

1

科学クラブで活動している太郎さんは、先生から惑星の見え方について話を聞いて興味をもち、調べ学習をしたり、滋賀県内の自宅付近から惑星を観測したりしました。後の1から5までの各問いに答えなさい。



先生

惑星は、夜空を<sup>まど</sup>惑うように動いて見えるため、そう名付けられたのだよ。2015年10月26日には、金星、木星などの惑星が接近して見えますよ。

その日に自宅付近から見える星空について、調べ学習をしてから、その星空を実際に観測してみよう。



太郎さん

## 【調べ学習1】

コンピュータでシミュレーションソフトを使って調べると、2015年10月26日に、自宅付近から観測される星空のようすは、図1のようになることがわかった。

図1



## 【観測の記録】

○観測した日 2015年10月26日

○観測した場所 自宅付近

- ・しし座の付近に金星、木星、火星が接近して見えた。
- ・望遠鏡で金星と木星を観測し、それぞれ図2、図3のようにスケッチした。
- ・木星にはしま模様が見え、木星の近くにはほぼ一直線上に並んだ<sub>a</sub>4つの小さな天体が見えた。

図2

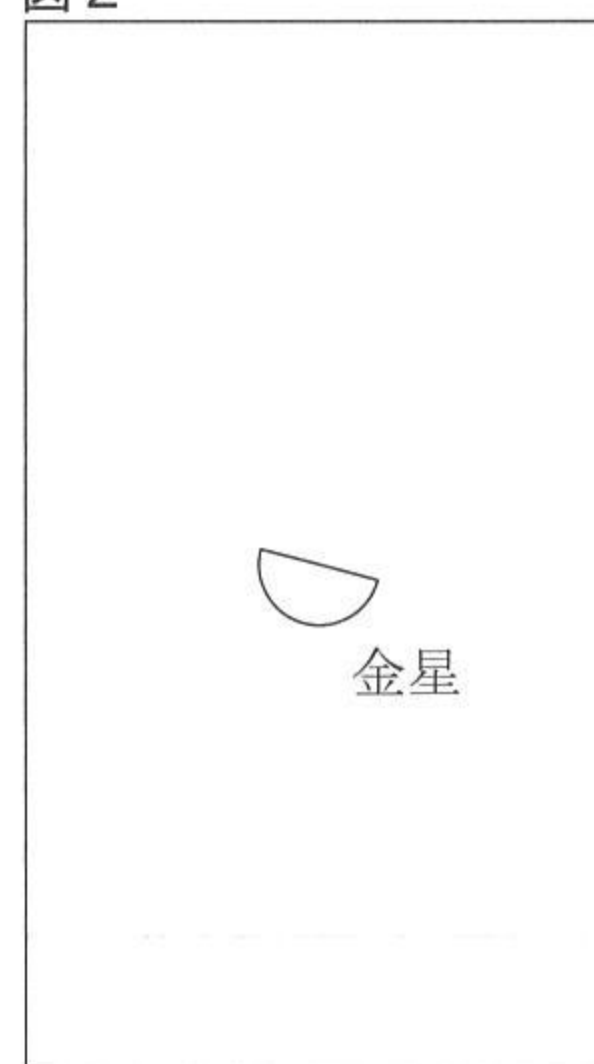
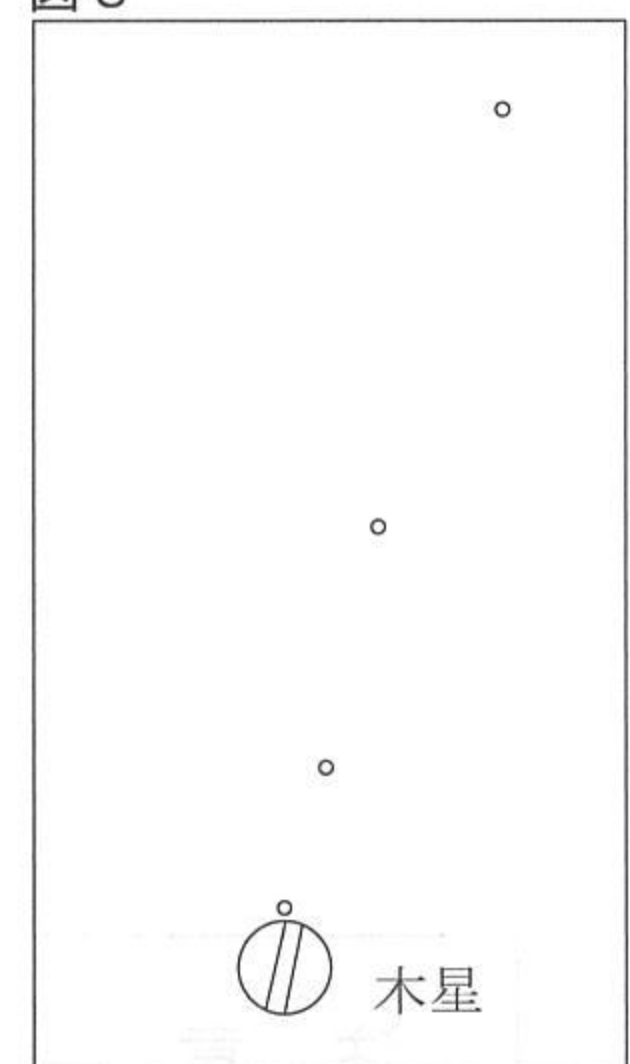


図3



※図2、図3のスケッチは、肉眼で見たときのように上下左右の向きを直してある。

- 1 観測の記録の下線部<sub>a</sub>は、木星のまわりを公転している小さな天体です。このような天体を何といいますか。書きなさい。

## 【話し合い1】

花子さん：この次に、金星、木星などの惑星が接近して見えるのはいつかな。

太郎さん：2016年の8月下旬に、再び金星、木星などの惑星が接近して見えるようだよ。2016年8月26日に自宅付近から見える星空について調べてみよう。

花子さん：2015年10月26日と2016年8月26日の地球と金星の位置関係についても調べよう。

## 【調べ学習 2】

- ・コンピュータでシミュレーションソフトを使って調べると、2016年8月26日に、自宅付近から観測される星空のようすは、図4のようになることがわかった。
- ・2015年10月26日と2016年8月26日について、地球と金星の位置と軌道を調べると、図5のようになることがわかった。

