

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=lecture1.pdf>



10 仕事と熱エネルギー

A. データシート記入上の注意点事項:

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 C. 文章を書くコツを参考に。

2. 感想(p.1)の書き方(配点 2 点)

- I. 自由に書いてよい。
- II. C. 文章を書くコツを参考に。

3. 感想(p. 2, p. 3) (配点 1/2 点)

採点基準:

まず何頭分か述べて予想との違いについて書くこと。

- ① 予想値とデータの数値を引用すること
 - ② 複数データがある場合はそれぞれについて述べる事。
- I. 3行以上
 - II. C. 文章を書くコツを参考にする。

4. 予想(p. .2, p. 3, p. 4) の書き方 (配点 1 点)

注意:実験の前に書くこと。

採点基準:

- I. 具体的に数値を単位まで含めて書くこと。

5. データ(p. .2, p. 3, p. 4) の書き方 (配点 1 点)

採点基準:

有効数字3桁まで出す事。

6. 実験の計画(p. 2, p. 3 p. 4)の書き方 (配点 1 点)

注意: 実験の前に書くこと

採点基準:

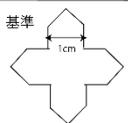
1. 要求されている各項目を箇条書きする. 例えば,
 - 準備
 - 手順
 1. …
 2. …
 3. …
 - 役割分担 A さん, 担当:…
B さん, 担当:…
2. 準備は準備物を書く.
3. 手順はそれぞれの実験の手順を要約する.
4. 役割分担はどの役を誰がやったか分かるよう名前と担当を書くこと.
5. 1-3 の実験内での役割分担を書くこと.

7. 工夫した点(p. 4)の書き方 (配点 1 点)

採点基準:

- I. 考察で使うので具体的に書くこと.
- II. データ番号1はまず基準となる形, 条件を単純なものとし測定する事.
 - ① 羽根の形は教科書の物を用いてよい.
- III. データ番号 2-6 で比較のためすべて工夫したことをすこしづつ変える事
 - ① 工夫は羽根の形や測定条件をデータ番号1と少し変える.
 - ② 工夫した点では比較のため別項目との違いを説明すること.
 - ③ 絵と言葉両方を用いて適宜説明すること.
 - ④ 形状や測定条件をそれ以前のデータから複数個所変えない
- IV. 羽根の形を工夫した場合はその形をメモすること
- V. 他人に分かるように具体的に書くこと
分らない例(“ひねる”と“曲げる”の具体的な違いが判らない.)
データ1 工夫した点: 風車をひねった
データ2 工夫した点: 風車を曲げた
- VI. 実際の物差しで実測値を書いてもよい.

例:

	1	2	3
	15.6 °C	15.6 °C	15.6 °C
	35.4 °C	35.4 °C	35.4 °C
	12 rpm	5 rpm	34 rpm
基準			
		羽根の太さをデータ1に比べ細くした	データ2での羽根を45°上に折り曲げた.

8. 考察(p. 4)の書き方 (配点 2 点)

採点基準:

考察は感想ではない. 書き方の例のように, 実験結果に基づき結果を論じる事.

- I. まず主題の“風車を早く回す方法”について結論を述べる事.
- II. 結論の後にその結論に至った考えの過程を述べる事.(
(ア) その過程は測定数値(空気や手の温度, 回転数)と工夫した点を比較して書くこと.
(イ) データ番号(物理量 1-6 の番号)のどの数値を比較したか分かるように, 具体的にデータ番号1-6を書くこと
- III. データシートに記載したもののみを用いて書くこと. もしそれ以上のものが必要であれば, 考察の箇所に補足すること
- IV. 結論に必要なことは書かない. 書くならば結論をそれに合わせて変えること.
- V. 3 行以上書くこと

○よい書き方の例

結論: 手の温度を下げれば風車は早くなる。

理由: データ番号 1 の手の温度は 25°C で データ番号 2 の手の温度は 24°C であった。ゆえに、データ番号 2 の方が手の温度は低い。同時に、データ番号 1 番の回転数は 12rpm で データ番号 2 の回転数は 23rpm であり、後者の方が回転数は大きい。従って、手の温度の低い方が回転数は大きい。以上の結果から手の温度を下げれば風車は早くなると結論できる。

○悪い書き方の例: 結論と理由が関係ない

結論: 手の温度を下げれば風車は早くなる。

理由: データ番号 1 の風車の羽根の形は図1のように作り データ番号 2 の羽根の形は図2とした。同時に、データ番号 1 番の回転数は 12rpm で データ番号 2 の回転数は 23rpm であり、後者の方が回転数は大きい。従って、羽根の形を図2のように変えると早くなると結論できる。

