

受検番号	第	番
------	---	---

学 力 検 査 問 題

理 科 第 2 回

(時間 50 分)

注 意

1 解答用紙について

- (1) 解答用紙は 1 枚で，問題用紙にはさんであります。
- (2) 係の先生の指示に従って，所定の欄 2 か所に受検番号を書きなさい。
- (3) 答えはすべて解答用紙のきめられたところに，はっきりと書きなさい。
- (4) 解答用紙は切りはなしてはいけません。

2 問題用紙について

- (1) 表紙の所定の欄に受検番号を書きなさい。
 - (2) 問題は全部で 5 問あり，表紙を除いて 14 ページです。
- 印刷のはっきりしないところは，手をあげて係の先生に聞きなさい。

1 次の各問に答えなさい。(24 点)

問1 雨や雪を降らせる雲のうち、温暖前線付近で発生する雲として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3 点)

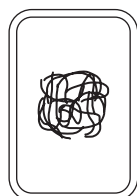
ア 乱層雲

イ 巻層雲

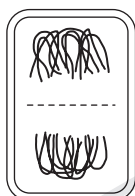
ウ 積乱雲

エ 積雲

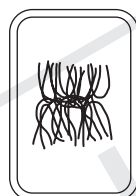
問2 次のア～エは、タマネギの根の先端付近に見られる細胞の一部を模式的に表したものです。ア～エの細胞を、アをはじめとして細胞分裂が進む順に並べかえたとき、3 番目となるものを選び、その記号を書きなさい。(3 点)



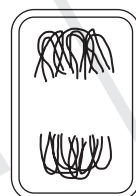
ア



イ



ウ



エ

問3 次のア～エの物質の中から、水に溶けて、できた水溶液に電流が流れる物質の一つを選び、その記号を書きなさい。(3 点)

ア 砂糖

イ 塩化水素

ウ 酸化銅

エ エタノール

問4 図1のようなふりこのおもりを、アの位置からはなすと、イ、ウを通り、アと同じ高さのエまで上がりました。おもりのもつ運動エネルギーが最も大きい位置を、図1のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3 点)

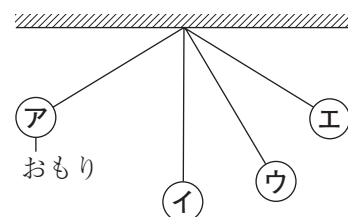


図1

問5 地震の震源が海底の地下にあった場合、海底の地形が急激に変化するため、その上の海水が大きくもち上がって周辺に広がる現象が起きることがあります。この現象を何といいますか。その名称を書きなさい。(3点)

問6 タンパク質は、ペプシンという消化酵素のはたらきによって分解されます。ペプシンをふくむ消化液を出す消化器官を何といいますか。その名称を書きなさい。(3点)

問7 物質は、粒子の運動の激しさが変化することによって気体・液体・固体のように変化します。このように物質が気体・液体・固体と変化することを何といいますか。その名称を書きなさい。(3点)

問8 図2のように、質量50gのおもりをばねばかりでつるして水に入れたとき、ばねばかりは0.3Nを示しました。このとき、おもりにはたらいっている浮力は何Nか、求めなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。(3点)

