

問 1 次の各問いに答えなさい。

- (ア) 弦の振動によって発生する音の高さと大きさに関する説明の組み合わせとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

	音の高さ	音の大きさ
1	弦の振動の振動数が少ないほど、低い音になる。	弦の振動の振幅 <small>しんぷく</small> が小さいほど、大きな音になる。
2	弦の振動の振動数が多いほど、高い音になる。	弦の振動の振幅が大きいほど、大きな音になる。
3	弦の振動の振幅が小さいほど、低い音になる。	弦の振動の振動数が少ないほど、小さな音になる。
4	弦の振動の振幅が大きいほど、高い音になる。	弦の振動の振動数が多いほど、小さな音になる。

- (イ) 回路を流れる電流について調べるために、豆電球、電源装置、導線を用いて、図1、図2のような回路を作り、電流を流したところ、すべての豆電球が点灯した。このとき、図1、図2に示す $I_1 \sim I_6$ の電流の大きさを測定した。

図1の $I_1 \sim I_3$ 、図2の $I_4 \sim I_6$ の電流の大きさの関係を表したものの組み合わせとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、電源装置の電圧は一定とし、豆電球の抵抗の大きさは変化しないものとする。また、図1、図2の中の矢印は、電流の向きを示している。

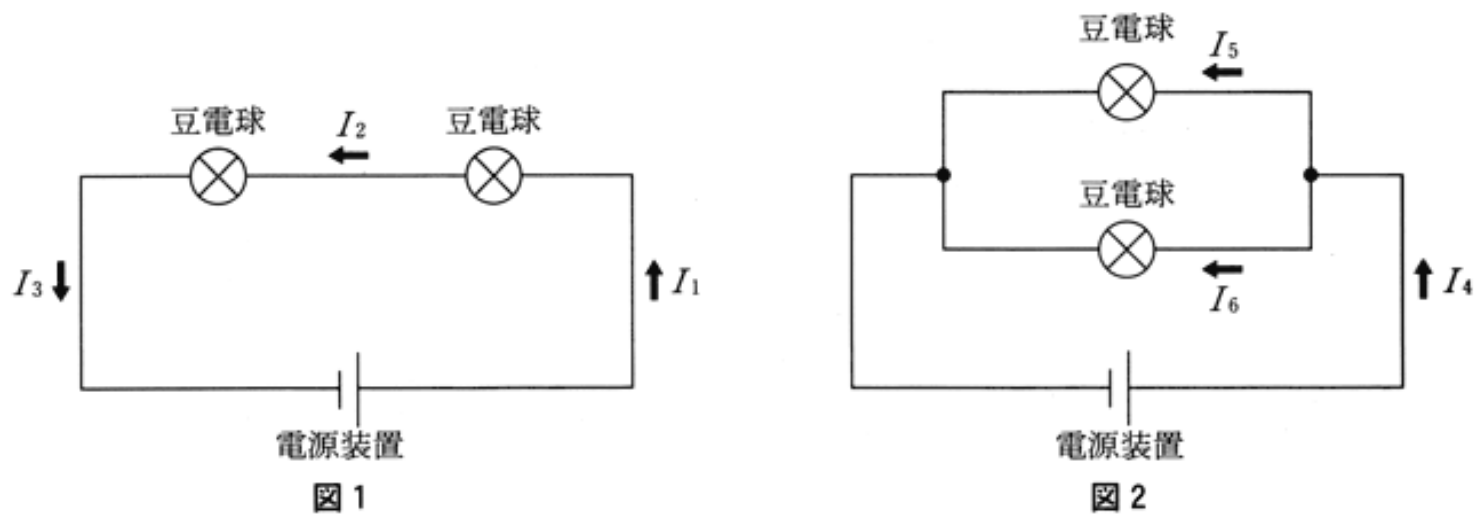
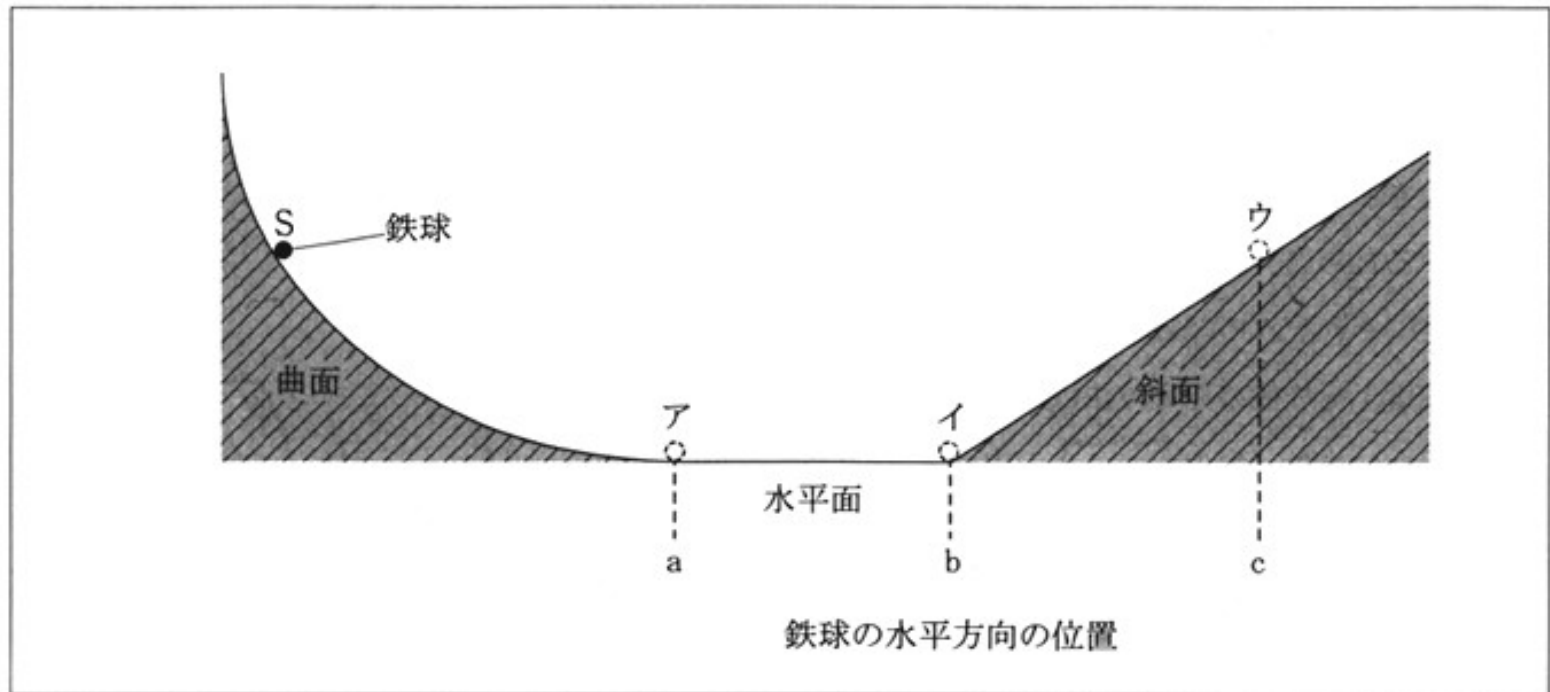


	図1の回路	図2の回路
1	$I_1 = I_2 = I_3$	$I_4 = I_5 + I_6$
2	$I_1 = I_2 = I_3$	$I_4 = I_5 = I_6$
3	$I_1 = I_2 + I_3$	$I_4 = I_5 + I_6$
4	$I_1 = I_2 + I_3$	$I_4 = I_5 = I_6$

