

受検番号	
------	--

# 理 科

## 注 意

- 1 開始の合図があるまで、問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答は、全て解答用紙に記入しなさい。
- 3 解答を選択肢から選ぶ問題は、記号で書きなさい。
- 4 問題用紙は、冊子の形になっています。
- 5 問題は、表紙の裏を1ページとし、7ページまであります。開始の合図で問題用紙の各ページを確認し、始めなさい。
- 6 問題用紙の表紙と解答用紙の受検番号欄に、それぞれ受検番号を記入しなさい。

1

夏希さんと千秋さんは、植物が成長することに興味をもち、観察を行いました。後の1から4までの各問いに答えなさい。



夏希さん

多くの植物は、みるみるうちに大きく成長するように感じるね。植物の体は、どの部分でも同じように成長していくのかな。



千秋さん

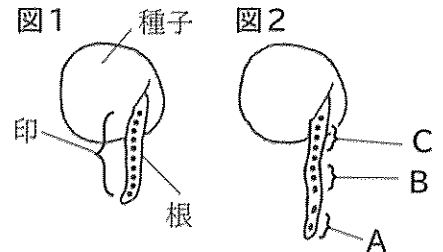
前にタマネギを使って根の伸びるようすを学習したね。他の植物でも根は同じように伸びるのかな。種子から育てて、観察してみよう。

夏希さんと千秋さんは、いくつかのエンドウの種子を使って、成長のようすを観察することにしました。水を含ませた脱脂綿にエンドウの種子をまくと、数日後、根が出てきたので、観察1を行いました。

【観察1】

<方法1>

- ① 根が出てきた種子から、根の長さが1 cm程度に伸びた種子を選び、根に図1のように等間隔に印（・）をつける。
- ② 翌日に変化を観察する。

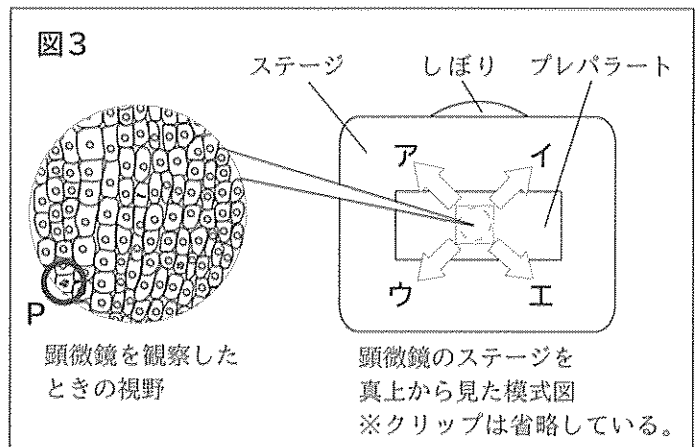


<結果1>

図2のように印の間隔が変わった。

<方法2>

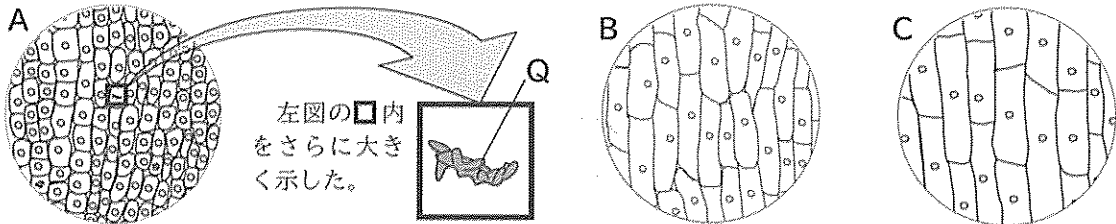
- ① 図2のAの部分を取り取り、スライドガラスにのせる。
- ② スライドガラス上の切り取った根に、うすい塩酸を1滴かけて5分間おく。
- ③ ろ紙で、うすい塩酸を吸い取る。
- ④ 酢酸カーミン液をかけて、さらに5分間おく。
- ⑤ カバーガラスをかけ、ろ紙をのせて押しつぶす。
- ⑥ B、Cの部分についても、①から⑤と同様の操作を行い、作成したプレパラートを顕微鏡で観察する。