図4

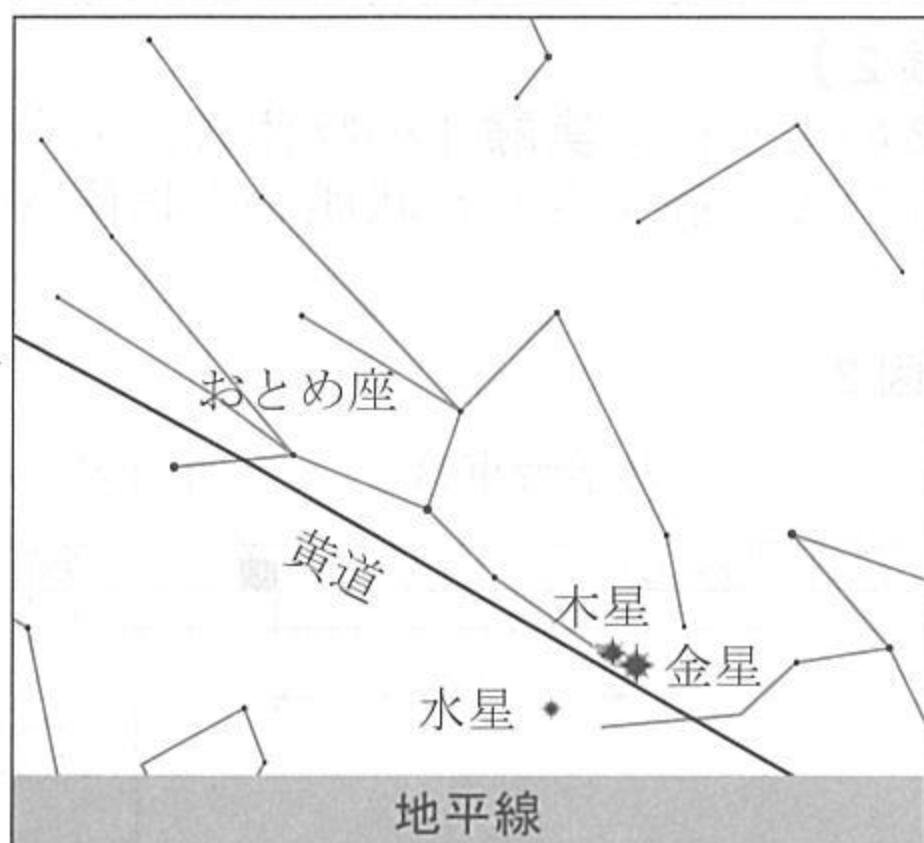
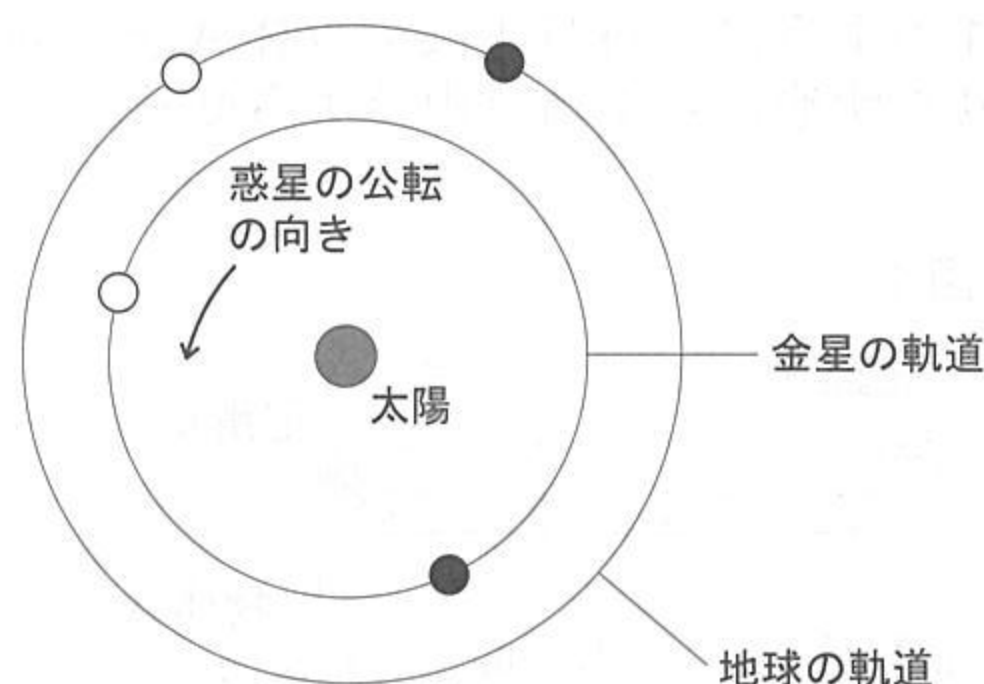


図5 2015年10月26日の惑星の位置を○で表す  
2016年8月26日の惑星の位置を●で表す



- 2 観測の記録で、図2、図3の金星や木星を観測したのは、いつ頃の、どの方角の空ですか。下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

ア 明け方の東の空    イ 明け方の西の空    ウ 夕方東の空    エ 夕方西の空

- 3 図4の金星を観測すると、どのような形に見えると考えられますか。最も適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。ただし、アからエまでの形は、肉眼で見たときのように上下左右の向きを直してあります。

