

# 慶成高等学校

## 令和3年度一般入学試験問題

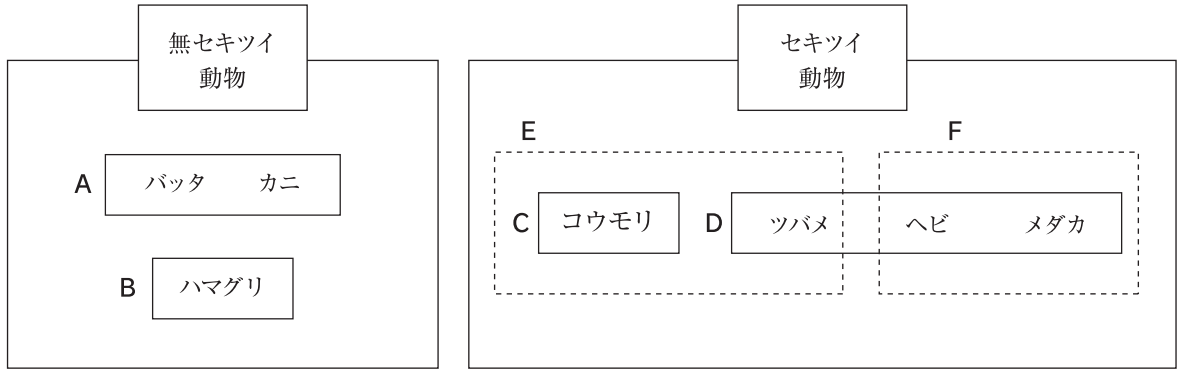
# 理科

### 注意

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
- 2 問題は、1ページから8ページまであります。
- 3 解答はすべて解答用紙の所定の欄に記入してください。
- 4 解答用紙の※印の欄には、何も記入しないでください。
- 5 試験時間は50分間です。
- 6 試験終了の合図で筆記用具を置き、解答用紙を裏返しにして、机の上に置いてください。
- 7 解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰ってください。

1

下の図は、いくつかの動物を決まった特徴ごとに分類したものである。次の各問に答えよ。



図

問1 Aの仲間は何という分類に分けることができるか。最も適当なものを下の1～4から一つ選び番号で答えよ。

- 1 昆虫類      2 甲殻類      3 節足動物      4 軟体動物

問2 Bの仲間は、内臓などがある膜で覆われており、内臓を保護したり、この表皮から分泌する成分を利用して結晶化させ、殻を形成したりするものもある。ハマグリがもつこの膜を何というか答えよ。

問3 上の図で、コウモリとツバメは同じ仲間のように見えるが、CとDのように異なる仲間に分類されている。しかし、Eではコウモリとツバメは同じ仲間に分類されている。C、D、Eはそれぞれどのような分類になるか。最も適当なものを下の1～4から一つ選び番号で答えよ。

- 1 C：恒温動物      D：変温動物      E：卵生  
 2 C：恒温動物      D：変温動物      E：胎生  
 3 C：卵生            D：胎生            E：変温動物  
 4 C：胎生            D：卵生            E：恒温動物

問4 上の図の中に新たに、「イルカ」と「ウニ」を加えたい。「イルカ」と「ウニ」が入ることができる場所はどこか。最も適当なものを上の図のA～Fから一つずつ選び記号で答えよ。ただし、該当する分類がない場合は、「なし」と答えよ。

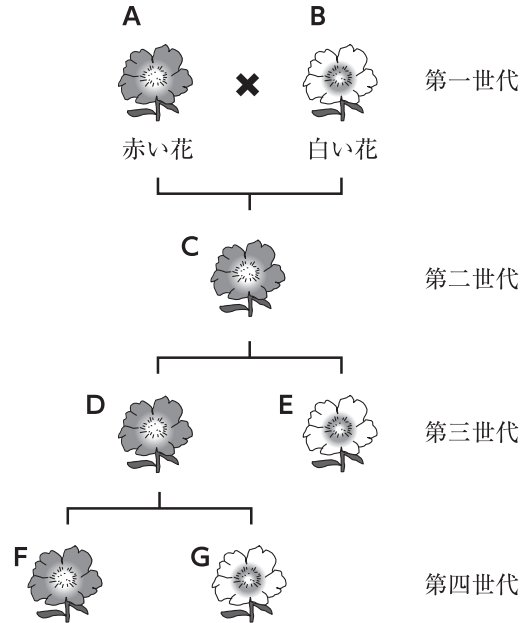
2

マツバボタンを用いて、遺伝の規則性について調べるために次の【実験】を行った。右の図は、以下の【実験】を簡略的に表したものである。次の各問に答えよ。

【実験1】マツバボタンの赤い花をつける純系の株A（第一世代）の花粉を、マツバボタンの白い花をつける純系の株B（第一世代）のめしべにつけて受精した。かけ合わせてできた種子をまいて育てたところ、次世代はすべて赤い花をつける株C（第二世代）をつくった。

