

P2.5.3

Ciepło właściwe gazów

P2.5.3.1
Ustalanie wykładnika adiabaty powietrza C_p/C_v według Rüchardta

P2.5.3.2
Ustalanie wykładnika adiabaty różnych gazów C_p/C_v wykorzystując urządzenie rezonansu magnetycznego



Ustalanie wykładnika adiabaty powietrza C_p/C_v według Rüchardta (2.5.3.1)

Nr kat	Opis	P 2. 5. 3.1	P 2. 5. 3.2
371 051	Rura drgań z kolbą Mariott'a w celu ustalenia stosunku ciepła właściwego gazów C_p/C_v	1	
313 07	Stoper 1, 30 s/0,1 s	1	
317 19	Demonstracyjny aneroidowy barometr	1	
590 06	Zlewka z tworzywa, 1000 ml	1	
675 3100	Wazelina, 50 g	1	
371 07	Urządzenie gazowe rezonansu magnetycznego		1
531 120	Uniwersalny miernik LDanalóg 20		1
522 561	Generator funkcji P		1
300 02	Statyw, o kształcie-V, 20 cm		1
660 980	Zawór regulacyjny pojemnika gazowego Minican		1
660 985	Pojemnik na gaz, Neon		1
660 999	Pojemnik na gaz, Dwutlenek węgla		1
665 255	Zawór trójdrożny, podstawka, 8 mm Ø		1
667 194	Rurka silikonowa, 7 x 1.5 mm, 1 m		1
604 481	Rurka gumowa, 4 x 1.5 mm, 1 m		1
604 510	Łącznik prosty, z polipropylenu, 4 .. 15 mm		1
500 422	Przewód łączeniowy, 50 cm, rłue		1
501 46	Przewód, 100 cm, czerwono/niebieski, para		1

W przypadku zmian adiabatycznych, ciśnienie p i objętość V gazu demonstruje zależność

$$p \cdot V^\kappa = \text{const.}$$

gdzie wykładnik adiabatyczny jest określany jako

$$\kappa = \frac{C_p}{C_v}$$

tj. stosunek ciepła właściwego C_p i C_v odpowiednich gazów.

Doświadczenie P2.5.3.1 wyznacza wykładnik adiabatyczny powietrza z okresu oscylacji kuli zamykającej objętość gazu w szklanej rurce, gdzie oscylacje kuli wokół położenia równowagi powodują zmiany adiabatyczne gazu. W położeniu równowagi siła grawitacji i siła odrotna wynikająca z ciśnienia zamkniętego gazu są równe. Odchylenie od położenia równowagi o Δx powoduje zmianę ciśnienia

$$\Delta p = -\kappa \cdot p \cdot \frac{A \cdot \Delta x}{V}$$

A: przekrój rury wznoszącej

Powodującą powrót kuli do położenia równowagi. Kula zatem oscyluje z częstotliwością

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{\kappa \cdot p \cdot A^2}{m \cdot V}}$$

wokół położenia równowagi.

W doświadczeniu P2.5.3.2, wykładnik adiabatyczny jest wyznaczany za pomocą przyrządu do rezonansu sprężystego gazu. Słup powietrza jest zamknięty tłokiem magnetycznym, który jest wzbudzany do oscylacji wymuszonych zmiennym polem elektromagnetycznym. Celem doświadczenia jest odnalezienie częstotliwości charakterystycznej f_0 układu, tj. częstotliwość przy której tłok oscyluje z maksymalną amplitudą. Inne gazy takie, jako dwutlenek węgla i azot, mogą być alternatywnie użyte w tym doświadczeniu.