ア

イ

ウ

エ

著作権者への配慮から、

現時点での掲載を差し控えております。

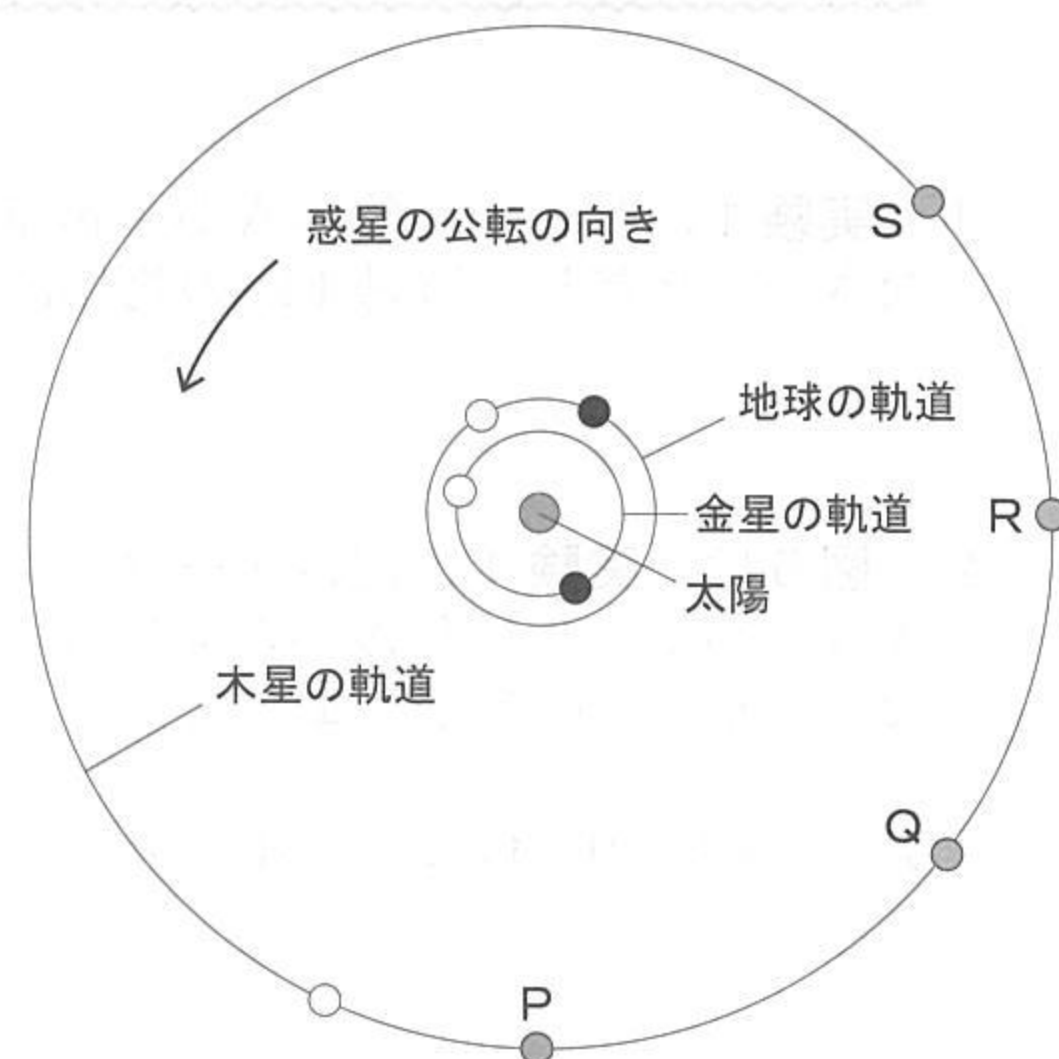
## 【話し合い 2】

花子さん：地球と金星の位置関係を調べたように、2015年10月26日と2016年8月26日に木星はどのような位置にあるのか考えてみよう。

太郎さん：図1や図4では、金星、木星などの惑星は、黄道の付近に見えているね。

花子さん：そうだね。惑星が接近して見えるときだけではなく、太陽系の惑星はいつも黄道の付近に見えるのだよ。

図6 2015年10月26日の惑星の位置を○で表す  
2016年8月26日の惑星の位置を●で表す



- 4 図6は、図5に木星の軌道や位置をかき加えたものである。図6において、2016年8月26日に木星はどの位置にありますか。図6のPからSまでのの中から1つ選びなさい。

- 5 話し合い2の下線部bから、太陽系の惑星の軌道について、どのようなことがわかりますか。書きなさい。



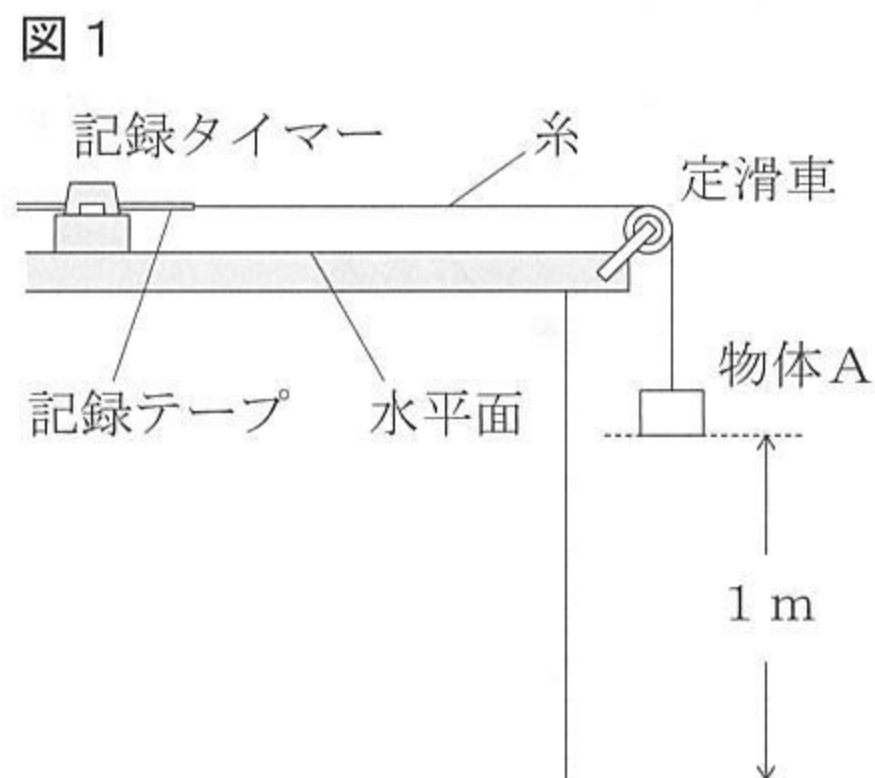
2

太郎さんと花子さんは、物体が落下する運動のようすに興味をもち、運動のようすを調べる実験を行って、レポートにまとめました。後の1から5までの各問いに答えなさい。ただし、実験に用いた糸や記録テープの質量、および摩擦や空気の抵抗は考えないものとします。また、糸は伸び縮みせず、たるまない状態で実験を行ったものとします。