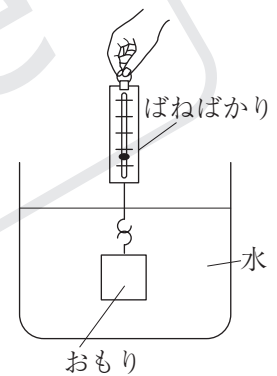


図2

2 Tさんは、太陽の動きについて、探究的に学習しました。問1～問5に答えなさい。(19点)

場面1

Tさん：太陽が動いて見えるのは授業で学びましたが、太陽の通り道はどのようなになっているのですか。

先生：よい質問ですね。透明半球を使うとわかりやすいですよ。透明半球を使って太陽の動きを記録してみましょう。

【観察1】

[1] 夏至の日、日本のある地点で、9時から15時まで太陽の位置を1時間ごとに観察し、その位置を●印で透明半球上にサインペンを用いて記録した。

[2] 図1のように、●印をなめらかな曲線で結び、透明半球のふちとの交点をX, Yとした。Pは太陽が南中した位置を示している。

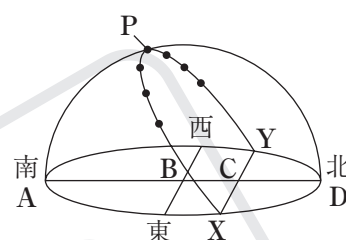


図1

[3] Xからすべての●印を通るYまでの曲線の長さは38.0 cm, 隣り合う●印の間の曲線の長さはいずれも2.5 cmだった。

先生：観察の結果から、どのようなことがわかりますか。

Tさん：太陽は東から西へ、一定の速さで動いていることがわかります。このように動いて見えるのは からですか。

先生：その通り。今回の観察では9時から15時までの記録しかとっていませんが、太陽が一定の速さで動いているということがわかれば、一日の昼の長さを求めることもできます。

問1 【観察1】について説明した次の文中の , にあてはまるものの組み合わせとして正しいものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

【観察1】で、透明半球上に太陽の位置を記録するときのサインペンの先端のかげの位置は、図1の にくるようにする。太陽の南中高度は で示される。

- | | | | | | |
|---|---------|-------------------|---|---------|-------------------|
| ア | I … 点 B | II … $\angle ABP$ | イ | I … 点 B | II … $\angle ACP$ |
| ウ | I … 点 C | II … $\angle ACP$ | エ | I … 点 C | II … $\angle ADP$ |

問2 にあてはまることばを、地軸、一定の速さ、西、東という語を使って書きなさい。(3点)

問3 【観察1】から、観察を行った日における昼の長さは何時間何分か、求めなさい。(4点)

Tさんは、観察を行った地点における1年間の南中高度の変化についてインターネットを用いて調べました。

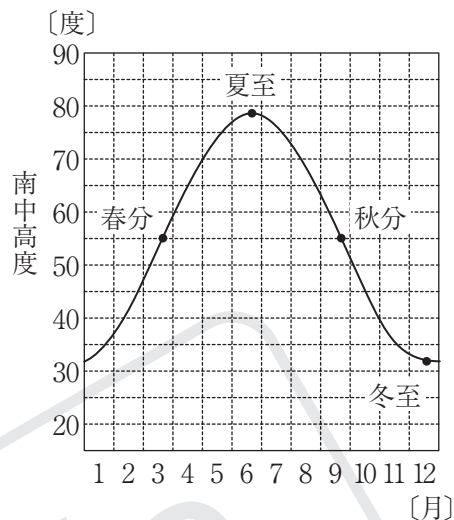
場面2

Tさん：太陽の南中高度について調べたところ、

図2のようになりました。

先生：よく調べられましたね。図2から何が読みとれるでしょうか。

Tさん：1年を通してみると、夏至に一番南中高度が高くなり、冬至に一番南中高度が低くなるということがわかります。



先生：そうですね。南中高度は、気温とも密接な関係があります。南中高度と気温にはどのような関係があるか考えてみましょう。図2から、日本付近で冬よりも夏の方が気温が高くなるのはなぜだと考えられますか。

Tさん：日本付近では、冬よりも夏の方が南中高度が高く、Mからでしょうか。

先生：その通り。

問4 図2から、観察地点の緯度はおよそ北緯何度ですか。整数で書きなさい。

また、Mにあてはまることばを、空気、光の量、単位面積という語を使って書きなさい。(5点)

