

# 中学校 理科問題

第1問 太陽と地球の動きについて、次の I, II に答えなさい。

I 佐賀市のある学校の校庭に棒を立て、7:00 から 12:00 まで1時間ごとに棒の影のようすを調べました。次の問いに答えなさい。

問1 7:00 に観察した棒の影は、棒を立てた場所からどちらの方角に伸びているようにみえましたか。最も適当なものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 東    イ 西    ウ 南    エ 北

問2 7:00 ～ 12:00 までの棒の影のようすに関して適当なものを、次のア～カから 2 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 影の長さはしだいに長くなる。  
 イ 影の長さはしだいに短くなる。  
 ウ 影の長さは変わらない。  
 エ 影の先端は時計回りの方角に動いていく。  
 オ 影の先端は反時計回りの方角に動いていく。  
 カ 影の先端の方角は変わらない。

II 私たちがすんでいる地球は、北極と南極を結ぶ線を回転の軸として、一定の速さで回っています。この地球の動きを「自転」といいます。ところが、私たちが空を見上げたときには、地球は止まっていて、空の太陽や月、星の方が動いているように見えます。

地球から見た太陽の動きは、「透明半球」という装置を使って調べることができます。透明半球を昼間の空と見なし、その中心に自分がいて、そこから空を見上げたときに透明半球のどの位置に太陽があつたかを記録するものです。

透明半球に太陽の動きを記録するには、次の〔1〕～〔3〕の手順で行います。

## 【手順】

### 〔1〕 透明半球を固定する

図1のように水平な台の上に置いた白い紙に透明半球と同じ大きさの円をかき、中心 O を決めます。次に中心 O を通る 2 本の直角な線を引き、この線を方位磁針ほういじしんで東西南北に合わせます。円の上に透明半球を重ねて置き、動かないようにセロハンテープなどで固定します。

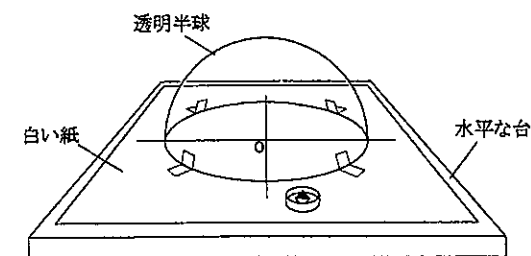


図 1

### 〔2〕 太陽の位置を記録する

図2のように、油性ペンの先端の影が円の中心 O にくるようにして、透明半球の上に印をつけます。これは、図3のように O に自分がいて、O から見上げた太陽の位置に印をつけたのと同じことになるからです。

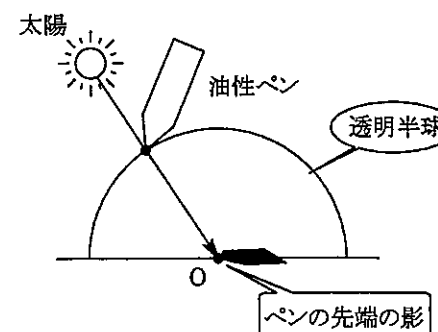


図 2

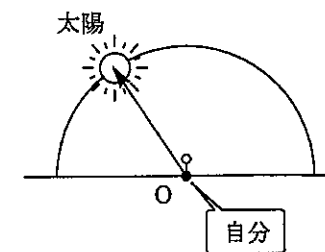


図 3

〔3〕 太陽の動きを調べる

朝から夕方まで 1 時間ごとに印をつけていきます。夕方日が沈む前まで観察します。印をつけ終わったら、透明半球上のとなり合った印をなめらかな線で結びます。線の両端は、透明半球のふちの部分まで延ばします。結んだ線がこの日の太陽の動きとなります。

【結果】

図4は、佐賀市のある場所で観察した記録です。A ~ D は東西南北いずれかの方位を示しています。図4に示された点①~④は、① 8 時 00 分、② 9 時 00 分、③ 10 時 00 分、④太陽が最も高い所に来たときの太陽の位置を表したものです。「あ」、「い」は、となり合った印をなめらかに結んだ線の両端を延ばしたものが、それぞれ透明半球のふちと交わった点です。

