

兵庫県立神戸高等学校
総合理学科

サイエンス入門

物理実験編

1年9組 番氏名

サイエンス入門 評価・振り返りシート

月 日 1年9組 番 氏名

◎本時の実験・実習項目 ※簡単に内容を書く	
◎本時の自己評価	自己評価 (○をつける)
① 本時の内容に興味・意欲を持って取り組み、積極的に参加したか。	A B C
② 本時の内容をよく理解できたか。	A B C
③ 資料の整理や記入等手際よく行うことができたか。	A B C
◎本時を振り返って (自由記述)	
*気がついたこと・調べたこと・今後の展望・感想・反省・疑問などを具体的に書く。	

9組 番	共同研究者
------	-------

サイエンス入門 物理 「測定する」

- 〔目的〕 1. 測定する態度を養う。
2. 有効数字について理解を深める。

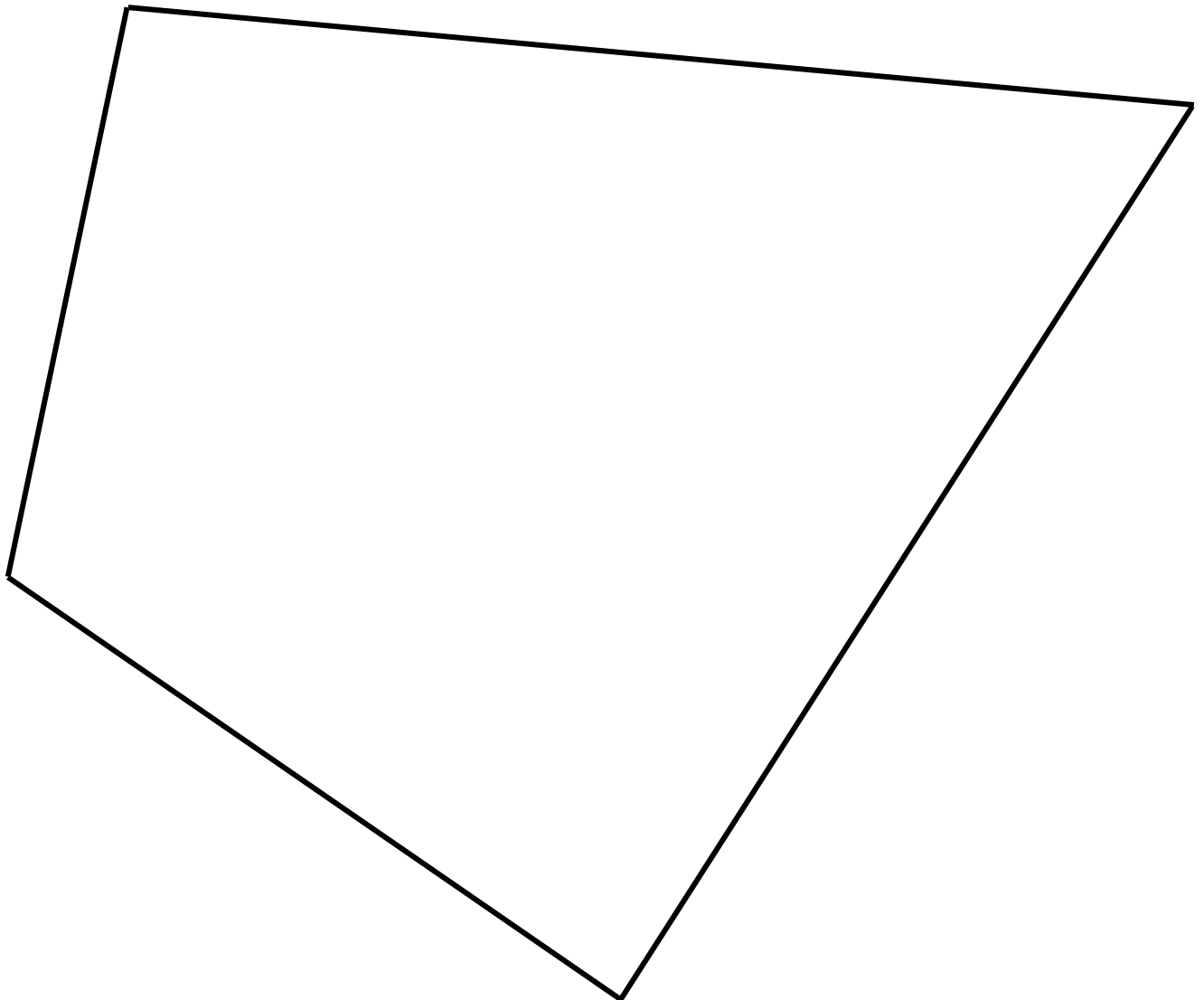
記録上の注意(今後も以下のとおりとせよ。)

