

Date of Lab 12 / 11 / 2015

Date of Submission _____

Laboratory Report

Title

表題 水の浮力を測定する

Homeroom 11-I	Section 2	Name 氏名 加藤 夏奈
------------------	--------------	---------------------

Lab Partners 共同実験者 松本 | 莉央

Summary

① おもりをオーバーフロー管に入れ、おもりの質量を計った。
そして浮力と、密度を求めた。

② はね計りににおもりを付け、空気中と、水中の N を計り浮力を求めた。

③ ペットボトルに試験管を入れ、浮力によるつりあいを求める。

そして、アルキメデス原理が証明されるかを実験した。
ぶり返つ

Scienceでは「証明」という言葉を使わないように。

- Meet a deadline
- Write logically
- Write clearly
- Write with your own words
- 締切り守って
- 論理的に
- わかりやすく
- 自分のことばで

Teacher Comments

たいへんわかりやすくていいにまとめ、内容もよく理解しているので感心した。これからがんばって下さい

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Due 提出期限	Summary 要旨	Intro. 序	Method. 方法	Results 結果	Table/Fig. 表/図	Discussion 考察	Clearness わかりやすさ	General 全般
+					++	++	++	++++

* Write your report in Japanese or in English * Use this form as a cover sheet.
 * Submit your reports by the seventh day after your lab.

序

1) 目的

物体の形や大きさ、また水中の位置を変えて浮力を測定する。

2) 仮説

液体中の物体が受ける浮力は鉛直上向きで、物体と同じ体積の液体が受ける重力の大きさに等しい。

(アルキメデスの原理)

$$F = \rho V g$$

F : 浮力の大きさ ρ : 流体の密度
 V : 物体の体積 g : 重力加速度の大きさ

3) 理論

質量、体積、密度、重力、弾性力、浮力などについて、測定法と理論式をまとめる。

実験

1) 使用器具

- オーバーフロー缶
- アルミフォイル カップ
- 糸
- ばねばかり
- 台秤
- 水
- おもり (500g)
- ペットボトル
- カラスの試験管

2) 実験方法

実験 1

- ① 空のアルミファイルカップの質量測定(台秤)
- ② オール-70-缶に水を入れる。(オール-70-寸まで)
- ③ 糸でつるした おもりをオール-70-缶に完全に浸し、オール-70-した水をアルミファイルカップで受ける。
- ④ 水の入ったアルミファイルカップの質量測定
- ⑤ おもりの体積の算出
水の密度: $\rho_w = 1.000 \text{ g cm}^{-3} = 1000 \text{ kg / m}^3$

実験 2

- ① ばね秤の零点調整
- ② オール-70-缶に水を入れておく
- ③ おもりに糸を結びばね秤につるしおもりの質量を求める。
- ④ おもりにはたらく弾性力の大きさを求める
- ⑤ オール-70-缶の水の中のおもりを入れて、おもりにはたらく弾性力の大きさを求める。(おもりは液体中)

実験 3

- ① 試験管の質量を測定する。
- ② 試験管のガス体積 (V_0) を算出する
ガスの密度は $\rho_g = 2500 \text{ kg / m}^3$
- ③ ペットボトルに水を口まで入れる。試験管にも半分ほど水を入れ、逆さにしてボトルに入れる。このときは試験管が浮いてまっすぐ立っていないといけない。
- ④ ペットボトルの栓を固く締める。ボトルを強く押す。水中で停止したときの試験管中の水面の位置(空気の体積)を読む。(V_a)
- ⑤ 浮力によるつりあいについて計算する。

実験結果

実験①

おりの体積 V	$[cm^3]$ $[m^3]$	$26 \times 10^{-6} m^3$
浮力 (理論値) $\rho_w V g$	$[N]$	$1000 \times 26 \times 10^{-6} \times 9.8 = 0.25 N$
おりの密度 $\rho_m = \frac{m}{V}$	$[g/cm^3]$ $[kg/m^3]$	$\rho = \frac{m}{V} = \frac{200g}{26cm^3} = 7.692$ $= \underline{7.7g/cm^3}$ $\frac{200 \times 10^{-3}}{26 \times 10^{-6}} kg = \underline{7692 kg/m^3}$

実験②

おりの質量 m	$[g]$ $[kg]$	200g 0.2kg
弾性力 F_1 おりは空気中	$[N]$	2N
弾性力 F_2 おりは液体中	$[N]$	1.8N
浮力 (実測値) $F_b = F_1 - F_2$	$[N]$	$2N - 1.8N = 0.2N$

実験③

試験管の質量	[g] [kg]	14.3g $0.014\text{kg} = 14.3 \times 10^{-3} \text{kg}$
試験管のガラスの体積 (V_g) 密度は $\rho_g = 2500\text{kg/m}^3 \quad \frac{\text{m}}{\rho_w}$	[cm ³] [m ³]	$V = \frac{14.3 \times 10^{-3}}{2.5} \times 10^{-6} \text{m}^3$ $= 5.72 \times 10^{-6} \text{m}^3$
水中で静止したときの 試験管中の水面 (空気の体積) (V_a)	[cm ³] [m ³]	約 8 cm ³ = $800 \text{cm}^3 \times \frac{\text{m}^3}{10^6 \text{cm}^3}$ $= 8 \times 10^{-6} \text{m}^3$ $5.72 + 8.0 \times (10^{-6}) = 13.72 \times 10^{-6}$
○鉛直下方への力 - 試験管にかかる重力 $W = mg$ ○鉛直上方への力 - 試験管全体のガラス 部分の体積 + 空気 $F_b = (V_g + V_a)\rho_w g$	[N]	$14.3 \times 10^{-3} \times 9.8 = 140.14 \times 10^{-3}$ $= 0.140$ $10^3 \times 13.72 \times 10^{-6} \times 9.8 = 134.46 \times 10^{-3}$ $= 0.134$ $\frac{0.140 + 0.134}{0.140} \times 100 = 4.3\%$

考察

今日の3つの実験から、 $F = \rho V g$ ~~を証明することはできる。~~
 したがって浮力の大きさは物体の体積によって変化する事がわかる。
 目盛りが少しずれたが 10-セント(%)が 4.3%になったので
 浮力と重力が釣り合っているということがわかる。

結論

- 浮力の大きさは形や、質量ではなく、体積によって変わる。
- 浮力は鉛直上向きにはたらく。
- アレキサンダの原理 $F = \rho V g$ が証明された。

感想

今日の実験では分からないことがいくつかあり、手こずってしまいましたが、一応スムーズにすることが出来ました。
ペットボトルを使う③の実験ではすぐに分かりやすく、成功するまでは大変でしたが、楽しく知ることが出来ました。
この間、名古屋の科学館に行った時、他のおもちゃでペットボトルに入れて遊ぶものがあり、その時と同じ原理だったのと今日の実験で知ることが出来ました。

tohi