

- 1 雲について、次の〔Ⅰ〕〔Ⅱ〕の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

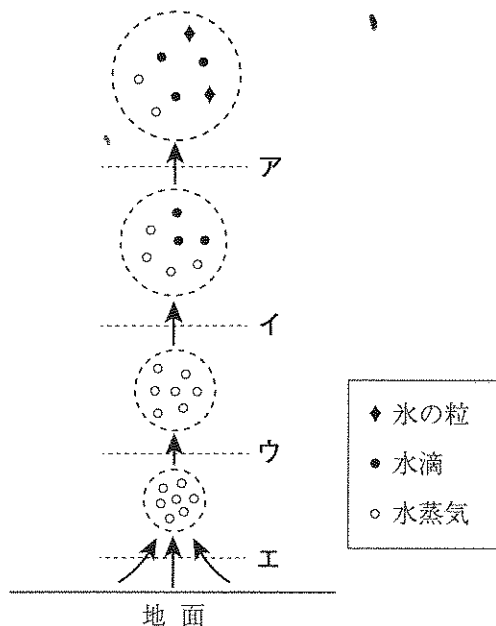
〔Ⅰ〕西くんのお姉さんは西大和学園の中学2年生で、7月に学校行事で富士登山に行ってきたそうです。富士山の思い出話を聞いていくと、富士山の雲の話がとても印象深く残りました。

天気予報では、この日の富士山の天気は①「くもり」でした。富士山に登ると、お姉さんは雲の中を歩いているような気分になったそうですが、頂上付近では樹木などの障害になるものが少ないので②雲ができたり消えたりするようすが見られて面白かったそうです。また、登る前にガイドさんからは、頂上付近に③「笠雲」という雲がかかっているから④雨が降るかもしれない、と言われていました。富士山にかかる雲の形を見て昔から天気を判断していたようです。

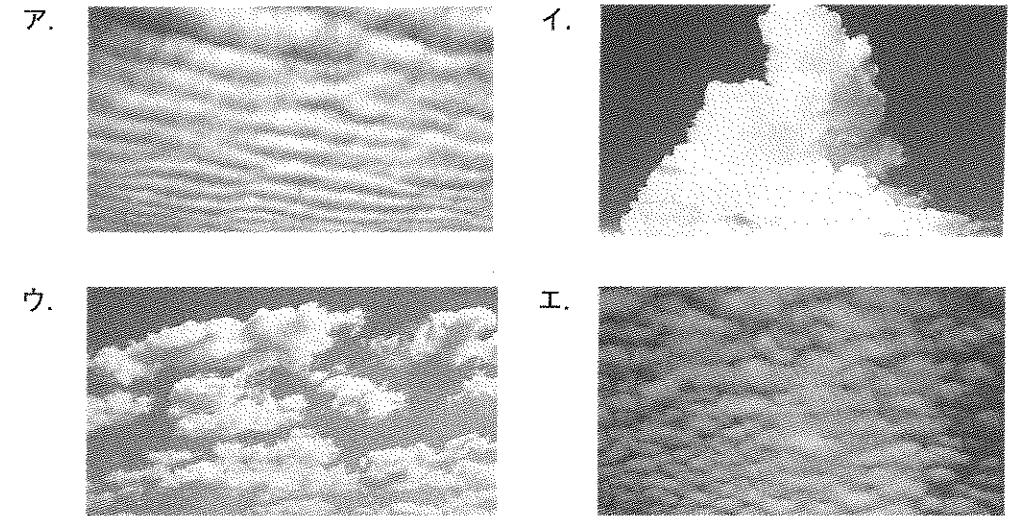
西くんは雲がどのようにできるのか、お姉さんにたずねると、こう言われました。「⑤上昇気流が起こったときに空気が上空に上がって、水蒸気をふくんだ空気が冷やされることで雲ができるんだよ。富士山の周りには高い山がないから、いろいろな形の雲が見られたよ。」

そう言われて、西くんは西大和学園に入学して富士山に登るのが楽しみになりました。

- (1) 下線部①について、「くもり」の天気は、空全体を10としたときに雲の量がいくらからいからのときですか。数値を答えなさい。
- (2) 下線部②について、下の図は雲ができるようすを表しています。雲ができるのは、図のア～エのどの高度からですか。正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。



- (3) 下線部③の「笠雲」は、富士山の頂上あたりの高さにできる高層雲が次第に厚くなってできたものです。同じ高さにできる雲に「高積雲」がありますが、高積雲を次の中から選び、記号で答えなさい。また、高積雲の別の名前をひらがなで答えなさい。

