

Rok: Grupa: Zespół:	Temat: Badanie parametrów przemiany izotermicznej i adiabatycznej na przykładzie powietrza	Data:
Nazwisko i imię:		Ocena:

1. Cel ćwiczenia:

2. Opis wykonywania ćwiczenia:

3. Pomiary i opracowanie wyników:

3. 1. Podstawowe parametry badanego gazu (powietrza)

- odczytać:

- ciśnienie barometryczne $p_b = p_{ot} = \dots\dots\dots$ [hPa]

- temperaturę otoczenia $t_{ot} = \dots\dots\dots$ [°C]

- ciepło właściwe powietrza $c_{p\ pow} = 1023$ [J/kg K]

- stała gazowa indywidualna powietrza $R_{pow} = 287$ [J/kg K]

3.2. Pomiary ciśnienia powietrza na stanowisku badawczym:

L.p.	p_{max}	p_{1n}	p_{min}	p_{2n}
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Śr.	$P_{max\ \acute{s}r.} =$	$P_{1n\ \acute{s}r.} =$	$p_{min\ \acute{s}r.} =$	$P_{2n\ \acute{s}r.} =$

4. Wyznaczanie wykładnika adiabaty:

$dQ = 0$ (przemiana adiabatyczna),

$\frac{c_p}{c_v} = \kappa$ wykładnik adiabaty – przyjmuje wartość indywidualną dla różnych rodzajów gazu)

$p v^\kappa = \text{const}$ II wzór Poissona (podstawowe równanie adiabaty)

Obliczanie wykładnika adiabaty metodą Clementa (metoda małych ciśnień):

- obliczanie ciśnienia p_1 i p_2 :

$$p_1 = p_{ot} + p_{1n} = \quad \text{[Pa]}$$

$$p_2 = p_{ot} + p_{2n} = \quad \text{[Pa]}$$

- obliczanie wykładnika adiabaty κ :

$$\kappa = \frac{p_{1n}}{p_1 - p_2} =$$

Obliczanie wykładnika adiabaty metodą Lummera:

$$\kappa = \frac{\ln(p_{ot}/p_1)}{\ln(p_2/p_1)} =$$

5. Określenie temperatury końca przemiany adiabatycznej (etap III) – początek izochorycznego sprężania gazu przy pobieraniu ciepła z otoczenia (IV etap):

$$T_1 = T_{ot} = \quad \text{[K]}$$

$$T_2 = \frac{p_{ot} T_{ot}}{p_2} = \quad \text{[K]}$$

6. Obliczanie ciepła właściwego i $c_{v \text{ pow.}}$ i przyrostu energii wewnętrznej:

z równania Mayera

$$c_{v \text{ pow.}} = c_{p \text{ pow.}} - R_{\text{pow.}} = \quad \text{[J/kg K]}$$

$$\Delta u = c_{v \text{ pow.}}(T_2 - T_1) = \quad \text{[J/kg]}$$

7. Obliczanie pracy zewnętrznej:

$$l_z = -\Delta u = c_v(T_1 - T_2) = \quad \text{[J/kg]}$$

8. Obliczanie pracy technicznej i zmiany entalpii:

$$l_t = k l_z = \quad \quad \quad [\text{J/kg}]$$

$$\Delta i = -l_t = \quad \quad \quad [\text{J/kg}]$$

9. Teoretyczna wartość wykładnika adiabaty:

$$\kappa_{teor} = \frac{c_{p\text{ pow}}}{c_{v\text{ pow}}} =$$

10. Określić błąd bezwzględny i względny wyrażony w procentach – wartości wykładnika adiabaty dla powietrza:

Tablicowa, wyznaczona eksperymentalnie, wartość wykładnika adiabaty dla powietrza wynosi $\kappa = 1,4$.

- dla metody Clement $\kappa_{Cle} = \dots\dots\dots$

- dla metody Lummera $\kappa_{Lu} = \dots\dots\dots$

Błąd bezwzględny:

$$\Delta \kappa_{Cle} = |\kappa - \kappa_0| =$$

$$\Delta \kappa_{Lu} = |\kappa - \kappa_0| =$$

Błąd względny:

$$\delta_{Cle} = \frac{\Delta \kappa_{Cle}}{\kappa} 100 \% =$$

$$\delta_{Lu} = \frac{\Delta \kappa_{Lu}}{\kappa} 100 \% =$$

11. Wnioski: (we wnioskach należy się odnieść m. in. do wartości wyznaczonego na podstawie pomiarów wykładnika adiabaty i jego wartości teoretycznej, przedstawić graficznie przebieg eksperymentu – wykres z opisem poszczególnych krzywych) oraz przeprowadzić analizę błędów.