次の日、Tさんと先生は、夏至の日の正午の太陽によってできた影を利用して地球の大きさをはじめて測定したエラトステネスについて会話しました。

場面 3

Tさん：エラトステネスは、どうやって地球の大きさを測定したのですか。

先生：紀元前 240 年ごろの話です。夏至の日の正午、シエネという都市の深い井戸の底に太陽の光が届いたこと、アレクサンドリアがシエネの真北にあると仮定し、シエネから約 900 km 離れたアレクサンドリアという都市で、垂直に立てた棒の影の角度が 7.2° だったことから、地球の大きさを求めました。図 3 は、角度や棒の長さ、井戸の深さを誇張して表したものです。

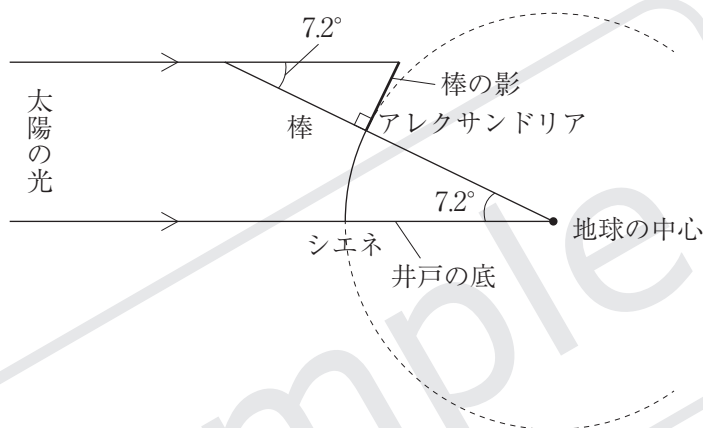


図 3

Tさん：シエネとアレクサンドリアの距離はどのようにして測定したのですか。

先生：徒歩で測定したようです。また、実際のアレクサンドリアは、シエネの真北より西にずれていました。

問 5 エラトステネスが行った測定と計算結果について正しく説明しているものを、次のア～エの中から**すべて**選び、その記号を書きなさい。(4 点)

- ア 円周率を 3 として地球の半径を計算すると、約 7500 km となる。
- イ 夏至の日の正午に太陽が天頂にあったことから、シエネは赤道直下の都市である。
- ウ 垂直に立てた棒の影の角度が 7.2° だったとき、アレクサンドリアの太陽の高度は 7.2° である。
- エ アレクサンドリアがシエネの真北より西にずれていたため、エラトステネスの計算した地球の大きさは実際より大きくなった。

3 Nさんは、学校周辺に見られる植物について、探究的に学習しました。問1～問5に答えなさい。(19点)

観察 1

課題

学校周辺に見られる異なる4種類の植物を観察し、それぞれの花や体のつくりを見て、その特徴や違いを調べる。

【結果 1】

アブラナの花

- [1] 学校の東側の土手にはアブラナの花がさいていた。黄色い花は茎の先の方に集まってさいており、下の方の花はさき終わったようすだった。
- [2] 葉は茎に互いに重なり合わないようについており、網目状の葉脈が見られた。
- [3] アブラナの花を分解して、各部分ごとの数を調べると、表のようになった。

表	A 花弁	B めしべ	C おしべ	D がく
	4	1	6	4

【結果 2】

タンポポの花

- [1] 駐車場付近には図1のようなタンポポの花がさいていた。
- [2] 茎の根元についた葉は地面に放射状に広がっており、網目状の葉脈が見られた。
- [3] 茎の先に小さな花がたくさん集まってついていた。図2は、タンポポの1つの花をルーペで観察したときのスケッチである。



図 1

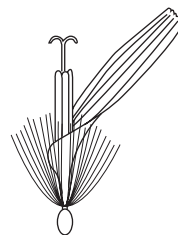


図 2

問1 表のA～Dの花のつくりのうち、最も外側にあるつくりはどれですか。その記号を書きなさい。(3点)

問2 花を手にとって観察するときの、ルーペの正しい使い方を書きなさい。(4点)