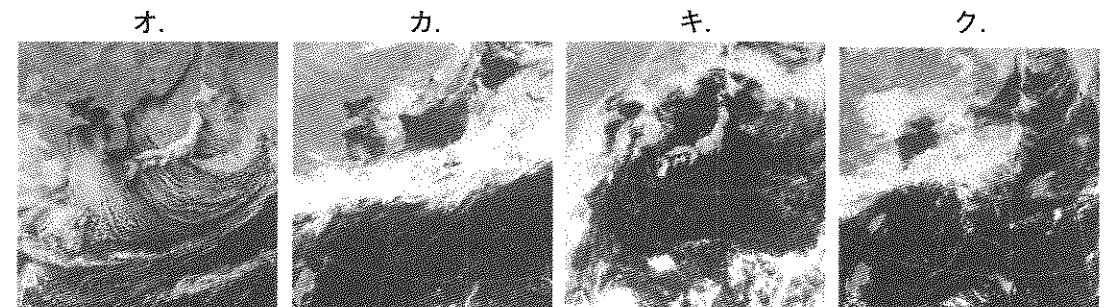


- (4) 下線部④について、笠雲よりも低い位置にできて、「雨雲」とも言われる灰色で空一面に広がる雲の名前を漢字で答えなさい。
- (5) 下線部⑤について、7月の日本の梅雨の時期の空が雲でおおわれるときの原因は次の中のどれですか。また、この時期の雲のようすを表す気象衛星写真はどれですか。それぞれ正しいものを1つずつ選び、記号で答えなさい。

(原因)

- ア. 海上や地上付近の空気が暖められて軽くなり、上昇する。
イ. 風におされて、地上付近の空気が山の斜面を上がる。
ウ. 暖かい空気と冷たい空気がぶつかる。
エ. 熱帯低気圧が近づいている。

(気象衛星写真)

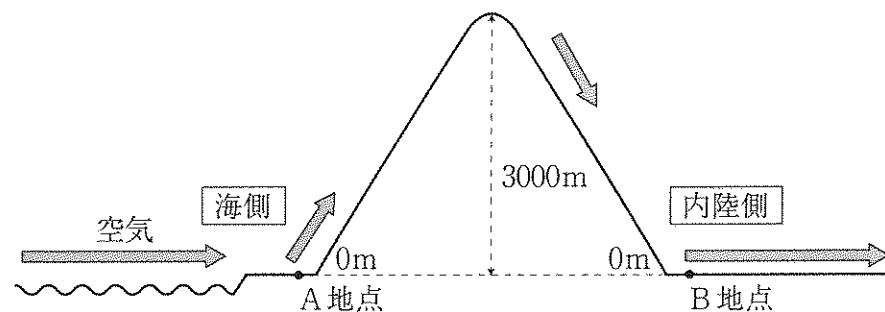


〔Ⅱ〕西くんが雲について調べていくと、日本の内陸地域で夏に毎年高温を記録する原因の一つであるフェーン現象にも雲が関わっていることがわかりました。

雲ができていない空気は、100m 上昇するごとに気温が 1°C 下がり、100m 下降すると気温が 1°C 上がります。

雲ができていない空気は、100m 上昇すると気温が 0.5°C 下がります。

下図のように、海側の A 地点の水蒸気をたくさんふくむ空気が高さ 3000m の山に吹きつけられたときを考えます。



(6) 海側からの風が山に強く吹きつけられるのはどのようなときですか。正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 昼間、海と陸の気温差が小さいとき
- イ. 夜間、海と陸の気温差が小さいとき
- ウ. 昼間、海と陸の気温差が大きいとき
- エ. 夜間、海と陸の気温差が大きいとき

(7) 海側の A 地点の空気の気温は 30°C で、山の高さ 1600m から高さ 3000m まで雲がかかっていました。山頂から B 地点までは雲ができていないとき、この空気は B 地点では何 $^{\circ}\text{C}$ になっていますか。

(8) 雲ができるときの温度を露点^{ろてん}といいます。水蒸気をふくんだ空気は山を上昇すると温度が下がり露点に近づきますが、気圧の関係でこの露点は、100m 上昇すると 0.2°C 下がり、100m 下降すると 0.2°C 上がります。気温と露点が同じになり雲ができると、その空気は 100m 上昇すると 0.5°C 下がります。

A 地点で気温 25°C 、露点 9°C の空気を考えます。

(i) 高さ何 m で雲ができますか。

(ii) B 地点での気温と露点はそれぞれ何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。ただしこのときも、山頂から B 地点まで雲ができていません。

(9) 以上のことから、B 地点の空気は、A 地点の空気に比べてどのように変わりますか。次の中から最も適するものを2つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| ア. 風が強い | イ. 風が弱い | ウ. 気温が高い | エ. 気温が低い |
| オ. 気圧が高い | カ. 気圧が低い | キ. 湿度が高い | ク. 湿度が低い |

2 花のつくりに関して、あとの問いに答えなさい。

〔I〕大和さんは花が大好きで、よく校庭に咲く花を手にとって観察をしています。植物の花のつくりは「めしべ」、「おしべ」、「花びら」、「がく」の4つの部分からなります。植物がたねをつくるときは、めしべの先端である（あ）に花粉がつきます。これを（い）といいます。めしべには（う）やはいしゅがあり、それぞれ実やたねになります。あるとき大和さんは、学校の校庭に咲いている花のつくりを調べるため、アブラナの花を分解してスケッチをしました（図1）。

