

理 科 (45分)

1 次に示したものは、絶滅したと考えられているクニマスという魚が発見されたことに興味をもった中学生の健二さんと隆さんが、インターネットや図書館で調べたことをクラスで発表したときに用いた資料の一部である。①～④に答えなさい。

① 下線部(a)について、雌雄にもとづく生物のふえ方を何といいますか。

② 下線部(b)について、(ア)、(イ)に答えなさい。
(ア) 塩酸に含まれる陽イオンをイオン式で書きなさい。

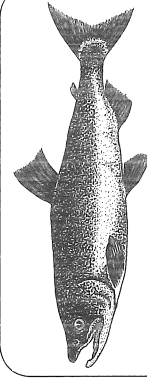
(イ) 次の「 」の中は中和の反応を示している。 に当てはまる最も適当な語を漢字で書きなさい。

酸 + アルカリ → + 水

③ 下線部(c)の3種類の生物を、繁栄していた年代の古いものから順に並べなさい。

④ 健二さんは、現在絶滅が心配される動物についても、絶滅を防ぐために別の場所に移せばよいと考えた。しかし、隆さんは移した先の自然環境への影響を考えて、健二さんの考えに反対した。自然環境に対する影響としてどのようなことが考えられるか、隆さんの立場で書きなさい。

クニマスは生きていた!!

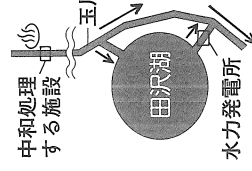


幻の魚クニマス

秋田県の田沢湖にだけ生息していたマスのなかまである。成長すると体長は約30cmになる。1940年代に田沢湖では絶滅し、地球上からいなくなると考えられていた。ところが、山梨県の西湖でクニマスが生きていることがわかった。これは、かつて、田沢湖から西湖に移されていた(a)雄と雌のクニマスが、子孫を残してきたからだと考えられている。

田沢湖のクニマス絶滅は環境変化が原因

田沢湖の近くには、玉川という川が流れている。この川は塩酸を含んだ温泉の水が流れ込み、強い酸性になっていった。この水を、発電や農業に利用するために湖へ引いたことで、湖の水が酸性になり、クニマスは絶滅したと考えられている。現在では、湖の上流に(b)塩酸を含んだ水を中和処理する施設がつくられ、中性に近づけた水が湖に流れ込むようになっている。



絶滅した動物たち

地球の長い歴史の中では、多くの動物が現れ、絶滅してきた。例えば、(c)アンモナイト、ディノサウア、サンヨウチュウなどである。絶滅の原因は環境の変化であることが多い。人間の活動が盛んになってからは、田沢湖のクニマスのように人間による急激な環境の変化が絶滅の原因となることが多くになっている。

2 次の表は、中学生の桃子さんが、学校の周辺で採集した5種類の植物の葉と気孔の様子を観察した結果である。それぞれの植物の気孔の様子については、まず、顕微鏡の倍率を100倍にして、視野の中すべての気孔を数えた。次に、顕微鏡の倍率を400倍にして観察した。表中の気孔の画像はすべて同じ倍率で示したものである。①～⑤に答えなさい。

植物名	ムラサキツククサ	スイレン	イヌワラビ	ツバキ	ソテツ
葉の様子					
気孔の様子	表側 気孔の数4	表側 気孔の数9	表側 気孔の数11	表側 気孔の数24	表側 気孔の数8
	裏側 気孔の数23	裏側 気孔の数9	裏側 気孔の数11	裏側 気孔の数24	裏側 気孔の数8

① 気孔について説明した次の文の に当てはまる語を書きなさい。

葉の表皮のところどころに、三日月形の向かい合った二つの に囲まれたすきまがあり、このすきまを気孔という。

② 次の の中が顕微鏡の正しい操作手順になるように、(ア)～(ウ)に当てはまる操作を(1)～(3)のうちから一つずつ答えなさい。
(ア) → プレパラートをステージにのせる。 → (イ) → (ウ) → レボルバーを回し、高倍率の対物レンズで観察する。

(1) 接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回して、対物レンズとプレパラートを遠ざけながらピントを合わせる。