透明半球上の各点の間の長さを調べると、次のようになりました。

「あ」~①: 56mm      ①~②: 20mm      ②~③: 20mm      ③~④: 45mm

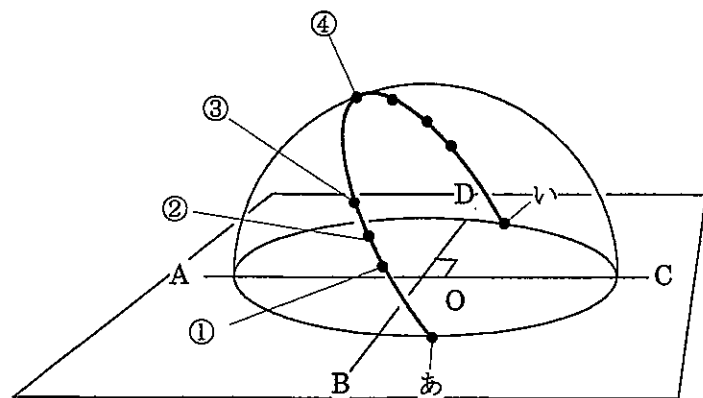


図 4

問3 図4の A ~ D の方位として正しいものを次のア~エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア A : 北    B : 東    C : 南    D : 西
- イ A : 北    B : 西    C : 南    D : 東
- ウ A : 南    B : 東    C : 北    D : 西
- エ A : 南    B : 西    C : 北    D : 東

問4 この観察において、太陽が透明半球上を 5mm 動くのにかかる時間は、何分ですか。

問5 日の出の時刻は、何時何分だと考えられますか。

問6 太陽が最も高い所に来たときの時刻は、何時何分ですか。

問7 点「あ」~「い」の透明半球上の長さは、何 mm ですか。

問8 透明半球を使った観察からわかることを述べた次の文の〔 〕にあてはまる最も適当な文を選び、記号で答えなさい。なお、〔 1 〕はア~エから、〔 2 〕はオ・カから、〔 3 〕はキ~ケからそれぞれ 1 つずつ選びなさい。

透明半球の記録から、太陽は〔 1 〕ことがわかる。しかし、本当は太陽が動いているのではなく、地球が〔 2 〕に自転しているから起こっている見かけの動きである。そのため、太陽が最も高い所に来たときの時刻を佐賀と大阪で比べると、〔 3 〕なるのである。

〔 1 〕

- ア 西の空からななめに上り、南の空を通過してその後東の空にななめに沈む
- イ 東の空からななめに上り、南の空を通過してその後西の空にななめに沈む
- ウ 西の空からななめに上り、北の空を通過してその後東の空にななめに沈む
- エ 東の空からななめに上り、北の空を通過してその後西の空にななめに沈む

〔 2 〕

- オ 北極から見て時計回り(右回り・図5)
- カ 北極から見て反時計回り(左回り・図6)

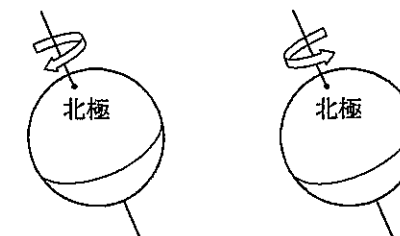


図 5

図 6

〔 3 〕

- キ 佐賀の方が大阪よりも早く
- ク 大阪の方が佐賀よりも早く
- ケ 佐賀も大阪も同じ時刻に

第2問 気体 A ~ F の 6 つの気体があり、これらは水素、酸素、二酸化炭素、ちっ素、塩化水素およびアンモニアのいずれかです。表1に気体 A ~ F の特徴を記しています。あとの問いに答えなさい。

表 1

	特 徴
気体 A	石灰水を白くにごらせる。
気体 B	空気中の約 80 % をしめている。
気体 C	ものをもやすはたらきがある。
気体 D	すべての気体の中で最も軽い。
気体 E	水にとりともとけやすく、その水溶液はアルカリ性である。
気体 F	水にとけやすく、その水溶液は塩酸とよばれる。

