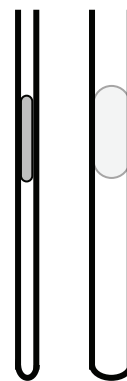


Zadanie 5. Doświadczenie z rurką (9 pkt)

Wewnątrz cienkiej szklanej rurki zasklepionej z jednej strony znajduje się słupek rtęci, zamykający w dolnej części rurki pewną objętość powietrza (lewy rysunek).



Zadanie 5.1 (1 pkt)

Gdy próbowano umieścić w podobny sposób rtęć nad powietrzem w rurce szerokiej (prawy rysunek), nie udało się tego dokonać, gdyż rtęć spadła na dno rurki, a powietrze stamtąd uniosło się do góry. Podkreśl prawidłowe zakończenie poniższego zdania.

Przyczyną tego, że rtęć może utrzymać się nad powietrzem w wąskiej rurce, jest:

mniejsza gęstość rtęci w cienkiej rurce

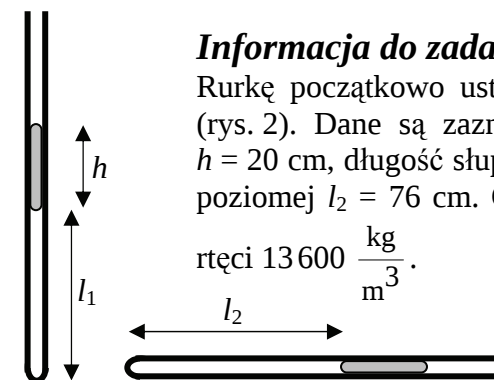
większa gęstość powietrza w cienkiej rurce

oddziaływanie wzajemne atomów rtęci

oddziaływanie grawitacyjne szkła z rtęcią

mniejsza siła parcia powietrza na rtęć w cienkiej rurce

tarcie rtęci o szkło



Rys. 1

Rys. 2

Informacja do zadań 5.2 i 5.5

Rurkę początkowo ustawioną otworem do góry (rys. 1) położono poziomo (rys. 2). Dane są zaznaczone na rysunkach wymiary: długość słupka rtęci $h = 20$ cm, długość słupa powietrza w pozycji pionowej $l_1 = 60$ cm i w pozycji poziomej $l_2 = 76$ cm. Ciśnienie atmosferyczne wynosi $1,01 \cdot 10^5$ Pa, a gęstość

$$\text{rtęci } 13\,600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

Zadanie 5.2 (3 pkt)

Wykaż, wykonując obliczenia, że powyższe dane są zgodne z twierdzeniem:

Temperatura powietrza w rurce była jednakowa w pozycjach 1 i 2.

A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin, light gray horizontal and vertical lines. The grid consists of small squares covering the entire area of the page.

Zadanie 5.3 (1 pkt)

Pewien uczeń powiedział: „To dziwne, że temperatura powietrza w rurce okazała się jednakowa w pionowej i poziomej pozycji rurki. Przecież wiadomo, że gazy oziębiają się przy szybkim rozprężeniu, a tę rurkę obrócono dość szybko.” Wybierz i podkreśl prawidłowe wyjaśnienie tej pozornej sprzeczności.

Zmiany ciśnienia i objętości były zbyt małe, aby wpłynęły na zmianę temperatury powietrza.

Rtęć jest cieczą i z tego względu jest nieściśliwa.

Twierdzenie o zmianie temperatury przy rozprężaniu odnosi się tylko do gazu doskonałego, a powietrze nie spełnia tego warunku.

Ciepło przepłynęło między powietrzem a otoczeniem (szkłem i rtęcią).

Zadanie 5.4 (2 pkt)

Przy szybkim sprężeniu gazy się na ogół ogrzewają, a przy szybkim rozprężeniu – oziębiają. Wyjaśnij przyczynę tej zmiany temperatury, powołując się na I zasadę termodynamiki.

[illegible]

Zadanie 5.5 (2 pkt)

W pozycji 1 na rysunku na poprzedniej stronie temperatura rurki i powietrza wynosiła $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Następnie rurkę podgrzano bez jej obracania. Oblicz temperaturę końcową powietrza w rurce, jeśli długość słupa powietrza wzrosła do wartości równej l_2 . Pomiń rozszerzalność cieplną szkła i rtęci.

[illegible]