B. 実験上の注意点事項:

1. 実験全体について

- I. 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。
- II. 実験3についてはA.のデータシートの書き方の採点基準を達成するため実験する前にリーダーが中心となり考察のために戦略を練る事。
- III. 実験1は階段が狭いため2班ごとに行う
AD→BE→CF
他の班は実験2と実験3を順次進める。
- IV. Yahoo 掲示板等は使わない
- V. 実験3は時間がかかる。実験2と並行してすすめる、分担して同時にすすめるなど工夫すること
- VI. 班内で話し合って進めること
- VII. 部屋から出るときは教員に許可を求めること

2. 実験1について:

- I. チームリーダーは責任を持って取り仕切る事。
- II. 班長はものさし、ストップウォッチを持って行き管理する。
- III. 全員、データシート、筆記用具、教科書を持って行くこと
- IV. 体重計は終了後実験室で使うため持ってゆく必要はない
- V. 実験前に役割分担を話し合う事。
- VI. 体重を測るときは靴を脱ぐ。服は脱がなくてよい。
- VII. 馬との戦いです。人類の代表として底力(重要)を馬に見せつける

3. 実験2について

- VIII. チームリーダーは責任を持って取り仕切る事。
- IX. 実験前に役割分担を決める。
- X. 水は1/3程度とする。
- XI. 目安として、2分間の間魔法瓶を手で振る。途中交代してよい。
(ア) それ以上に長くてもよい
(イ) 温度の上りが悪い場合は複数回計測を推奨
- XII. 温度計はOUTで計る。
- XIII. 馬との戦いです。人類の代表として底力(重要)を馬に見せつける

4. 実験3について

- I. チームリーダーは責任を持って取り仕切る事.
- II. 考察を書くために実験戦略をリーダーが中心となり練る事.
- III. 実験前に役割分担を決める.
(ア) 6回の試行を行うがそれらは分担してよい.
(イ) 重要なのは早く回す方法を明らかにすること!
 - ① 回し方(手の温度や室温, 上昇気流を作った方法, 羽根の形)を6回すべてで変えて早く回す方法を見つける事
 - ② 多く回せばいいというわけではなく, 回転数が異なる工夫を見つけ, 少しずつ変えて何が速く回る原因かを見極める.
 - ③ 回転数が1以下は誤差である. そこからは結論は出せない..
 - ④ 回転数差が1以下は誤差. そこからは結論は出せない.
- IV. 風車の羽根の作り方は教員やTAに一度尋ねる事.
(ア) 羽根の形は工夫してよい
(イ) 工夫の箇所には羽根の形も書くこと
- V. 羽根の一つに印をつけ回転数を数える.
- VI. 羽根は待ち針で刺さずに乗せるだけ
- VII. 上昇気流で回す事
(ア) 人類の代表としてその英知で上昇気流を作る方法を考える事
科学的に(重要)考える事
 - (イ) 鼻息禁止
 - (ウ) 団扇などで扇ぐのも禁止
 - (エ) 手の震えで回さない
 - (オ) 自分が回ったり動いたりして風をつくらない
 - (カ) クーラーの風で回さない
 - (キ) 神頼みしない
 - (ク) 念力や魔法は使えたとしても禁止
 - (ケ) 踏ん張って回さない
- VIII. 参考: 平均回転数は 10rpm-20rpm, 歴代記録は 43rpm です.

C. 文章を書くコツ

I. 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

- i. エンジンの性能を表すには仕事率を用いる。仕事率の単位は時間当たりの仕事である。従って、仕事とその仕事をした時間を計測し、仕事率を決める。このとき、仕事率の単位としては W(ワット)を用いる。W(ワット)は J(ジュール)を…
- ii. 仕事率はエンジンの性能を表す。仕事率は単位時間当たりの仕事である。従って、仕事率は仕事とその仕事をした時間…

(イ) つながっていない例(この場合、階段を上る事や 75kg の荷重が前の文の何について述べているか分からない.)

- i. エンジンの性能を表すのに仕事率を用いる。実験では階段を上りその時間を計る。75kg の荷物を 1 秒で 1m 持ち上げると 1PS である。

II. 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)

- i. エンジンの性能を表すのに仕事率を用い、その単位は時間当たりの仕事で、その仕事をした時間を計測して決め、単位としては W(ワット)を用い、単位時間当たりの J(ジュール)…

III. 文を中でロングパスはしない

(イ) ロングパスの例

- i. エンジンの性能を表すのに仕事率を用いる。仕事率は単位は時間当たりの仕事である。従って、仕事とその仕事をした時間を計測し、仕事率を決める。そのエンジンの性能は人間に比べ非常に大きい。

IV. “てにをは”をチェックする.

(ウ) おかしい例

- i. エンジンが性能に表すのを仕事率で用いる。仕事率が単位の間当たりへ仕事もある。…

V. 代名詞の使用は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

(エ) 代名詞(これ)が何(エンジン, 性能, 仕事率)を示すか分からない例

- i. エンジンの性能を比較するのに仕事率を用いる。これは実験により決めることができる。