問1 気体 B, E, F はそれぞれどの気体ですか。気体名で答えなさい。

問2 気体 A について、次の問いに答えなさい。

- 気体 A を水にとかしたものを何といいますか。漢字で答えなさい。
- この水溶液をリトマス紙につけて色の変化を調べると、色は何色から何色に変化しますか。次のア~ウから最も適当なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

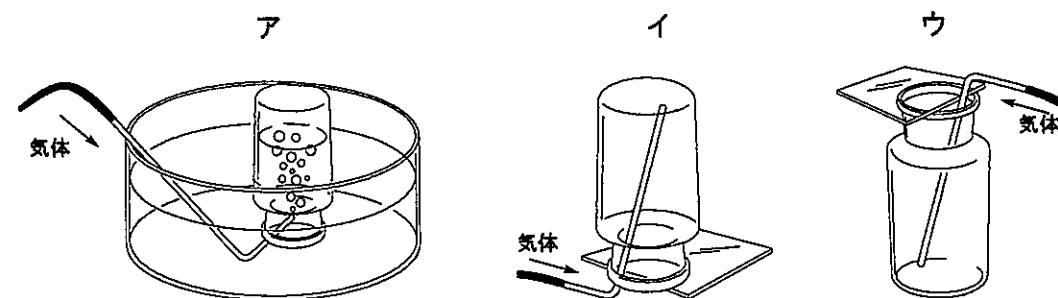
- ア 赤色リトマス紙が青くなる。    イ 青色リトマス紙が赤くなる。  
ウ 赤色、青色リトマス紙のどちらも変化しない。

問3 気体 C について、次の問いに答えなさい。

- 気体 C を発生させる適切な組み合わせはどれですか。次のア~エから最も適当なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 鉄とうすい塩酸                      イ 二酸化マンガンとうすい塩酸  
ウ オキシドールと二酸化マンガン    エ 石灰石とうすい塩酸

- この気体を集めるのに最も適当な方法はどれですか。次のア~ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。



問4 気体 D をもやすと液体ができます。この液体は何ですか。漢字で答えなさい。

問5 気体検知管を使うと、気体中の酸素や二酸化炭素を調べることができます。気体検知管について次の問いに答えなさい。

- 気体検知管の取りあつかいについて、最も適当なものを、次のア~エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 気体検知管に気体をとって、すぐに目盛を読み取る。  
イ 酸素検知管は使った直後に熱くなるので、ゴムのカバーの部分を持つ。  
ウ 二酸化炭素検知管は使った直後に熱くなるので、ゴムのカバーの部分を持つ。  
エ 一度使った検知管はもう一度使うことができる。

- 酸素検知管を使って、空気中の酸素の割合をはかったところ、空気の重さに対する酸素の重さの割合は 23 % でした。この空気 120g に含まれる酸素の重さは何 g ですか。整数で答えなさい。ただし、割り切れない場合は小数第 1 位を四捨五入し、整数で答えなさい。

第3問 植物は動物と違って、自分で移動することができず、一生を通じて発芽した場所で生活します。

そのため、光や温度、水分などのまわりの変化を敏感に感じ取り、それに合わせて発芽したり、茎が伸びる方向を決めたり、花を咲かせる時期を決めたりしています。例えば、[ 1 ]は春、[ 2 ]は秋に花を咲かせます。同じ季節に同じ種類の花が咲けば、[ 3 ]が起こりやすくなるからです。では、植物はどのようにして花を咲かせる時期などを決めているのでしょうか。

植物は発芽してから花を咲かせるまで一定の期間を必要とします。これは、花を咲かせたり種子をつくったりするためにはからだを十分に成長させる必要があるからです。この期間は植物の種類によってさまざままで、樹木のように花を咲かせるまで何年もかかる植物もあれば、砂漠に生きる植物の

