

1 次の10種類の動物について、表の分類1～3の方法でグループ分けを行った。あとの問いに答えよ。

【10種類の動物】 イヌ ウニ カエル カブトムシ クジラ タコ ハト ミジンコ メダカ ヤモリ

分類1	陸上で生活する動物と水中で生活する動物に分類する。	陸上で生活する	水中で生活する												
分類2	背骨がある動物と背骨がない動物に分類する。	背骨がある	背骨がない												
分類3	分類2で分けた「背骨がある」の動物を、さらに次の条件で分類する。 ・子の生まれ方(卵生か胎生か) ・体温(環境の温度変化で体温も変化するかどうか)	<table><tr><th colspan="2">子の生まれ方</th><th>卵生</th><th>胎生</th></tr><tr><th>体温</th><th>環境の温度に合わせて変化する</th><td>A</td><td>B</td></tr><tr><th></th><th>環境の温度が変化しても、ほとんど変化しない</th><td>C</td><td>D</td></tr></table>		子の生まれ方		卵生	胎生	体温	環境の温度に合わせて変化する	A	B		環境の温度が変化しても、ほとんど変化しない	C	D
子の生まれ方		卵生	胎生												
体温	環境の温度に合わせて変化する	A	B												
	環境の温度が変化しても、ほとんど変化しない	C	D												

- 問(1) 上にあげた10種類の動物の中には、「幼生のときは水中、成体では陸上で生活する動物」がいる。この動物は分類1の方法ではグループ分けができない。この動物はどれか、1つ選んで書け。また、この動物の幼生と成体の呼吸のしかたを簡潔に書け。
- (2) 分類1で「水中で生活する」のグループに入り、分類2で「背骨がある」のグループに入る動物で、乳で子を育てる動物はどれか、1つ選んで書け。
- (3) 分類2について、「背骨がない」のグループに入る動物で、からだとしに節があり、甲殻類のなかまに入る動物はどれか、1つ選んで書け。
- (4) 分類3について、環境の温度が変化しても体温がほとんど変化しないしくみをもつ動物のことを何と呼ぶか。その名称を書け。
- (5) 分類3のグループA～Dの中で、動物が1つも入らないグループができた。そのグループを1つ選んで、記号を書け。

2 エンドウを用いた遺伝の実験について、あとの問いに答えよ。ただし、丸形の種子をつくる遺伝子をA、しわ形の種子をつくる遺伝子をaとする。

- 〔実験1〕 しわ形の種子をつくる純系の個体の花粉を、①丸形の種子をつくる純系の個体のめしべにつけて交配すると、できた種子はすべて丸形となった。
- 〔実験2〕 実験1で得られた丸形の種子を育て、自家受粉させると、②できた種子の個体数は丸形としわ形が3：1の比であった。

- 問(1) エンドウの種子の形のように、ある形質について、同時に現れない形質が2つ存在するとき、これらの形質を何というか。その名称を書け。
- (2) 実験1の下線部①を、「丸形の種子をつくる純系ではない個体のめしべにつけて交配」として実験をしたとき、できた種子には丸形としわ形がどのような個体数の比で現れるか。最も簡単な整数の比で書け。
- (3) 実験2の下線部②の種子を育て、さらにそれぞれを自家受粉させるとき、丸形としわ形の種子の数がどのような比でできるかを考えた。正しくは、丸形：しわ形＝5：3となるが、ある生徒は、図のような方法で、丸形：しわ形＝7：5と誤って求めた。

図

<table><tr><th></th><th>A</th><th>A</th></tr><tr><th>A</th><td>丸形</td><td>丸形</td></tr><tr><th>A</th><td>丸形</td><td>丸形</td></tr></table>		A	A	A	丸形	丸形	A	丸形	丸形	<table><tr><th></th><th>A</th><th>a</th></tr><tr><th>A</th><td>丸形</td><td>丸形</td></tr><tr><th>a</th><td>丸形</td><td>しわ形</td></tr></table>		A	a	A	丸形	丸形	a	丸形	しわ形	<table><tr><th></th><th>a</th><th>a</th></tr><tr><th>a</th><td>しわ形</td><td>しわ形</td></tr><tr><th>a</th><td>しわ形</td><td>しわ形</td></tr></table>		a	a	a	しわ形	しわ形	a	しわ形	しわ形
	A	A																											
A	丸形	丸形																											
A	丸形	丸形																											
	A	a																											
A	丸形	丸形																											
a	丸形	しわ形																											
	a	a																											
a	しわ形	しわ形																											
a	しわ形	しわ形																											

- この生徒が誤った原因を説明した次の文の に適する最も簡単な整数の比を書け。
- 「下線部②の種子には、AAとAaの個体数が、AA：Aa＝ で含まれていることを考慮していない。」
- (4) エンドウの種子の形は丸形が優性形質である。この優性形質とはどのような形質か簡潔に書け。
- (5) エンドウの種子の丸形としわ形のように、世代をこえて形質が遺伝するのは、分離の法則に従って遺伝子が生殖細胞に入るからである。この分離の法則について「遺伝子」、「減数分裂」の2つの語句を用いて、簡潔に書け。