<結果2>

図4のような細胞をそれぞれ観察することができた。顕微鏡の倍率は、すべて同じである。

図4



- 1 顕微鏡でプレパラートを観察したとき、図3のPの位置に観察したいものが見えました。Pを視野の中央に移動させて観察するとき、プレパラートはどの向きに動かせばよいですか。適切なものを、図3のAからEまでの中から1つ選びなさい。

【話し合い】

夏希さん：結果1から、根の先端付近がよく伸びていて、種子の近くは根の先端付近と比べると伸びていないことがわかるね。  
 千秋さん：結果2では、a細胞の形がはっきり見えるね。  
 夏希さん：b Qの部分を見ると、細胞分裂が起こっている途中だとわかるね。  
 千秋さん：観察に使わなかった種子の根は、今後さらに伸びていきそうだね。

- 2 下線部 a について、植物の細胞には細胞膜の外側を囲むつくりがあります。このつくりの名前は何か。書きなさい。また、その役割は何ですか。「植物の体」という語を使って書きなさい。
- 3 下線部 b のように、夏希さんが判断したのはなぜですか。説明しなさい。



観察を数日間続けていると、今度は茎が伸びてきたよ。茎は、種子に近い側が伸びるのかな。それとも茎の先端の葉に近い側が伸びるのかな。

夏希さん

茎の中央あたりが伸びるのかもしれないよ。茎も根と同じように茎全体に印をつけて、観察を続けてみよう。



千秋さん

夏希さんと千秋さんは、茎がどのように成長するかを調べるために、観察2を行いました。

【観察2】

<方法>

- ① 観察1で使用しなかった種子を続けて育てる。
- ② 種子から茎が伸びてきたほぼ同じ状態の個体を選び、そのうちのいくつかの個体の茎に、図5のように等間隔に印(・)をつける。
- ③ 3日後と10日後に変化を観察する。

図5

はじめ

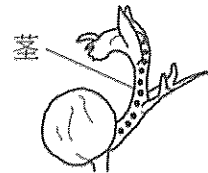
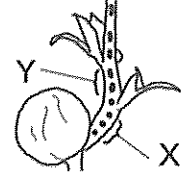


図6

3日後



<結果>

3日後には、茎が伸びて図6のようになった。  
 また、図6の状態のX、Y、Zの各部分について、観察1の方法2と同様の操作を行い観察すると、図7のようであった。なお、顕微鏡の倍率は、観察1と同じである。

図7

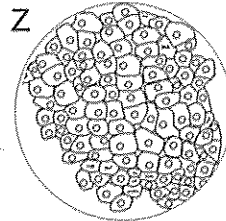
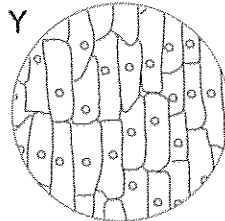
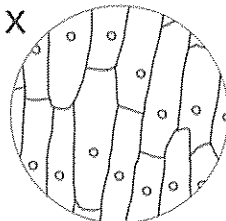
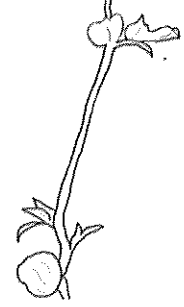


