

1	目的 Objectives	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。	Measure buoyant force on a body by changing its shape, size and location in water.
2	仮説 Hypothesis	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)	An object completely immersed in a fluid experiences an upward buoyant force equal to the weight of fluid displaced by the object. (Archimedes' Principle)
3	理論 Theory	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	Summarize the measurement methods and theories on mass, volume, density, gravity, elastic force, buoyant force etc.
4	文献 References	三省堂「物理Ⅰ」p.245 水の浮力を測定する	Sanseido Physics I p.245 Buoyancy

使用器具 Apparatus

オーバーフロー缶、プラスチックカップ、糸、ばねばかり、台秤、水、死海の塩水 (30%)、おもり-Density[kg/m³] Al-2712, Brass-8520, Pb-11340

Overflow can, Plastic cup, String, Spring measure, Water, Salt water (30%) Weights-Density[kg/m³] Al-2712, Brass-8520, Pb-11340

実験 Experiment

1. おもりの質量測定 (台秤) 2. 空のプラスチックカップの質量測定 (台秤) 3. オーバーフロー缶に水を入れる (オーバーフローするまで) 4. オーバーフロー缶の口にプラスチックカップをあてがう 5. 糸でつるしたおもりをオーバーフロー缶に完全に浸し、オーバーフローした水をプラスチックカップで受け 6. 水の入ったプラスチックカップの質量測定 (台秤) 7. おもりの体積の算出。おもりの密度の算出。		
8. ばねばかりの零点調整。 9. おもりをばねばかりでつるす状態にし、おもりにはたらく弾性力の大きさを求める。 10. オーバーフロー缶の水の中におもりを完全に入れて、おもりにはたらく弾性力の大きさを求める。		
11. おもりを替えて同じ実験を行う。 12. 水を死海塩水に替えて真ちゅうの実験を行う (終了後おもりとオーバーフロー缶を水でよく洗い水を拭き取る) 死海塩水は元の容器に戻すこと		

実験のまとめ方

考察

三省堂「物理Ⅰ」p.246 を見よ

おもりの種類	アルミニウム Aluminum	真ちゅう Brass	鉛 Lead	真ちゅう Brass
液体	水	水	水	死海塩水
おもりの質量 m [kg]				—
おもりの体積 V [m ³]				—
おもりの密度 $\rho_m = m/V$ [kg/m ³]				—
弾性力 F ₁ おもりは空気中 [N]				
弾性力 F ₂ おもりは液体中 [N]				
浮力 (実測値) $F_b = F_1 - F_2$ [N]				
浮力 (理論値) $\rho_w Vg$ [N]				—
液体の密度 (実測値) $\rho_w = F_b/Vg$ [kg/m ³]				

浮沈子 Cartesian Diver

- A. 試験管の質量を測定する。 (m [kg]) ----- 台秤
- B. 試験管のガラス部分の体積を測定する。内容積ではない。 (V_g [m³]) ----- オーバーフロー缶 (空の試験管を沈めて)
- C. 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に立っていなければならぬ。
- D. 試験管中の水面の位置(空気の体積)を読む。 (V' [m³])

- E. 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 [m³])

F. 浮力によるつりあいについて計算する。

鉛直下方への力 ----- 試験管にかかる重力 $W = mg$ (N)
 鉛直上方への力 ----- 試験管全体のガラス部分の体積 + ガラス内の空気の体積の合計による浮力 $F_b = (V_g + V_a) \rho g$