3 表1は2016年2月14日12時に、福井県のある地点で観測された天気や気温などをまとめたものである。表2は風力と風速の関係を示し、表3は気温と飽和水蒸気量の関係を示した表である。また、図1は同じ日の6時と15時の天気図である。あとの問いに答えよ。

表1

2016年2月14日12時	
天気	雨
気温	14℃
気圧	1001 hPa
湿度	83 %
風向	西
風速	6 m/s

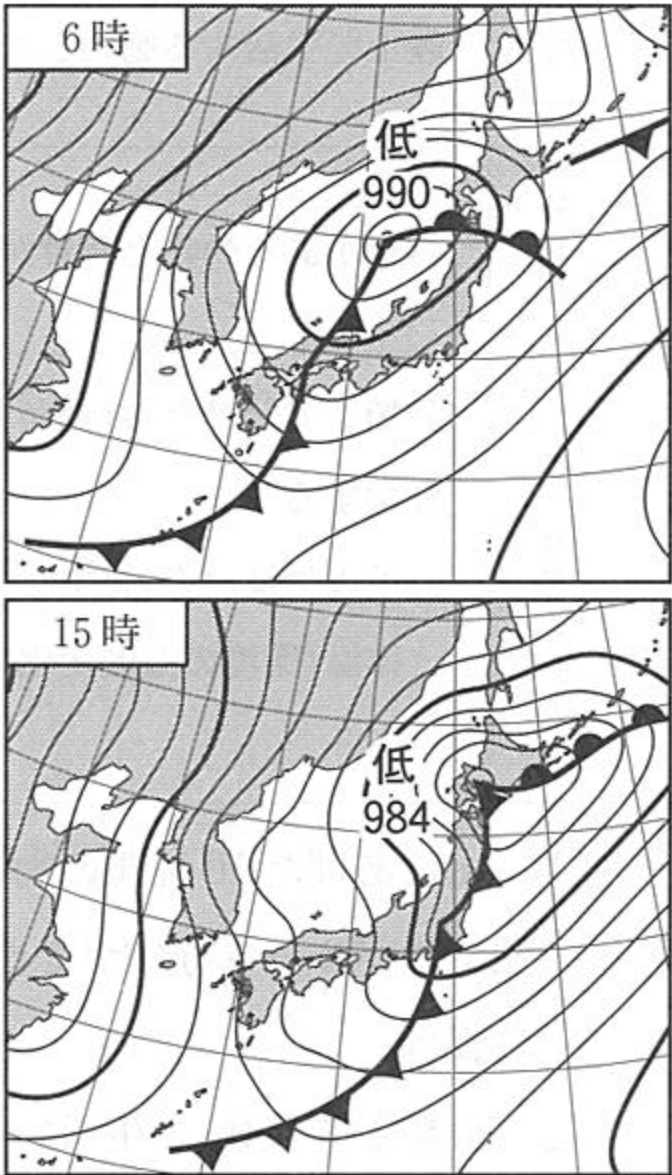
表2

風力	風速(m/s)
1	0.3～ 1.6 未満
2	1.6～ 3.4 未満
3	3.4～ 5.5 未満
4	5.5～ 8.0 未満
5	8.0～10.8 未満
6	10.8～13.9 未満