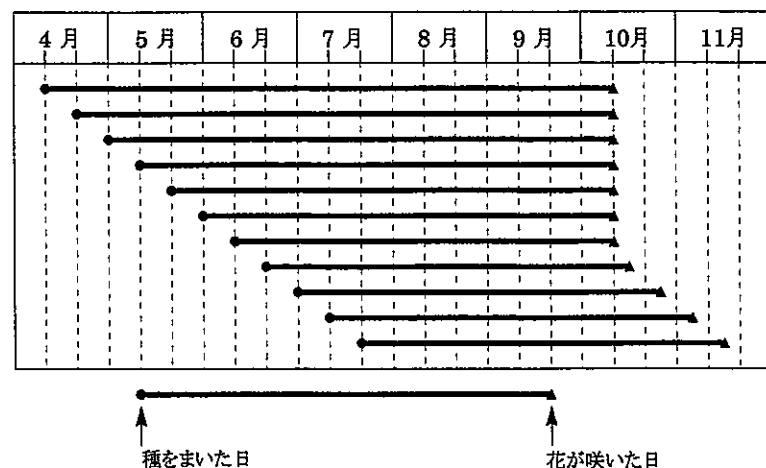


図 1

ように、1 年の中で短い雨の降る季節にすばやく発芽・成長し花を咲かせ種子をつくり、あとは枯れて、残りの長い乾燥した季節を種子の状態<sup>す</sup>で過ごす植物もあります。からだ<sup>か</sup>が十分に成長し花を咲かせる条件が整うと、まわりの環境から花を咲かせるための情報を受け取ることができるようになります。

1 年のうちで季節ごとに大きく変わる条件といえば、気温や 1 日あたりの昼間の長さ(日の出から日の入りまでの時間)があります。その中で、昼間の長さが植物にどんな影響を与えるかを調べるため、ある植物(これを「植物A」とする)を使って次の実験を行いました。

佐賀市のある場所で植物Aの種子を 4 月 11 日から 7 月 21 日まで 10 日おきにまいて、花を咲かせた日を調べました。なお、実験は常に 25℃を保った温室で行いました。図1はその結果を表したものです。また、図2はこの実験を行った年の、佐賀市での 2 月 11 日から 11 月 21 日までの昼間の長さを 10 日ごとに表したものです。これらをもとにあとの問いに答えなさい。ただし、1ヶ月は 30 日として考えるものとします。なお、植物Aは情報を受け取るとすぐに花を咲かせるスイッチが入るものとし、1 日以内に花が咲くものとします。