### レポート

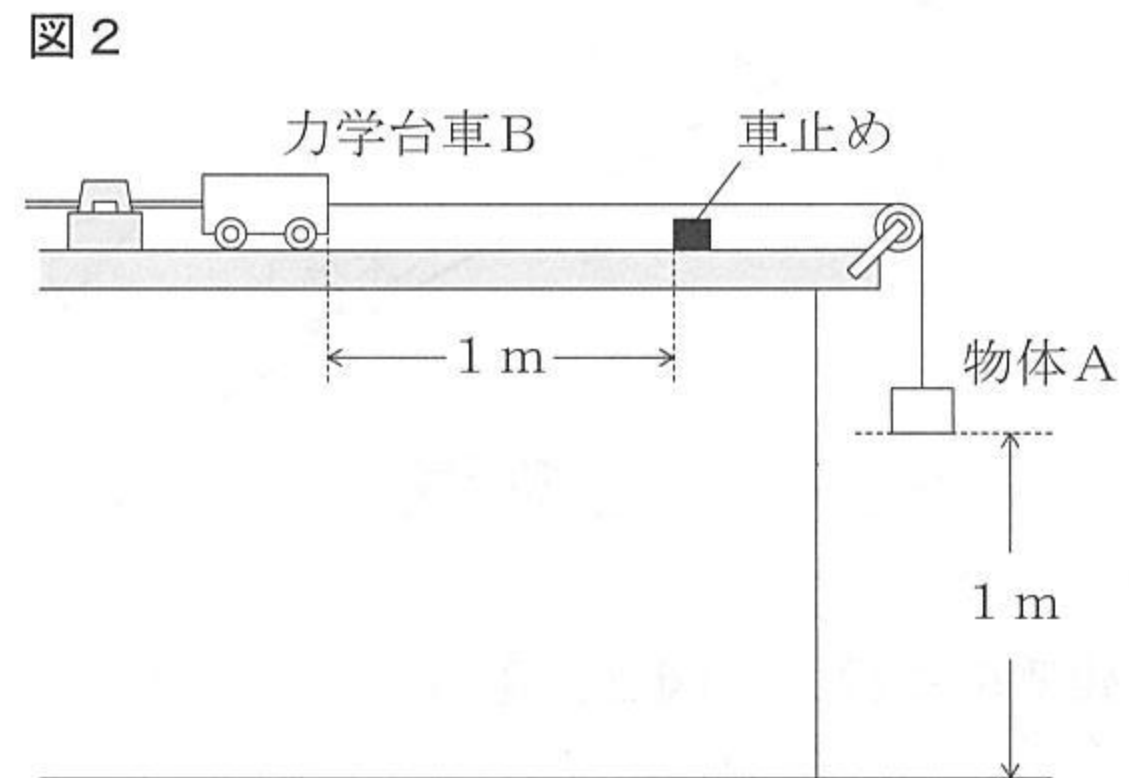
#### 【実験1】

図1のように、質量1 kgの物体Aを、静止させた状態から1 m自由落下させる。



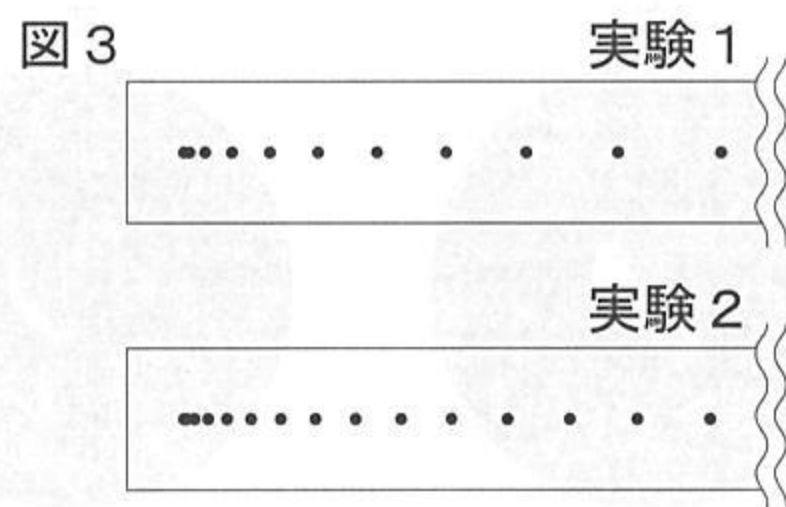
#### 【実験2】

図2のように、実験1の物体Aに力学台車Bを糸でつないで、静止させた状態から物体Aを1 m落下させる。

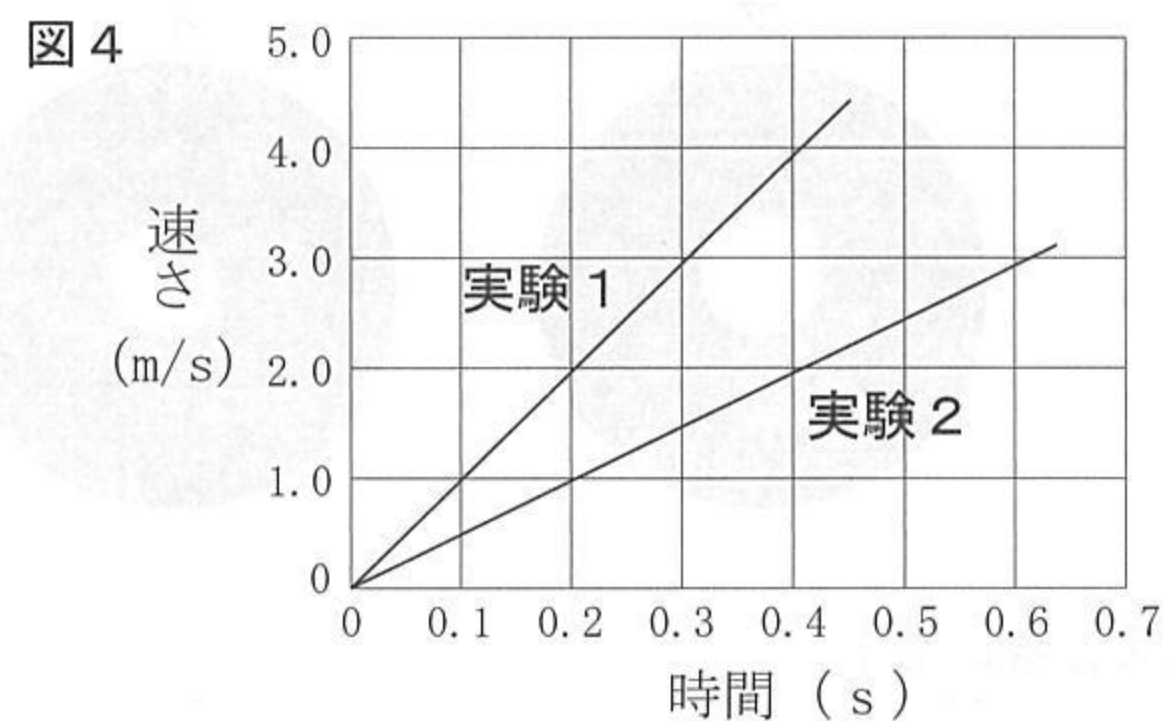


#### 【結果のまとめ】

実験1、2の記録テープは、図3のようになった。このような運動の記録から、実験1、2における物体Aの運動の速さの変化について調べ、グラフに表すと、図4のようになった。



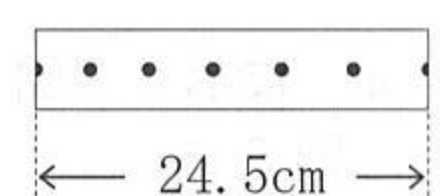
※記録タイマーは1秒間に60回打点するものを用いた。



