Temat: Wyznaczanie gęstości substancji.

Problem: Co jest lżejsze, woda czy piasek?

Żeby na nie odpowiedzieć musimy porównać masy tych samych objętości wody i piasku.

Wielkość fizyczną która określa jaka jest masa jednostki objętości danej substancji nazywamy gęstością tej substancji.

Wyznaczanie gęstości substancji
Przy pomocy linijki i wagi wyznacz gęstość danego ciała
a) Zmierz i zapisz długość ciała a =.....
Szerokość ciała b =.....
Wysokość ciała h =.....
b) zapisz niepewność pomiarową dla linijki Δx=.....
c) zważ ciało i zapisz jego masę m =.....
d) zapisz niepewność pomiarową dla wagi Δm=.....
e) oblicz objętość ciała według wzoru V=a·b·h = ...
f) Oblicz wraz z pozostałymi osobami w grupie średnią objętość ciała $V_{śr}$=.....
g) Oblicz wraz z pozostałymi osobami w grupie średnią masę ciała $m_{śr}$= .....
h) Wykorzystując wartości średnie masy i objętości oblicz wartość ilorazu

$$d=\frac{m}{V}$$

a wynik obliczeń podaj z dokładnością do części setnych

Wyznaczony iloraz to gęstość substancji

Definicja gęstości – stały dla danej substancji iloraz jej masy przez objętość nazywamy gęstością tej substancji. Gęstość oznaczamy symbolem **d** i obliczamy ze wzoru:

$$d=\frac{m}{V}\left[1\frac{kg}{m^3}\right]$$

gdzie
m – masa substancji,
V – objętość substancji.

Jednostką gęstości w układzie SI jest: $\left(1\frac{kg}{m^3}\right)$

Gęstości wszystkich otaczających nas substancji zostały wyznaczone i zapisane w tabelach gęstości. **(podręcznik str 24, 29)**

Gęstość substancji zależy od:
- jej rodzaju
- stanu skupienia

Gęstość informuje nas jaką masę ma jednostka objętość danej substancji
np. d= 1200 kg/m^3
oznacza że 1m^3 tej substancji ma masę1200kg.

Problem: Jak wyznaczyć gęstość cieczy lub ciała o nieregularnych kształtach?

Doświadczenie – wyznaczanie gęstości cieczy

Wyznaczanie masy cieczy

a) Wyznaczamy masę pustego naczynia m_1=.....

b) Do naczynia nalewamy ciecz i wyznaczmy masę naczynia z cieczą m_2=.....

c) Obliczamy masę cieczy :
od masy naczynia z cieczą odejmujemy masę pustego naczynia

$m_c = m_2 - m_1$ =.....

gdzie
m_c – masa cieczy,
m_2 – masa naczynia z cieczą ,
m_1 – masa pustego naczynia

Pomiar objętości cieczy przy pomocy menzurki V= .....

Wyznaczanie gęstości cieczy na podstawie wzoru: $d = \frac{m}{V}$

Doświadczenie – wyznaczanie gęstości ciała o nieregularnych kształtach

Wyznaczanie objętości ciała o nieregularnych kształtach przy pomocy menzurki

a) Do menzurki nalewamy wody i odczytujemy jej objętość V_1=.....

b) Do menzurki z wodą wkładamy dane ciało i ponownie odczytujemy objętość V_2=.....

c) Od objętości wody i ciała odejmujemy objętość wody przez co obliczamy objętość samego ciała :

$V_c = V_2 - V_1$ =.....

gdzie
V_c – szukana objętość ciała,
V_2 – objętość cieczy wraz z zanurzonym w niej ciałem
V_1 - objętość cieczy

d) ważymy ciało m=.....

Obliczenie gęstości ciała o nieregularnych kształtach ze wzoru $d = \frac{m}{V}$ =.....

Odczytanie z tablic jakie to substancje
ciecz - ..... .b) ciało - .....

Pytanie: Czy gęstość substancji mierzymy czy wyznaczamy i jaka jest różnica?

Gęstość substancji wyznaczamy, bo obliczamy ją ze wzoru (pomiar pośredni).
Mierzymy natomiast masę i objętość substancji w celu wyznaczenia jej gęstości

W przypadku jednostek zapisanych w postaci ułamków przeliczamy osobno licznik ułamka i osobno jego mianownik

$$1\frac{g}{cm^3} = 1\frac{\frac{1}{1000}kg}{1cm \cdot 1cm \cdot 1cm} = 1\frac{\frac{1}{1000}kg}{\frac{1}{100}m \cdot \frac{1}{100}m \cdot \frac{1}{100}m} = \frac{\frac{1}{1000}kg}{\frac{1}{100} \cdot \frac{1}{100} \cdot \frac{1}{100}m \cdot m \cdot m} = \frac{\frac{1}{1000}kg}{\frac{1m^3}{1000000}} =$$

$$= \frac{1kg}{1000} \cdot \frac{1000000}{1m^3} = 1000\frac{kg}{m^3}$$

Badamy jak zależy masa substancji od jej objętości.

lp	M (g)	V (cm^3)	$d = \frac{m}{V}\left(\frac{kg}{m^3}\right)$	
			$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
1				
2				
3				
4				
5				

Analiza wyników zapisanych w tabeli:

- jeśli masa substancji rośnie 2 razy to jej objętość również rośnie 2 razy
- jeśli masa substancji rośnie 3 razy to jej objętość również rośnie 3 razy
- jeśli masa substancji rośnie 4 razy to jej objętość również rośnie 4 razy itd.

Jeśli jedna wielkość rośnie tyle samo razy co druga to mówimy o nich że są do siebie wprost proporcjonalne. Iloraz takich wielkości ma zawsze stałą wartość.

Przekształcanie wzorów.

Na podstawie wzoru na gęstość substancji możemy obliczyć, znając gęstość i objętość, masę substancji lub znając gęstość i masę, objętość substancji.

W tym celu należy przekształcić wzór $d=\frac{m}{V}$

do postaci: $m=d\cdot V$

lub: $V=\frac{m}{d}$