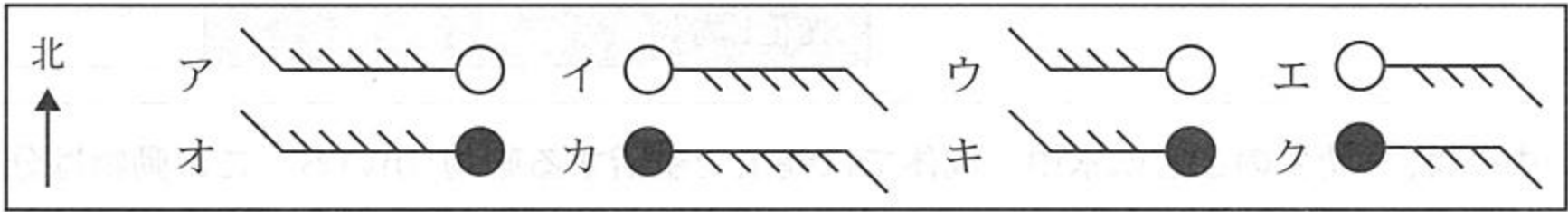
表3

気温(℃)	飽和水蒸気量(g/m ³)
10	9.4
11	10.0
12	10.7
13	11.7
14	12.1
15	12.8

図1

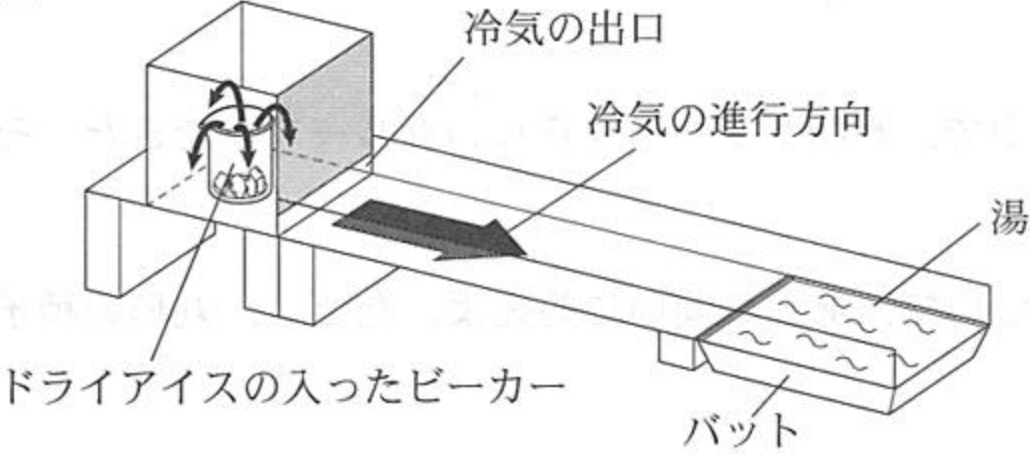


問(1) 表1，表2より，このときの観測地点での天気図の記号はどれか。最も適当なものを次のア～クから1つ選んで，その記号を書け。



- (2) 表1，表3より，このときの観測地点での露点は何℃か。最も近い温度を整数で書け。
- (3) 図1より，この日の6時から15時の間に，福井県の気温はどのように変化したと考えられるか。関連する前線の名称を用いて，簡潔に書け。
- (4) 図2は，冬の日本海側にみられる，ある雲のでき方を調べるための実験の様子である。この実験について述べた次の文章の A ・ B に当てはまる語句の組み合わせとして，最も適当なものをあとのア～エから1つ選んで，その記号を書け。

図2



ドライアイスの冷氣は A 気団からの冷たく乾燥した風を表しており，バットに入った湯は日本海を表している。冷氣がバットの上を通ると，白くくもって見えるようになり， B 雲ができる様子が観察される。

- ア A シベリア B すじ状の
 ウ A シベリア B 背の高い
 イ A オホーツク海 B すじ状の
 エ A オホーツク海 B 背の高い

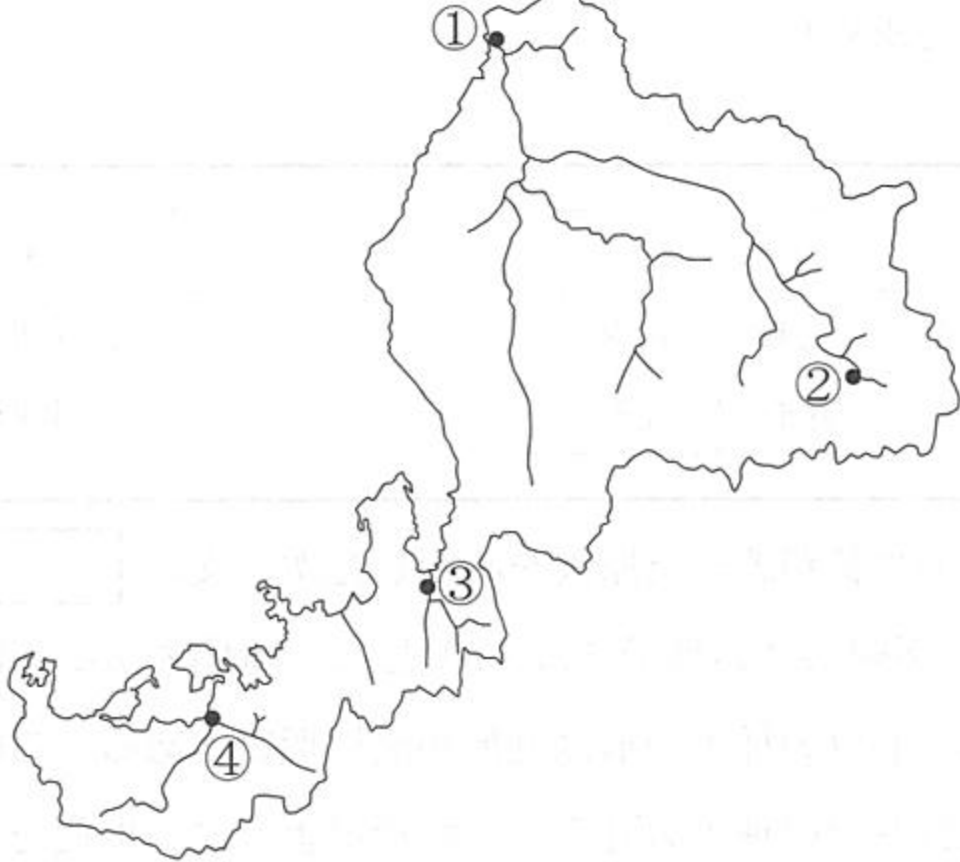
(5) 図2の実験で，下線部のように白くくもって見える理由を，「飽和水蒸気量」という語句を用いて，簡潔に書け。

4 図1は福井県の地表(地面)に主にみられる岩石の分布を示したものである。また，図2は福井県の代表的な河川を示したものである。図1，図2中の地点①～④はそれぞれ同じ場所を示している。あとの問いに答えよ。