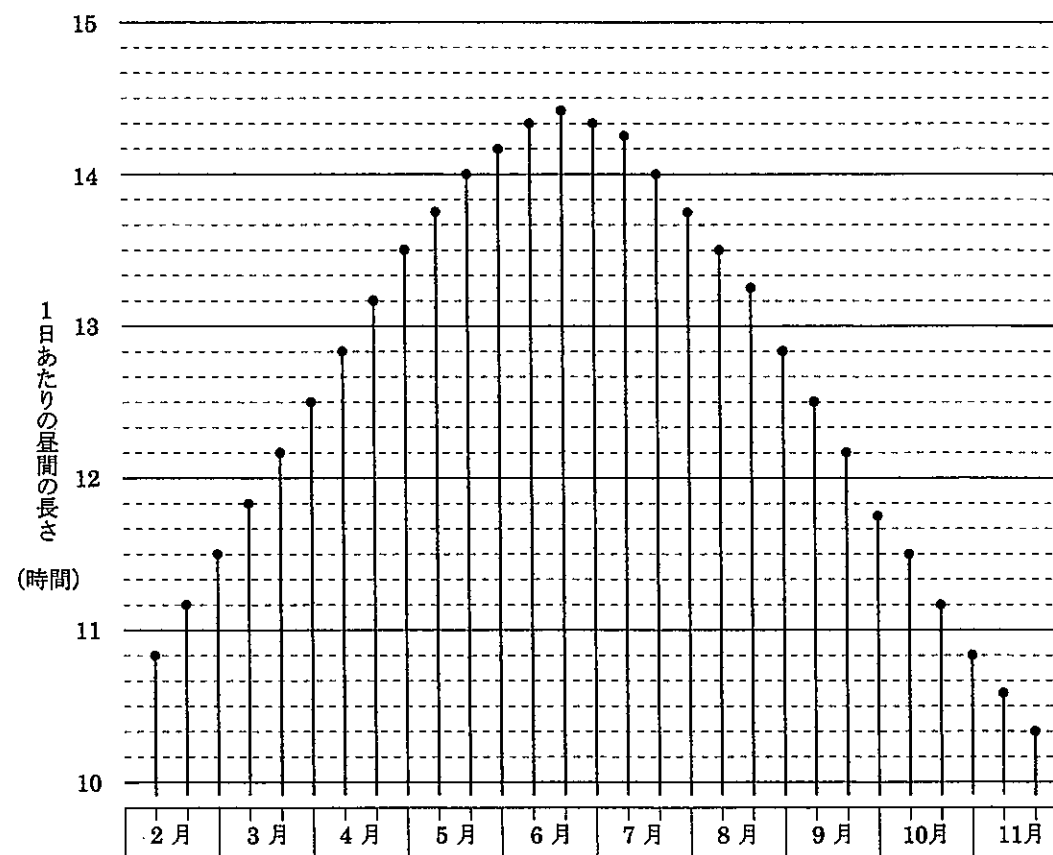


図 2

問1 文中の[ 1 ], [ 2 ]に入る植物の組み合わせで最も適当なものを、次のア～カから 1 つ選び記号で答えなさい。

- |        |       |        |       |        |       |
|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| [ 1 ]  | [ 2 ] | [ 1 ]  | [ 2 ] | [ 1 ]  | [ 2 ] |
| ア トマト  | コスモス  | イ コスモス | アブラナ  | ウ トマト  | アブラナ  |
| エ アブラナ | トマト   | オ アブラナ | コスモス  | カ コスモス | トマト   |

問2 [ 3 ]にあてはまる文を 15 文字以内で書きなさい。

問3 図1より, この実験の条件において, 植物Aがまわりの環境から花を咲かせるための情報を受け取ることができるようになるまでにかかる期間は, 何日であると考えられますか。

問4 植物がまわりの環境から情報を受け取って, すぐに花を咲かせるためのスイッチが入るものとするとき, 植物Aが花を咲かせるスイッチが入るのは, まわりの環境がどのようなときであると考えられますか。実験から考えられる条件を次のア～カから 2 つ選び, 記号で答えなさい。

- ア 1 日の昼間の長さがおよそ 11 時間 30 分になったとき。
- イ 1 日の昼間の長さがおよそ 11 時間 30 分以上になったとき。
- ウ 1 日の昼間の長さがおよそ 11 時間 30 分以下になったとき。
- エ 1 日の夜間の長さがおよそ 12 時間 30 分になったとき。
- オ 1 日の夜間の長さがおよそ 12 時間 30 分以上になったとき。
- カ 1 日の夜間の長さがおよそ 12 時間 30 分以下になったとき。

問5 問4のどちらが正しいか調べるため, 4 月 11 日に種子をまいた植物Aについて, 同じ温室の中で 8 月 11 日から毎日実験①～④を行いました。次の文は実験とその結果を表したものです。

実験① 植物Aを自然の昼間の長さで育てた。

→ 結果: 10 月 11 日に花が咲いた。

実験② 植物Aに正午から黒い布を 1 時間かけた。

→ 結果: 10 月 11 日に花が咲いた。

実験③ 植物Aに電灯の光を真夜中(0 時)から 1 時間当てた。

→ 結果: 12 月になっても花は咲かなかった。

実験④ 植物Aに電灯の光を日の入りから 1 時間当てた。

→ 結果: 11 月 15 日に花が咲いた。

次の文は, 実験①～④を行うことによりわかったことを述べたものです。文中の〔 4 〕,〔 5 〕にあてはまる文を次のア～カから 1 つずつ選び, 記号で答えなさい。

実験①と実験②より, 昼間の長さを途中で 1 時間短くしても花が咲く日は変わっていないことから, 花を咲かせるスイッチが入る条件として, 1 日あたりの〔 4 〕ことが考えられる。また, 実験③では 12 月になっても花を咲かせるスイッチは入らないが, 実験④では 11 月 15 日に花を咲かせるスイッチが入ることから, スイッチが入る条件として, 1 日あたりの〔 5 〕ことがわかる。