【実験2】【実験1】の第二世代の株Cを自家受粉してできた種子をまいて育てたところ、次世代には赤い花をつける株D（第三世代）と白い花をつける株E（第三世代）が育った。

【実験3】【実験2】の第三世代の株Dを自家受粉してできた種子をまいて育てたところ、次世代には赤い花をつける株F（第四世代）と白い花をつける株G（第四世代）が育った。



図

問1 【実験1】より、異なる花の色同士をかけ合わせるとき、子が親のいずれか一方と同じ花の色を表す。この法則を何というか答えよ。

問2 【実験1】の下線部より、純系とは何か。「形質」という語句を用いて20字以内で説明せよ。

問3 【実験2】より、第二世代の赤い花をつける株C同士をかけ合わせてできた種子をまいて育てたとき、赤い花をつける株Dと白い花をつける株Eの数の比はおよそいくらか。最も簡単な整数比で答えよ。

問4 【実験2】より、第二世代の赤い花をつける株Cにある株をかけ合わせてできた種子をまいて育てたとき、赤い花をつける株と白い花をつける株が1 : 1の割合でつくられた。ある株に当てはまる組み合わせとして、最も適当なものを下のア～キから一つ選び記号で答えよ。

- ア 第一世代の株A、第二世代の株C
- イ 第一世代の株B、第三世代の株E
- ウ 第二世代の株C、第四世代の株F
- エ 第三世代の株D、第四世代の株F
- オ 第一世代の株B、第三世代の株E、第四世代の株G
- カ 第一世代の株A、第二世代の株C、第四世代の株F
- キ 第二世代の株C、第三世代の株D、第四世代の株F

問5 【実験2】【実験3】より、第三世代の赤い花をつける株Dのすべてを自家受粉させてできた種子をまいて育てたとき、第四世代の赤い花をつける株Fと白い花をつける株Gの数の比はおよそいくらか。最も簡単な整数比で答えよ。

3

下の□内は、ある日のKさんとSさんと先生の会話の一部である。次の各問に答えよ。

先生 「今日は電気分解について考えてみましょう。右の図1は、電源につないだ陽極と陰極を、食塩水をしみこませたろ紙につなぎ、青色リトマス紙を置き、真ん中にうすい塩酸をしみこませた糸を置いているものを模式的に描いたものです。」

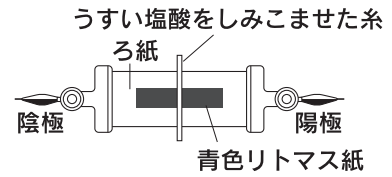


図1

Kくん 「なぜ、ろ紙に食塩水をしみこませたんだろう。水ではだめなのかな。」

Sさん 「水だと□アから、だめなんだと思うわ。だから、電解質である食塩水を用いたのよ。」

先生 「そうですね。では、実際に電圧をかけてみましょう。」

Kくん 「青色リトマス紙が□イ色に変化して、その色が□ウ側に移動したよ。」

Sさん 「本当だ。Kくんが言った電極の方に移動したということは、この物質は塩酸から電離した□エだね。」

先生 「そうですね。では次に、水に様々な物質を溶かして、その水溶液を電気分解してみましょう。右の図2は、電気分解装置に水酸化ナトリウム水溶液を加え、電圧をかけたときの様子です。下に様々な物質を溶かして電気分解したときの、陽極から発生する物質、陰極から発生する物質を表にまとめてみました。」

水溶液	水酸化ナトリウム	硫酸	塩化ナトリウム	塩化銅
化学式	NaOH	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaCl	CuCl <sub>2</sub>
陽極	酸素	酸素	塩素	塩素
陰極	水素	水素	水素	銅