- 1 実験1において、物体Aが1 m落下する間に、重力が物体Aにする仕事の大きさは何Jですか。書きなさい。ただし、質量1 kgの物体にはたらく重力の大きさを10 Nとします。

- 2 図5は、実験1の記録テープの一部である。図5の記録テープは、物体Aが動きはじめてから何秒後から何秒後の間に記録されたと考えられますか。最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

図5



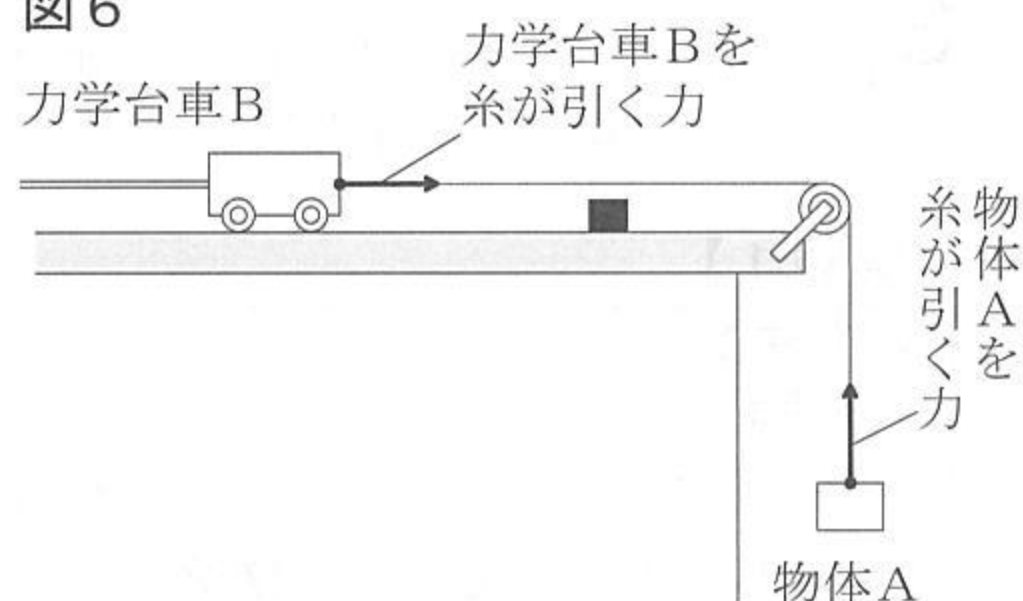
ア 0秒後～0.1秒後    イ 0.1秒後～0.2秒後    ウ 0.2秒後～0.3秒後    エ 0.3秒後～0.4秒後

- 3 図6は、実験2で物体Aと力学台車Bをつないでいる糸が、それぞれの物体を引く力を示している。

実験2で物体Aを糸が引く力の大きさについて、物体Aが動き出す前の大きさを $F_1$ 、動き出した後の大きさを $F_2$ とする。また、物体Aにはたらく重力の大きさを $W$ とする。