(2) 真横から見ながら調節ねじを回して、対物レンズとプレパラートを近づける。

(3) 対物レンズを最も低倍率のものにして、接眼レンズをのぞきながら反射鏡を調節して視野全体を明るくする。

③ 観察した5種類の植物のうちで、種子をつくらぬものはどれですか。植物名を一つ書きなさい。また、この植物がなかまをふやすために種子のかわりにつくるものを何といいますか。

④ 気孔から出入りする二酸化炭素について、次の文の(X)～(Z)に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

葉にじゅうぶん光があたっているとき、(X)によってとり入れる二酸化炭素の量と、(Y)によって出る二酸化炭素の量との差から、全体としては気孔から二酸化炭素が(Z)ことになる。

⑤ 桃子さんが観察した5種類の植物の気孔について、観察結果から判断することができるとして適当なのは、(1)～(5)のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

(1) 観察した植物では、気孔が葉の裏側だけにあるとは限らない。

(2) 観察した被子植物では葉の裏側に気孔があるが、観察した裸子植物では葉の表側に気孔がある。

(3) 観察した植物では、一枚の葉にある気孔の数は植物の種類に関係なく一定である。

(4) 観察した双子葉類の植物では、気孔はすべて葉の表側だけにある。

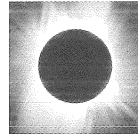
(5) 観察した被子植物のうちで、最も気孔が大きいのは単子葉類の植物である。

	(X)	(Y)	(Z)
(1)	呼吸	光合成	入る
(2)	光合成	呼吸	入る
(3)	呼吸	光合成	出る
(4)	光合成	呼吸	出る

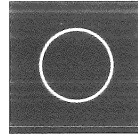
3

中学生の美穂さんは、日本の多くの地域で2012年5月21日に金環日食が観測できることを知り、日食について調べ、モデル実験を行った。次に示したものは、日食について調べたノートの一部と、モデル実験とその様子である。①～③に答えなさい。

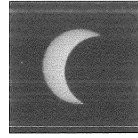
太陽はみずから光りかがやく天体で、このような星は(ア)とよばれる。太陽が月でかくれる現象を日食といい、日食には次のようなものがある。



皆既日食…月が太陽全部をかくす。地球から見ると、月の大きさは太陽の大きさより大きい。このとき、(イ)とよばれる白い高温のガスの層や、プロミネンスとよばれる炎のようなガスの動きが観測できる。



金環日食…月が太陽の周辺部以外をかくし、太陽がリング状に見える。地球から見ると、月の大きさは太陽の大きさより小さい。

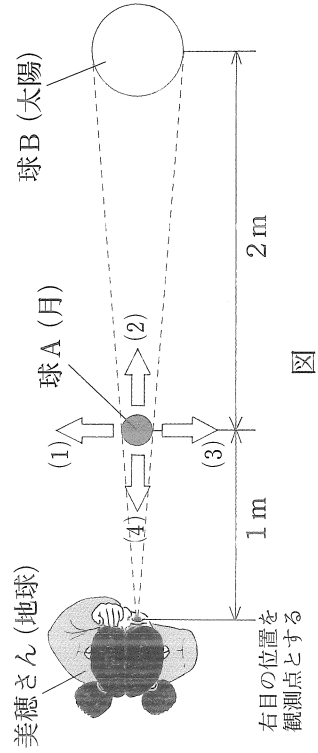


部分日食…月が太陽の一部をかくす。

〈モデル実験〉

準備物 球A (直径10cm), 球B (直径30cm)

方法と結果 右みただけで水平に見て、二つの球の輪郭が完全に一致して見える位置に二つの球を置いた。このとき、美穂さんから球Aの中心までの距離は1m, 球Aの中心から球Bの中心までの距離は2mあり、下図は真上から見た様子を模式的に表したものである。



図

① (ア) [] (イ) [] に当てはまる最も適当な語を書きなさい。

② モデル実験について、(ア), (イ)に答えなさい。

(ア) 金環日食が観測できるときは地球と月と太陽の位置関係を、図の状態から球Aだけを動かして確認したい。球Aをどの向きに移動すればよいか。図中の矢印(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。なお、矢印は水平面上にある四つの向きを示している。

(イ) 美穂さんは、モデル実験を参考にして、地球から月までの距離(約38万km)と太陽の直径(約140万km), 月の直径(約3500km)を使って、地球から太陽までの距離を求めた。地球から月までの距離を a [km], 太陽の直径を b [km], 月の直径を c [km]とすると、地球から太陽までの距離 [km] を表した式として適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