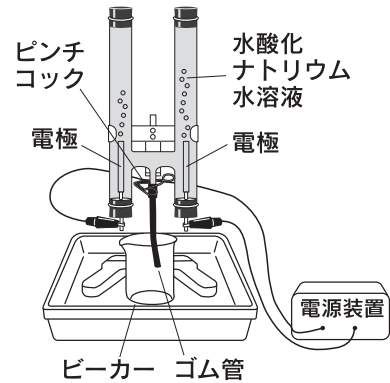


図2

Kくん 「水に溶けている物質が違うのに陽極と陰極から発生する物質が同じものがあるね。」

Sさん 「そうだね。もしかしたら発生する物質には何か規則性があるんじゃないかな。」

先生 「そのとおりです。では上の表以外の物質で陽極から酸素を、陰極から水素を発生させたかったら、どのような物質を溶かせばよいでしょうか。」

Sさん 「これらを組み合わせた□オだったら、条件を満たすんじゃないかな。」

先生 「そのとおりです。」

問1 上の文の□アに当てはまる語句を、10字以内で答えよ。

問2 上の文の□イ、□ウに当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを下の1～4から一つ選び番号で答えよ。

- 1 イ：赤      ウ：陽極      2 イ：赤      ウ：陰極  
3 イ：紫      ウ：陽極      4 イ：紫      ウ：陰極

問3 上の文の□エに当てはまる物質名を答えよ。

問4 上の文の□オに当てはまる物質として、最も適当なものを下の1～4から一つ選び番号で答えよ。

- 1 Cu(OH)<sub>2</sub>      2 CuSO<sub>4</sub>      3 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      4 AgCl

4

気体の性質を調べるために次の【実験】を行い、気体A～Dを判別した。気体A～Dは水素、二酸化炭素、アンモニア、塩素のいずれかである。次の各問に答えよ。

【実験1】塩酸を電気分解すると、陽極側から気体Aが発生した。

【実験2】炭酸水素ナトリウムを加熱すると、気体Bが発生した。

【実験3】亜鉛にうすい塩酸を加えると、気体Cが発生した。

【実験4】塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムを混合して、少量の水を加えると、気体Dが発生した。

問1 【実験1】より、気体Aの性質として、最も適当なものを下のア～オから一つ選び記号で答えよ。

ア 無色・無臭の気体で水に溶けにくい

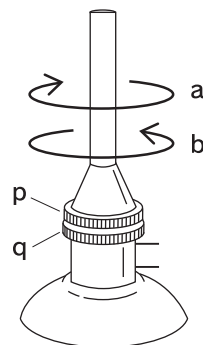
イ 石灰水を白くにごらせる

ウ 気体の捕集方法として上方置換法で捕集する

エ 火のついた線香を近づけると爆発して燃える

オ 赤いインクをつけたろ紙を近づけるとインクの色が消える

図1



問2 【実験2】より、炭酸水素ナトリウムを加熱するときに図1のガスバーナーを利用する。ガスバーナーの炎が黄色のとき、調節ねじp、qのどちらをa、bのどちらに回せば適正な青い炎になるか。最も適当なものの組み合わせを下のア～エから一つ選び記号で答えよ。

ア p、a

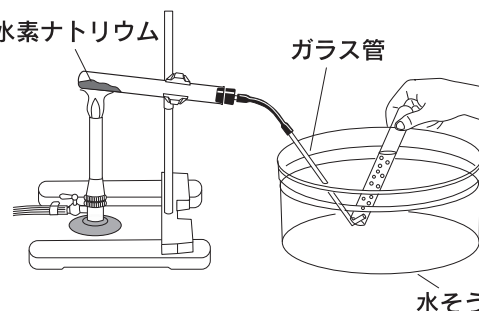
イ q、a

ウ p、b

エ q、b

図2

炭酸水素ナトリウム



水そう

問3 【実験2】より、図2の炭酸水素ナトリウムの加熱によって発生した気体を水上置換法で捕集するとき、試験管の加熱をやめる前に水そうからガラス管を取り出す必要がある。その理由を20字以内で説明せよ。

問4 【実験3】より、気体Cは【実験3】以外の方法でも発生させることができる。次の反応のうち、気体Cが発生するものとして、最も適当なものを下のア～オから一つ選び記号で答えよ。