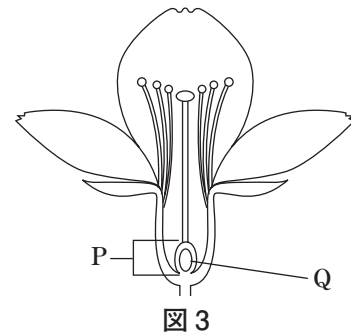
問3 【結果 1】、【結果 2】のような、アブラナやタンポポの葉のつき方は、植物のはたらきにとってどのような点で都合がよいですか。はたらきと利点がわかるように書きなさい。(4点)

観察 2

【結果 3】

サクラの花

- [1] 学校近くの公園にはサクラの木が見られた。
 [2] 図 3 は、サクラの花の断面図である。
 [3] P と Q で示した部分はサクラのめしべの一部である。



【結果 4】

イチョウの花

- [1] 街路樹のイチョウ並木でイチョウの木を観察した。
 [2] 図 4 は、イチョウの雄花と雌花のスケッチである。イチョウは雌雄異株で、雄株には雄花が、雌株には雌花がさく。
 [3] X で示した部分は、イチョウの雌花の一部である。



問 4 Nさんは、サクラの花とイチョウの雌花を比較し、次のようにまとめました。文中の I，II にあてはまる語の組み合わせとして正しいものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(4点)

サクラの花で、イチョウの雌花の X のはたらきをする部分は、I である。このつくりを II という。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ア I…P | II…子房 | イ I…P | II…胚珠 |
| ウ I…Q | II…子房 | エ I…Q | II…胚珠 |

場面



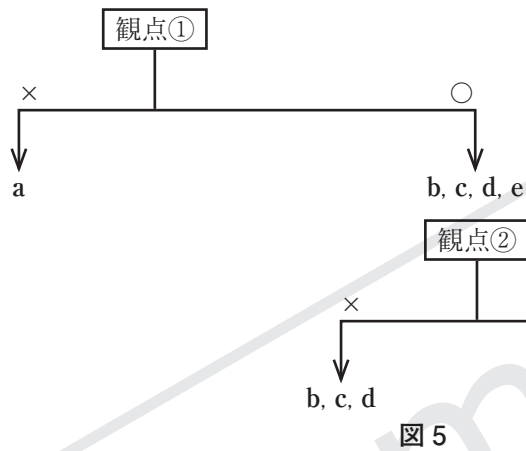
先生

アブラナ、タンポポ、サクラ、イチヨウ、ユリの5種類の植物のいずれかをa～eとし、図5のように分類しました。

観点①は、果実と関係がある花のつくりに関する観点で、
観点②は、子葉の数に関する観点です。

どの植物がどの記号にあてはまるでしょうか。

種子をつくる植物



この観点で考えると、アブラナ、タンポポ、サクラ、イチヨウ、ユリのうち、aに分類される植物はⅢで、eに分類される植物はⅣだと考えられます。



Nさん

問5 Ⅲ, Ⅳ にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。(4点)

4 Sさんは、酸素と結びつく化学変化について、探究的に学習しました。問1～問5に答えなさい。

(19点)

実験1

【方法1】

[1] 図1のように、水を入れた水槽の中に立てたプラスチックの筒に、 3.0 cm^3 の水素と 1.0 cm^3 の酸素を入れ、点火装置をつないだ。

[2] 点火装置を用いて混合気体に点火したところ、プラスチックの筒の中の混合気体が激しく反応し、プラスチックの筒内の水面の高さが上昇した。

[3] じゅうぶんに冷えてから、プラスチックの筒の中に残った気体の体積を測定した。

[4] 水素の体積を 3.0 cm^3 のままにし、酸素の体積を 0 cm^3 、 0.5 cm^3 、 1.0 cm^3 、 1.5 cm^3 、 2.0 cm^3 、 2.5 cm^3 、 3.0 cm^3 に変えて、それぞれ[1]～[3]と同じ操作を行った。