図8

10日後



10日後には、印をつけなかった個体は図8のようになった。

- 4 観察1と観察2から考えて、エンドウの根や茎が伸びるのは、根や茎の先端に近い部分の細胞でどのような変化が起こるためですか。説明しなさい。

2

千秋さんと夏希さんは、光の進み方や凸レンズのはたらきについて興味をもち、実験を行いました。後の1から5までの各問いに答えなさい。



千秋さん

虫眼鏡のレンズを通すと、物体が大きく見えたり、さかさに見えたりするね。また、遠くの景色を紙にうつすこともできるね。



夏希さん

レンズはガラスなどでできているけれど、光がガラスに入るとき、どのような進み方をしているのかな。



千秋さん

光がガラスの境界面でどのように進むのかを観察したり、凸レンズのはたらきを調べる実験をしたりしてはどうか。



夏希さん

レンズのはたらきを応用した機器にカメラがあるね。カメラのしくみについても調べてみよう。

【実験1】

図1

半円形のガラス 中心 光源装置 分度器

図2

光源装置 入射角 屈折角 半円形のガラス

図3

光源装置 入射角 屈折角 半円形のガラス

<方法>

- 図1のように、半円形のガラスを分度器の上に中心をかさねて置き、光源装置の光が中心を通るようにする。
- 図2のように、空気中から半円形のガラスに光を当てて真上から光の道すじを観察して、入射角と屈折角の大きさをはかる。光源装置を動かし、入射角を変えて同様に入射角と屈折角をはかる。
- 図3のように、半円形のガラスから空気中に光を当てて真上から光の道すじを観察して、入射角と屈折角の大きさをはかる。光源装置を動かし、入射角を変えて同様に入射角と屈折角をはかる。

<結果>

表1、表2は、光が空気中からガラスに入るときと、光がガラスから空気中に入るときに入射角と屈折角の測定値である。

表1 光が空気中からガラスに入るとき

	1回目	2回目	3回目
入射角	20°	34°	43°
屈折角	13°	22°	27°

表2 光がガラスから空気中に入るとき

	1回目	2回目	3回目
入射角	27°	34°	40°
屈折角	43°	57°	75°

1 実験1の結果から考えて、光が空気中からガラスに入るときと、光がガラスから空気中に入るときに光の進み方を正しく説明しているものを、次のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- ア 表1では、入射角は屈折角よりも小さく、入射角が大きくなると屈折角は小さくなる。
- イ 表2では、入射角は屈折角よりも小さく、入射角が大きくなると屈折角は小さくなる。
- ウ 表1で入射角をさらに大きくすると、ある角度からガラスの表面で屈折せずにすべて反射する。
- エ 表2で入射角をさらに大きくすると、ある角度からガラスの表面で屈折せずにすべて反射する。

2 図4のAの位置に鉛筆を立て、矢印(⇒)の方向から観察しました。鉛筆の見え方を正しく表したものを、次のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

図4

鉛筆の位置 半円形のガラス

ア イ ウ エ

鉛筆 半円形のガラス

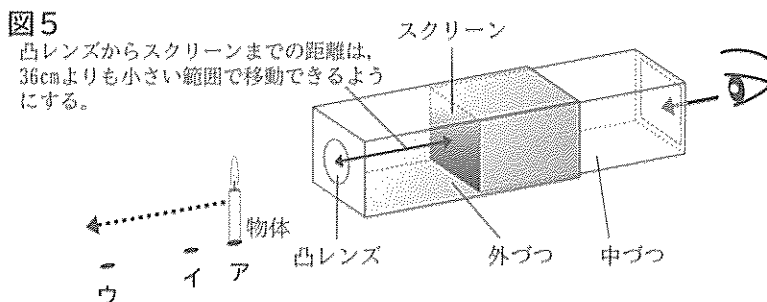
【話し合い】

夏希さん：カメラのしくみを調べるために段ボールと、薄紙のスクリーンを用いて簡易カメラをつくったよ。  
 千秋さん：中ぶつにあるスクリーンをのぞくと周りの景色が上下左右逆にうつるね。  
 夏希さん：中ぶつの位置を変えると像がぼやけることに気づいたよ。  
 千秋さん：凸レンズから物体までの距離と、物体の像がはっきりとうつるときの凸レンズからスクリーンまでの距離との関係を調べてみよう。

【実験2】

<方法>

- ① 凸レンズの軸に平行な光を当てて焦点を調べ、焦点距離をはかる。
- ② ①で焦点距離を調べた凸レンズ、段ボール、薄紙でつくったスクリーンを用いて図5のような簡易カメラをつくる。また、凸レンズからスクリーンまでの距離は、0cmよりも大きく36cmよりも小さい範囲で移動できるようにする。
- ③ 物体を図5のア、イ、ウの位置に置き、中ぶつを動かしながら、像がはっきりとうつるときの凸レンズからスクリーンまでの距離を調べる。