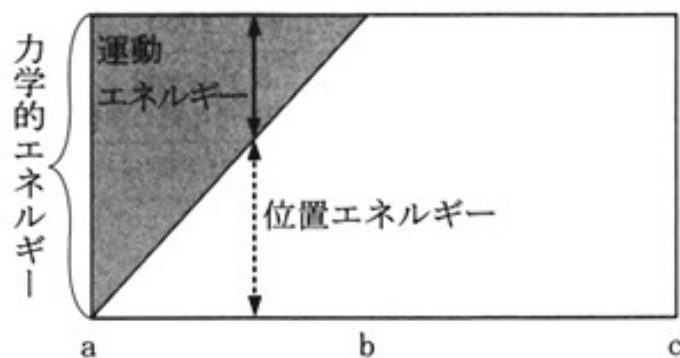
(ウ) 物体の運動について調べるために、下の図のような実験装置を作った。曲面の途中にある点Sに小さな鉄球を置き、支えていた手を静かにはなすと、鉄球は曲面を下り、水平面上にある点ア、イを通過し、斜面を上り、水平面から点Sと同じ高さにある点ウまで到達した。

点ア～ウまでの鉄球の水平方向の位置と、位置エネルギーと運動エネルギーの大きさの関係を表した図として最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

ただし、鉄球が点Sから点ウまで移動する間の力学的エネルギーは一定に保たれているものとする。

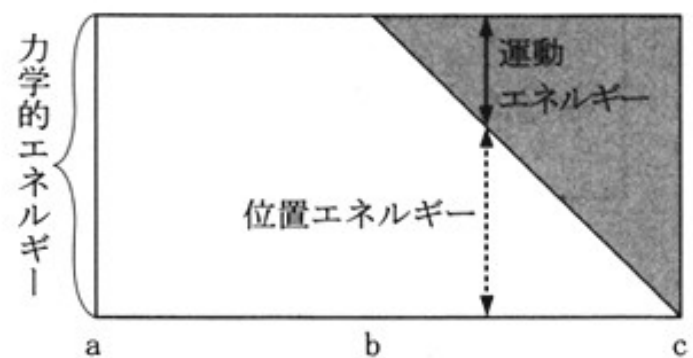


1.



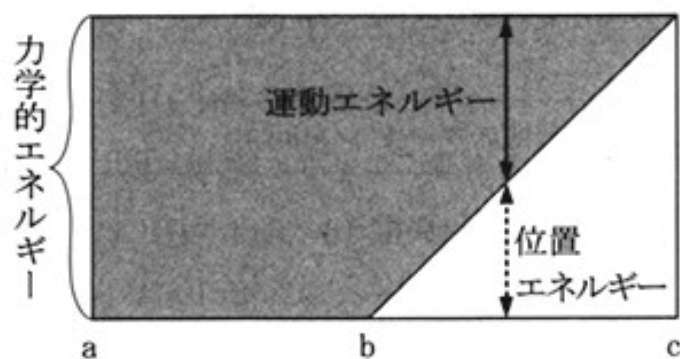
鉄球の水平方向の位置

2.



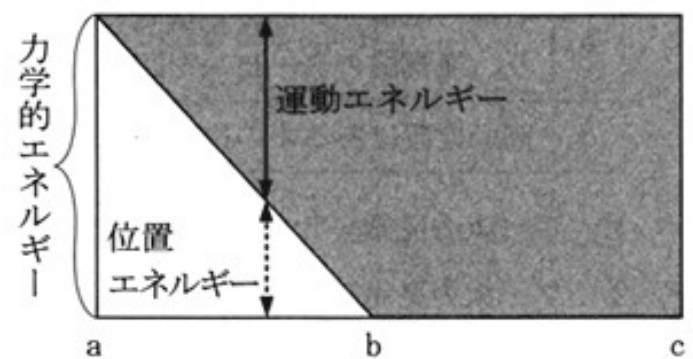
鉄球の水平方向の位置

3.



鉄球の水平方向の位置

4.



