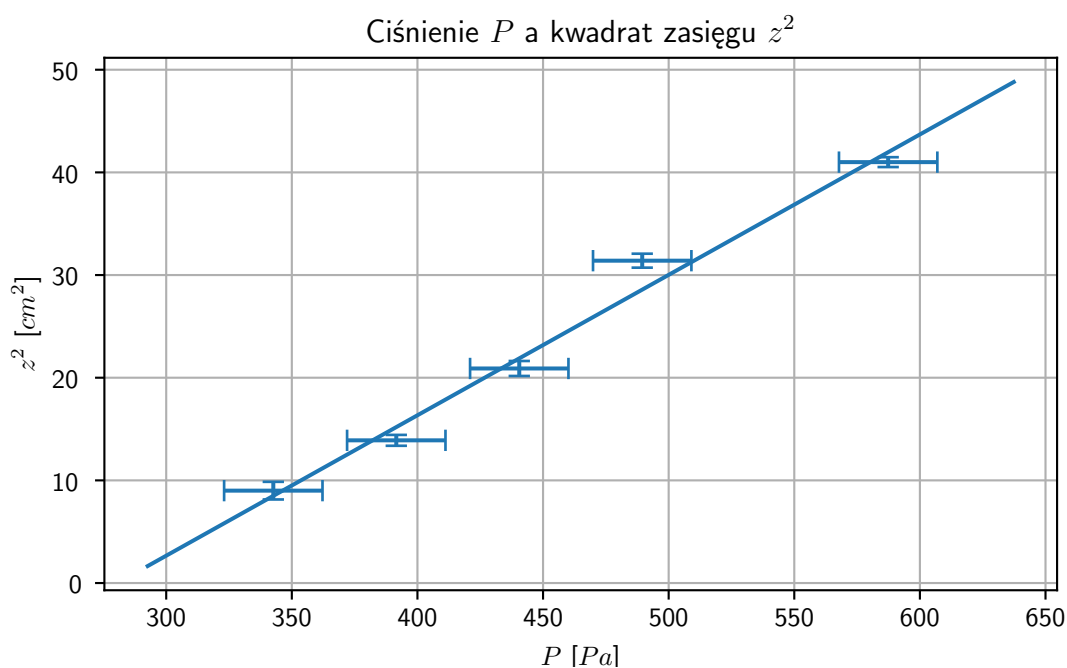
Tablica 2: Inne wartości

3. Przetwarzanie danych oraz obliczone wartości

Zależność zasięgu od ciśnienia

h [cm] $\pm 0,2cm$	\bar{z} [cm]	$u(\bar{z})$	$u(z_{cal})$	P [Pa]	$u(P)$	z^2 [cm ²]	$u(z^2)$
6,0	6,4	0,13	0,24	587,37	19,58	41,0	0,48
5,0	5,6	0,27	0,34	489,47	19,58	31,4	0,68
4,5	4,6	0,31	0,37	440,53	19,58	20,9	0,73
4,0	3,7	0,18	0,27	391,58	19,58	13,9	0,53
3,5	3,0	0,38	0,43	342,63	19,58	9,0	0,86

Tablica 3: Przetworzone wartości

Rysunek 3: Wykres P od z^2

Wyznaczanie prędkości wypływu cieczy

4. Wnioski

5. Sposoby na ograniczenie błędów