図1



図2



問(1) 福井県の山間部からはフズリナの化石が発見されている。フズリナの化石は示準化石であるが、この化石が示す地質年代について正しいものはどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。また、フズリナのように示準化石となる生物の条件を簡潔に書け。

- ア ナウマンゾウなどのホニュウ類が繁栄したと考えられている年代
- イ ビカリアやメタセコイアが繁栄したと考えられている年代
- ウ 恐竜が繁栄したと考えられている年代
- エ サンヨウチュウやリンボクが繁栄したと考えられている年代

(2) 次の地点Xと地点Yは、図1、図2中の地点①～④のいずれかである。それぞれの説明文を読み、最も適当な地点をそれぞれ1つ選んで、その番号を書け。ただし、図1の「その他の岩石」による影響は考えないこととする。

地点X：ここには、非常にかたい岩石のれきが河川により運ばれていた。このれきのかたい殻をもつ生物の死がいからできており、うすい塩酸をかけたところ、反応は起こらなかった。

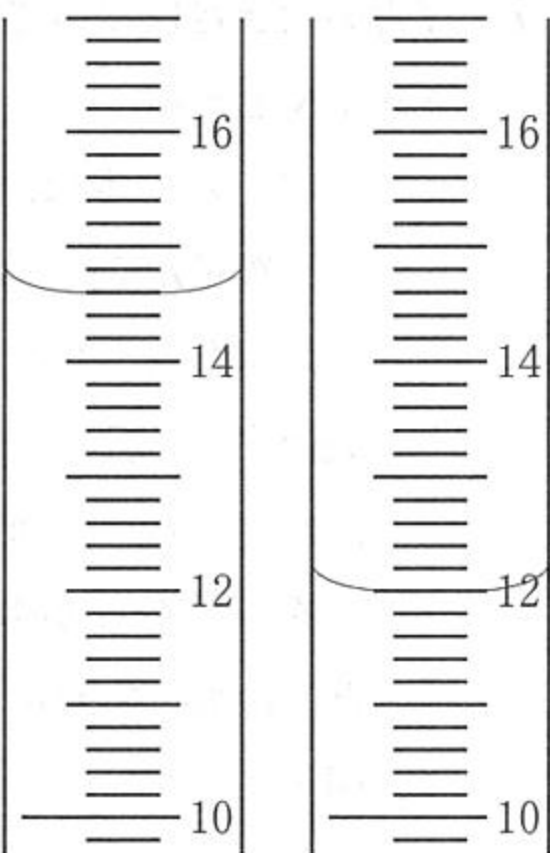
地点Y：ここには、1 mm 程度の丸い粒子が集まってできた岩石のれきや、2種類の火成岩のれきが河川により運ばれていた。火成岩のれきを顕微鏡で観察してみると、2種類とも形がわからないほどの小さな粒の間に、比較的大きな鉱物が散らばって見えた。

(3) 図1、図2中の地点①～④の土砂に含まれる粒の大きさとその量を調べてみると、場所により異なっていた。大きい粒の割合が最も大きいと考えられる地点はどこか。地点①～④から1つ選んで、その番号を書け。また、川の水の流れによるはたらきには、どのようなものがあるか。「運搬」を除くはたらきを2つ書け。

5 2種類の金属A、Bについて次の実験を行った。この金属A、Bは、アルミニウム、亜鉛、鉄、銅、銀のいずれかである。あとの問いに答えよ。

〔実験1〕 金属Aのかたまりと金属Bのかたまりの、質量と体積をそれぞれ測定した。質量は、金属Bの方が金属Aよりも5.50 g大きかった。また体積を測定するために、これらをそれぞれ10.00 cm³の水を入れたメスシリンダーの中へ入れたところ、水面は図1のようになった。

図1 (目盛りの単位は cm³)



〔実験2〕 板状の金属A、Bを同じ大きさに切り、それぞれ質量を測定した。これらを図2のようにうすい塩酸に入れて電池をつくり、導線でプロペラつき光電池用モーターをつないでプロペラを回転させた。このとき金属Bの表面から気体が発生した。プロペラを回転させたまましばらく放置したあと、金属A、Bの板を取り出し、よく乾かして再び質量を測定した。金属Bの質量は変化がなかったが、金属Aの質量は減少していた。

問(1) アルミニウム、亜鉛、鉄、銅、銀に共通してみられる性質は何か。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

- ア 金づちでたたくと割れる。
- イ 水よりも密度が小さい。
- ウ 磁石につく。
- エ 電気をよく通す。

(2) 実験1で用いた金属Bのかたまりの体積は何 cm³ か書け。

(3) 実験2で用いた金属Aの板の質量が減少した理由を、「電子」、「イオン」の2つの語句を用いて、簡潔に書け。

(4) 実験2で、電池の一極となったのは金属Aと金属Bのどちらか。また、このとき導線中を流れる電流の向きは、図2の①と②のどちらか。最も適当な組み合わせを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