- ①提出する用紙へは、黒のボールペンで記入する。
- ②「読んで頂くために記録する」ことに留意し、丁寧に記述せよ。特に方法の記述では、「一般の人が読んで再現できる」よう、整理・工夫して記入する。

I 面積を求める。～各自で行え。

お題「四角形の面積を求めよ。」 注1) 四角形は、線も含めるとせよ。

- ①測定値と計算方法を記せ。
- ②教科書を参考にして、実際の面積はどの範囲であると考えられるか。述べよ。
- ③有効数字を考慮すると、面積をどのように記せばよいと考えられるか。述べよ。



I ①～③論述欄

II 密度を求める。～3名以上5名以下で行え。

お題「物体の密度を求めよ。」 注2) 均一の物体であると考えてよい。

①物体の何をどのように・何を用いて測定するか、を相談し、「方法1」として記述せよ。

②方法を確定させてから、実際に測定する。有効数字を考慮して密度を求めよ。

③途中で誤りやより良い方法等に気付いたら、もう一度「方法2」として記述後、やり直す。

注3) 「方法1」は消さずに残しておく。

<記述欄>

サイエンス入門 評価・振り返りシート

月 日 1年9組 番 氏名

◎本時の実験・実習項目 ※簡単に内容を書く			
◎本時の自己評価			自己評価 (○をつける)
④	本時の内容に興味・意欲を持って取り組み、積極的に参加したか。		A B C
⑤	本時の内容をよく理解できたか。		A B C
⑥	資料の整理や記入等手際よく行うことができたか。		A B C
◎本時を振り返って (自由記述)			
*気がついたこと・調べたこと・今後の展望・感想・反省・疑問などを具体的に書く。			

サイエンス入門 物理 「重力加速度の測定」

- 〔目的〕
1. 測定する態度を養う。
 2. 有効数字について理解を深める。
 3. 重力加速度の実験的な求め方を理解する。

第2回 単振り子を用いて重力加速度の大きさを実験により測定し、この地点の重力の加速度の大きさを求める。有効数字二桁で 9.8m/s^2 になるまで(三桁で求めて $9.75 \sim 9.84$ の間になるまで)行うこと。

- ・ 振幅の小さい振り子を「単振り子」という。1往復に要する時間を「周期」という。
- ・ 周期 T は、振り子の長さ l 、重力加速度の大きさを g として、 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ と表される。

注①方法はもちろん、使用した材料の種類などについても詳しく述べること。

②9.8にならないときは、その理由について考察すること。その上、やり方を変えて行うこと。

③9.8になったときの手順を、再現性に注意して記せ(誰がやっても9.8になるように記せ)。

④ボールペン記入である。

班名	共同実験者名
測定方法・測定データと計算・結果	

用紙が不足するときは白紙をつけてよい。

サイエンス入門 評価・振り返りシート

月 日 1年9組 番 氏名

◎本時の実験・実習項目 ※簡単に内容を書く		
◎本時の自己評価	自己評価 (○をつける)	
⑦ 本時の内容に興味・意欲を持って取り組み、積極的に参加したか。	A	B C
⑧ 本時の内容をよく理解できたか。	A	B C
⑨ 資料の整理や記入等手際よく行うことができたか。	A	B C
◎本時を振り返って (自由記述) *気がついたこと・調べたこと・今後の展望・感想・反省・疑問などを具体的に書く。		

サイエンス入門 物理 「乾電池の起電力と内部抵抗を求める。」

- 〔目的〕
1. 測定及びデータ処理についての基本的な態度を養う。
 2. データのグラフ化について、理解を深める。
 3. 乾電池の起電力と内部抵抗の実験的な求め方を理解する。