<結果>

①の結果、実験で使用した凸レンズの焦点距離は、12cmであることがわかった。

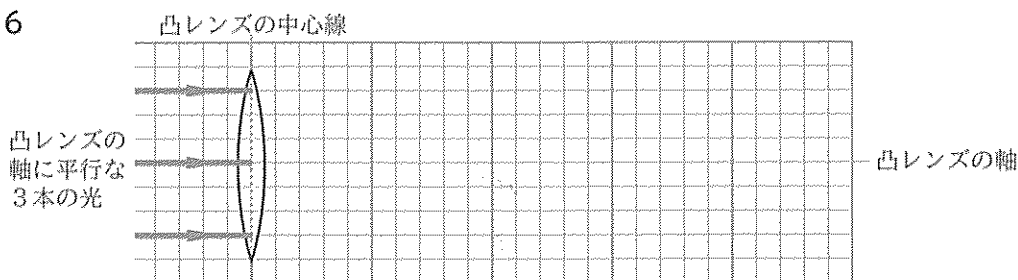
表3は、実験の結果をまとめたものである。

表3

物体の位置	凸レンズから物体までの距離	像がはっきりとうつるときの凸レンズからスクリーンまでの距離
ア	焦点距離の1.5倍	焦点距離の3倍
イ	焦点距離の2倍	焦点距離の2倍
ウ	焦点距離の3倍	焦点距離の1.5倍

3 実験2の①で、凸レンズの軸に平行な3本の光を当てたとき、光が凸レンズを通る道すじを図6に表しなさい。ただし、方眼紙の1マスは1cmとし、屈折は凸レンズの中心線で1回だけするものとします。

図6



4 実験2で、凸レンズからスクリーンまでの距離が焦点距離よりも短いとき、スクリーンにはっきりとした像をうつすことはできません。その理由を書きなさい。

5 千秋さんは図5の簡易カメラを使って、物体の像をスクリーンにはっきりとうつしたいと考えました。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 凸レンズから物体を遠ざけていくとき、物体の像をはっきりとうつすためには、スクリーンの位置を変える必要があります。物体をしだいに遠ざけていくと、スクリーンは凸レンズから何cmのところ近づいていきますか。整数で答えなさい。
- (2) この簡易カメラを使って、物体よりも大きい像をスクリーンにはっきりとうつすためには、凸レンズからスクリーンまでの距離は、何cmよりも大きく、何cmよりも小さい範囲となりますか。整数で答えなさい。

3 千秋さんと夏希さんは、地震に興味をもち、調べ学習を行いました。後の1から5までの各問いに答えなさい。



千秋さん

地震は身の回りにいろいろな影響をおよぼす現象だね。a 地形が変化することもあるね。



夏希さん

地震が起こると、震央や、震源の深さ、b 地震の規模を表すマグニチュードと各地の震度が伝えられるね。

- 1 下線部 a について、地震などで土地がもち上がることを何といいますか。書きなさい。
- 2 下線部 b について、震央と震源の深さがほぼ同じ地震を比べたとき、マグニチュードの値が大きい地震は、マグニチュードの値が小さい地震と比べてどのような違いがありますか。ゆれの伝わる範囲について書きなさい。

千秋さんと夏希さんは、ある地震（地震ア）について、インターネットを使って調べ学習をしました。

【調べ学習】

<地震ア>

図1の略地図に、地震アの震央と、地震計の記録などが得られた地点を示した。

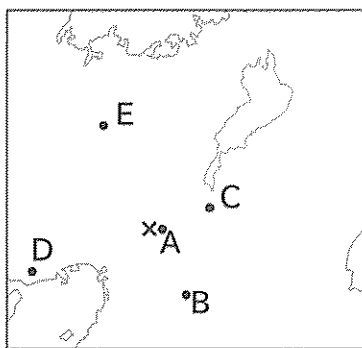
表に、地震発生から各地点でゆれが観測されるまでの時間をまとめた。

図3に、地点A、地点B、地点Cの地震計の記録をまとめた。記録の左端が地震の発生時刻である。

表

地点	震源からの距離 (km)	地震発生から小さなゆれが観測されるまでの時間(秒)	地震発生から大きなゆれが観測されるまでの時間(秒)
地点A	13.7	2.4	4.0
地点B	37.8	6.5	11.1
地点C	31.2	5.4	9.2

