

# Wyznaczanie stosunku $\kappa = C_p/C_V$ dla powietrza metodą Clementa i Desromesa

Laboratorium fizyki nr 2

Karolina Dadej, Joanna Dagil

Data pomiarów: 20.03.2015

Data prezentacji: 27.03.2025

In this slide, some important text will be highlighted because it's important. Please, don't abuse it.

## Zasada pomiaru

$$\kappa = \frac{\Delta p_{ad}}{\Delta p_{iz}} = \frac{p(h_1)}{p(h_1) - p(h_2)} = \frac{\rho g h_1}{\rho g h_1 - \rho g h_2} = \frac{h_1}{h_1 - h_2}$$

nr pomiaru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
prawa (cm)	22,1	22	22,1	22	22,1	22,2	22	22,3	22,1	21,9	21,9	22,1	22	22,2	21,8
lewa (cm)	7,3	7,4	7,4	7,4	7,3	7,2	7,4	7,1	7,5	7,8	7,7	7,6	7,7	7,7	8,1
$h_1$ (cm)	14,8	14,6	14,7	14,6	14,8	15	14,6	15,2	14,6	14,1	14,2	14,5	14,3	14,5	13,7
prawa (cm)	17	16,5	16,6	16,4	16,5	16,4	16,3	16,2	16,8	15,8	16,7	16,6	16,5	17,3	16,7
lewa (cm)	12,3	12,4	12,8	13	12,8	12,9	13,1	13,1	12,8	13,9	12,9	13,1	13,1	12,5	13,2
$h_2$ (cm)	4,7	4,1	3,8	3,4	3,7	3,5	3,2	3,1	4	1,9	3,8	3,5	3,4	4,8	3,5
kappa	1,4653	1,3905	1,3486	1,3036	1,3333	1,3043	1,2807	1,2562	1,3774	1,1557	1,3654	1,3182	1,3119	1,4948	1,3431

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
21,9	22	22,1	22	21,8	22,1	22,1	21,8	21,9	22,3	22	22	22	21,9	21,9
8,1	7,9	7,8	8	8,2	7,7	7,8	8,2	8	7,7	7,9	7,9	8	8,1	8,1
13,8	14,1	14,3	14	13,6	14,4	14,3	13,6	13,9	14,6	14,1	14,1	14	13,8	13,8
17,1	17,3	17,5	16,9	16,3	17,2	17,1	16,9	17,4	17,1	17,2	17	17	17,1	17,5
12,9	12,6	12,4	13,1	13,6	12,5	12,8	13	12,5	12,8	12,7	13	13	12,8	12,4
4,2	4,7	5,1	3,8	2,7	4,7	4,3	3,9	4,9	4,3	4,5	4	4	4,3	5,1
1,4375	1,5000	1,5543	1,3725	1,2477	1,4845	1,4300	1,4021	1,5444	1,4175	1,4688	1,3960	1,4000	1,4526	1,5862

# Wartość rzeczywista z pomiarów

Jako estymator wartości rzeczywistej wielkości  $\kappa$  użyjemy średnią arytmetyczną tej wielkości z poszczególnych pomiarów.

Średnia arytmetyczna

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\bar{\kappa} = 1,39144735$$

# Błędy pomiarowe przyrządów

Błąd mierzenia wysokości słupa wody:

$$\Delta h' = 1 \text{ (mm)}$$

Błąd mierzenia różnicy wysokości słupa wody:

$$\Delta h_1 = \Delta h_2 = 2 \text{ (mm)}$$

Można je zaniedbać, gdyż są znacznie mniejsze niż obserwowany rozrzut wartości pomiarów.

Jako estymator błędu losowego pomiaru użyjemy średniego błędu kwadratowego wartości średniej.

Średni błąd kwadratowy wartości średniej

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

$$s_{\bar{x}} = 0,01797975233$$

# Wyniki końcowe

Wyniki pomiarowe:

$$\kappa = 1,39144735 \pm 0,01797975233$$

$$1,37346760 < \kappa < 1,40942710$$

Błąd względny:

$$1,29\%$$

Według instrukcji do ćwiczeń pomiarowych:

$$\kappa = 1,4$$