第3回 乾電池の起電力と内部抵抗を実験により求める。

0 乾電池について

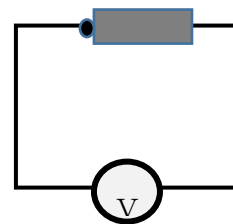
乾電池；化学的エネルギー→電気エネルギー→(回路が成立しているときは)電流が仕事をする。

⇒回路が成立し電流が流れると、電池内にも電流が流れている。

∴電池にも「抵抗」がある。＝「内部抵抗 r (Ω)」という。

<例>

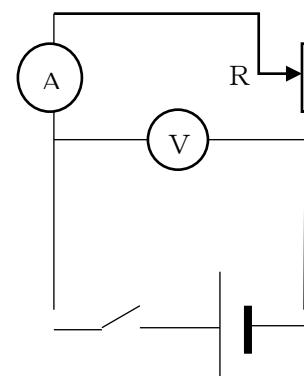
このように電圧計を接続しても、電池には電流が流れているので電池の「起電力 E (V)」を測定していない。測っているのは「端子間電圧 V (V)」



1 測定

- (1)回路図の通り配線する。
- (2)可変抵抗 R を変えて、その時々電圧 V - 電流 I を測定する。
(これをグラフ化するので、多くの値をとるのが望ましい。)
- (3)電池は2種類以上で測定する。

- 注) ①電圧計を流れる電流、電流計にかかる電圧は無視する。
②回路図の通り配線するが、空中結線をしないようにする。
③可変抵抗 R には3つの端子がある。仕組みを考え、正しく接続せよ。
④スイッチはこまめに切って、電池の消耗を少なくする。



2 データ処理

- (1)測定した電圧 V 、電流 I を、縦軸 V 、横軸 I にしてグラフ化する。
- (2)グラフから電池の起電力 E と内部抵抗 r を求める。

- 注) ①データは班で共有してよいが、グラフは各自で描く。
②グラフ化では、誤差の拡大に注意する。
③グラフは評価・振り返りシートの裏面に添付する。

3 考察

- (1)どのようにして E と r を求めるのか、詳細に記せ。
- (2)電池の違いは起電力・内部抵抗にどのような違いを生むか。考察せよ。

4 ヒント

(1)オームの法則より、 $I = \frac{E}{R+r}$ 。

(2)電圧計の測定値 V は電池の端子間電圧かつ可変抵抗 R にかかる電圧。 r にかかる電圧は？

(3)測定し、グラフ化するのはVとI。知りたいのはEとr。

班名	共同実験者名									
----	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

電流 I										
電圧 V										

電流 I										
電圧 V										

電流 I										
電圧 V										

考察(1)

考察(2)

サイエンス入門 評価・振り返りシート

月 日 1年9組 番 氏名

◎本時の実験・実習項目 ※簡単に内容を書く			
◎本時の自己評価			自己評価 (○をつける)
⑩	本時の内容に興味・意欲を持って取り組み、積極的に参加したか。	A	B C
⑪	本時の内容をよく理解できたか。	A	B C
⑫	資料の整理や記入等手際よく行うことができたか。	A	B C
◎本時を振り返って (自由記述)			
*気がついたこと・調べたこと・今後の展望・感想・反省・疑問などを具体的に書く。			

サイエンス入門 物理 「屈折率を考える」

- 〔目的〕
1. 測定する態度を養う。
 2. 屈折率について理解を深める。

第4回 光の進み方から、光の空気に対する水の屈折率を考える。

- (1)参考資料にて、波動の基本を理解する。
- (2)写真を参考に、「空気中から水中・水中から空気中」への光の進み方を調べる。
- (3)光は水槽のガラス内も進む。ガラスの影響をどのように処理すればよいか。考察せよ。
- (4)ある角度以上の方向から見ると向こう側が見えなくなる(全反射)。どのような条件の下で全反射が起こりうるか、述べよ。

※記録上の注意（再掲）

- ①提出する用紙へは、黒のボールペンで記入する。
- ②「読んで頂くために記録する」ことに留意し、丁寧に記述せよ。特に方法の記述では「一般の人が読んで再現できる」よう、整理・工夫して記入する。
- ③用紙が不足する場合、レポート用紙を付け足してよい。