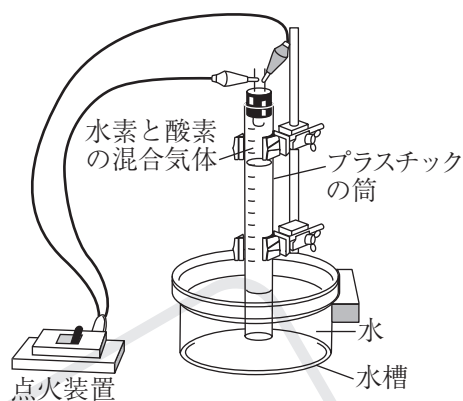


図1

【結果1】

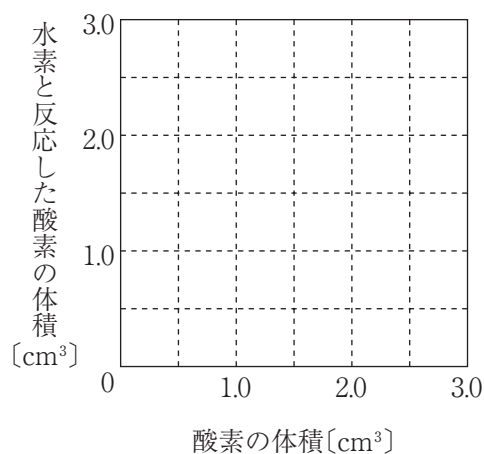
【方法1】の測定結果を表1にまとめた。

表1

水素の体積 $[\text{cm}^3]$	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
酸素の体積 $[\text{cm}^3]$	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
残った気体の体積 $[\text{cm}^3]$	3.0	2.0	1.0	0	0.5	1.0	1.5

問1 実験1で起こった水素と酸素の化学変化を、化学反応式で表しなさい。(3点)

問2 実験1の結果から、プラスチックの筒の中に入れた酸素の体積と、水素と反応した酸素の体積との関係を表すグラフを、定規を用いて実線で解答欄にかきなさい。(4点)



実験 2

【方法 2】

- [1] 図 2 のように，銅の粉末 0.2 g をステンレス皿にのせ，くり返し加熱し，よく冷ましたあとに加熱後の物質の質量を測定した。
- [2] 銅の粉末の質量を，0.4 g，0.6 g と変え，[1] と同じ操作を行った。

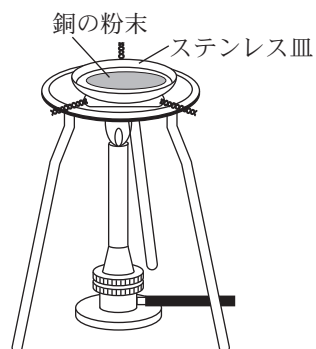


図 2

【結果 2】

【方法 2】の測定結果を表 2 にまとめた。

表 2

銅の粉末の質量[g]	0.2	0.4	0.6
加熱後の物質の質量[g]	0.25	0.5	0.75

実験 3

【方法 3】

- [1] マグネシウムの粉末 0.3 g をステンレス皿にのせ，くり返し加熱し，よく冷ましたあとに加熱後の物質の質量を測定した。
- [2] マグネシウムの粉末の質量を，0.6 g，0.9 g と変え，[1] と同じ操作を行った。

【結果 3】

【方法 3】の測定結果を表 3 にまとめた。

表 3

マグネシウムの粉末の質量[g]	0.3	0.6	0.9
加熱後の物質の質量[g]	0.5	1.0	1.5

問3 **実験2**の[1]で、銅の粉末を一度加熱したときの質量が0.23 gでした。このとき、反応せずに残っている銅の粉末の質量は何 g ですか。求めなさい。(4 点)

問4 **実験2**と**実験3**の結果からわかることについて、次のようにまとめました。文中の**I**，**II**にあてはまるものの組み合わせとして正しいものを，下のア～エの中から一つ選び，その記号を書きなさい。(4 点)

実験3の結果から，酸素とマグネシウムが反応する質量の比は **I** である。
実験2，**実験3**の結果から，一定量の酸素と反応する銅とマグネシウムの質量の比は **II** である。