ア 鉄に硫黄を加えて加熱する

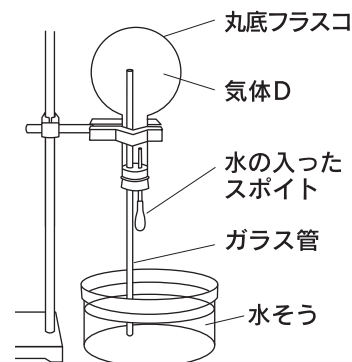
イ 石灰石にうすい塩酸を加える

ウ 木炭を燃焼させる

エ 鉄にうすい塩酸を加える

オ 炭酸水素ナトリウムにうすい塩酸を加える

図3



問5 【実験4】より、気体Dを乾燥した丸底フラスコ内に入れ、図3のような装置をつくった。水の入ったスポイトから、少量の水を丸底フラスコ内に加えたところ、水そう内のフェノールフタレイン液を数滴含んだ水が吸い上げられて、ガラス管の先から噴水のように赤色の水が飛び出した。気体Dの性質に着目して下の語句から1つ選び、この現象の説明として30字以内で説明せよ。

説明 スポイトで丸底フラスコ内に水を入れると、( )、フェノールフタレイン液を含む水を吸い上げられる。

語句 気圧 密度

5

下の□内は、ある日のKさんとSさんと先生の会話の一部である。次の各問に答えよ。

先生 「今日は気象観測について考えましょう。まずは雲量と天気を調べましょう。雲量や天気を調べる際は、校庭などの空全体が見渡せるところで行いましょう。」

Kくん 「今日は雲が少し出ていますね。この場合の雲量はどの程度でしょうか。」

先生 「そうですね。空全体の3割程度を雲が占めていますので、雲量は3ですね。」

Sさん 「それでは今日の天気は□1□ですね。」

先生 「そうですね。それでは次に気温と湿度を測定しましょう。気温と湿度は乾湿計を利用することで調べることができますね。では、乾湿計はどのような場所で測定するのでしょうか。」

Kくん 「はい。□2□場所です。」

先生 「そうですね。乾湿計を観察して、湿度表を用いて湿度を調べてみましょう。」

Sさん 「現在の湿度は□3□です。」

先生 「そうですね。では続いて風向と風力を測定しましょう。風向と風力は風向風速計を利用することで調べることができますね。」

Kくん 「はい。現在の風向は南南西、風力は4を表しています。」

先生 「そうですね。それでは、現在の天気図記号はどのように描くことができますか。」

Sさん 「□4□です。」

先生 「そうですね。このような方法で気象観測を行うことができますね。」

図1

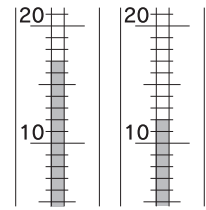


図2

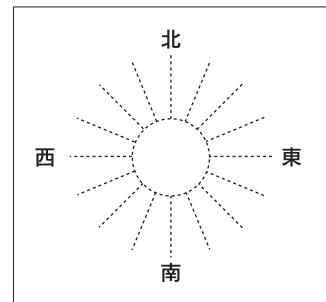
		乾球と湿球との示度の読みの差[℃]					
		0	1	2	3	4	5
乾球の示度[℃]	25	100	92	84	76	68	61
	24	100	91	83	75	68	60
	23	100	91	83	75	67	59
	22	100	91	82	74	66	58
	21	100	91	82	73	65	57
	20	100	91	81	73	64	56
	19	100	90	81	72	63	54
	18	100	90	80	71	62	53
	17	100	90	80	70	61	51
	16	100	89	79	69	59	50

問1 上の文の□1□に当てはまる語を答えよ。

問2 上の文の□2□に当てはまる文として、最も適当なものを下のア～エから一つ選び記号で答えよ。

- ア 風通しがよく、直射日光が当たらない
- イ 風通しがよく、直射日光が当たる
- ウ 風通しがなく、直射日光が当たらない
- エ 風通しがなく、直射日光が当たる

図3



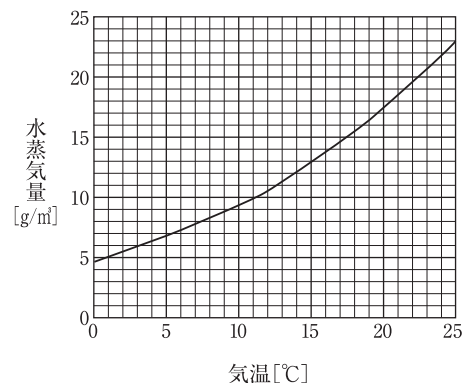
問3 上の文の□3□に当てはまる数値を答えよ。ただし、図1は観察した乾湿計、図2は湿度表の一部を表している。