班名	共同実験者氏名
光の進み方を調べる方法及びガラスの影響について	

(つづき)

水の絶対屈折率(光に対する水の相対屈折率)を求めよ。

全反射の条件についての考察

参考

波動について

1 波動とは

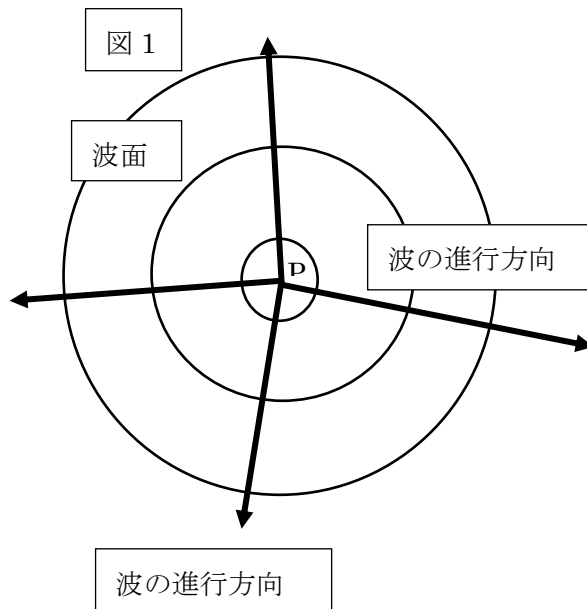
- ・振動が物質中(波を伝える物質を「媒質」という)を伝わっていく現象。
- ・振動が伝わる速さ＝「波の速さ」(例；空気中の音速は約 340m/s 等)
- ・伝わっている振動そのものは変化しない(音楽を考えてみよ)。

<例；水面を伝わる波：図 1 は水面を上から見たもの>

- ①静かな水面の一点 P に小石を落とす。
- ②P が上下に振動する。
- ③その上下振動が水面(媒質)を同心円状に伝わっていく。

「波面」同じ振動をしている点を連ねた線(面)。

※波面と波の進行方向は必ず直交する。



2 屈折について

- ・媒質が変わると、波の速さが変わる。
- ∴異なる媒質の境界面では波面の進み方が変わる。
- 波は曲がって進む＝「屈折」

<図 2>

媒質 1 から 2 へと波が進む。波面 P₀N について(波面 A)

- ①N が P₁ に達したとき、P₀ は B₀ に達する。
- ②媒質 2 での波面は B₀P₁ となる。
- ③角度 i を入射角、r を屈折角という。媒質 1、媒質 2 での波の速さをそれぞれ v₁、v₂ とする。

$$\text{このとき、} \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = n_{12} = \text{一定値}$$

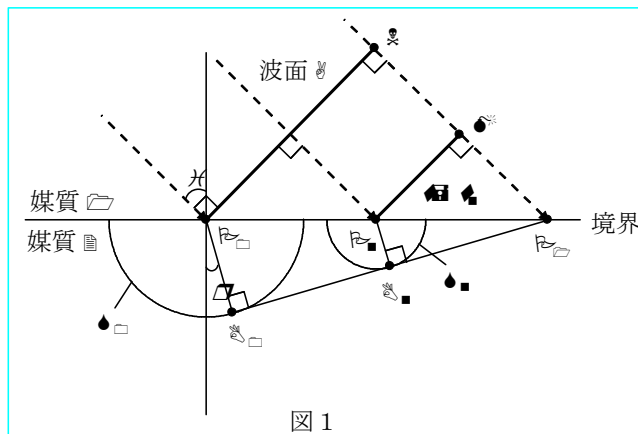
の関係があり、「屈折の法則」という。

n₁₂；「媒質 1 に対する 2 の(相対)屈折率」

<例題>

媒質 1 から媒質 2 へと進む波の入射角が 45°、
屈折角が 30° であった。媒質 1 に対する 2 の屈折率
を求めよ。また、入射角が 60° のときの屈折角を
求めよ。

※角度を測る以外に、図 2 のどの部分の何を測れば、n₁₂ が
求められるか。



※真空中の光速は一定である。空気中の光速は真空中とほぼ同じなので、

「真空(空気)」に対する物質の相対屈折率をその物質の「絶対屈折率」という。