- ア 昼間の長さは関係しない
- イ 昼間の長さの合計が関係する
- ウ 連続した昼間の長さが関係する
- エ 夜間の長さは関係しない
- オ 夜間の長さの合計が関係する
- カ 連続した夜間の長さが関係する

問6 植物Aのように秋に花を咲かせる植物にキクがあります。正月にキクの花を使う日本では, キクをある特別な育て方をして正月に花を咲かせるようにしています。その方法として最も適当なものを, 次のア～ウから 1 つ選び, 記号で答えなさい。

ア キクを温室に入れ, 育つのにちょうど良い温度に保ちながら育て, 夏の終わりから毎日, 日の入り前の 1 時間黒い布などでおおい, 正月の前に自然の昼間の長さにもどす。

イ キクを温室に入れ, 育つのにちょうど良い温度に保ちながら育て, 夏の終わりから毎日, 日の入り前から夜遅くまで電灯をつけて光を当て, 正月の前に自然の昼間の長さにもどす。

ウ キクを温室に入れ, 育つのにちょうど良い温度に保ちながら育て, 夏の終わりから正午から 1 時間黒い布などでおおい, 正月の前に自然の昼間の長さにもどす。

問7 北極・南極に近い地域では, 北極・南極から離れている地域に比べて夏の暖かい日が少なくなります。また, 秋が短く夏が過ぎるとすぐに冬がやってきます。そのため, 気温が高い地域に比べて, 植物が成長しやすい期間が短くなるだけでなく, 種子に栄養をたくわえる期間なども短くなってしまします。北極・南極に近い地域で生きる植物には, 種子を残しやすくするためにどのような性質をもっているものが多いと考えられますか。最も適当なものを, 次のア～ウから 1 つ選び, 記号で答えなさい。

- ア 昼間の長さが長くなる(または夜間の長さが短くなる)のを感じ取って花を咲かせる植物。
- イ 昼間の長さが短くなる(または夜間の長さが長くなる)のを感じ取って花を咲かせる植物。
- ウ 花を咲かせるのに昼間や夜間の長さの変化が関係しない植物。

第4問 次の I, II に答えなさい。

I 図1のように、点Oを支点とする振りこを作り、振りこの長さ、おもりの重さ、ふれはばを変えて、1 往復する時間をはかりました。次の問いに答えなさい。

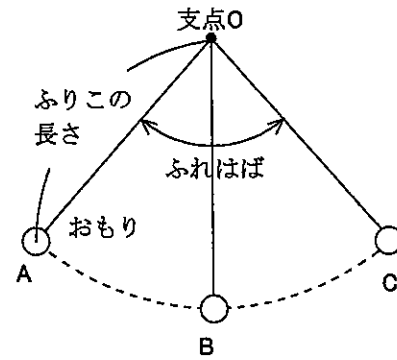


図 1

問1 次の文中の下線部(1), (2)のア, イのうち、最も適当なものをそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

おもりを点Aまで持ち上げて静かに手をはなすと、おもりはA～C間を往復した。点Bは最下点である。1 往復する時間をはかる位置は、(1) ア. ゆっくり動いていて見やすいので、 イ. 早く動いていてその位置を通るときがはっきりするので、(2) ア. Aがよい、 イ. Bがよい。

問2 ふりこが 1 往復する時間とは関係がないものを、次のア～ウからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア ふりこの長さ      イ おもりの重さ      ウ ふれはば

次に、おもりの重さ、ふれはばは変えずに振りこの長さだけを変えて実験を行い、その結果を下の表1にまとめました。

表 1

振りこの長さ(m)	0.25	0.5	1	1.5	2	2.25	(い)
1 往復の時間(秒)	1	1.4	2	2.4	(あ)	3	6

問3 表1の(あ)の値はいくらと考えられますか。

問4 表1の(い)の値はいくらと考えられますか。

次に、図2のように、長さが 0.25m の糸におもりPをつけた振りこ、1m の糸におもりQをつけた振りこを用意し、図3のようにPを少し持ち上げて静かに手をはなすと、PはQに衝突し、直後にQははじき出され、Pは静止しました。