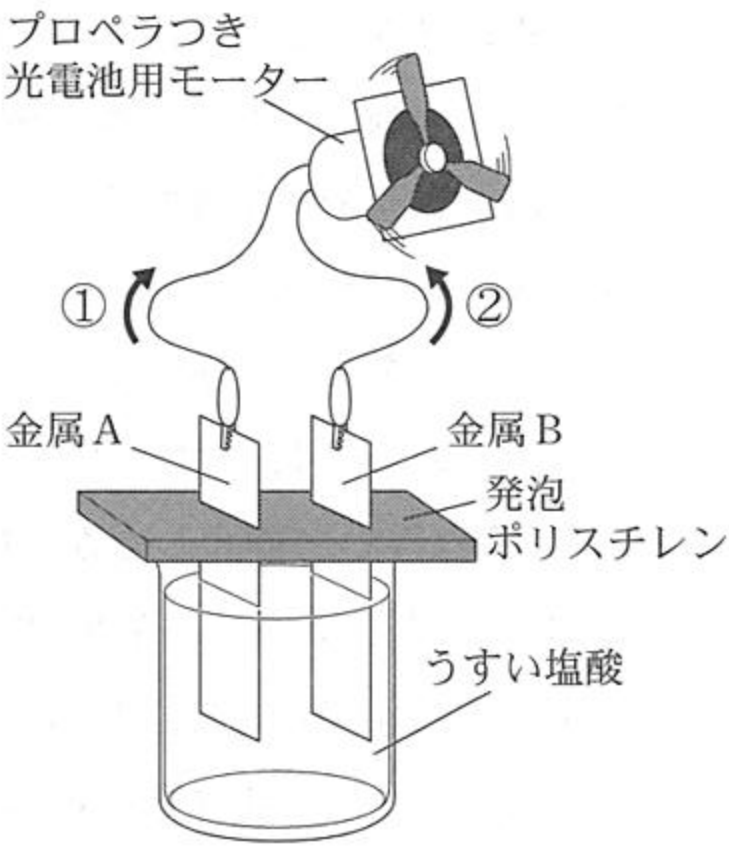
- ア 金属A、①
- イ 金属A、②
- ウ 金属B、①
- エ 金属B、②

(5) 実験1、2の結果から金属Aがどの金属かを判断し、その元素記号を書け。また、実験1で用いた金属Bのかたまりの質量は何 g か。四捨五入して小数第1位まで書け。なお、アルミニウム、亜鉛、鉄、銅、銀の密度は下の表のとおりである。

表

金属	アルミニウム	亜鉛	鉄	銅	銀
密度(g/cm ³)	2.70	7.13	7.87	8.96	10.5

図2



6 気体が発生する次の実験 1～5 を行った。あとの問いに答えよ。

〔実験 1〕 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを試験管に入れて加熱したところ、気体 A が発生し、試験管内に白色の固体と水滴が残った。

〔実験 2〕 酸化銀を試験管に入れて加熱したところ、気体 B が発生し、試験管内に白っぽい固体が残った。この固体を取り出してかたいものでみがくと、表面が銀色に光った。

〔実験 3〕 炭酸水素ナトリウムにうすい塩酸を加えたところ、気体 C が発生した。

〔実験 4〕 鉄にうすい塩酸を加えたところ、気体 D が発生し、鉄が溶けた。

〔実験 5〕 硫化鉄にうすい塩酸を加えたところ、特有の臭いがする気体 E が発生した。

問(1) 図 1 は、実験 1 の実験装置の一部である。このとき試験管の口を底よりもわずかに下げておく理由を簡潔に書け。

(2) 実験 2 において、発生した気体 B を集めるのに最も適当な集め方は何か。方法名を書け。

(3) 実験 3 の反応を化学反応式で書け。

(4) 気体 A～E の説明として、適当でないものはどれか。次のア～オから 1 つ選んで、その記号を書け。

ア 気体 A は、湿らせた赤色リトマス紙を青くする。

イ 気体 B は、二酸化マンガンをオキシドール(うすい過酸化水素水)を加えても発生する。

ウ 気体 C は、空気より重く、石灰水を白く濁らせる。

エ 気体 D は、気体 A～E の中でいちばん密度が小さく、燃焼すると水を生じる。

オ 気体 E は、塩化銅水溶液を電気分解したときに陽極で発生する気体と同じである。

(5) 水と気体 C を入れてふたをした図 2 のようなペットボトルをよく振ったところ、ペットボトルがつぶれた。気体 C のかわりに気体 A, B, D を用いたとき、気体 C と同様にペットボトルがつぶれるものはどれか。最も適当なものを A, B, D から 1 つ選んで、その記号と化学式を書け。

図 1

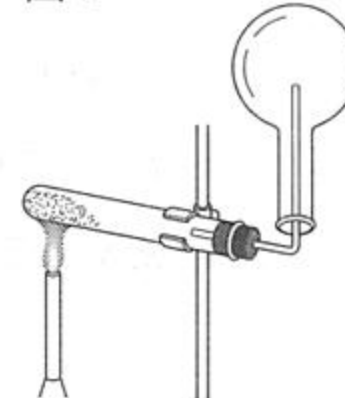


図 2



7 浮力の大きさについて調べるために次の実験を行った。あとの問いに答えよ。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