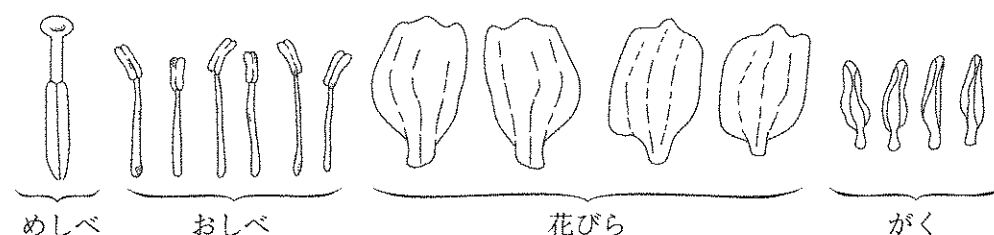


図1：アブラナを分解したときのスケッチ

(1) 文章中の（あ）～（う）に入る適切な語句を入れなさい。

(2) 右の図2はエンドウの花のつくりを示しています。

図2の①と②と同じつくりは、図1のどれですか。次の中から正しい組み合わせを1つ選び、記号で答えなさい。

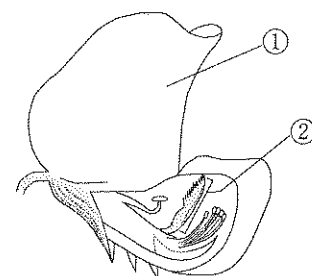


図2：エンドウの花のつくり

- | | |
|--------|-----|
| ① | ② |
| ア. めしべ | おしべ |
| イ. おしべ | がく |
| ウ. 花びら | めしべ |
| エ. がく | 花びら |

(3) アブラナの花びらは1枚ずつがはなれています。これと同じ花のつくりになっているのはどの植物ですか。正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ホウセンカ イ. タンポポ ウ. ツツジ エ. ヘチマ オ. アサガオ

(4) 次の植物の中で、風によって花粉が運ばれる花はいくつありますか。その数を記しなさい。

〔カボチャ ススキ ブタクサ コスモス トウモロコシ ヒマワリ マツ〕

(5) 風によって花粉が運ばれる花と昆虫によって運ばれる花を比べると、後者の方が花びらが発達しています。それはなぜですか。その理由として最も適当なものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. はいしゅを保護するため。 イ. 太陽の光を反射させるため。
ウ. 花粉が風に飛ばされやすくするため。 エ. 花に来る昆虫の目印にするため。
オ. 危険であることを昆虫に知らせるため。

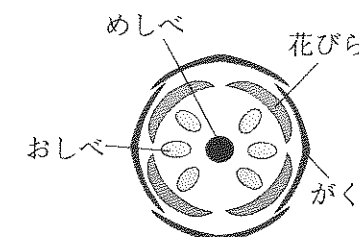


図3：アブラナの花式図

(6) 図1をもとに、花のつくりを真上から見て並び方がわかるように表すと、図3のようになり、これを花式図といいます。大和さんはアブラナのときと同じように、サクラの花を分解し、スケッチをしました（図4）。ただし、おしべは多数あったので、一部のみ描きました。

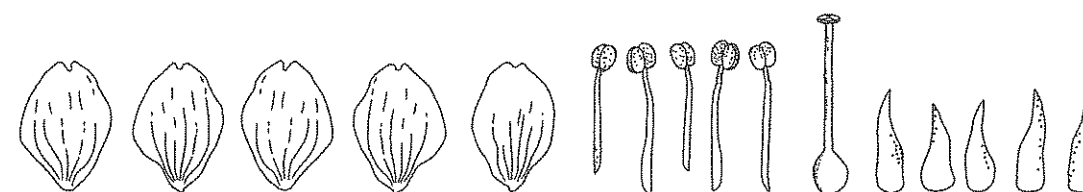
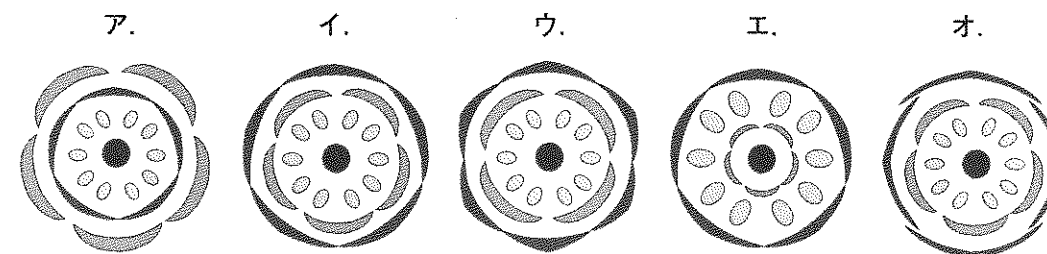


図4：サクラを分解したときのスケッチ

このとき、サクラでも図3と同じような花式図で表すと、どのようになると考えられますか。次の中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、おしべは多数あり一部しか図に表していません。



