

MC 1.1. Wyznaczanie gęstości ciał stałych o kształtach nieregularnych metodą hydrostatyczną

INSTRUKCJA WYKONANIA ZADANIA

Obowiązujące zagadnienia teoretyczne:

1. Definicja i jednostki gęstości, metody pomiaru gęstości
2. Zależność gęstości ciał od temperatury i ciśnienia
3. Prawo Pascala, prawo Archimedesesa
4. Metoda hydrostatyczna wyznaczania gęstości ciał z wyprowadzeniem ostatecznego wzoru

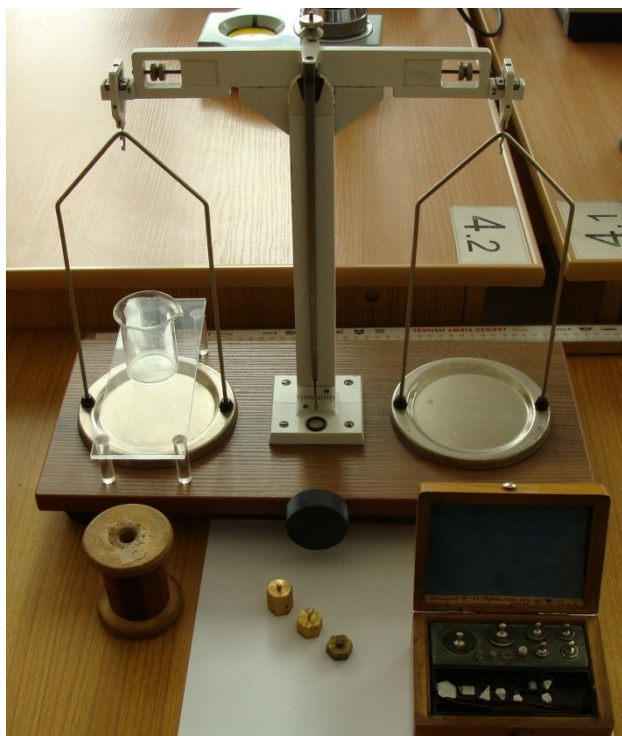
Literatura:

1. Skrypt Skrypt PL: *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Mechanika, termodynamika i fizyka cząsteczkowa*, M. Bobyk, H. Goebel, W. Gustaw, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1995.
2. B. Kuśmiderska, J. Meldizon, *Podstawy rachunku błędów w pracowni fizycznej*, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1997.
3. J. Taylor, *Wstęp do analizy błęd pomiarowego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999.
4. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2003, tom I.

Wartości podawane przez prowadzącego zajęcia:

Gęstość wody (ρ) w zależności od temperatury (Tabela 1)

Wykonanie zadania:



Rys. 1. Zestaw do badania gęstości ciał stałych metodą hydrostatyczną.

1. Zawiesić, za pomocą cienkiego drucika, badany przedmiot na jednym z ramion wagi szalkowej.
2. Zważyć zawieszony przedmiot w powietrzu i zapisać wynik pomiaru m_1 . Odważniki nakładać za pomocą pęsety. Odważniki gramowe powinny być nakładane przy unieruchomionej wadze.
3. Umieścić zlewkę z wodą destylowaną na ławeczce.
4. Zanurzyć zawieszony przedmiot całkowicie w wodzie destylowanej. Przy wykonywaniu pomiarów należy zwracać uwagę na całkowite zanurzenie ciała w cieczy oraz na jego swobodne zawieszenie. Ważone ciało nie może dotykać dna naczynia, ocierać się o ściany boczne i wynurzać z cieczy podczas ważenia.
5. Zważyć przedmiot zanurzony w wodzie i zapisać wynik pomiaru m_2 .
6. Sprawdzić temperaturę wody i odczytać w Tabeli 1 wartość gęstości wody w danej temperaturze.
7. Wyliczyć wartość gęstości badanego przedmiotu ze wzoru:

$$\rho_1 = \frac{m_1}{m_1 - m_2} \rho \quad (1)$$

8. Powtórzyć kilkakrotnie czynności od punktu 2 do 7.
9. Wyliczyć wartość średnią gęstości badanego ciała $\langle \rho_1 \rangle$
10. Zapisać wyniki w tabeli przygotowanej według poniższego wzoru:

lp.	rodzaj badanego przedmiotu	m_1 [kg]	m_2 [kg]	ρ [kg/m ³]	ρ_1 [kg/m ³]	$\langle \rho_1 \rangle$ [kg/m ³]
...

11. Oszacować bezwzględną niepewność gęstości badanego ciała – ρ_1 metodą różniczkowania wzoru (1). Za niepewność pomiaru masy przyjąć masę najmniejszego użytego odważnika. Gęstość wody ρ obarczona jest niepewnością wynikającą z pomiaru temperatury, jednak niepewność ta wprowadza zaniedbywalny wkład w niepewność ostateczną. Wielkość ρ , należy więc potraktować jako stałą, nie obarczoną niepewnością pomiarową.

Autor instrukcji:

Mariusz Mazurek

T [°C]	ρ [kg/m ³]
15	999,10
16	998,94
17	998,77
18	998,60
19	998,40
20	998,20
21	997,99
22	997,77
23	997,53
24	997,29
25	997,04
26	996,78
27	996,51
28	996,23
29	995,94
30	995,64

Tabela 1. Gęstość wody w zależności od temperatury.