- (1) $a \times c \div b$
- (2) $b \times c \div a$
- (3) $a \times b \div c$
- (4) $a \times b \times c$

③ 美穂さんは、5月21日の金環日食の後、次の満月のときには月食が観測できることを知った。(ア), (イ)に答えなさい。

(ア) モデル実験の準備物を使って、月食のときの地球と月と太陽の位置関係を確認するには、球Aをどの位置に置けばよいか。適当な位置を解答用紙の図の球A (月) の軌道上 (破線上) に●を置いて示しなさい。解答用紙の図はモデル実験を真上から見た様子を模式的に表したものである。

(イ) この月食が観測できるのは5月21日から数えて何日後か。最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

- (1) 8日後
- (2) 14日後
- (3) 21日後
- (4) 30日後

4

力のつり合いを調べるために実験1を、水中ではたらく力を調べるために実験2をそれぞれ行った。実験1, 実験2を行う前に、これらの実験で用いるばねについて、ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係を調べた。①～④に答えなさい。

〈ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係〉

図1のような装置で、同じ質量のおもりを1個, 2個, 3個, …と静かにばねにつるし、それぞれのときのばねののびをはかった。

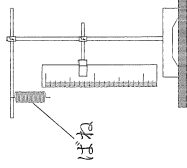


図1

このときのばねを引く力の大きさと、ばねののびとの関係を表にまとめた。

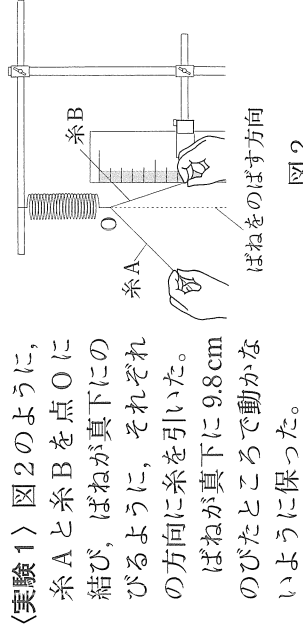


図2

〈実験1〉図2のように、糸Aと糸Bを点Oに結び、ばねが真下にのびるように、それぞれの方向に糸を引いた。ばねが真下に9.8cmのびたところで動かさないように保った。

〈実験2〉砂をつめたフィルムケースを細い糸でばねにつるした。その後、水の入ったビーカーをゆすり持ち上げて、フィルムケースを水中に静かに沈めながら、ばねののびをはかった。このときのフィルムケースと水面の位置と、ばねののびとの関係を図3にまとめた。

おもりの個数	0	1	2	3	4	5
ばねを引く力の大きさ [N]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
ばねののび [cm]	0	2.4	4.9	7.3	9.8	12.3

表

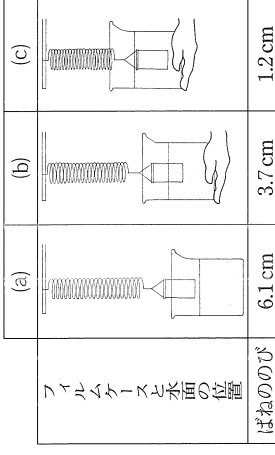


図3

① 表をもとに、ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係をグラフに表しなさい。

② ①でかいたグラフからわかったことをまとめた次の文章の(ア) [] に当てはまる語を、(イ) [] に当てはまる人物名をそれぞれ書きなさい。

ばねののびは、ばねを引く力の大きさに(ア) [] することがわかる。この関係を(イ) [] の法則という。

③ 実験1で、ばねが真下に9.8cmのびているとき、糸Aと糸Bを引いている力を、点Oからの矢印でそれぞれ解答用紙にかきなさい。解答用紙の図中の点線は、ばねがのびている方向を示し、破線はそれぞれの糸を引いている方向を示している。図の方眼の1目盛りは0.1Nとする。なお、作図に使った線などは消さないでおきなさい。

④ 実験2について、(ア)～(ウ)に答えなさい。

(ア) 図4は、図3の(c)のときのフィルムケースの周辺を拡大して示したものである。図4のア, イ, ウの点でフィルムケースにはたらく水圧の大きさを、それぞれ(ア), (イ), (ウ)とすると、これらの大小関係として最も適当なのは、(1)～(5)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