問4 上の文の□4□に当てはまる天気図記号を図3に答えよ。

問5 図4は、気温と水蒸気量との関係を表したグラフである。観測結果から観測時の露点として、最も適当なものを下のア～カから一つ選び記号で答えよ。

- ア 約3℃                      イ 約4.5℃                      ウ 約6.5℃
- エ 約8℃                      オ 約9.5℃                      カ 約11℃

図4



6

下の表は、日本のある地点で起こった地震の震度とマグニチュードを示したものである。次の各問に答えよ。

地震	震度	マグニチュード
1回目	2	6.1
2回目	5強	4.6
3回目	3	3.6
4回目	6弱	7.9
5回目	4	6.8

表

問1 上の表で、マグニチュードとは、「ある観測地点での地震のエネルギーの大きさを表す数値」であるが、震度とは何か。マグニチュードにならって説明せよ。

問2 上の表で、マグニチュード7.9は、マグニチュード6.8の約何倍のエネルギーか。下の【参考】を元に、最も適当なものを下の1～4から一つ選び番号で答えよ。

【参考】 ○マグニチュードは1大きくなると、エネルギーの大きさは約32倍になる。

○マグニチュードは0.1大きくなると、エネルギーの大きさは約1.4倍になる。

1 約1.96倍                      2 約33.4倍                      3 約44.8倍                      4 約1024倍

問3 上の表で、観測地点が最大に揺れた、地震の規模が最大、観測地点と震源の距離が最も遠い地震はそれぞれ何回目の地震か。当てはまる地震の回数の組み合わせとして、最も適当なものを下の1～4から一つ選び番号で答えよ。

	1	2	3	4
観測地点が最大に揺れた	2回目	2回目	4回目	4回目
地震の規模が最大	2回目	4回目	2回目	4回目
観測地点と震源の距離が最も遠い	1回目	3回目	1回目	3回目

問4 震度は距離が遠いほど小さく観測されるが、それ以外にも震度が小さく観測される要因がある。その要因を説明せよ。



7

下の図1、図2は、つるしたおもりの質量とばねの長さの関係を示したものである。図1のグラフを示すばねをばねA、図2のグラフを示すばねをばねBとする。ただし、100gの物体に働く重力の大きさを1Nとする。次の各問に答えよ。

