

1

次の文を読んで、各問いに答えなさい。(25点)

理科の授業でH君は、だっし綿を入れた容器にインゲンマメの種子をまいて十分な水をあたえると種子が発芽することを習った。このとき、土がなくても種子が発芽することにおどろいたH君は、発芽の条件が何か気になり、次の実験を行った。

【実験1】だっし綿を入れた容器にインゲンマメの種子をまいた。水をあたえずにおくと、どれだけ時間がたっても発芽しなかった。

【実験2】だっし綿を入れた容器にインゲンマメの種子をまき、水をあたえたものを2つ用意した。一方には十分に日光を当て、他方には光を当てなかった。しばらくすると、どちらの種子も発芽したが、日光を当てた方は発芽後によく成長したのに対して、光を当てなかった方は発芽後あまり成長しなかった。

【実験3】だっし綿を入れた容器にインゲンマメの種子をまき、水をあたえたものを3つ用意した。1つ目の温度を4℃に、2つ目を25℃に、3つ目を50℃に保った。しばらくすると、2つ目の種子は発芽したが、他の種子は発芽しなかった。

これらの実験から、インゲンマメの種子が発芽するためには(あ)は必要ではなく、水や適切な(い)が必要であることがわかった。この結果を先生に報告したところ、先生から植物の種子が発芽するには水や適切な(い)の他に空気が必要であると教えてもらった。他にも、インゲンマメの種子が発芽する時は種子の中に養分としてたくわえられているデンプンが分解されて使われること、①イネが発芽する時はデンプンを分解するものが種子から出ていること、②種子の発芽に日光が必要な植物もあることを教えてもらった。

問1 【実験1】を行うときに、だっし綿を入れる理由を簡単に答えなさい。

問2 (あ)、(い)に適切な語を入れなさい。

問3 下の(う)に5字程度の適切な語句、(え)に適切な語を入れて文を完成させなさい。

「【実験2】と【実験3】を行うときにH君が毎日気を付けてすることは、(う)具合を確かめ、もとと同じになるように(え)を加えることである。」

問4 インゲンマメとイネの芽生えはどれですか。下からそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。

ア



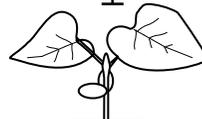
イ



ウ



エ



問5 種子にたくわえられている養分が主にデンプンでないものを下からすべて選び、記号で答えなさい。

ア コムギ イ アブラナ ウ トウモロコシ エ ゴマ

下線部①について、イネの種子のどの部分からデンプンを分解するものが出ているかを調べるため、イネの種子を下図のA～Cの部分に分け【実験4】を行った。



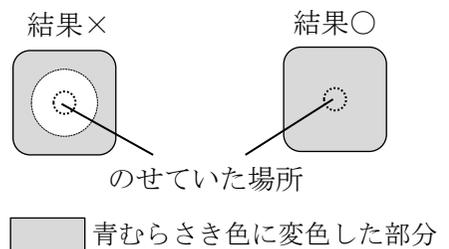
【実験4】イネの種子を一晩水につけた後もみがらを取り、水とデンプンをふくませた台(一)～(七)に種子のA～Cを組み合わせてのせ、2日間温度を20℃に保った。その後、のせていたものを台から取り除き、台にうすいヨウ素液をつけた。その結果は右表のようになった。この表で、A～Cをのせていた場所とその周りが青むらさき色にならなかった場合は×、台全体が青むらさき色になった場合は○と記した。結果から、③デンプンの分解にはBとCの両方が必要であることが分かった。

台	のせた部分	結果
(一)	A, B, C	×
(二)	A, B	○
(三)	A, C	○
(四)	B, C	(お)
(五)	A	○
(六)	B	(か)
(七)	C	(き)
(八)	なし	○

問6 下線部③から考えて、表の結果に「○」が入るものを(お)～(き)からすべて選び、記号で答えなさい。

最後に、BとCからデンプンを分解するものが出る過程を調べるために【実験5】を行った。

【実験5】水とデンプンをふくませた台(九)と(十)を用意し、台(九)にBを、台(十)にCをのせて2日間温度を20℃に保った。次に、台の上のBとCを互いに入れかえて、2日間20℃に保った。最後に、のせていたものを台から取り除き、台にヨウ素液をつけた。その結果、台(九)は×、台(十)は○となった。BとCを入れかえたとき、BやCから出たものは台に残っていた。



問7 【実験5】からわかることを下から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア Bから出たものをCが受け取ると、Cはデンプンを分解するものを出す。
- イ Cから出たものをBが受け取ると、Bはデンプンを分解するものを出す。
- ウ Bから出たものとCから出たものが混ざるとデンプンを分解するものになる。