〔実験〕 図 1 のような、底面積が 5 cm^2 , 15 cm^2 , 25 cm^2 の円柱形の容器①～③に、質量が 5 g のおもりを 8 個ずつ入れた。図 2 のように、それぞれの容器を、水が入った水槽の中で底面が水平になるように浮かべ、水面から容器の底面までの長さを測定した。その後、同じおもりをさらに入れたところ、水面から容器の底面までの長さが変化したので、再び長さを測定した。この操作を、おもりが 16 個になるまで繰り返し、結果を図 3 のグラフにまとめた。なお、実験中にどの容器も全体が沈むことはなかった。

図 1

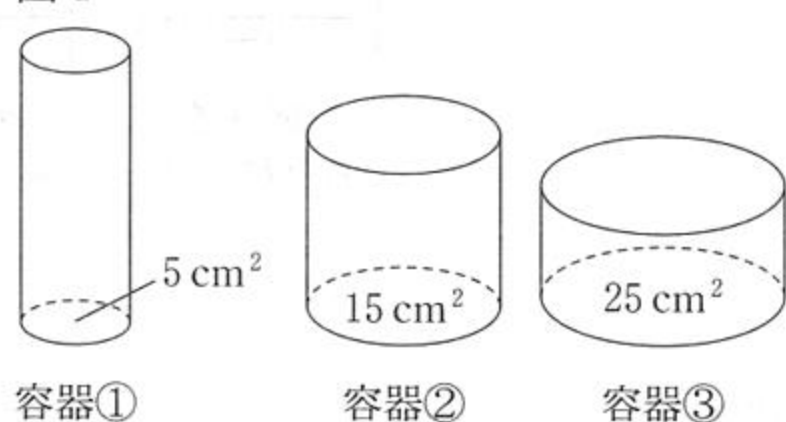
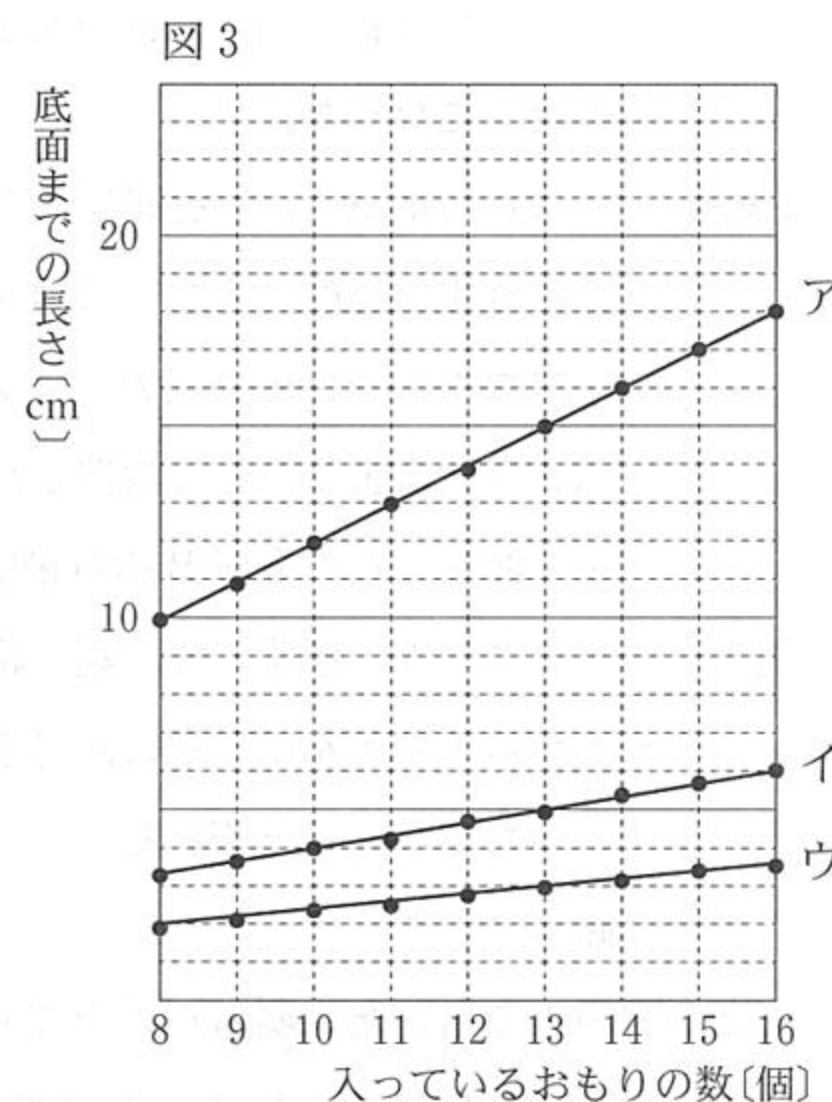
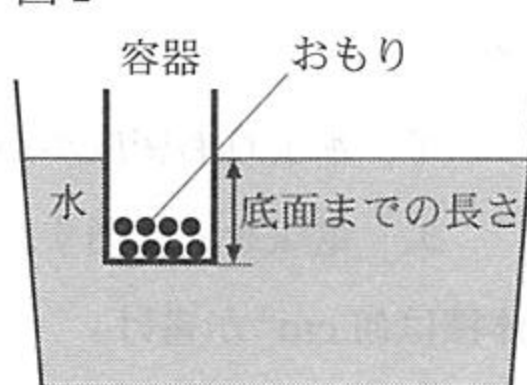