ア I … 2 : 3 II … 8 : 3 イ I … 2 : 3 II … 3 : 8
ウ I … 3 : 5 II … 20 : 3 エ I … 3 : 5 II … 3 : 20

問5 銅の粉末 3.2 g に質量のわからないマグネシウムの粉末を加え，ステンレス皿にのせ，じゅうぶんに加熱したところ，混合物の質量は 7.0 g になりました。このとき，加えたマグネシウムの粉末の質量は何 g ですか。求めなさい。(4 点)

場面 1



電源装置

スイッチ

4 Ω の抵抗

電圧計

電流計

木の棒

導線

鉛筆のしん

图 1

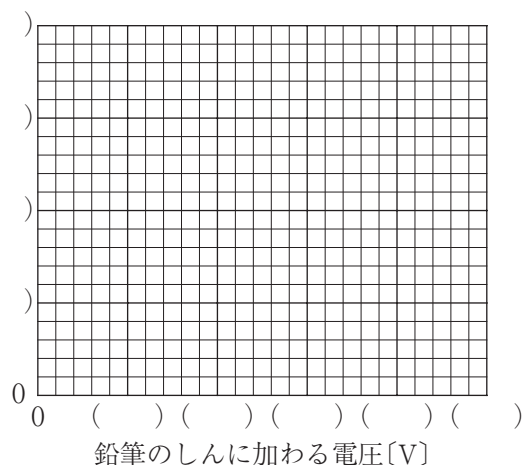


Uさん

表

鉛筆のしんに加わる電圧[V]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
鉛筆のしんに流れる電流[mA]	0	30	60	90	120	150

鉛筆のしんに流れる電流 [mA]



埼 - 2

場面 2

先生：図 2 のようにコイルに検流計をつないで、
N 極を下にして棒磁石をコイルに近づ
けると、検流計の針が左にふれました。
なぜでしょうか。

U さん： からです。

先生：よく理解できていますね。では、棒磁石
をコイルに近づける速さを速くしたり、
コイルの巻数を少なくして棒磁石を近づ
けたりすると、検流計の針のふれ方はどのように変化しましたか。

U さん：コイルに近づける速さを速くすると、検流計の針のふれ方が なり、コイルの
巻数を少なくすると、検流計の針のふれ方が になりました。

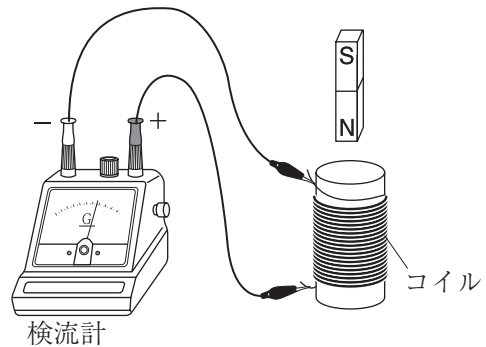


図 2

問 3 会話文中の にあてはまることばを、コイル、磁界という語を使って書
きなさい。また、, にあてはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、次
の ア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(4 点)

ア I…小さく II…小さく イ I…小さく II…大きく

ウ I…大きく II…小さく エ I…大きく II…大きく

問 4 図 2 の実験では、N 極を近づけたときに検流
計の針は左にふれました。棒磁石の S 極を下にし
て近づけ、図 3 のようにコイルの中で静止させ
たあとに棒磁石をコイルから上に出して遠ざけた
とき、検流計の針はどのように動きますか。最も
適切なものを、次の ア～エの中から一つ選び、そ
の記号を書きなさい。(4 点)