〔Ⅱ〕 あるとき大和さんは、「植物の花のつくりとその並び方はどのように決まるのだろう」と、ふと疑問に思いました。学校の図書室で調べてみると、先日大和さんが分解したアブラナと同じ花のつくりをしているシロイヌナズナという植物にヒントがあることがわかりました。本によれば、この植物はアブラナと同じように外側から、**部分1：がく**、**部分2：花びら**、**部分3：おしべ**、**部分4：めしべ**、の順の花のつくりになっています。そして、この並び方は、3種類のA、B、Cという要素のはたらきによって調節されていることを知りました。要素A、B、Cは、花のつくりができるときに、それぞれはたらく部分が決まっていて、その組み合わせによってどの花のつくりになるかが決まるそうです。図5は、シロイヌナズナの花において、どの要素の組み合わせで部分1～4にどんな花のつくりができるかをあらわしています。

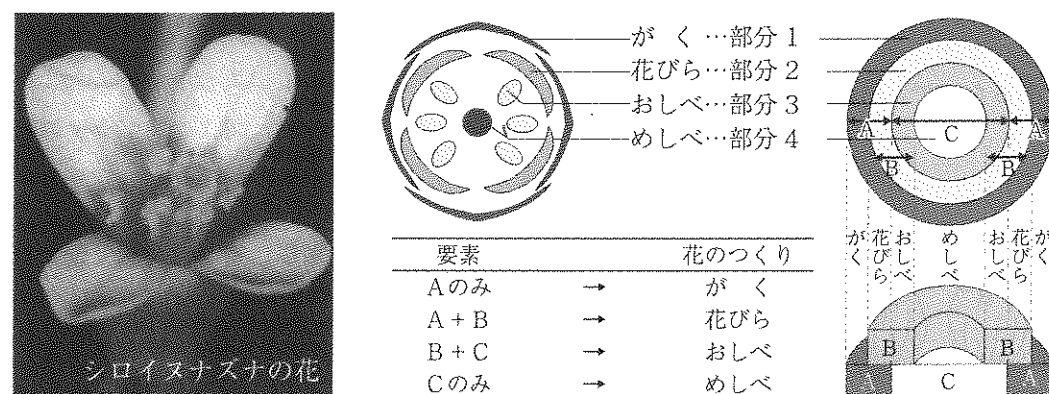


図5：シロイヌナズナの花のつくりとその決まり方

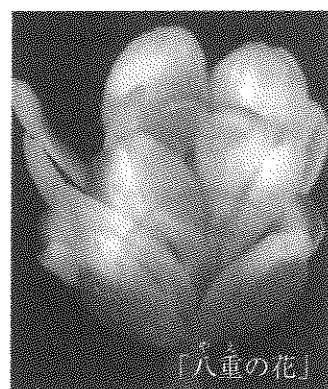


図6：シロイヌナズナの「八重の花」

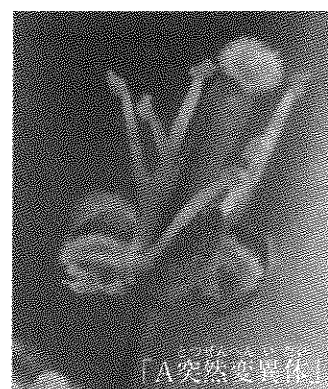


図7：シロイヌナズナの「A突然変異体」

(7) シロイヌナズナで、花びらが数多く重なっており、めしべとおしべができない、いわゆる「八重の花」になるものが見つかっています(図6)。この花のつくりでは、要素A～Cのうち、どのはたらきが失われたと考えられますか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 要素Aのはたらきが失われた。
- イ. 要素Bのはたらきが失われた。
- ウ. 要素Cのはたらきが失われた。
- エ. すべての要素A、B、Cのはたらきが失われた。

(8) シロイヌナズナで、ふつうの要素A、B、Cのはたらきに加えて、部分1から部分4のすべての部分で、要素Bが常にはたらいっているものが見つかりました。このとき、部分1～4にはそれぞれ、どのような花のつくりができると考えられますか。「がく」、「花びら」、「おしべ」、「めしべ」の中から選びなさい。

(9) あるシロイヌナズナでは、要素A、B、Cのはたらきがうまくいかず、花のつくりがふつうとは違った突然変異が見つかっています。要素Aのはたらきを失った「A突然変異体」では、「がく」や「花びら」がなく、部分1から部分4にかけて、めしべ、おしべ、おしべ、めしべの順に花のつくりができていました(図7)。このことから考えられる、要素A、B、Cのそれぞれの関係について、正しいものを次の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 要素Aがはたらくためには、要素Bのはたらきが必要である。
- イ. 要素Aのはたらきは、要素Bと要素Cのはたらきと関係しない。
- ウ. 要素Aは、要素Bのはたらきをじゃましており、要素Aのはたらきが失われることによって、要素Bがすべての部分ではたらくようになる。
- エ. 要素Aは、要素Cのはたらきをじゃましており、要素Aのはたらきが失われることによって、要素Cがすべての部分ではたらくようになる。
- オ. 要素Aは、要素Bと要素Cのはたらきをじゃましており、要素Aのはたらきが失われることによって、要素Bと要素Cがすべての部分ではたらくようになる。

