

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=lecture8.pdf>



7 重力加速度

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

採点基準(2点):

- A) 項目ごとにどこに書いたか分かるように書く。①②③などの番号をつける。
 ① 課題は……。②課題の目的は……。③課題の実験の手順は……。
- B) ①課題は実験内容, ②課題の目的は明らかにすべきこと, ③は手順をすべての実験 1-3 に対して書く
- C) 各項目は字数に収まるように要約する。以下の内容が含まれるように書く事。
 チェック事項:
1. ①と②が実験の課題と目的が分かるように書かれている事。
 2. ③で実験 1-3 のすべての手順が書かれている事。

2. 感想(p.1)の書き方

採点基準(3点):

自由に書いてよいが, 論理的な文章を書く。論理性のため以下の点には注意:

- ① 前の文の言葉を次の文で使用し, 続く二文をつなげる。
 1. つながっている例
 1. 重力加速度は地球の引力による加速度である。この引力は物体の質量に比例する。そのため質量が同じ物体に同じ力が働く。一方で, その加速度は物体に依らない。なぜなら…
 2. 重力加速度は地球の引力による加速度である。重力加速度の値は地表付近で 9.8 m/s^2 。この重力加速度の値は物体に依らない。なぜなら…
 2. つながっていない例(この場合, 第一文の重力加速度や引力と第二文の実験や物体の間の関係が不明。)
 1. 重力加速度は地球の引力による加速度である。実験では実験では物体の落下実験を行う。ストップウォッチを使って…

- ② 一文は簡潔に短くする。基本的に一文に動詞は一つまでとする。
長い文章の例(たくさん動詞がふくまれている)
 1. 重力加速度は地球の引力による加速度で地表では 9.8 m/s^2 の大きさを持ち物体の質量に依存せず同じ値となり…
- ③ 文中でロングパスはしない(通常つながりが読めない)
ロングパスの例(重力加速度が数文離れた文をつなげている)
 1. 重力加速度は地球の引力による加速度である。この引力は物体の質量に比例する。そのため質量が同じ物体に同じ力が働く。一方で、重力加速度は。なぜなら…
- ④ “てにをは”をチェックする。
おかしい例
 1. 重力加速度の地球が引力で加速度がある。この引力の物体へ質量が比例する。そのため質量に同じ物体が同じ…
- ⑤ 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。文の論理があいまいになる。
代名詞(これ)が何(引力, 物体, 加速度)を指しているか分からない例
 重力加速度は地球の引力による物体の加速度である。これは質量に比例する。

1. 予測と実験計画 (p. 2, 3, 4)

- ① 予測, 実験計画は共に実験開始前に記入する事。
 ② 測定の精度と重力加速度の材質や質量に対する依存性を予想する。
 ③ **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(予測, 実験計画各 1 点)

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。

- ① 5. 1-3 の実験内での役割分担を書くこと。

3. データテーブルとグラフ(p. 2, 3, 4)の書き方

採点の基準(各 1 点):

- ① 速度は km/h の単位にして 3 桁精度で測定する。
- ② 時間や距離も同じく 3 桁精度で測定する。
- ③ 加速度の計算はテーブルの下式に従って行う。

5. グラフ(p. 2, 4)の書き方

採点基準(1 点):

- ① 物差しなどを用いて正確にデータをプロットする。
- ② 異なる物体に対しては指定のように異なるシンボルで記載する。

6. グラフ(p. 3)の書き方

採点基準(1 点):

- ① すべての材質, 回数においてデータに合う直線を引く。
- ② その直線から加速度を計算する。

8. 考察(p. 2, 3, 4)の書き方

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。

採点基準(1 点):

- ① すべての材質の加速度の平均 a と最も大きい質量の球の加速度の差を与える。その差を平均と比べて精度を評価する。
- ② 計算した重力速度 a と, 材質や質量との関係をデータの数値を引用して説明する。

書き方の例:

精度: 材質ごとの加速度: もっとも大きいか速度は鉛玉の $a = 13.3\text{m/s}^2$ である。すべての球の平均は 10.2m/s^2 でありその差は 3.2m/s^2 で平均と比べ 31%程度の誤差があった。

重力加速度: 材質では鉛球が $a = 13.3\text{m/s}^2$ で最も加速した。他の材質の加速度は 9.7m/s^2 以下であった。そのためその差は 3.6m/s^2 であり, 誤差よりも大きい。そのため金属が重力により最も加速されると考えられる。

B. 実験上の注意点事項:

1. 実験全体について

- ④ この実験のテーマは「**測定精度からデータの意義を考察する**」である。
- ⑤ チームごとに実験前に**じゃんけん**でリーダーを選出してください。もし雑用が好きだったら**積極的に志願**してもよいです。
- ⑥ 実験室での飲食, スマートフォンの利用は原則禁止です。
- ⑦ **班内で話し合って分担を決めて進めること。**
- ⑧ トイレや飲み物を飲むため部屋から出るときは教員に許可を求めること。

2. 実験 1-3 共通

- ① 先に予測と実験計画を書いてから実験を行う。
- ② 床にケースを置いてボールを受けるようにする(ボールの変形を防ぐ)。
- ③ 球が転がっていかないよう, 球を止める係を用意する。

3. 実験 1について

- ① 最初は試しに複数のボールを同時に落として落下時間の見積もりをとって, 測定の参考にする。
- ② 落下時間を長くにとって精度を上げるため落下距離は 1m 以上取ること。
- ③ 分担で高さ測定, 時間測定, 球を落とすという作業を行うこと。

4. 実験 2について

- ① 記録タイマーは電源を入れ打点間隔を 50 回/秒に設定する。
- ② 記録リボンをタイマーから十分はみ出るように切り取り, 溝にセットする。
- ③ タイマーはテーブルの隅にクランプで固定する。
- ④ ためにテープで記録リボンに球を止める。
- ⑤ 球をテーブルに接触させず手を放して落とす, その際球を振動させない。
- ⑥ 打点は 0.02 秒ごとに打たれるのでその間の距離 h から速度 v を計算する。

5. 実験 3について

- ① アクリル管は簡単に壊れるのでぶつけないように気を付ける。
- ② ビースピをアクリル管の両端に取り付け, start で速度測定にあわせ, select で km/h に単位を変更する。
- ③ ビースピ間距離は上面同士の距離を測る。
- ④ 球をアクリル管に落として通す際は管にぶつからないようにする。
- ⑤ パイプとケースの間は 20cm 程度開ける。