図 2



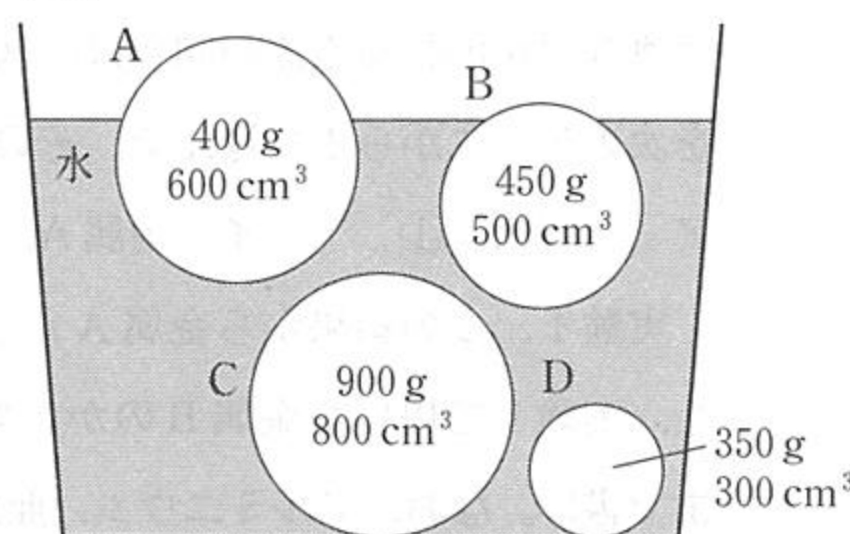
問(1) 実験の結果から、水中での浮力の大きさは何によって決まるといえるか。解答欄の書き出しに続けて、説明せよ。

(2) この実験で、おもりが 8 個入ったはじめの状態と比べて、13 個入った状態では、容器全体にはたらく浮力は何 N 大きいか書け。

(3) 図 3 のア～ウの中で、容器①の実験結果を表しているものはどれか。最も適当なものをア～ウから 1 つ選んで、その記号を書け。

(4) 図 4 のように、水に 4 種類の球形の物体 A, B, C, D を入れたところ、A, B は浮いて静止したが、C, D は沈んで水槽の底についた。それぞれの物体の質量と体積は、A が 400 g, 600 cm^3 , B が 450 g, 500 cm^3 , C が 900 g, 800 cm^3 , D が 350 g, 300 cm^3 である。物体 A にはたらくている浮力は何 N か書け。また、4 種類の物体を、はたらくている浮力が大きいものから順に並べ、A～D の記号で書け。

図 4



8 音や光の伝わり方を調べるために次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

音の実験 音が空気中を伝わる速さを求めるため、大きな音が出る音源とストップウォッチ、強い光を発するライトを用いて次のような実験をした。

〔実験1〕 図1のように、Aさんは音源とストップウォッチを持ってビルAの屋上に、Bさんはライトを持ってビルBの屋上にいる。AさんとBさんの距離は75 mである。AさんはビルAから音源を使って大きな音を出し、Bさんはその音が聞こえたときにライトをすばやく点灯する。Aさんは音を出すと同時にストップウォッチをスタートさせ、ライトの光が見えるまでの時間を計測した。このような方法で、計測された時間から音の速さを求めた。

ところが、先生から次のような指摘を受けた。

光が届く時間はとても短いから無視できるけど、このやり方では、Bさんが音を聞いてから、ライトが点灯するまでの時間と、Aさんが()の時間が含まれているので、音の速さを正確に求めることができないよ。

そこで、Aさんは実験方法を改め、実験2を行った。

〔実験2〕 図2のように、実験1のBさんに加えて、Cさんもライトを持ってビルCの屋上にいる。AさんとCさんの距離は522 mである。BさんとCさんはそれぞれ、Aさんが出した音が聞こえたときにライトをすばやく点灯する。Aさんはストップウォッチを使って、Bさんのライトの光が見えてから、Cさんのライトの光が見えるまでの時間を計測する。実験は5回行い、結果は表に示すとおりである。ただし、音を聞いてからライトが点灯するまでの時間は、BさんとCさんで同じであるとする。

表

1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
1.31 秒	1.30 秒	1.30 秒	1.29 秒	1.30 秒

問(1) 先生が指摘した時間はどのような時間か。()に入る言葉を、「____から、____まで」の形で簡潔に書け。

(2) 実験2の結果から音が伝わる速さを計算すると何 m/s か。小数第1位を四捨五入して、整数で書け。

光の実験 机の上に方眼紙をのせ、その上に光源装置と鏡を設置した。図3はそれを真上から見たものであり、X、Yと①～④は、方眼紙上の点である。図3の矢印で示すように光を出したところ、鏡で反射して進んだ。なお、鏡は方眼紙に垂直に立ててある。