- 3 鏡に光を当て、光の進む道すじや光電池に流れる電流の変化についての実験をしました。あとの問いに答えなさい。

〔I〕教室の中にコの字型スクリーンをたて、光の進む道すじを調べる実験をしました。図1は、コの字型スクリーンと実験装置を真上から見たものです。まず、スクリーンの内側に回転軸のついたうすい板を置き、この板の両面に鏡をとりつけました。次に、矢印のように、うすい板の回転軸に向かって水平に光線がでるようにレーザー光源を設置しました。このレーザー光源から出る光線は、同じ平面内を伝わります。

最初、図1のように、うすい板をレーザー光源から出る光線と平行になるようにセットし、時計回りに4秒間で 30° ずつなめらかに回転させ始めました。この教室は暗く、レーザー光源の他に光を発するものはなく、レーザー光源から出る光線はスクリーンにより反射しないものとします。

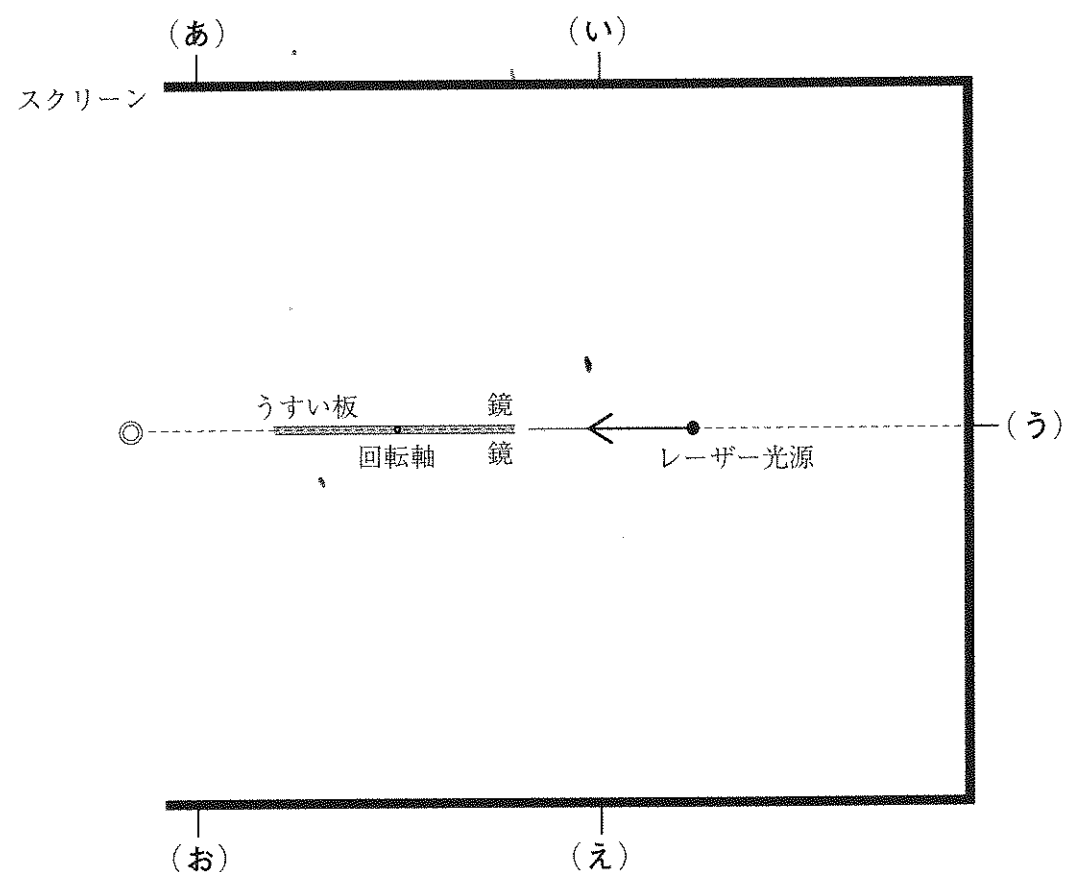


図1

- (1) 表はうすい板が回転を始めてからの時間[秒]と、鏡をはね返った光がスクリーンに当たった点を図1の(あ)～(お)の記号で表しています。うすい板が回転を始めてから、40秒後、128秒後に光がスクリーンに当たる点を図1の(あ)～(お)の点からそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、スクリーンの(あ)～(お)の点以外に光が当たる場合は、×と書きなさい。

表

回転を始めてからの時間[秒]	0	4	8	16	20
光がスクリーンに当たった点	×	(あ)	(い)	(え)	(お)

- (2) うすい板が回転を始めてから6分の間に、図1の(あ)の点に光が何回当たるかを答えなさい。

次に、うすい板を最初の状態にもどし、図1の◎の位置に、点滅式レーザー光源を置きました。この点滅式レーザー光源の光線は、レーザー光源から出る光線と一直線上になるように出て、鏡に当たります。また、この点滅式レーザー光源は、スイッチを入れてから、9秒ごとに1回、3秒間連続して点灯します。図2は、点滅式レーザー光源のスイッチを入れてからの時間[秒]を横軸にとり、点灯している時間を灰色でぬりつぶして示したものです。うすい板が回転を始めると同時に、点滅式レーザー光源のスイッチを入れました。