表1を用いて、次の問いに答えなさい。

問5 Pを持つ手をはなしてから、PがQにはじめて衝突するまでの時間は何秒ですか。

問6 Qははじかれたのち最高点に達し、その後Pに衝突してPをはじき出し静止します。はじかれたPは最高点に達し初めの状態(図3の位置)にもどります。Pを持つ手をはなしてから、最初にPが図3と全く同じ位置に戻ってくるまでの時間は何秒ですか。

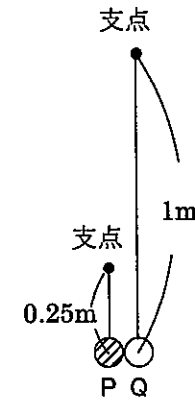


図 2



図 3

II 弘君と学君は、イタリアの山に囲まれた村では、日当たりが悪いので大きな鏡を使って、太陽の光を村に当てていることを知りました。そこで、二人は同じ大きさの 4 枚の鏡を用いて壁から同じ距離に並んで立ち、太陽の光を校舎の壁に当てて光の性質を調べました。

図4は、鏡ではねかえった太陽の光が壁に当たったときの様子を 1 枚の鏡からはねかえった光を 1 つの長方形で示しています。図4の a ~ d の部分のうち、一番明るい部分は [ 1 ] で、[ 2 ] と [ 3 ] の部分は同じ明るさでした。この結果から、弘君は光がたくさん集まるとその部分が明るくなり、また、あたたかくなることに気がつきました。

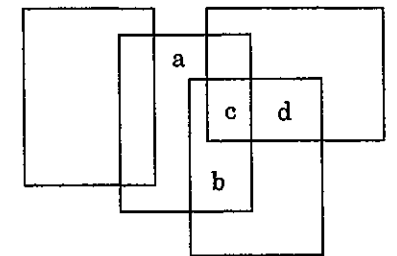


図 4

問7 文中の [ 1 ] ~ [ 3 ] にあてはまる適当な記号を、図4の a ~ d から選び、記号で答えなさい。

次に、光源装置の先から広がらずまっすぐに光が、平らな鏡の中心に当たってはねかえり、壁 XY に当たるようすを観察しました。点線は光の進む向きをのぼした補助線です。初めに図5のように光を当てたところ、鏡の中心ではねかえった光は、壁 XY 上の点 A にまっすぐに進みました。弘君は、目盛りを調べて鏡に当たる前後で光が規則的にはねかえって進むことに気がつきました。弘君は鏡の向きを変えないで、鏡の中心ではねかえった光を図5の点 B にあてることを考えました。そのためには、鏡の中心を図5の位置から、右に〔 4 〕目盛り、下に〔 5 〕目盛りだけ動かせばよいことに気がつきました。

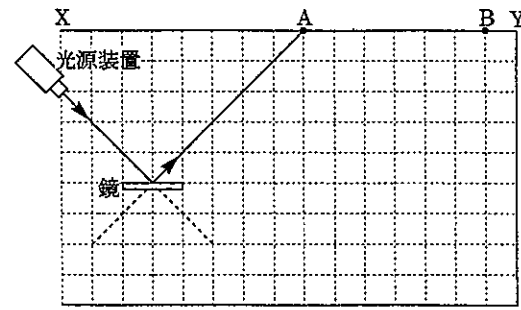


図 5

問8 文中の〔 4 〕,〔 5 〕にあてはまる適当な数値を答えなさい。

次に、学君は虫めがねと白いついたてを使って光の進み方を観察しました。まず図6のように、半径 3cm の虫めがねを、太陽の光が虫めがねの面に垂直に当たるようにして固定しました。次に虫めがねのすぐうしろに置いた白いついたてを、虫めがねから少しずつ太陽と反対側に遠ざけていったところ、光が集まった丸い部分の明るさや大きさが変化していき、虫めがねから 15cm 離れた位置で一番小さくなりました。なお、太陽からの光は平行にやってくるものとします。

