

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego nr 3.  
Wyznaczanie  $\frac{c_p}{c_v}$  dla powietrza metodą rezonansu akustycznego.  
Pomiar prędkości dźwięku w powietrzu.

Piotr Bródka, Ivan Rukhavets, Aliaksandr Sharapa

20 marca 2017

# 1 Wstęp

Celem zadania jest wyznaczanie stosunku  $c_p$  - ciepła właściwego pod stałym ciśnieniem do  $c_v$  - ciepła właściwego w stałej objętości dla powietrza. Stosunek ten oznaczamy w termodynamice przez  $\kappa$  i nazywamy stałą adiabaty. Drugim celem doświadczenia jest też

## 2 Wyznaczanie $\frac{c_p}{c_v}$ dla powietrza metodą rezonansu akustycznego.

### 2.1 Wstęp teoretyczny

### 2.2 Pomiary

Dokonałiśmy 9 pomiarów dla różnych częstotliwości

#### 2.2.1 Pomiar 1

$$T = 2.4 * 0.1ms \quad \Delta T = 0.2 * 0.1ms \quad \Delta T_e = 0.1 * 0.1ms$$

$$f_0 = 4023Hz \quad f = 4167Hz$$

(4.8, 9.0, 13.3, 17.5, 21.8, 26.0, 30.3, 34.5, 38.8, 43.0, 47.3)

4.2 4.3 4.2 4.3 4.2 4.3 4.2 4.3 4.2 4.3

#### 2.2.2 Pomiar 2

$$T = 4.4 * 0.05ms \quad \Delta T = 0.2 * 0.05ms \quad \Delta T_e = 0.1 * 0.5ms$$

$$f_0 = 4503Hz \quad f = 4545Hz$$

(0.3, 4.1, 8.0, 11.8, 15.6, 19.5, 23.3, 27.1, 31.0, 34.8, 38.6, 42.5, 46.3)

3.8 3.9 3.8 3.8 3.9 3.8 3.8 3.9 3.8 3.8 3.9 3.8

#### 2.2.3 Pomiar 3

$$T = 4.0 * 0.05ms \quad \Delta T = 0.2 * 0.05ms \quad \Delta T_e = 0.1 * 0.5ms$$

$$f_0 = 4990Hz \quad f = 5000Hz$$

(2.6, 6.0, 9.6, 13.0, 16.4, 19.8, 23.3, 26.7, 30.2, 33.6, 37.1, 40.6, 44.0, 47.5)

3.4 3.6 3.4 3.4 3.4 3.5 3.4 3.5 3.4 3.5 3.5 3.4 3.5

#### 2.2.4 Pomiar 4

$$T = 3.6 * 0.05ms \quad \Delta T = 0.2 * 0.05ms \quad \Delta T_e = 0.1 * 0.5ms$$

$$f_0 = 5497Hz \quad f = 5556Hz$$

(3.0, 6.1, 9.2, 12.4, 15.5, 18.7, 21.9, 25.0, 28.1, 31.3, 34.4, 37.6, 40.8, 43.9, 47.1)

3.1 3.1 3.2 3.1 3.2 3.2 3.1 3.1 3.2 3.1 3.2 3.2 3.1 3.2

#### 2.2.5 Pomiar 5

$$T = 3.4 * 0.02ms \quad \Delta T = 0.2 * 0.02ms \quad \Delta T_e = 0.1 * 0.2ms$$

$$f_0 = 5986Hz \quad f = 5952Hz$$

(2.3, 5.2, 8.1, 11.0, 13.9, 16.8, 19.7, 22.6, 25.5, 28.4, 31.3, 34.2, 37.1, 40.0, 42.9, 45.8, 48.7)

.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9

#### 2.2.6 Pomiar 6

$$T = 7.8 * 0.02ms \quad \Delta T = 0.2 * 0.02ms \quad \Delta T_e = 0.1 * 0.2ms$$

$$f_0 = 6502Hz \quad f = 6410Hz$$

(1.4, 4.0, 6.7, 9.4, 12.1, 14.7, 17.4, 20.0, 22.7, 25.4, 28.0, 30.7, 33.4, 36.0, 38.7, 41.3, 44.0, 46.7, 49.4)

2.6 2.7 2.7 2.7 2.6 2.7 2.6 2.7 2.7 2.6 2.7 2.7 2.6 2.7 2.6 2.7 2.7 2.7

#### 2.2.7 Pomiar 7

$$T = 7.0 * 0.02ms \quad \Delta T = 0.2 * 0.02ms \quad \Delta T_e = 0.1 * 0.02ms$$

$$f_0 = 6995Hz \quad f = 7143Hz$$

(0.6, 3.2, 5.6, 8.0, 10.5, 13.0, 15.5, 18.0, 20.5, 22.9, 25.4, 27.9, 30.4, 32.8, 35.3, 37.8, 40.3, 42.7, 45.2, 47.7)

2.6 2.4 2.4 2.5 2.5 2.5 2.5 2.5 2.4 2.5 2.5 2.5 2.4 2.5 2.5 2.5 2.4 2.5 2.5

#### 2.2.8 Pomiar 8

$$T = 6.6 * 0.02ms \quad \Delta T = 0.2 * 0.02ms \quad \Delta T_e = 0.1 * 0.02ms$$

$$f_0 = 7504Hz \quad f = 7576Hz$$

(2.1, 4.4, 6.8, 9.1, 11.4, 13.7, 16.0, 18.3, 20.6, 22.9, 25.2, 27.6, 29.8, 32.2, 34.5, 36.8, 39.1, 41.4, 43.7, 46.0, 48.3)

2.3 2.4 2.3 2.3 2.3 2.3 2.3 2.3 2.3 2.3 2.4 2.2 2.4 2.3 2.3 2.3 2.3 2.3 2.3

### 2.2.9 Pomiar 9

$$T = 6.2 * 0.02ms \quad \Delta T = 0.2 * 0.2ms \quad \Delta T_e = 0.1 * 0.02ms$$

$$f_0 = 7988Hz \quad f = 8065Hz$$

(1.0, 3.2, 5.3, 7.6, 9.8, 11.9, 14.1, 16.3, 18.4, 20.6, 22.8, 25.0, 27.2, 29.3, 31.4, 33.6, 35.1, 37.9, 40.1, 42.3, 44.5, 46.6, 48.8)

2.2 2.1 2.3 2.2 2.1 2.2 2.2 2.1 2.2 2.2 2.2 2.2 2.1 2.1 2.2 1.5 2.8 2.2 2.2 2.2  
2.1 2.2

## 3 Pomiar prędkości dźwięku w powietrzu.