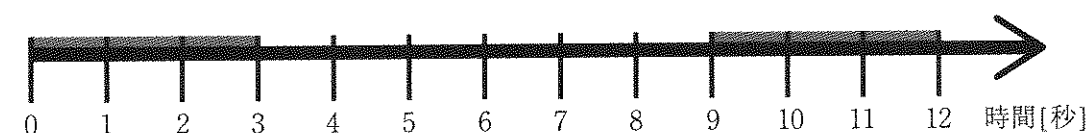


図2

- (3) 次の(i)、(ii)のときは、うすい板が回転を始めてから何秒後かそれぞれ答えなさい。
 (i) (い)と(お)の2つの点に同時に、初めて光が当たるとき。
 (ii) (あ)の点だけに光が当たるのが、3回目のとき。

〔Ⅱ〕図3のように鏡のついたうすい板を図1の状態から時計回りに 60° かたむけ、固定しました。スクリーンの(う)の位置を中心に、うすい板と同じ大きさの面を切り取り、外から(あ)・(い)の面に対して平行で水平な光がうすい板に当たるようにしました。この光は、うすい板についた鏡の全面を照らすものとします。また、(い)のすぐ内側に、回転軸のついた小さな板を(い)の面に対して垂直に置きました。小さな板の片面には光電池がついており、光電池に流れる電流の大きさを測定することができます。

この小さな板を、図3の状態から反時計回りに4秒間で 30° ずつなめらかに回転させ始めました。小さな板が回転している間、うすい板についた鏡からはね返った光は、十分にはばが広く小さな板全面を照らすものとします。また、この教室は暗く、外からの光の他に光を発するものはなく、外からの光は光電池やスクリーンにより反射しないものとします。

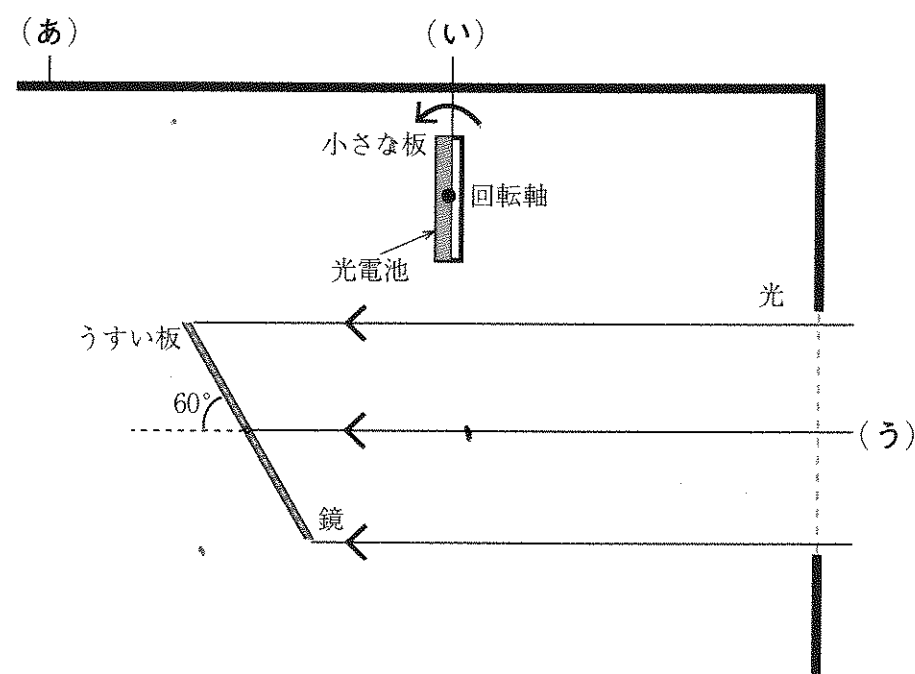


図3

- (4) 乾電池と光電池のちがいについて説明した文のうち適するものを次の中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 乾電池は化学エネルギーを電気エネルギーにかえる装置であるが、光電池は熱エネルギーを電気エネルギーにかえる装置である。
 イ. 乾電池にはプラス極とマイナス極があるが、光電池にはプラス極とマイナス極はない。
 ウ. 乾電池は豆電球を光らせたり、モーターを回転させることができるが、光電池は豆電球を光らせることはできるが、モーターを回転させることはできない。
 エ. 電卓などの身近な機器を乾電池で使用する際、機器の見えないところに乾電池を設置しても機器を使用することができるが、光電池を使用する際、機器に設置する場所によって使用できないことがある。
 オ. 乾電池には寿命があるが、光電池はこわれな限り、長期間使うことができる。

- (5) 図4は、縦軸に小さな板についた光電池に流れる電流の大きさ、横軸に小さな板が回転を始めてからの時間[秒]の関係を表したものです。図4の①～③は何秒かそれぞれ答えなさい。

