

# WYZNACZANIE GĘSTOŚCI CIECZY ZA POMOCĄ WAGI HYDROSTATYCZNEJ

## Cel ćwiczenia:

Wyznaczenie gęstości cieczy

## Spis przyrządów:

Waga techniczna, odważniki, waga elektroniczna, obciążnik, ławeczka, areometr, zlewki, ciecze, tablice fizykochemiczne

## Zagadnienia:

1. Ciężar, masa, ciężar właściwy i gęstość ciał
2. Wpływ temperatury i ciśnienia na gęstość ciał
3. Prawo Archimedesesa
4. Technika ważenia za pomocą wagi technicznej
5. Metody wyznaczania gęstości

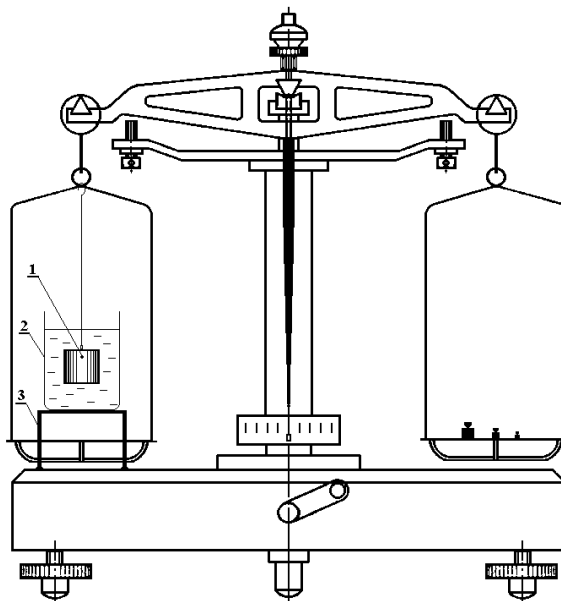
## Literatura:

1. C. Bobrowski, *Fizyka*, WNT, Warszawa
2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, PWN, Warszawa
3. H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*, PWN, Warszawa
4. T. Dryński, *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*, PWN, Warszawa
5. *I Pracownia Fizyczna*. pod red. Cz. Kajtocha, Wydawnictwo Naukowe AP, Kraków

## Wykonanie ćwiczenia:

### A. Wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą wagi hydrostatycznej

1. Wyznaczyć przy pomocy wagi szalkowej masę obciążnika w powietrzu -  $m_1$
2. Wyznaczyć masę obciążnika, zanurzonego w wodzie destylowanej -  $m_2$ , w tym celu ustawić nad lewą szalką wagi technicznej ławeczkę, umieścić na niej zlewkę z wodą destylowaną, zawiesić obciążnik (Rys.2)
3. Wyznaczyć masę obciążnika, zanurzonego w badanej cieczy -  $m_3$



Rys. 2 Waga hydrostatyczna

1 - obciążnik, 2 - zlewka, 3 - ławeczka.

4. Obliczyć gęstość badanej cieczy  $\rho$ :
  - masa wypartej przez obciążnik cieczy wzorcowej wynosi  $m_1 - m_2$
  - masa wypartej przez obciążnik cieczy badanej wynosi  $m_1 - m_3$
5. Objętość zanurzonego obciążnika obliczyć z zależności:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_0}$$

gdzie  $\rho_0$  - gęstość wody destylowanej w danej temperaturze

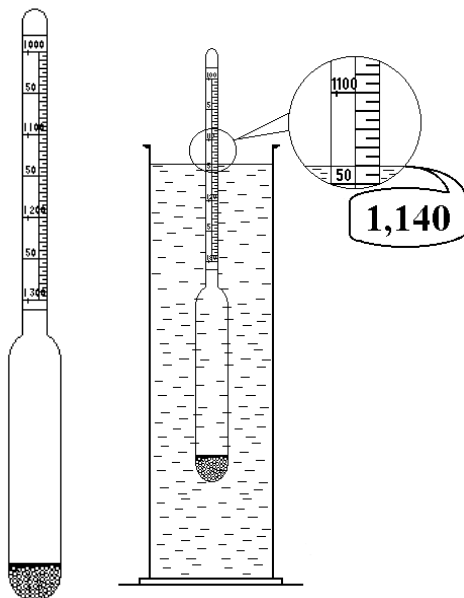
6. Gęstość badanej cieczy obliczyć z zależności:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_1 - m_3}{m_1 - m_2} \cdot \rho_0$$

## Wykonanie ćwiczenia:

### B. Wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą areometru

1. Nalać badaną ciecz do wąskiego wysokiego cylindra ustawionego pionowo
2. Zanurzyć w niej areometr usuwając pęcherzyki powietrza. Areometr nie powinien dotykać ścianek cylindra
3. Odczytać gęstość cieczy na skali. Poziomą powierzchnię cieczy na skali areometru wyznacza jej gęstość



Rys. 3 Areometr

Areometr jest to wąska szklana rurka zakończona kulistym zbiornikiem wypełnionym śrutem. Wewnątrz rurki umieszczona jest podziałka podająca wartość gęstości badanej cieczy.

W używanych w ćwiczeniu areometrach skala podana jest w  $\left[\frac{g}{cm^3}\right]$  dla cieczy o temperaturze  $20^\circ C$ .

Ciężar areometru jest tak dobrany, aby pływał częściowo zanurzony. Warunek równowagi sił działających na areometr:

siła ciężaru  $Q$  równa jest sile wyporu  $F_w$

$$mg = V\rho_c g \quad V = \frac{m}{\rho_c}$$

Z równości wynika, że głębokość zanurzenia areometru (jej miarą jest  $V$ ), jest odwrotnie proporcjonalna do gęstości cieczy. Głębokość zanurzenia określa gęstość cieczy.