このとき、 $F_1$ の方が $F_2$ よりも大きくなることについて、 $W$ を用いて説明しなさい。

図6



- 4 実験2で、動き出した後の力学台車Bを糸が引く力の大きさについて、結果のまとめの図4からどのようなことがわかりますか。書きなさい。

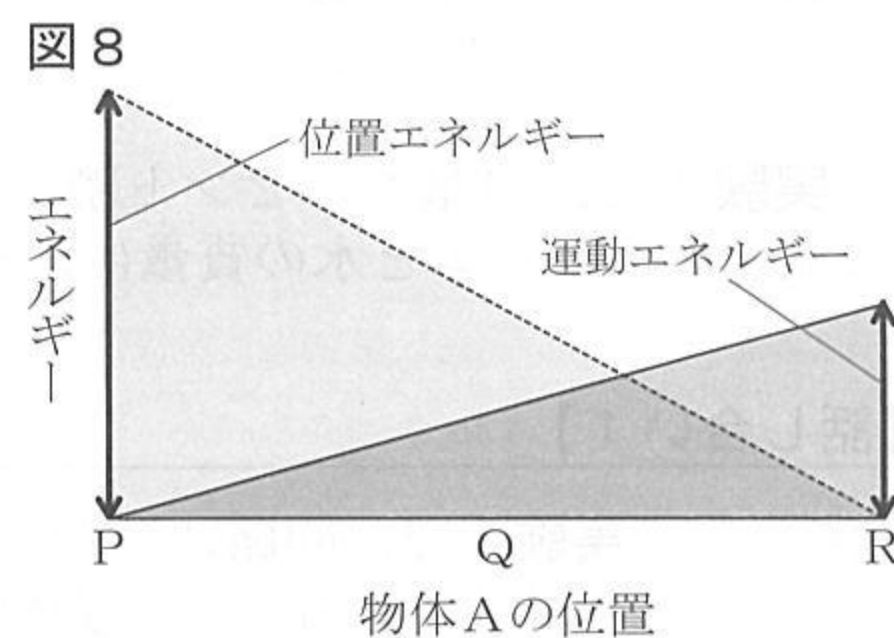
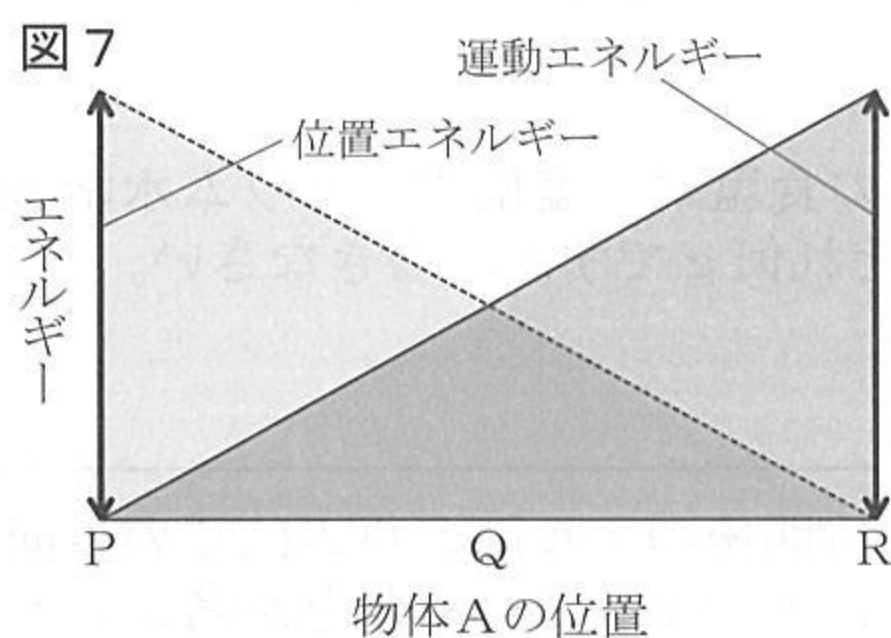
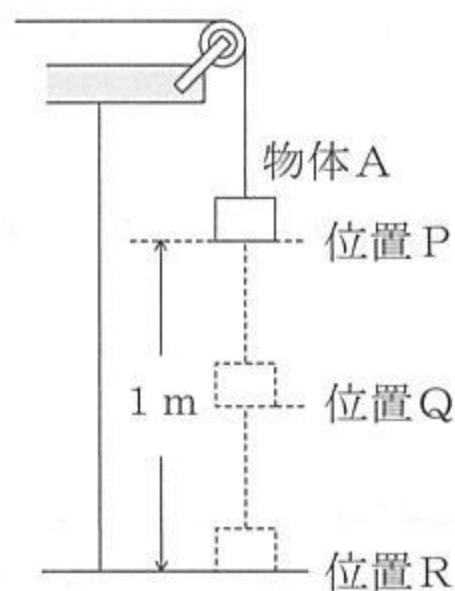
### 【話し合い】

太郎さん：結果のまとめの図4から、物体Aの運動の速さは、実験1と比べて実験2の方が小さくなっているね。なぜだろう。運動エネルギーについて考えるとよいのかな。

花子さん：物体Aの運動エネルギーと位置エネルギーの変化について考えてみよう。自由落下する物体の力学的エネルギーは、つねに一定に保たれるから、実験1では図7のようになるよ。

太郎さん：実験2では、実験1よりも物体Aの運動の速さは小さくなるから、図8のようになるね。

花子さん：物体Aの運動エネルギーの変化が、実験1と実験2で異なるのはなぜかな。力学的エネルギーに着目して考察してみよう。



※物体Aの位置について、位置Pは1 mの高さで静止しているとき、位置Qは落下しているとき、位置Rは1 m落下し終えたときの位置をそれぞれ示している。

- 5 話し合いの下線部について、そのようになる理由を「仕事」と「力学的エネルギー」という2語を使って書きなさい。



- 3 太郎さんと花子さんは、電池のしくみに興味をもち、木炭を使った電池を用いて学習しました。後の1から4までの各問いに答えなさい。

【実験1】

＜方法＞

- ① 図1のように、ろ紙に15%の食塩水（塩化ナトリウム水溶液）を十分にしみこませ、木炭（備長炭）に巻き、その上からアルミニウムはくを巻いて、図2のような電池をつくる。
- ② 図3のように、図2の電池に抵抗器と電流計をつなぐ。
- ③ 電池をつないで5秒後の回路に流れる電流の大きさを測定する。
- ④ 数時間後、アルミニウムはくをはがして表面を観察する。
- ⑤ 次に、①のろ紙を、15%の砂糖水を十分にしみこませたろ紙に取りかえて、同様の実験を行う。

＜結果＞

表1は、実験の結果をまとめたものである。

表1

ろ紙にしみこませた水溶液の種類	電流 (mA)	アルミニウムはくの表面のようす
15%の食塩水	75	小さな穴がいくつも空き、ぼろぼろになっていた
15%の砂糖水	0	変化なし

