

この資料は以下のページからも DL できます。

<http://www.cp.cmc.osaka-u.ac.jp/~kmatsu/index.php?plugin=attach&refer=Basic-Experiments-in-Science-and-Engineering&openfile=lecture5.pdf>



## 2 体積と重量

### A. データシート記入/実験上の注意点事項:

#### 1. 実験全体について

- ① この実験のテーマは**様々な体積の公式を基に測定法を案出すること**である。
- ② 実験を始める前に**じゃんけん**で**チームリーダー**を決め、レポートを班ごとに順番に提出する。**前回チームリーダーだった人はじゃんけん免除**、もし雑用が好きだったら**積極的に志願**してもよい。
- ③ Yahoo 掲示板等は使わない。
- ④ **班内で話し合っ**て**進めること**。
- ⑤ 部屋から出るときは教員に許可を求めること。

#### 1. 予習(p.1)の書き方 (配点 3 点)

##### 採点基準:

- I. 項目ごとにどこに書いたか分かるように書く。番号をつけてもよい。
  - ① 課題は…。
  - ② 目的は…。
  - ③ 実験の手順は…。
- II. 自身の感想や考えではなく教科書の内容うまく収まるように要約する。
- III. ③の手順は実験 1-3 までのすべてについて書く。
- IV. 余裕があれば B. **文章を書くコツ**を参考に。

#### 2. 感想(p.1)の書き方(配点 2 点)

##### 採点基準:

- I. 自由に書いてよい。
- II. B. **文章を書くコツ**を参考に。

#### 2. 予測と実験計画 (p.2 予測, 実験計画各 1 点)

- ① 予測, 実験計画は共に実験開始前に記入する事。
- ② **チームリーダー**は責任を持って分担を取り仕切る事。

### 採点基準

要求されている各項目を箇条書きする。例えば、

○準備

○手順

1. …

2. …

3. …

○役割分担 A さん, 担当:…

B さん, 担当:…

2. 準備は準備物を書く。

3. 手順はそれぞれの実験の手順を要約する。

4. 役割分担はどの役を誰がやったか分かるよう名前と担当を書くこと。

5. 1-3 の実験内での役割分担を書くこと。

### 3. 測定実験（実験：データ測定， p. 2-p. 4， 測定各 1 点合計 10 点）

① **チームリーダー**は事前の計画通り仕事を進行すること。

② 数値が正しくない場合再測定を要求する場合があります。

#### 採点基準

A) 有効数字桁, (ノギスの目盛りは 0.05mm 単位まで, 電子天秤は 10mg ま  
で読む, 測定法はコラムを参照 p.22).

B) スケッチが書いてある。

C) 体積の公式を使う際の長さがそれぞれ 3 か所以上測定し平均したもの  
を用いている。

### 4. 考察(p. 4, 合計 2 点)の考察の書き方

#### 採点基準

① **考察は感想ではない**。実験結果に基づいて結果を論じる事。

② まず**実験結果と理想値の単位体積重量と比較結果**を述べ, その後**予想との相違を述べる**こと(1 点)。

③ 差が  $0.05 \text{ kg/m}^3$  以上あった場合、差があったとみなすこと。

④ その“**差が出た物理的原因**”の仮説を述べること(1 点)。

※ 測定の失敗や線の書きミスは物理的原因に含まない

⑤ どうすれば“**物理的原因**”の**検証方法**を与えること(1 点)。測定ミスの場合は測定し直すこと！

⑥ **差を物理的に説明しない内容は書かない**。

⑦ 3 行以上書くこと

⑧ よい書き方の例

**結果:**コンクリート, 真鍮パイプ, 銅製パイプ, アルミニウム棒材, 塩化ビニールパイプ, 木製ボールで3桁目まで単位体積重量が同じであった. 一方, 鋼製ブロックでは  $-0.14\text{kg/m}^3$ , アクリルパイプでは  $0.12\text{kg/m}^3$ , ゴム製クッションでは  $-0.21\text{kg/m}^3$ , 硬貨では  $0.12\text{kg/m}^3$  の差があった.

**物理的原因の仮説:**鋼製ブロックは真っ黒にさびていたため錆によって単位体積重量が小さくなった. アクリルパイプの断面が扁平に変形していたため斜截直円筒体の公式では高さが大きくなり, 体積は大きくなった. 結果として単体積重量は小さくなった. ゴムクッションは穴が開いており, 重量が小さく測定された. そのため単位体積重量は小さくなった. 硬貨は曲がっていたため半径が小さくなり, 体積が小さく計算された. そのため単位体積重量が大きく測定された.

## B. 文章を書くコツ

1. 前の文の言葉を次の文で使用し、文の間をつなげる。

### (ア) つながっている例

A) 工学は物を作ることに価値を見出す。その価値は正確さに比例する。その正確さの確認は、例えば単位体積重量でできる。単位体積重量は材質のみで決まるため正確な値が既知であるからである。その材質は…

B) 単位体積重量は体積と重量を測定し見積もることができる。その単位体積重量の精度はそれらの測定量の精度で決まる。すなわち、単位体積重量を計算する際の…

### (イ) つながっていない例(この場合、二文目にある”力”が一文目の何(バネ, 引張り, 伸び)と関係するかが分からない..)

A) 工学は物を作ることに価値を見出す。正確さは正義である。単位体積重量は既知である。…

2. 一文は簡潔に短くする。 例えば一文に動詞は一つまでとする。

### (ア) 長い文章の例(一文にたくさんの動詞がある)

A) 工学は物を作ることに価値を見出しそれは正確さに比例するため単位体積重量を確認して材質のみで決まる既知の値と比較して…

3. 文中でロングパスはしない

### (ア) ロングパスの例

A) 工学は物を作ることに価値を見出す。工学ではその上に正確な物の再現が求められる。例えば物の寸法などの再現は重要である。価値の大きさは正確さで決まる。…

4. “てにをは”をチェックする。

### (ア) おかしい例

A) 工学の物へ作ることが価値を見出す。その価値が正確さを比例する。その正確さへ確認を、例えば単位体積重量を確認することでできる。

5. 代名詞の使用の際、それが何の代替か分かるときのみ使用する。文内での言葉の繰り返しに制限するほうがよい

### (ア) 代名詞(その)が何(単位体積重量, 体積, 重量)を示すか分からない例

A) 単位体積重量は体積および重量と関係づけられる。その計測は正確に行わなければならない。