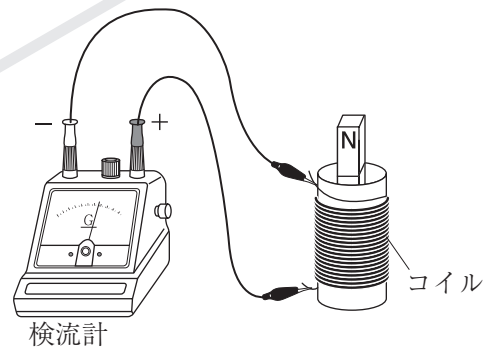


図 3

ア 棒磁石を近づけたときは検流計の針が右にふ

れ、コイルの中で静止させても針が右にふれたままで、コイルから棒磁石を遠ざけたときは
針が左にふれた。

イ 棒磁石を近づけたときは検流計の針が右にふれ、コイルの中で静止させると針が 0 の位置
に戻り、コイルから棒磁石を遠ざけたときは針が左にふれた。

ウ 棒磁石を近づけたときは検流計の針が左にふれ、コイルの中で静止させても針が左にふれ
たままで、コイルから棒磁石を遠ざけたときは針が右にふれた。

エ 棒磁石を近づけたときは検流計の針が左にふれ、コイルの中で静止させると針が 0 の位置
に戻り、コイルから棒磁石を遠ざけたときは針が右にふれた。

場面 3

Uさん：交通系 IC カードは，電磁誘導を利用して，読み取り機との間で情報を交換していると聞きました。

先生：図 4 のように，IC カードと読み取り機の両方にコイルが入っており，読み取り機のコイルに電流を流すことで，IC カードに電流を流しているのです。図 5 のように，2つのコイルを読み取り機と IC カードのコイルに見立てて実験をしてみましょう。コイル A が読み取り機に入っているコイル，コイル B が IC カードに入っているコイルです。

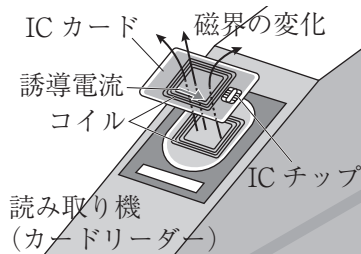


図 4

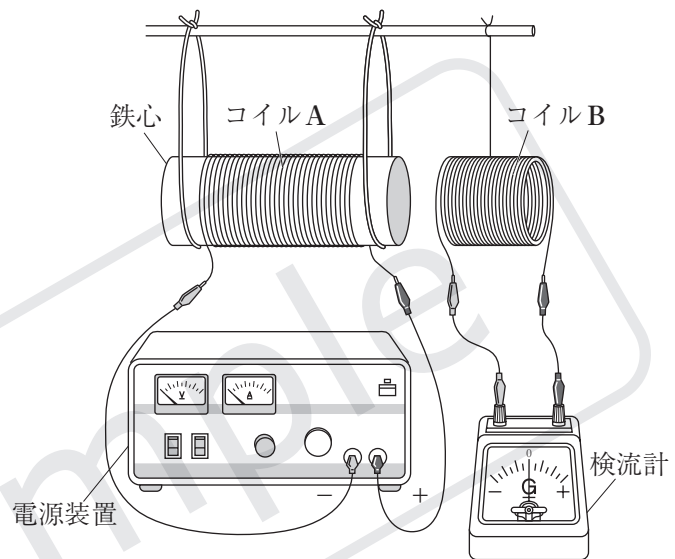


図 5

Uさん：電源装置のスイッチを入れると，検流計の針は右に動いて元に戻りました。導線を＋と－を逆にしてコイル A につなぐと，検流計の針は左に動いて元に戻るのですね。

先生：その通りです。交通系 IC カードの読み取り機では，交流が使われています。コイル A に交流を流すと，検流計の針はどのようなでしょう。

問 5 下線部について，次のようにまとめました。 I ， II にあてはまる数値をそれぞれ書きなさい。(3 点)

特殊な電源装置を用いて，コイル A に 2 Hz の交流を流すと，コイル A には 1 秒間に＋の向きの電流が I 回，－の向きの電流が I 回流れるから，コイル B につないだ検流計の針は，左右にふれて元に戻るときを 1 往復とすると，1 秒間に II 回往復する。

(以上で問題は終わりです。)