問8 下線部②について、発芽に日光が必要な植物がたくさんあります。これらの植物の種子の大きさは、日光がなくても発芽する植物の種子と比べて小さいものが多いことが分かっています。なぜ種子が小さくてよいのかを答えなさい。

2

次の文を読んで、各問いに答えなさい。(25点)

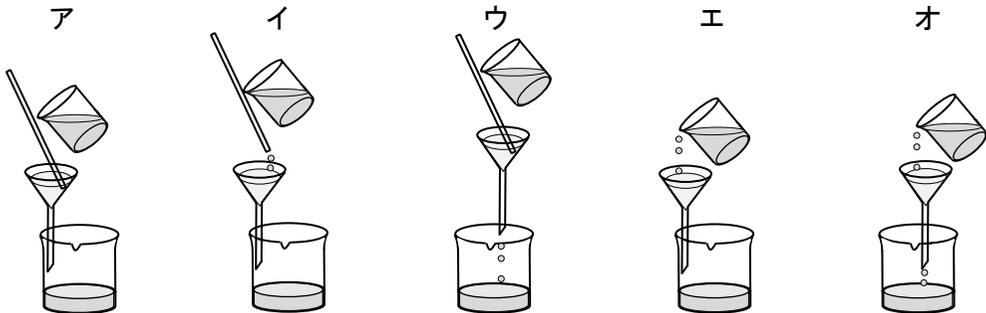
無色とう명한石灰水に二酸化炭素を通すと白くにごる。これは石灰水と二酸化炭素が反応して水にとけない白色の物Aができるからである。すべての石灰水が二酸化炭素と反応した後でさらに二酸化炭素を加えると、今度はできた物Aと二酸化炭素が反応し始める。物Aと二酸化炭素が反応すると水にとけやすい物Bができ、白にごりがなくなるとう明になる。このとき反応する物Aの重さと二酸化炭素の量は比例する。

重曹^{じゅうそう}を試験管に入れ、十分に加熱して二酸化炭素を発生させた。次に、発生させた二酸化炭素を石灰水に加え十分反応させた。試験管に入れた重曹の重さとできた物Aの重さの関係は、下の表のようになった。なお、このときに用いた石灰水は常に同じこさで同じ体積である。また、石灰水や物Aと反応できる二酸化炭素はすべて反応するものとする。

表

重曹の重さ [g]	0	0.84	2.52	3.36	5.04	5.88	6.30	7.56
物Aの重さ [g]	0	0.50	1.50	2.00	1.00	0.50	0.25	0

問1 物 A を取り出すために使う器具の正しい使い方を下から一つ選び、記号で答えなさい。ただし、図ではろうと台などを省略しています。



問2 二酸化炭素をふくまない気体を下から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 石灰石に塩酸を加えるとできる気体
- イ ドライアイスに水を加えるとできる気体
- ウ 天然ガスを燃やすとできる気体
- エ 水素を燃やすとできる気体
- オ ビールを製造する過程でできる気体
- カ 動物がはく息の中にふくまれる気体

問3 石灰水に BTB 溶液を加えると水溶液は何色になりますか。

問4 試験管に入れた重曹の重さと物 A の重さの関係をグラフに表しなさい。グラフは重曹の重さが 0～7.56g のはん囲で表しなさい。

問5 試験管に入れた重曹の重さが次のようなとき、物 A の重さは何 g になりますか。

- ① 5.46g ② 7.20g

問6 物 A の重さが 1.25g であったとき、試験管に入れた重曹の重さは何 g ですか。考えられる重さをすべて答えなさい。

問7 条件を変えたとき、物Aの重さが前の2倍になるものを下からすべて選び、記号で答えなさい。ただし、加熱や反応は十分に行い、下に示した条件以外は同じである。

ア 試験管に入れた重曹の重さを1.00gから2.00gに変える。

イ 試験管に入れた重曹の重さを2.00gから4.00gに変える。

ウ 試験管に入れた重曹の重さを1.24gから4.24gに変える。

エ 試験管に入れた重曹の重さが0.84gのとき、石灰水の体積を2倍にする。

オ 試験管に入れた重曹の重さが0.84gのとき、石灰水のこさを2倍にする。

問8 試験管に入れた重曹の重さを 2 倍にしても物 A の重さが変わらないのは、重曹の重さが何 g のときですか。

問9 重曹 6.30g を加熱しはじめましたが、とちゅうで加熱をやめて反応を止めました。このとき物 A の重さは 1.75g でした。反応せず残った重曹は何 g ですか。考えられる重さをすべて答えなさい。

