

Date of Lab 10/17/12


Date of Submission 10/24/12

Physics Laboratory Report

Title 水の浮力を測定する。 Buoyancy

Author Class 11-0 Name 千綿 加華

Co-workers 関戸 香帆

Date	Summary	Teacher
10/24/12	物体を水に沈めて、空気中と水中での重力(弾性力)の差を調べた。 そこから、浮力を調べてアルキメデスの原理が本当に成り立つかどうかを調べた。 浮沈子も同様に調べた。	
	<i>Good summary</i>	

* レポートは、日本語あるいは英語で記載すること。 * この用紙をレポートの表紙として使うこと。
* 実験日から一週間目にあたる日までにレポートを提出すること。ただし、その後内容を付け加えて行っても良い。付け加えたときは、上に日付と内容を書くこと。

[ばねばかり]

Introduction

1. 目的

物体の形や大きさ、また水中での位置を変えて浮力を測定する。

2. 理論, 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は等しい。"というアルキメデスの原理によると

測定法: 浮力(B) = 空気中の弾性力(F_1) - 水中の弾性力(F_2)

理論式: 浮力(B) = 液体の密度(ρ_w) × 物質の体積(V) × 重力加速度(g)

これらの式の浮力が同じになる。

わかり易くまとめたい。

Experimental

1. 実験器具, 試薬

- スタート
- Xスリンダー
- 水
- ばねばかり
- 糸
- おもり (アルミニウム, 亜鉛, (鉛), スチルス, 銅, 鉛)

2. 実験方法

ばねばかりに、それぞれのおもりを糸を使ってぶら下げ、おもりの質量、弾性力を計る。

次に、そのおもりをぶら下げた状態のまま水の入ったXスリンダーの中に入れ、増えた分の水の体積から、おもりの体積と水中での弾性力を求める。

また、水中の弾性力は水面と底に近いところで測定する。

Results

おモリの種類	おモリの質量 $m(g)$	おモリの体積 $V(cm^3)$	おモリの密度 $\rho_m(g/cm^3)$	空気中の 弾性力 $F_1(N)$	水中の 弾性力 $F_2(N)$	浮力(実測値) $F_1 - F_2(N)$	浮力(理論値) $\rho_w V g(N)$
ピルニア	70	$85 - 60 = 25$	$70 \div 25 = 2.8$	0.7	水面 0.5 底 0.5	0.2 0.2	0.245
亜鉛	70	$90 - 80 = 10$	$70 \div 10 = 7$	0.7	水面 0.6 底 0.6	0.1 0.1	0.098
ムチウツ	70	$69 - 60 = 9$	$70 \div 9 = 7.8$	0.7	水面 0.65 底 0.65	0.05 0.05	0.088
スチルス	30	$64 - 60 = 4$	$30 \div 4 = 7.5$	0.3	水面 0.28 底 0.28	0.02 0.02	0.039
銅	70	$68 - 60 = 8$	$70 \div 8 = 8.75$	0.7	水面 0.65 底 0.65	0.05 0.05	0.078
鉛	70	$66 - 60 = 6$	$70 \div 6 = 11.67$	0.7	水面 0.65 底 0.65	0.05 0.05	0.059

理論値

理論値 - 実測値 $\times 100(\%)$ E 表に77加え3と良い
理論値

おモリを表す。

表と実測値の表現で一致

ピルニア:

$$B = 1g/cm^3 \times 25cm^3 \times 9.8kg/N \times \frac{1kg}{1000g} = 0.245N$$

亜鉛:

$$B = 1g/cm^3 \times 10cm^3 \times 9.8kg/N \times \frac{1kg}{1000g} = 0.098N$$

ムチウツ:

$$B = 1g/cm^3 \times 9cm^3 \times 9.8kg/N \times \frac{1kg}{1000g} = 0.088N$$

スチルス:

$$B = 1g/cm^3 \times 4cm^3 \times 9.8kg/N \times \frac{1kg}{1000g} = 0.039N$$

銅:

$$B = 1g/cm^3 \times 8cm^3 \times 9.8kg/N \times \frac{1kg}{1000g} = 0.078N$$

鉛:

$$B = 1g/cm^3 \times 6cm^3 \times 9.8kg/N \times \frac{1kg}{1000g} = 0.059N$$

Discussion

浮力の大きさに影響を及ぼすのは、物体の体積だけで、
形や水深は関係しない。

実測値と理論値の結果から、銅以外はほとんど
同じだった。→ 銅以外の実験は成功。

この実験では、理論値の浮力が液体が受ける重かに
あたり、実測値の浮力は液体中の物質が受ける浮かに
あたりある。そこから、仮説が成立することが分かった。

Conclusion

液体中の物質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は等しいという
仮説は成り立った。

$$B(N) = F(N) = \rho_w (\text{kg/m}^3) \times V(\text{m}^3) \times g (\text{m/s}^2)$$

また、浮力に水深は関係しない。

感想

物が浮くことには、疑問がたこぼれあったから、今日のうらや
ととも楽しめながら行うことができました。

この実験は準備から片付けまでスムーズに上手にできた。
次回もこの調子で続けたいと思う。

楽しく、一生けんめいにしたのが
伝わってる。

[浮沈子]

Experimental

1. 使用器具, 試薬

- 1リットルボトル
- 水
- 試験管
- フェルトペン

2. 実験方法

水がたここ入った 1リットルボトルに、半分ほど水が入った試験管を逆さにして入れる。

試験管が浮いていることを確認し、管内の水面の位置を読む。

1リットルボトルのふたをしめ、ボトルを横から強く押す。このとき、

沈んだ試験管の管内の水面の位置を読む。

試験管を取り出し、沈んでいたときの位置まで水を入れて重さを計り、沈んでいるときの管内の空気の体積を調べる。

Results

試験管の重さ: 5.66g

体積: 2 cm³

水 + 試験管の重さ: 8.53g

$$\text{重力} = W = mg$$

$$\Rightarrow W = \text{ガラス管の重さ} \times \text{重力加速度}$$

$$= (5.66g \times \frac{1g}{1000g}) \times 9.8$$

$$= 0.0555 N$$

管内の空気の密度: $8.53g - 5.66g = 2.87g$

浮力 = $B = \rho_w V g$

$$B = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \text{試験管と空気の体積} \times \text{重力加速度}$$
$$= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times (2.87 + 2) \times 10^{-6} \times 9.8$$
$$= 0.0987 \text{ N}$$

$0.056 \neq 0.099$

% error = $\frac{|0.056 - 0.099|}{0.056} = 0.125 = \underline{12.5\%}$

この計算を大変よいしるす

Discussion

沈むときの浮力は、重力よりも少し小さい = 釣り合っていないから、試験管は沈む。このことが 12.5% の % Error を証明する。

また、何もないと浮力は釣り合っているのに、ペットボトルを強く押すと % Error がでるのか。

Conclusion

ペットボトルを押すことにより、ボトル内の水に圧力がかかる。それにより、試験管内の空気は体積が小さくなる。同時に試験管が沈むことから、浮力の大きさが小さくなったことが分かる。つまり、浮力と物質の体積は比例している。

感想

大変良いレポートです

沈むときの速さは浮力に関係するのかもしれない。
はなめにはたのみに試験管の中に水が入ることはなく、
不思議に思った。

おもちゃを作れるために「楽しかった」です。 10/21/12 千綿加華