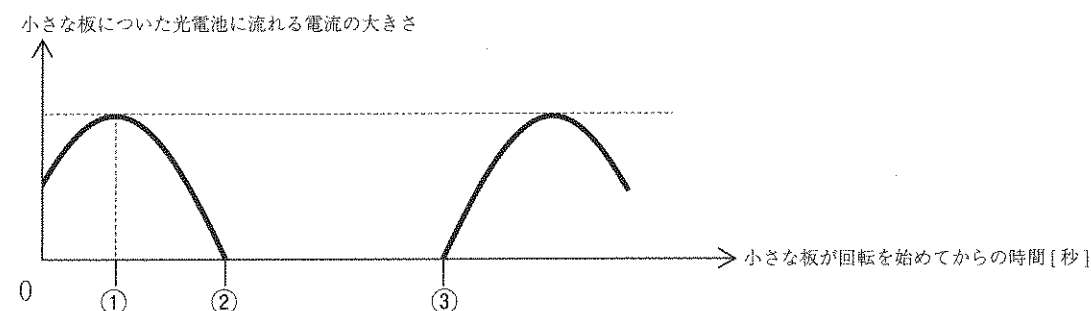
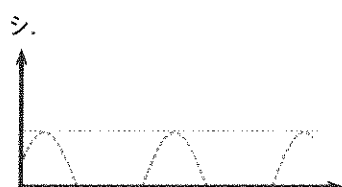
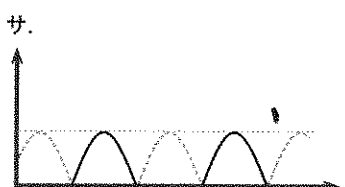
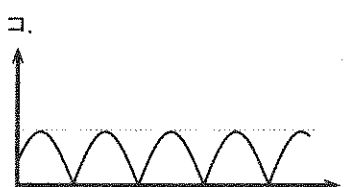
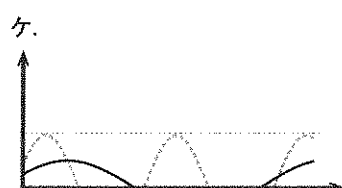
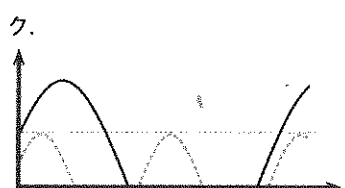
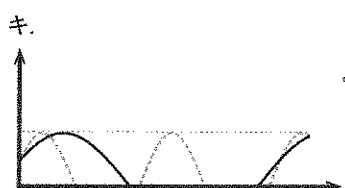
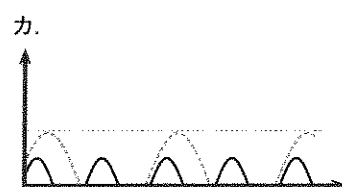
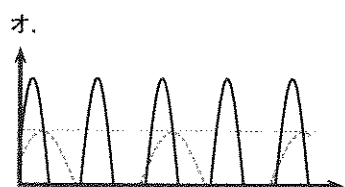
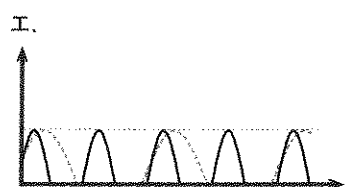
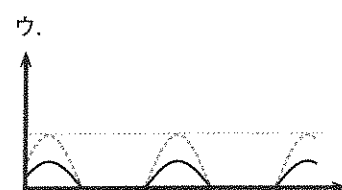
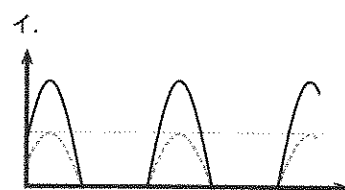
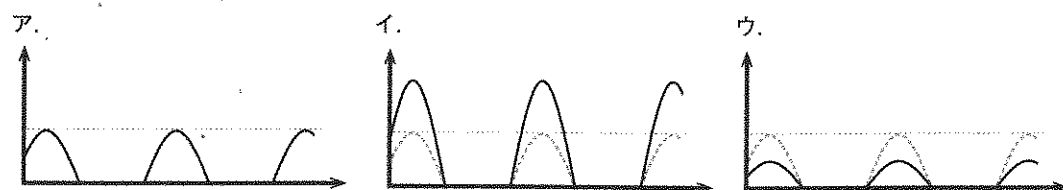


図4

- (6) 次の(i)、(ii)のとき、図4のグラフはどのように変わりますか。最も適するものを次ページのア～シからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。なお、点線は図4を表したものであり、アは図4と同じで、シは光電池に流れる電流の大きさが常に0である。

- (i) 小さな板の回転の速さを2倍にしたとき。
 (ii) 小さな板の光電池のついていない面にも、光電池をはったとき。(2枚の光電池の合計値)



問題は次のページに続きます。

4 次の〔Ⅰ〕〔Ⅱ〕の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

〔Ⅰ〕物質が液体に溶ける量には限度があり、これを（①）といいます。また、最大限度まで物質が溶けていることを飽和しているといい、その溶液を飽和溶液といいます。固体の（①）は、水 100g に溶けることができる最大の重さで表すことが多く、一般に温度が高くなるほど大きくなるものが多いですが、温度が低くなるほど大きくなるものもあります。