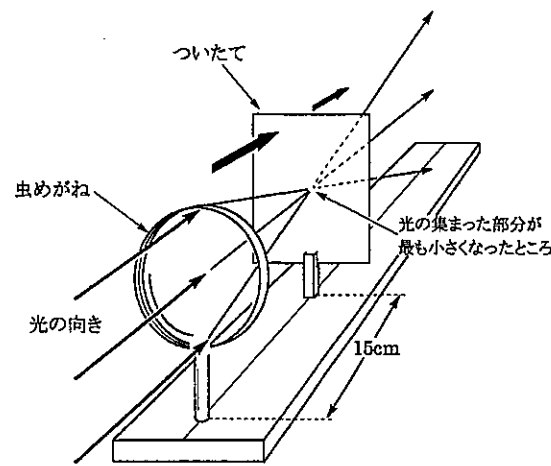


図 6

<学君の気づき>

- ① 虫めがねを通った光は、虫めがねから 15cm 離れた点に集まるように進む。
- ② 虫めがねを通らなかった光は、そのまままっすぐに進む。
- ③ 光がたくさん集まると明るくなる。また、あたたかくなる。

学君は気づきから、図6の虫めがねを通った光が集まっていくようすを、真横から見た図で表しました(図7)。灰色の部分、周囲より光が少ないために暗くなっている部分で、虫めがねから 30cm の位置までを示していますが、それよりも遠い部分は示していません。これらをもとに、あとの問いに答えなさい。ただし、1 目盛りは 1cm とします。

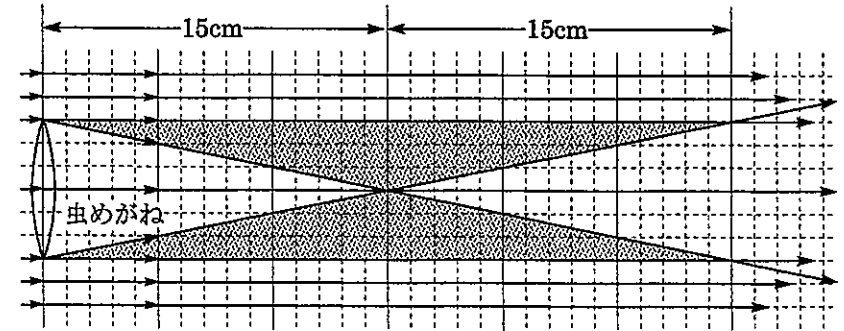


図 7

問9 ついたてを虫めがねから 5cm の位置におくと、ついたての光の丸い部分のようすは図8のようになりました。①と③の部分は明るい部分で、②の部分は暗い部分です。

- (1) 図8の①の明るい部分の半径は何 cm ですか。
- (2) 図8の①の部分と③の部分では、どちらが明るいと考えられますか。番号で答えなさい。

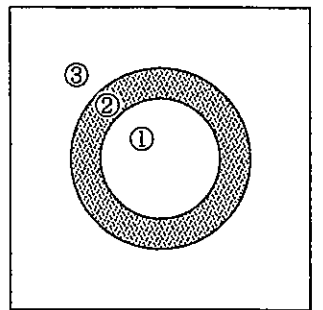


図 8

次に、ついたてを虫めがねから 35cm の位置におくと、ついたての光の丸い部分のようすは図9のようになりました。ただし、明るい部分と暗い部分は区別していません。また、図9の④の部分の大きさは虫めがねとほぼ同じでした。

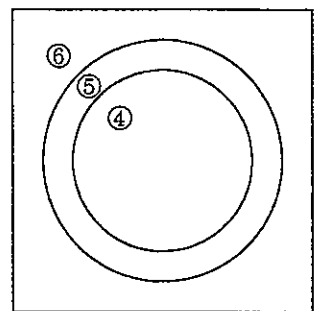


図 9

問10 図9の④～⑥の部分の明るい順番に並べたものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア ④-⑤-⑥      イ ④-⑥-⑤      ウ ⑤-④-⑥
- エ ⑤-⑥-④      オ ⑥-④-⑤      カ ⑥-⑤-④

## 正誤表

中学校 理科問題 中学理科7枚中の7 第4問 問10の設問にて、誤りがありましたので、下記のように訂正いたします。

誤	問10 図9の④～⑥の部分を明るい順番に並べたものを、次のア～エから1つ選び、…
正	問10 図9の④～⑥の部分を明るい順番に並べたものを、次のア～カから1つ選び、…