図1 xは震央



地点A 震度6弱  
 地点B 震度5弱  
 地点C 震度5弱  
 地点D 震度4

図2

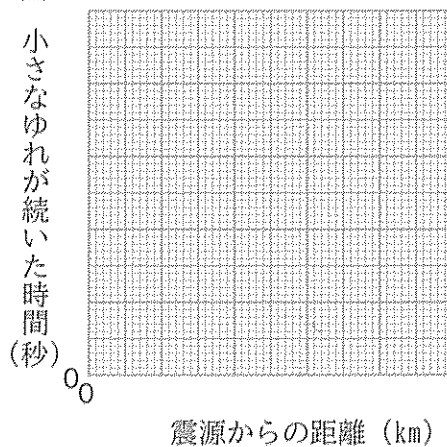
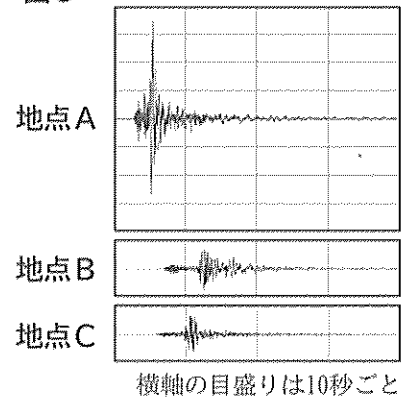


図3



3 調べ学習で、図1の地域の土地の性質は一様であるとしたとき、地点Eの震度として考えられる階級はどれですか。最も適切なものを、次のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 震度4      イ 震度5強      ウ 震度6弱      エ 震度6強

4 調べ学習の表をもとに、地震アについて、震源からの距離と小さなゆれが続いた時間の関係を表したグラフを、図2にかきなさい。ただし、グラフの縦軸、横軸の目盛りには適切な値を書きなさい。

【話し合い】

夏希さん：図3を見ると、初めに小さなゆれが続いてから大きなゆれが観測されているね。  
 千秋さん：小さなゆれが続く時間はそれぞれ違っているね。  
 夏希さん：ゆれの伝わり方を利用した、緊急地震速報というものがあるね。震源に近い地震計で観測された初めの小さなゆれをコンピュータによって短い時間で分析し、震度5弱以上のゆれが予想された地域に発表されるそうだよ。  
 千秋さん：c震源からある程度離れたところでは、大きなゆれを事前に知ることができるものだね。

5 話し合いの下線部cについて、震源からある程度離れたところには、緊急地震速報によって、大きなゆれを事前に知らせることができます。「P波」と「S波」という2つの語を使って、その理由を説明しなさい。

4 夏希さんと千秋さんは、物質が何からできているかに興味をもち、物質を分解する実験を行いました。後の1から6までの各問いに答えなさい。

【実験】

<方法>

- ① 炭酸水素ナトリウム3.0gを乾いた試験管に入れ、図のような装置を組み立てる。
- ② 試験管を弱火で加熱して、発生した気体を水上置換法で試験管に集める。ただし、1本目の試験管に集めた気体は使わずに捨てる。
- ③ 気体が発生しなくなったら、aガラス管を水そうから取り出し、加熱をやめる。
- ④ ②の操作で、試験管に集めた気体が何かを調べる。
- ⑤ 加熱後の試験管の内側について液体とb残っている白い固体、および炭酸水素ナトリウムの性質を調べる。