(イ) $(ア) < (イ) < (ウ)$ (2) $(ア) = (イ) < (ウ)$ (3) $(ア) = (イ) = (ウ)$ (4) $(ア) < (イ) = (ウ)$ (5) $(ア) > (イ) > (ウ)$

(ウ) 図3の(c)の状態のときにフィルムケースにはたらく浮力の大きさは何Nですか。

次の文は、浮力の大きさについて実験2の結果からわかったことをまとめたものである。文中の[]

に、「体積」という語を使って、当てはまる適当なことを書きなさい。

フィルムケースにはたらく浮力の大きさは、[] ほど大きくなる。

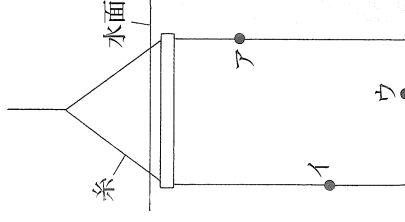


図4

中学生の太郎さんは、理科の授業で、酸化銀 (Ag_2O) を加熱する実験を行った。次に示したものは、そのときの太郎さんのワークシートの一部で、ワークシートの最後の $\text{\textcircled{X}}$ は先生からのコメントである。 $\text{\textcircled{1}}$ ～ $\text{\textcircled{5}}$ に答えなさい。

酸化銀の反応

2年4組 9番3班 名前 佐藤 太郎 平成23年10月27日(木) 3時間目

【目的】酸化銀を加熱する実験を通して、銀が酸素と化合して酸化銀になるときの銀と酸素の質量の関係を調べる。

【準備物】酸化銀、電子てんびん、スタンド、試験管、ゴム栓、ゴム管、ガラス管、ガスバーナー、水槽、マッチ

【実験】

操作1 電子てんびんを用いて、酸化銀1.00gをはかり取る。

操作2 図のような装置を組み立て、ガスバーナーで酸化銀を加熱しながら、変化を観察する。

〈観察〉

操作3 気体が発生した。黒色の酸化銀はまわりからだんだんと白っぽくなっていった。

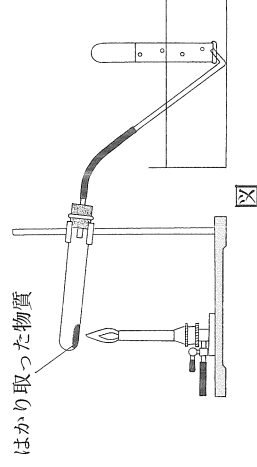
操作4 ガスバーナーの火を消す。十分に冷却した後、試験管内の物質の質量をはかる。〈表〉に測定結果を記録する。

〈表〉

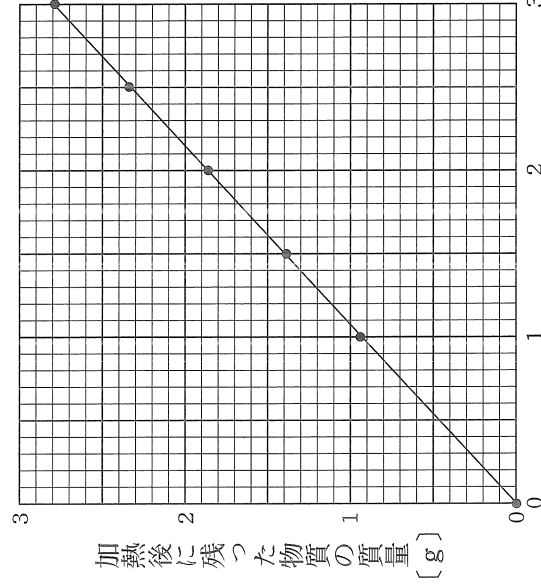
酸化銀の質量 [g]	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
加熱後に残った物質の質量 [g]	0.93	1.39	1.86	2.33	2.79

操作5 操作1の酸化銀の質量を1.50g, 2.00g, 2.50g, 3.00gに変えて、

操作2～4を同様に行う。〈表〉の結果を〈グラフ〉に表す。



はかり取った物質

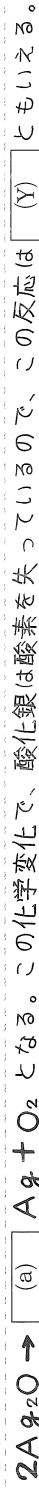


〈グラフ〉 酸化銀の質量 [g]