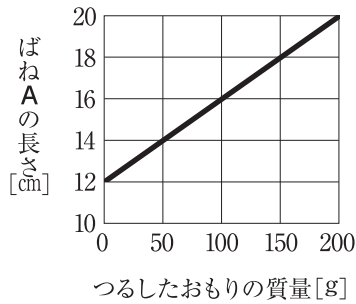


図1

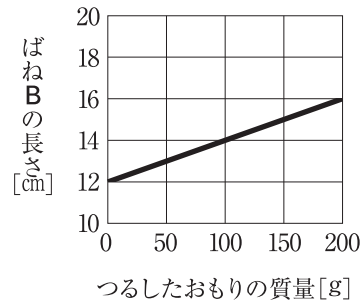


図2

問1 図1、図2から、ばねののびとつるしたおもりの質量との間の関係を答えよ。

問2 図1のばねAを1mのばすのに、何Nの力が必要か答えよ。

問3 上の図の直線の傾きに関する以下の文の空欄に当てはまる語句をそれぞれ答えよ。

図の直線の傾きは、ばねの(ア)を表しているので、図1のばねAは図2のばねBより(イ)倍のびる。

次に、図1のばねAと、図2のばねBを糸でつなげ、150gのおもりをつるした。このとき、それぞれのばねが2cmずつのび、図3のようになった。

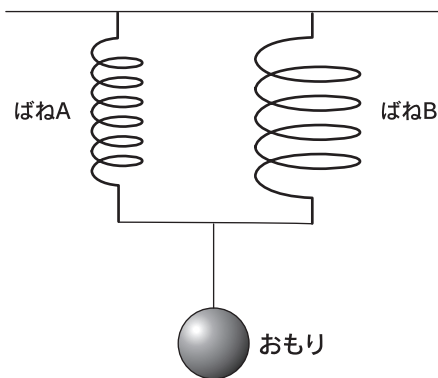


図3

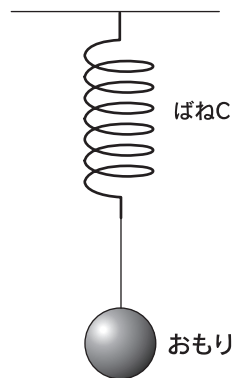


図4

問4 図3のばねAとばねBを10cmずつのばすのに、何Nの力が必要か答えよ。

次に、図4のように図3のばねAとばねBを、ばねの長さが変わらないように1本の別のばねCに取り換えた。

問5 このばねCを12cmのばすためには何gのおもりをつるすとよいか答えよ。



8

光の進み方を調べるために次の【実験】を行った。次の各問に答えよ。

【実験1】図1のように方眼紙の上に光源装置を置き、垂直に立てた2枚の鏡I、IIを用いて、光を矢印の向きに入射させた。

【実験2】図2のように、ガラスの容器の底に硬貨を置き、点Aから容器の底を見たところ、硬貨は見えず、容器の内側の点Bが見えた。次に容器の中に水を入れながら、点Aから容器の中を見たところ、図3のhの高さまで水を入れたとき、硬貨の点Cが見えた。ただし、図中の破線は点Aと点Bを結ぶ直線を示している。

【実験3】図4のように、点Aの位置から光源装置を用いて破線の角度で容器の点Bに向けて光を入射させた。次に水面の高さがhの位置になるまで水を入れた。

【実験4】図5のように、点Bの位置に光源装置を用いて光を当てて、破線の角度で点Aに向けて光を入射させた。次に水面の高さがhの位置になるまで水を入れた。

問1 【実験1】より、入射した光が鏡Iと鏡IIで反射したときスクリーンのA~Fのどの位置に届くか。最も適当なものを右の図1のA~Fから一つ選び記号で答えよ。

問2 【実験1】で使用した鏡のような平らな面ではなく、凹凸のある物体に光が当たることによって様々な方向に光が反射する現象を何というか答えよ。

問3 【実験2】より、下の文は光の屈折について、入射角と屈折角の関係を表している。□に当てはまるものとして、最も適当なものを下のア~ウから一つ選び記号で答えよ。

水中から空気中へ光が進むとき、入射角□屈折角となる。

ア <                      イ =                      ウ >

問4 【実験3】より、入射した光が当たる位置として、最も適当なものを下のア~エから一つ選び記号で答えよ。

ア 点B                      イ 点C  
ウ 点D                      エ 点E

問5 【実験4】より、点Bから点Aに向かって光を入射した状態で水を加えると、光は空気中へ出て行かなかった。このような現象を何というか答えよ。

図1

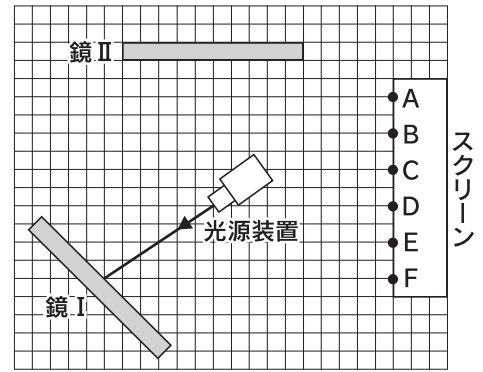


図2

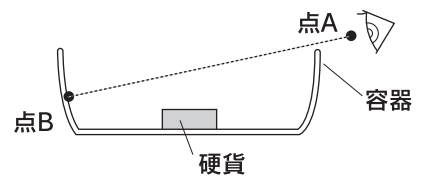


図3

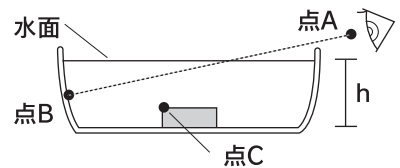


図4

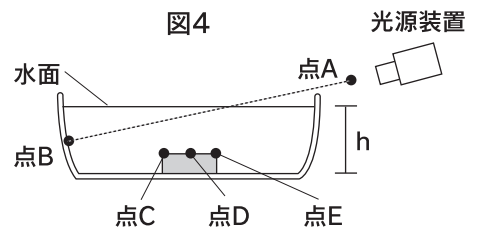


図5