図1

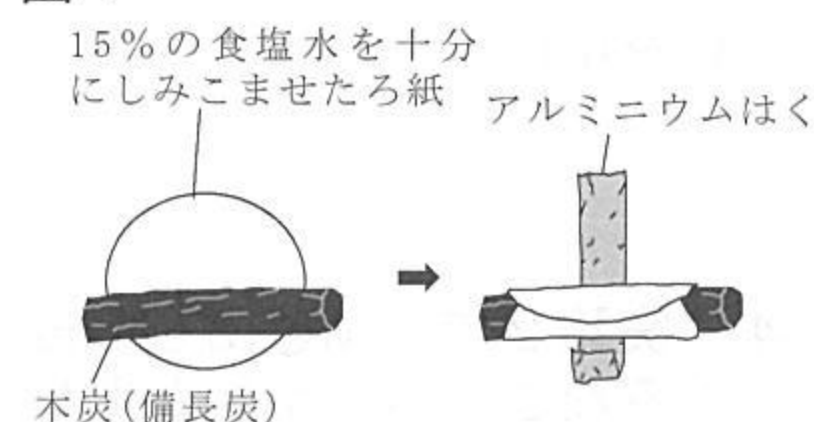
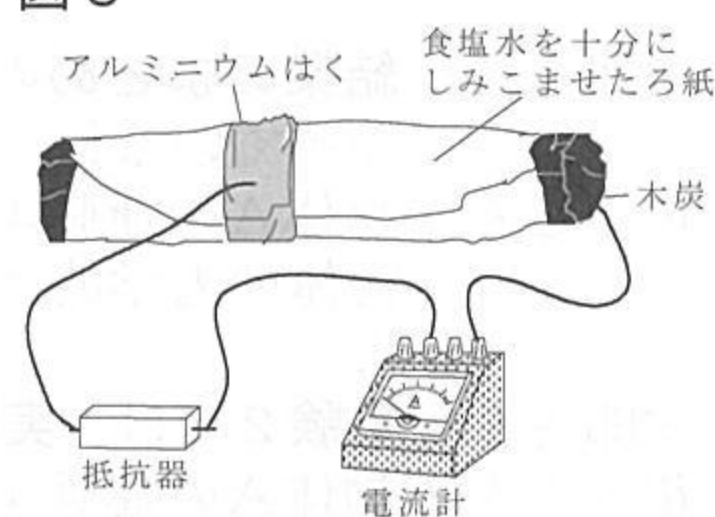


図2



図3



- 1 実験1で、食塩（塩化ナトリウム）のような電解質が水にとけ、陽イオンと陰イオンに分かれることを何といいますか。書きなさい。
- 2 実験1で、質量パーセント濃度15%の食塩水（塩化ナトリウム水溶液）200 gをつくるために、必要な塩化ナトリウムと水の質量は、それぞれ何 g ですか。書きなさい。

【話し合い1】

太郎さん：実験1で、回路につないで数時間後のアルミニウムはくの表面のようすから、アルミニウムがイオンになって、食塩水中にとけ出していることが考えられるね。

花子さん：a 図2の電池で、アルミニウムはくが一極になる理由がわかったよ。

- 3 話し合い1の下線部aのようになる理由を、「電子」という語を使って書きなさい。



花子さん

木炭を使った電池をどのように工夫したら、図3の回路に流れる電流を大きくすることができるのかな。

【実験2】

＜方法＞

- ① ろ紙にしみこませる食塩水の濃度を変えて図2の電池をつくり、それぞれ、図3のように回路につなぐ。
- ② 電池をつないで5秒後の回路に流れる電流の大きさを測定する。

＜結果＞

表2は、実験の結果をまとめたものである。

表2

食塩水の濃度 (%)	電流 (mA)
10	70
20	80
25	90

※木炭は実験1と同じものを使った。

【話し合い2】

太郎さん：実験1，2の結果から，図3の回路に流れる電流には，イオンが関係していることがわかるね。

花子さん：ある一定の時間に回路を移動する電子の数が増えると，回路に流れる電流も大きくなることが，調べてわかったよ。

太郎さん：b アルミニウムがイオンになって，食塩水中にとけ出す量が多くなれば，図3の回路に流れる電流が大きくなると考えられるね。

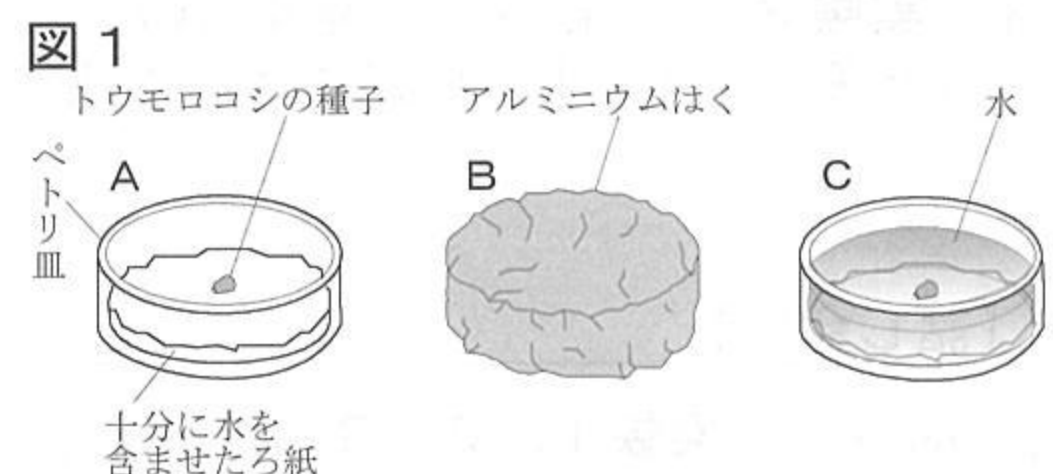
- 4 話し合い2の下線部bで，アルミニウムがイオンになる量が，回路に流れる電流の大きさに影響を与えていることを確かめるために，図2の電池をどのように変えて実験をすればよいですか。実験2以外の方法を書きなさい。ただし，実験1と同じ木炭を使い，電池をつないで5秒後の電流を測定することとします。

- 4 太郎さんと花子さんの学級では，理科の課題研究を行っています。太郎さんたちは，トウモロコシの種子の発芽について研究をしました。後の1から5までの各問いに答えなさい。

【実験1】

<方法>

- ① 図1のように，表の条件でトウモロコシの種子を入れたペトリ皿を3つ準備する。
- ② 図1のペトリ皿を明るい室内に置き，3日後，発芽しているかどうかを調べる。



<結果>

表は，実験した条件と結果をまとめたものである。

表

ペトリ皿	実験した条件	発芽
A	種子を，十分に水を含ませたろ紙の上に置く	○
B	種子を，十分に水を含ませたろ紙の上に置き，ペトリ皿全体をアルミニウムはくでおおう	○
C	沸とうさせ室温に冷やした水を，種子が完全につかるまで入れる	×

(注) ○：発芽した ×：発芽しなかった

- 1 トウモロコシのように種子をつくる植物はどれですか。下のアからエまでのの中から2つ選びなさい。  
ア イチョウ      イ ゼニゴケ      ウ ワラビ      エ ツユクサ
- 2 太郎さんたちは，トウモロコシの種子の発芽に必要な条件について，どのような仮説を立て，実験1を行ったと考えられますか。下のアからエまでのの中から2つ選びなさい。  
ア 適当な温度が必要である。      イ 空気が必要である。  
ウ 光が必要である。      エ 水が必要である。