酸化銀の質量と加熱後に残った物質の質量との関係

【考察1】この実験の化学変化について、わかったことを書きなさい。

黒色の酸化銀を加熱すると、白っぽい物質と気体に変化した。1種類の物質が2種類の物質に変化したので、この反応は $\text{\textcircled{X}}$ である。白っぽい物質は金属である銀、気体は酸素と考えられるので、この化学変化を化学反応式で表すと



【考察2】すべての酸化銀が銀と酸素に変化したとすると、グラフより、銀が酸素と化合して酸化銀になるときの銀と酸素の質量には、銀：酸素＝ $\text{\textcircled{(Z)}}$ の関係があり、一定である。

【感想】

一つの化学変化でも見方によって反応の名称が異なることや、銀と酸素が一定の質量比で化合して酸化銀ができていることがわかりました。酸化銀のように加熱すると気体が発生する物質は他にもあるのでしょうか。

よく考察できています。炭酸水素ナトリウムを加熱したときにも気体が発生したことを覚えていますか。今回の実験を發展させて、同じ銀の化合物である炭酸銀を加熱してみると、2種類の気体が発生しますよ。放課後に実験してみてください。

① 操作3について、ガスバーナーの火を消す前に、水槽の水からガラス管の先を抜いておく理由を説明しなさい。

② 【考察1】の $\text{\textcircled{(X)}}$ 、 $\text{\textcircled{(Y)}}$ に当てはまる適当な語を書きなさい。

③ 【考察1】の $\text{\textcircled{(a)}}$ に当てはまる数を書きなさい。

④ 【考察2】の $\text{\textcircled{(Z)}}$ に当てはまる比として最も適当なのは、(1)～(5)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

(1) 27 : 25 (2) 3 : 2 (3) 2 : 1 (4) 4 : 1 (5) 27 : 2

⑤ ワークシート返却後、太郎さんは先生と、炭酸銀 (Ag_2CO_3) を用いて実験を行った。次の文章は、実験操作と得られた結果を記したものである。

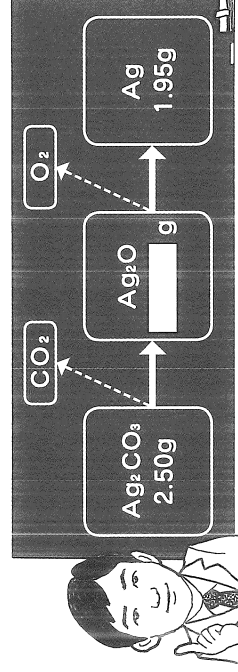
2.50gの炭酸銀を、ワークシートの実験と同じ装置で加熱すると、黄色の炭酸銀は二酸化炭素を発生しながら黒くなった。そのまま加熱を続けたところ、黒色の物質は白っぽくなり、発生する気体も酸素に変わった。気体の発生が止まってから加熱をやめ、十分に冷却した後試験管に残った白っぽい物質の質量をはかると、1.95gであった。

太郎さんは先生から、この実験では、まず、 $\text{Ag}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{CO}_2$

の化学変化が起こり、続いてワークシートの実験と同じ化学変化が起こると教えてもらった。右図は、先生がこの実験結果について説明したときに黒板に書いたものである。(ア)に答えなさい。ただし、実験で用いたすべての炭酸銀は、加熱によって二酸化炭素、酸素を順に発生しながら、最後には銀に変化したものとする。

(ア) 最後に残った物質の質量とワークシート中のグラフを使って、右図中の $\text{\textcircled{\hspace{1cm}}}$ に当てはまる数を書きなさい。

(イ) この実験で発生した二酸化炭素の質量は何gですか。



受検 番号	志願校
(算用数字)	

解答用紙

※

1

①

② (ア) ② (イ)

③ → →

④

2

①

② (ア) ② (イ) ② (ウ)