3

次の文を読んで、各問いに答えなさい。(25点)

地球は北極と南極を結ぶ線を軸(地軸という)にして西から東へ1日1回転している。春分・秋分の日には太陽の光と地軸が垂直、夏至の日には図1の右の図のようにかたむいている。冬至の日はその反対にかたむいている。

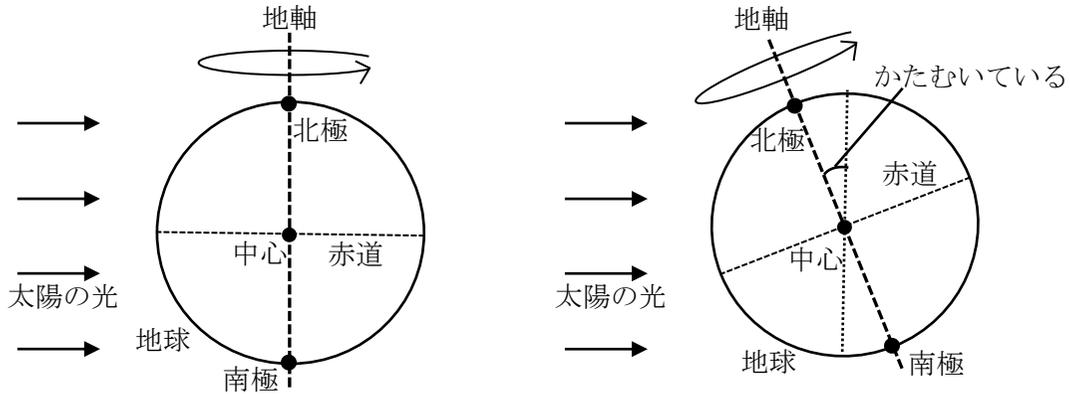


図1 春分・秋分の日(左), 夏至の日(右)

水平面に長い棒を地軸と平行に立て、1時間ごとに影をなぞり目盛りを刻むと日時計ができる(図2)。①目盛りと目盛りの間の角度は朝、夕と正午近くで異なった角度になる。目盛り間の角度が変わらない日時計を作りたい。

円盤(ばん)の中心に長い棒(針とよぶ)を円盤と垂直に差し込んで作った日時計をコマ型日時計という(図3-左)。針を地軸と平行にすると、ほぼ一年中使える目盛り間の角度が変わらない日時計ができる。②針の影が円盤の表にできる季節と裏にできる季節があるため、円盤の両面に目盛りと時刻を刻む。問6以外は明石に日時計を設置した。明石では1年を通して太陽が12時に真南にくるとする。

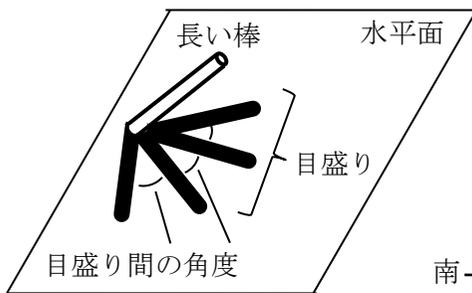


図2

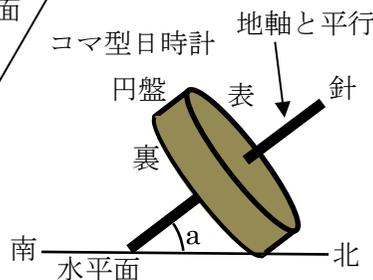


図3-左

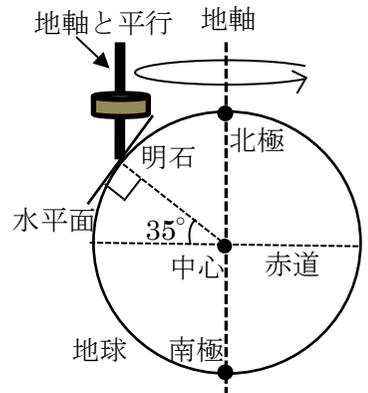


図3-右

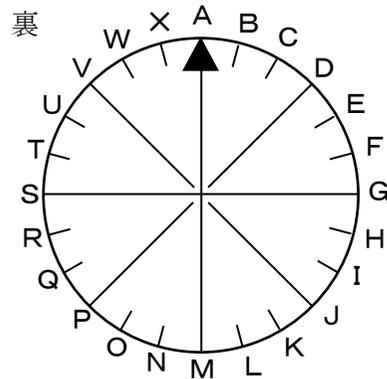
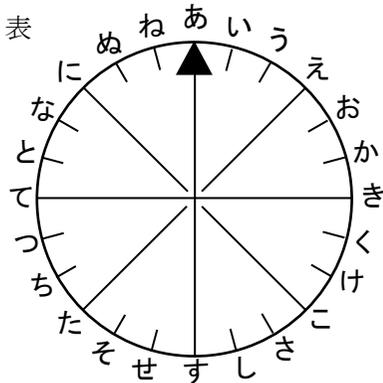
問1 下線部①について、目盛り間の角度が大きいのは早朝と正午近くのどちらですか。