太郎さんたちは、実験1の後、トウモロコシの種子は発芽するためのエネルギーをどのように取り出しているのかと疑問をもち、次の実験を行いました。

### 【実験2】

#### <方法>

- ① 図2のように、発芽する前のトウモロコシの種子を切り、断面にヨウ素液を落として色の変化を調べる。
- ② 十分に発芽したトウモロコシの種子について、①と同様に色の変化を調べる。

#### <結果>

発芽する前のトウモロコシの種子は、図3のように青紫色に変化した部分があった。一方、十分に発芽したトウモロコシの種子では、青紫色に変化した部分はなかった。

図2

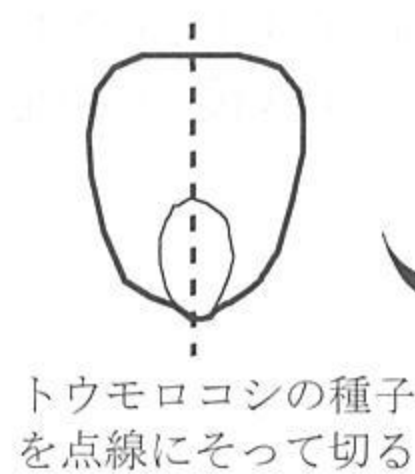
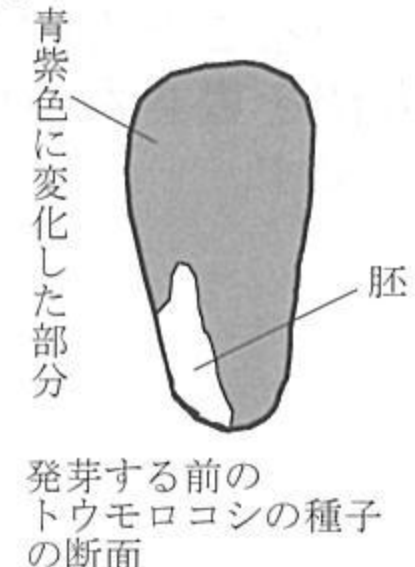


図3



### 【実験3】

#### <方法>

- ① うすいデンプン溶液に、炭水化物である寒天を加え、加熱してとかし、ペトリ皿に流し込み固める。
- ② 図4のように、①のペトリ皿の上に、だ液を落とし、ペトリ皿の別の場所に、発芽し始めたトウモロコシの種子を置く。
- ③ 2日後、ペトリ皿にヨウ素液を落として、色の変化を調べる。

#### <結果>

図5は、実験の結果を示したものである。

図4

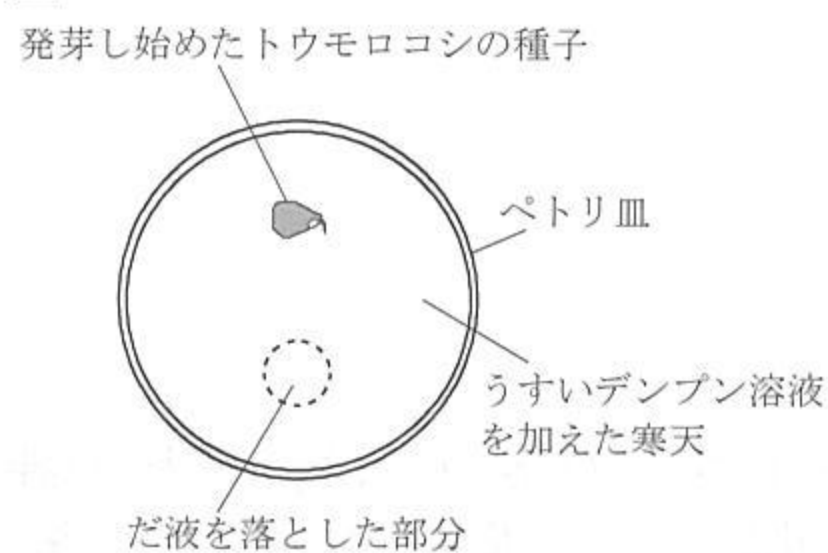
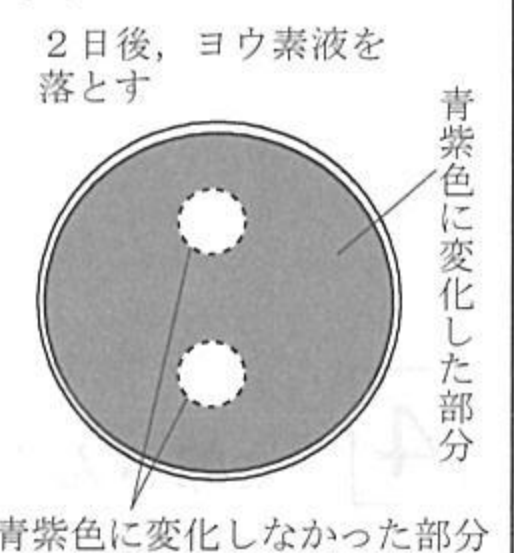


図5



- 3 実験3の結果から、発芽し始めたトウモロコシの種子から、だ液と同じはたらきをする物質が出てい  
ると考えられます。だ液にはどのような消化酵素が含まれていますか。その名称を書きなさい。

### 【話し合い】

太郎さん：実験1，2，3の結果から、トウモロコシの種子は発芽するためのエネルギーをどのように  
取り出しているのか考えてみよう。  
花子さん：植物の成長には、光合成が関係していたね。だから、トウモロコシの種子が発芽するときも  
光合成を行ってエネルギーを取り出しているのかな。  
太郎さん：実験1の結果から、発芽するときに光合成は関係していないと思うよ。調べてみると、動物  
も植物も、細胞内で栄養分から生きるためのエネルギーを取り出すしくみは同じだとわかつ  
たよ。

- 4 話し合いの下線部のように考えられるのはなぜですか。実験1の結果をもとに、理由を書きなさい。

- 5 実験1，2，3の結果と話し合いから考えて、トウモロコシの種子は発芽するためのエネルギー  
をどのように取り出していると考えられますか。書きなさい。