<結果>

表1は⑤で加熱した試験管の内側について液体と残っている白い固体、および炭酸水素ナトリウムの性質を調べるための操作と、その結果をまとめたものである。

	操作	結果
試験管の内側について液体	青色の塩化コバルト紙をつける。	赤色に変わる。
試験管に残っている白い固体	水に溶かす。 フェノールフタレイン溶液を加える。	水によく溶ける。 溶液は赤色に変わる。
炭酸水素ナトリウム	水に溶かす。 フェノールフタレイン溶液を加える。	水に少し溶ける。 溶液はうすい赤色に変わる。

1 下線部aについて、このような操作をする理由として適切なものはどれですか。次のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 試験管内の気圧が高くなり、ゴム管やガラス管が外れることを防ぐため。
- イ 試験管内の気圧が高くなり、水そうの水が試験管に流れ込むことを防ぐため。
- ウ 試験管内の気圧が低くなり、ゴム管やガラス管が外れることを防ぐため。
- エ 試験管内の気圧が低くなり、水そうの水が試験管に流れ込むことを防ぐため。

2 下線部bについて、実験の結果から、試験管に残っている白い固体は、炭酸水素ナトリウムとは別の物質であることがわかります。なぜそのように判断できるのですか。2つの物質の性質を比較して理由を書きなさい。また、試験管に残っている白い固体の物質名を書きなさい。



夏希さん

実験で炭酸水素ナトリウムを加熱すると、固体と液体と気体に分解したね。



千秋さん

炭酸水素ナトリウムの化学式は $\text{NaHCO}_3$ だね。ここから試験管に集めた気体が、何であるかを予想できそうだね。

- 3 実験で、試験管に集めた気体と同じ気体を発生させるためには、どのような実験を行えばよいですか。表2から必要な薬品などを選んで書きなさい。

表2

薬品など			
亜鉛	石灰石	二酸化マンガン	うすい塩酸
うすい過酸化水素水	うすい水酸化ナトリウム水溶液		

【話し合い】

千秋さん：塩化コバルト紙の色の変化から、試験管の内側についた液体は水であるとわかるね。発生した水を加熱して、さらに分解できないかな。

夏希さん：c 液体の水を加熱すると水蒸気になり、水蒸気を冷やすと液体の水にもどるので、この変化は化学変化ではないね。

千秋さん：水は加熱しただけでは分解できないね。

夏希さん：d 水に電流を流せば水素と酸素に分解することができたね。

千秋さん：炭酸水素ナトリウムの熱分解によって得られた水は、さらに分解することができたけれど、水の電気分解によって得られる水素と酸素は、それ以上分けられないのかな。

- 4 話し合いの下線部cのように、水を加熱すると水蒸気になる変化が、化学変化ではない理由を「水分子」という語を使って説明しなさい。

- 5 話し合いの下線部dについて、水を電気分解して水素と酸素を集める実験をしたとき、その結果を正しく説明しているものを、次のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 陰極側に集まった気体は酸素で、陽極側に集まった気体の体積の約半分になっている。
- イ 陽極側に集まった気体は酸素で、陰極側に集まった気体の体積の約2倍になっている。
- ウ 陰極側に集まった気体は水素で、陽極側に集まった気体の体積の約2倍になっている。
- エ 陽極側に集まった気体は水素で、陰極側に集まった気体の体積の約半分になっている。

- 6 次の(1)、(2)の実験で、反応後に得られる物質について正しく説明しているものはどれですか。後のアからエまでの中からそれぞれ1つ選びなさい。

(1) 炭酸水素ナトリウムを熱分解したとき。

(2) 水を電気分解したとき。

- ア すべて単体ができる。
- イ すべて化合物ができる。
- ウ 単体と化合物ができる。
- エ 単体も化合物もできない。



※印の欄には何も記入しないこと。

1 ※

1		
2	つくりの名前	
	つくりの役割	
3		
4		

2 ※

1		
2		
3		
4		
5	(1)	cm
	(2)	( ) cm よりも大きく, ( ) cm よりも小さい範囲

3 ※

1			小さなゆれが続いた時間 (秒) 
2			
3			
4			
5			

4 ※

1		
2	理由	
	物質名	
3		
4		
5		
6	(1)	(2)

※