問2 針の延長線上にある星は何ですか。また、針は水平面に対して何度かたむければよいですか(図3-左のa)。横から見ると、明石と地球の中心を結ぶ直線と赤道の間の角度は 35° です(図3-右)。

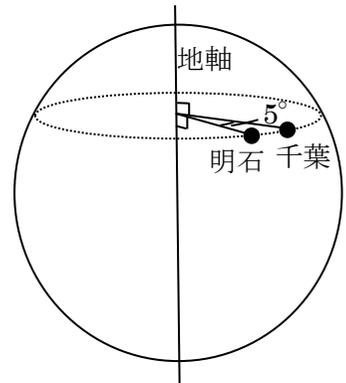
問3 コマ型日時計の場合、1時間当たりの目盛り間の角度を何度にするればよいですか。

問4 下線部②について、夏至の日は円盤の表と裏のどちらに針の影ができますか。

問5 コマ型日時計の12時と16時にあたる目盛りを表はあ～ねから、裏はA～Xから選び、それぞれ記号で答えなさい。ただし、図は表面、裏面をそれぞれ正面から見た図で、▲の位置は北を指します。



問6 地軸に垂直な直線を明石と千葉からそれぞれひきました(右図)。この2つの直線の間角度は 5° で、千葉は明石よりも東にあります。千葉で問5のコマ型日時計を▲が北になるように設置した場合、影が指す時刻は実際の時刻に比べて何分進んでいますか、それとも何分遅れていますか。



問7 春分・秋分の日にはコマ型日時計は使えなくなります。その理由を下から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 針の影が円盤の表にできるから
- イ 針の影が円盤の裏にできるから
- ウ 針の影が円盤の表にも裏にもできるから
- エ 針の影が円盤の表にも裏にもできないから

問8 コマ型日時計をどのように改良すれば、春分・秋分の日の日中に日時計を使うことができますか。図を用いて説明しなさい。目盛りは等間隔になるようにしなさい。

4

次の文を読んで、各問いに答えなさい。(25点)

光はまっすぐ進む。図1のように物から出た光が鏡で反射するとき、光が鏡に当たる
ときの角度と、光が反射したあとの角度が等しくなる。物(図中の○印)からはいろいろ
な方向に光が出るが、鏡を見る人(図中の★印)の目には実線でえがいた道筋の光だけ
が入る。光はまっすぐ進むので、鏡を見る人には、物から出た光は図中の●印(像とよぶ)
から出たように見える。鏡はすべて地面に垂直に立てた。

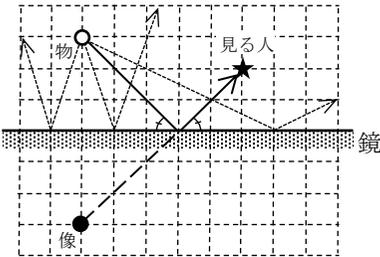


図1

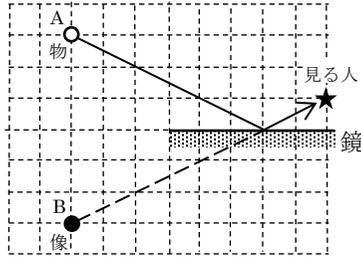


図2

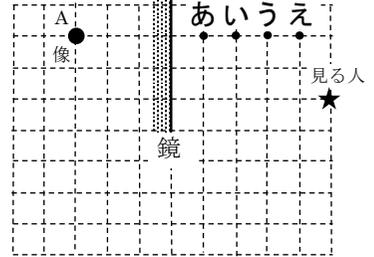


図3

問1 図2のAに物を置くとBに像ができます。図3のAに像を作るには、物をどこに置
けば良いですか。あ～えから一つ選び、記号で答えなさい。

図4のように鏡1と鏡2のなす角度を 90° にして
立てた。問1の答えの場所に物を置くと、物の鏡1によ
る像がAにできる。この像の鏡2による像がBにでき
る。この他に、物の鏡2による像ができる。