- (3) 光源装置から出た光が、鏡に反射した後に通る道筋を解答欄の図にかけ。
- (4) 方眼紙上のYの上から鏡を見たとき、Xの点が鏡に映って見えた。鏡に映ったXの点はどの位置にあるように見えるか。最も適当な点を、図3の①～④から1つ選んで、その番号を書け。
- (5) 光源装置を取り除き、図4に示す場所に矢印形の紙を新たに置いた。このとき鏡を見たところ、図4のように矢印が映って見えた。方眼紙に置いた矢印を真上から見た図として正しいものはどれか。最も適当なものをあとのア～エから1つ選んで、その記号を書け。ただし、図4の鏡に映る方眼紙とア～エの図中の方眼紙は省略してある。

図3

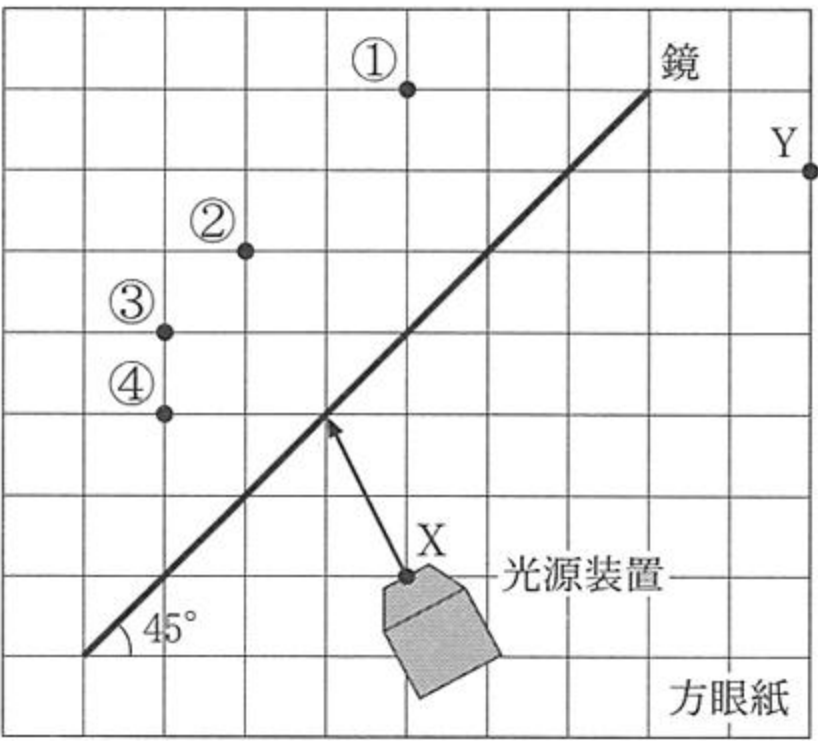
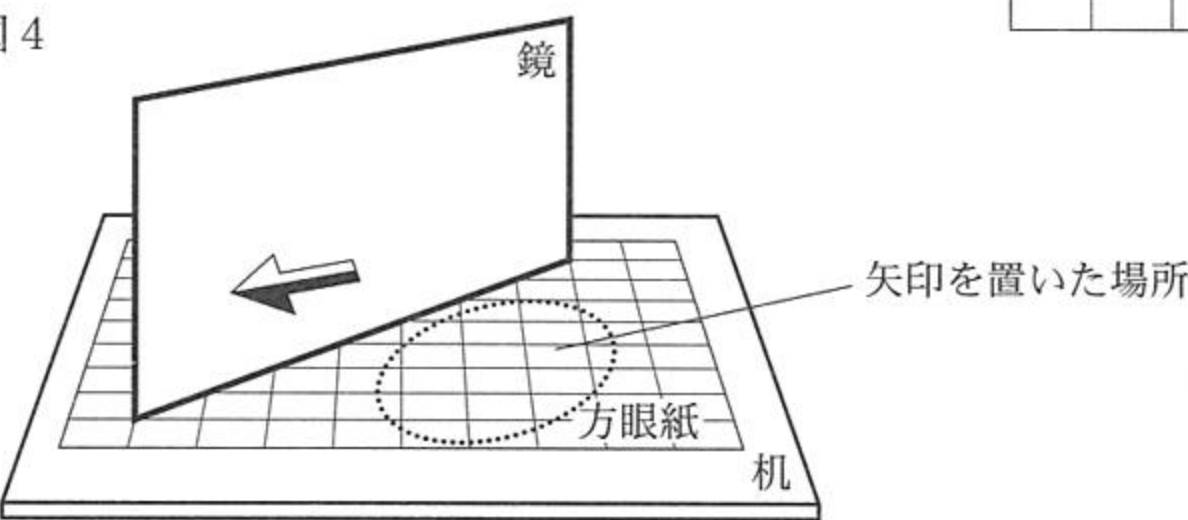


図4



ア	イ	ウ	エ