鉄球の水平方向の位置

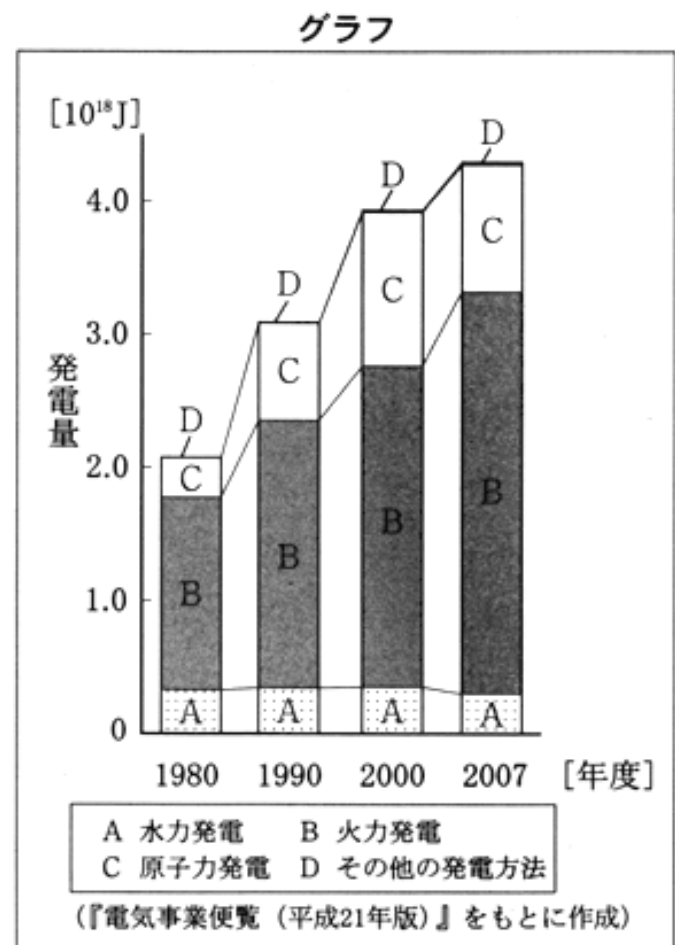
問2 次の各問いに答えなさい。

(ア) 物質の状態変化に関する説明として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 純粋な物質が沸騰している間、物質の温度は一定の割合で上がり続ける。
2. 融点は物質の種類に関係なく、物質の質量によって決まる。
3. 固体は液体になってから気体になり、固体から直接気体になる物質はない。
4. 物質が、固体、液体、気体と状態を変えるとき、体積は変化するが質量は変化しない。

(イ) KさんとLさんは、日本の発電量の変化について調べるために、1980年度、1990年度、2000年度、2007年度のそれぞれの発電量を水力発電、火力発電、原子力発電、その他の発電方法に分けて、右のグラフを作成した。また、次の□の中は、このグラフに関するKさんとLさんの会話文である。

Kさん「どの年度でも発電量が最も多いのは、(ア)だね。」  
 Lさん「2007年度で、2番目に発電量が多いのは、(イ)だよ。」  
 Kさん「(ウ)による発電量はあまり変化がないよ。」  
 Lさん「その他の発電方法には、太陽光発電や風力発電などがあるようだけれど、発電量はとても少ないね。」  
 Kさん「発電のしくみについても調べてみようよ。」



KさんとLさんは発電のしくみを調べて下の表にまとめた。

会話文のア～ウにあてはまる発電方法と、表のa～cの発電のしくみに関する説明の組み合わせとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

表

a	ウランなどの核分裂によって発生する熱エネルギーで高温・高圧の水蒸気をつくり、発電機のタービンを回す。
b	石油、石炭、天然ガスなどの燃焼によって発生する熱エネルギーで高温・高圧の水蒸気をつくり、発電機のタービンを回す。
c	高い位置にある水の位置エネルギーを利用して、発電機のタービンを回す。

- |              |           |           |
|--------------|-----------|-----------|
| 1. ア 火力発電－b  | イ 水力発電－c  | ウ 原子力発電－a |
| 2. ア 火力発電－b  | イ 原子力発電－a | ウ 水力発電－c  |
| 3. ア 火力発電－c  | イ 原子力発電－b | ウ 水力発電－a  |
| 4. ア 原子力発電－b | イ 火力発電－a  | ウ 水力発電－c  |