③ 植物名

種子のかわりにつくるもの

④

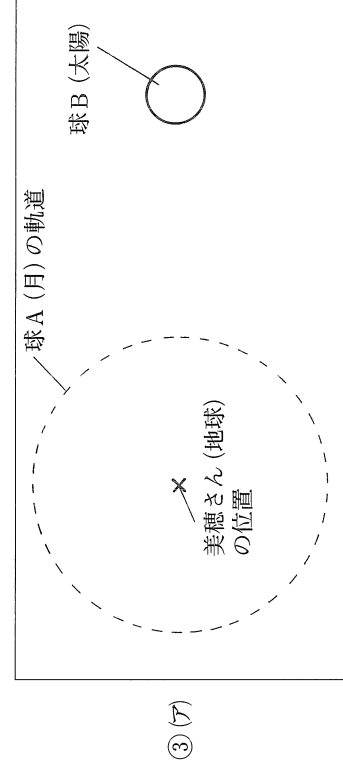
⑤

3

① (ア)

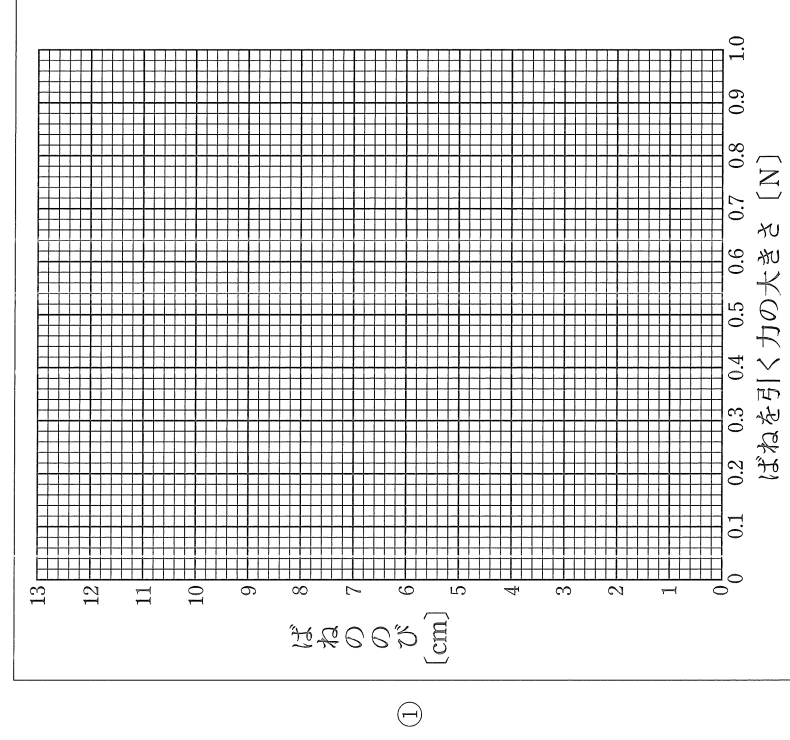
① (イ)

② (ア) ② (イ)



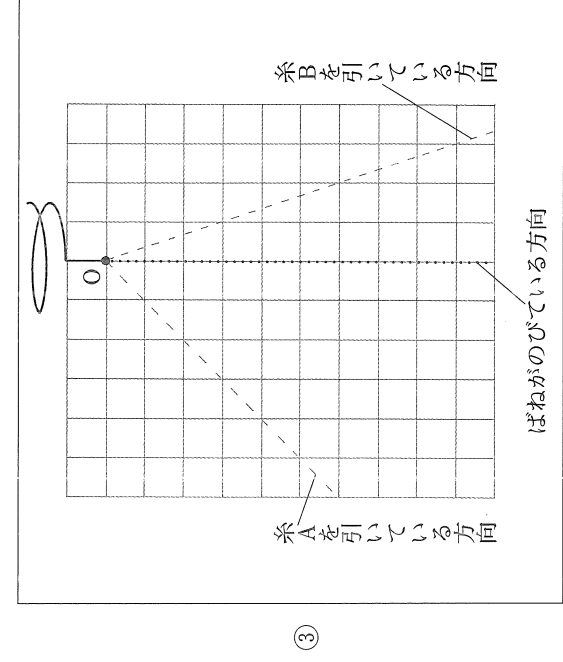
③ (イ)

4



② (ア)

② (イ)



④ (ア)

④ (イ) N

④ (ウ)

5

①

② (X) ② (Y)

③ ④

⑤ (ア) g ⑤ (イ) g