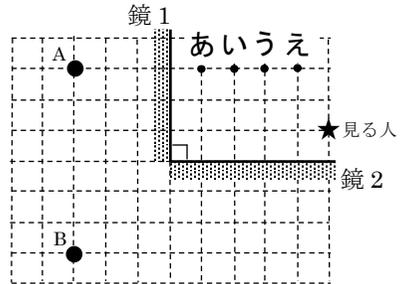
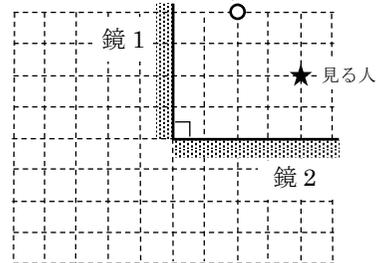
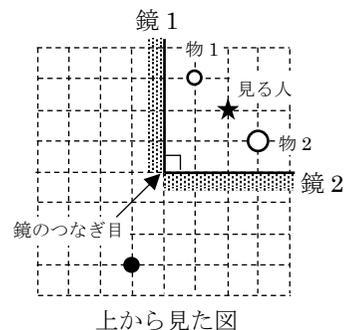


図4

問2 右図のように鏡1と鏡2を立てました。像ができ
るすべての場所に●を書きなさい。また、鏡1で1
回反射したあと見る人へ向かう光の道筋と、鏡1と
鏡2で1回ずつ反射したあと見る人へ向かう光の
道筋をそれぞれ作図しなさい。



問3 右図のように、2枚の鏡を立て、物を2つ置きました。
物2は物1よりも大きいです。見る人が鏡のつなぎ目
付近を見たとき、見える像を下から一つ選び、記号で
答えなさい。物1の像は図の●の場所に見えました。



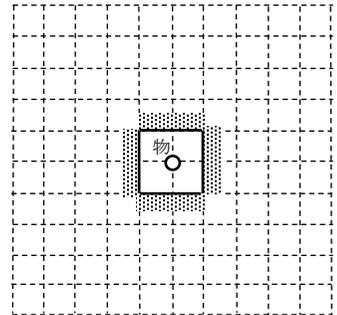
ア 鏡のつなぎ目
鏡2 | 鏡1
物1の像 ● | ○ 物2の像

イ 鏡2 | 鏡1
○ ○

ウ 鏡2 | 鏡1
○ ○

図1, 図2から分かるように、見る人の場所を変えても像ができる場所は変わらない。

問4 右図のように、4枚の鏡を2枚ずつ向かい合わせて置きました。その真ん中に物を置いたとき、非常にたくさんの像ができます。右図のはん囲には、像が合計何個できるか答えなさい。



問5 図5のように、2枚の鏡がなす角度を 60° にして立て、物を置きました。鏡1, 鏡2による物の像は、図6のそれぞれイ, コにできます。①イにできた像の鏡2による像ができる場所をオ～コから、②コにできた像の鏡1による像ができる場所をア～カからそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。

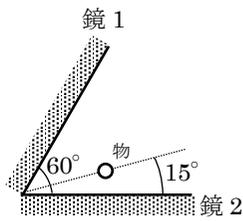


図5

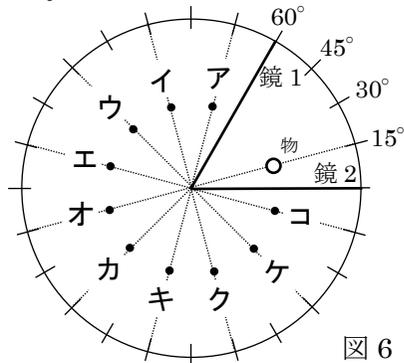
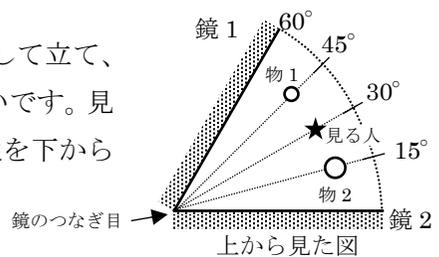


図6

問6 図5には合計5つの像ができます。イ, コ, 問5の答えの場所以外に像ができる場所をア, ウ～ケから一つ選び、記号で答えなさい。

問7 右図のように、二枚の鏡がなす角度を 60° にして立て、物を2つ置きました。物2は物1よりも大きいです。見る人が鏡のつなぎ目付近を見たとき、見える像を下から一つ選び、記号で答えなさい。



ア	イ	ウ	エ	オ	カ
鏡のつなぎ目 ↓					
鏡2 鏡1	鏡2 鏡1	鏡2 鏡1	鏡2 鏡1	鏡2 鏡1	鏡2 鏡1
物1の像 ○ ○ 物2の像	○ ○	○○	○○	○○	○○