(ウ) 物質の化合や分解について調べるために、実験を行った。実験結果からわかることを説明したものとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、それぞれの実験では、物質の変化が起こらなくなるまで十分加熱したものとする。

1. マグネシウム1.5gを空气中で十分加熱すると、酸化マグネシウムが2.5gできた。この実験結果から、化合したマグネシウムと酸素の質量の比は3:5であることがわかる。
2. 銅2.8gを空气中で十分加熱すると、酸化銅が3.5gできた。この実験結果から、化合した銅と酸素の質量の比は4:1であることがわかる。
3. 酸化銀5.8gを十分加熱すると、銀が5.4gできた。この実験結果から、酸化銀5.8gの分解によって発生した酸素は0.8gであることがわかる。
4. 炭酸水素ナトリウム8.4gを十分加熱すると、炭酸ナトリウムが5.3gできた。この実験結果から、炭酸水素ナトリウム8.4gの分解によって発生した二酸化炭素は3.1gであることがわかる。

問3 次の各問いに答えなさい。

(ア) 図1は肉食動物であるライオン、図2は草食動物であるシマウマの頭骨の図である。それぞれの歯に関する説明として最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

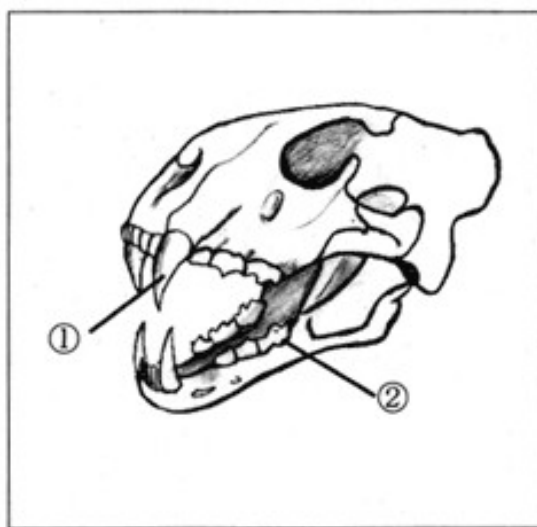


図1

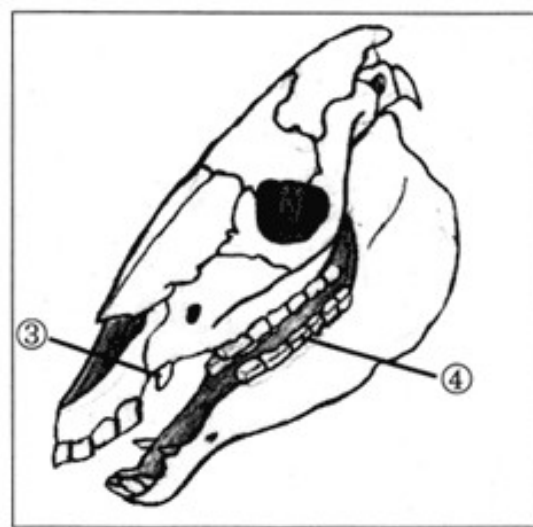
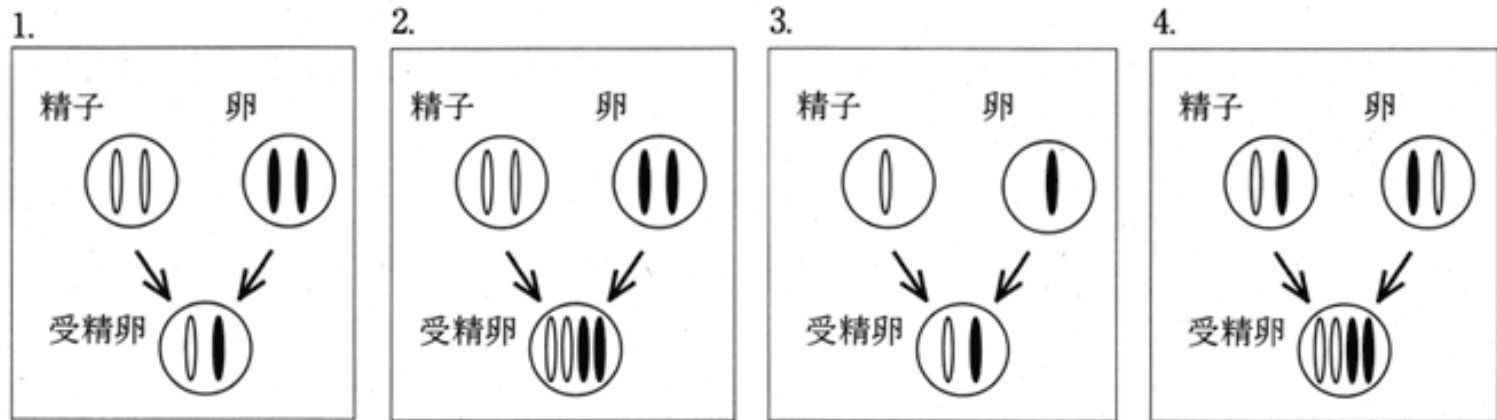
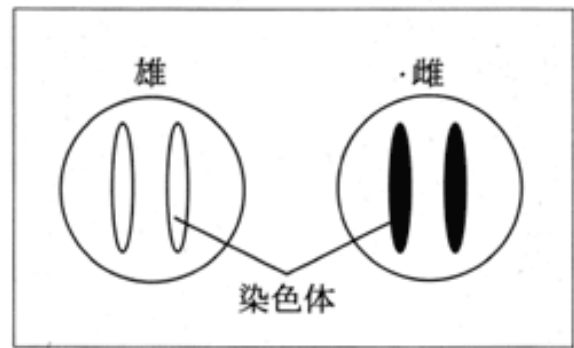


図2