下の表は硫酸カリウムと水酸化カルシウムの（①）の値です。

表1 水100gに溶ける最大の重さ〔g〕

	20℃	40℃	60℃	80℃
硫酸カリウム	11.1	14.8	18.2	21.4
水酸化カルシウム	0.156	0.134	0.112	0.091

硫酸カリウムのように温度が高くなるほど（①）が大きくなる物質では、高温で飽和水溶液をつくり、冷やしていくと溶けきれなくなった分が結晶として出てきます。このように、結晶を一度溶かしたあとで、もう一度結晶として取り出す操作を（②）といいます。

(1) 文中の①、②にあてはまる語句を答えなさい。

(2) 80℃で硫酸カリウムの飽和水溶液を 100g つくりまします。水は何 g 必要ですか。小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで答えなさい。

(3) (2) の飽和水溶液を 40℃ まで冷やすと、硫酸カリウムの結晶は何 g 出てきますか。小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで答えなさい。

60℃の硫酸カリウムの飽和水溶液 100g に水酸化カルシウムを 0.3g 加えました。硫酸カリウムと水酸化カルシウムは同じ溶液中でも溶ける量は表 1 と同じ値となります。

(4) 80℃まで温度を上げると、結晶は何 g になりますか。小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位まで答えなさい。

〔Ⅱ〕硫酸カリウムと水酸化カルシウムの混合物をそれぞれに分けるために、表 1 の値をもとにして、図 1 のような装置と方法を考えました。容器 A と B に水が入っており、それぞれ 20℃ と 60℃ に保たれています。つぎに両方の容器に溶けきれない量の硫酸カリウムと水酸化カルシウムの混合物を入れ、容器 A と B の水溶液を図 1 の矢印のように動かします。容器 A と B の間では、水溶液だけが移動すると考えます。また、それぞれの容器内で結晶が溶けるのと結晶が溶けきれなくなって出てくるのは速やかにおこるものとしまします。（③）は温度の低い容器 A で溶けて温度の高い容器 B で結晶として出てきます。（④）はこの逆になります。

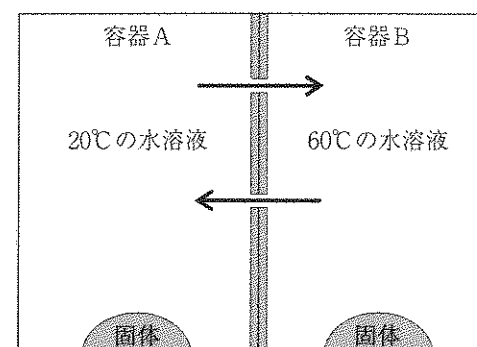


図 1

いま、硫酸カリウム 100g と水酸化カルシウム 50g からできている均一な混合物を 75g ずつ、水の入っている容器 A と B に入れ、飽和水溶液とします。このとき、容器 A、B ともに、硫酸カリウムと水酸化カルシウムが溶けきれずに残っていました。このあと容器 A と B の間で水溶液を移動させると、容器 A の固体の重さは（⑤）。また容器 B の固体の重さは（⑥）。水溶液の移動を続けていると、やがて容器 A と B にある固体の量が変化しなくなります。このとき、容器 A の中では（⑦）。また容器 B の中では（⑧）。この段階で容器 A と B にそれぞれ水 150g を含む水溶液があるとする、容器 A にある固体の重さは（⑨）g になると考えられます。

(5) ③、④にあてはまる物質は何ですか。解答欄の正しい方を○で囲みなさい。

(6) ⑤、⑥にあてはまる文を次の中からそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア. 増えます イ. いったん増えてから減ります
ウ. 減ります エ. いったん減ってから増えます
オ. 変わりません

(7) ⑦、⑧にあてはまる文を次の中からそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア. 硫酸カリウムと水酸化カルシウムがどちらも飽和しています
イ. 硫酸カリウムと水酸化カルシウムがどちらも飽和していません
ウ. 硫酸カリウムが飽和していて、水酸化カルシウムは飽和していません
エ. 水酸化カルシウムが飽和していて、硫酸カリウムは飽和していません

(8) ⑨にあてはまる数値を、小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで答えなさい。

平成29年度 西大和学園中学校入学試験 理科解答用紙

受験番号						氏名	

※のらんには何も書かないこと。

1	(1)	(2)	(3)		(4)	※	
	～		記号	名前	雲		
	(5)	(6)	(7)	(8)			
	原因	写真		℃	(i)		
					m		
	(8)	(9)					
	(ii) 気温	(ii) 露点	℃	℃			
2	(1)				(2)	(3)	※
	あ	い	う				
	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		
	つ			部分1	部分2		
	(8)	(9)					
	部分3	部分4					
3	(1)	(2)	(3)		※		
	40秒後	128秒後		(i)		(ii)	
			回	秒後		秒後	
	(4)	(5)					
		①	②	③			
	(6)						
	(i)	(ii)					
4	(1)	(2)	(3)		※		
	①	②		g		g	
	(4)	(5)					
	g	③ 硫酸カリウム ・ 水酸化カルシウム	④ 硫酸カリウム ・ 水酸化カルシウム				
	(6)	(7)	(8)				
	⑤	⑥	⑦	⑧	g		

※