1. 図1は、①と②の犬歯が鋭くとがっていて、えものをとらえたり肉を切りさくのに適した形をしている。図2は、③と④の臼歯が平らで、草をすりつぶすのに適した形をしている。
2. 図1は、①と②の臼歯が鋭くとがっていて、えものをとらえたり肉を切りさくのに適した形をしている。図2は、③と④の犬歯が平らで、草をすりつぶすのに適した形をしている。
3. 図1は、①の臼歯が鋭くとがっていて、えものをとらえたり肉を切りさくのに適した形をしている。図2は、④の犬歯が平らで、草をすりつぶすのに適した形をしている。
4. 図1は、①の犬歯が鋭くとがっていて、えものをとらえたり肉を切りさくのに適した形をしている。図2は、④の臼歯が平らで、草をすりつぶすのに適した形をしている。

(イ) 右の図は、ある動物の雄と雌の細胞の染色体のようすを模式的に表したものである。この動物の雄の生殖細胞である精子の染色体、雌の生殖細胞である卵の染色体、この精子と卵の受精によってできる受精卵の染色体のようすを図示するとどのようになるか。最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



(ウ) ヒトの体内で生じたアンモニアの排出に関する説明として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

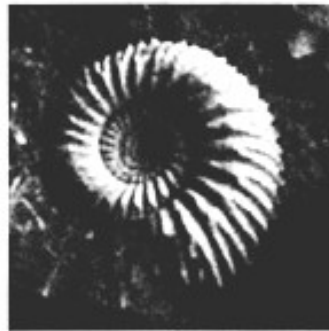
1. アンモニアは、肝臓で尿素に変えられる。尿素は、じん臓でこし出され、尿として体外に排出される。
2. アンモニアは、じん臓で尿素に変えられる。尿素は、じん臓でこし出され、尿として体外に排出される。
3. アンモニアは、肝臓で二酸化炭素に変えられる。二酸化炭素は、肺から体外に排出される。
4. アンモニアは、じん臓で二酸化炭素に変えられる。二酸化炭素は、肺から体外に排出される。

問4 次の各問いに答えなさい。

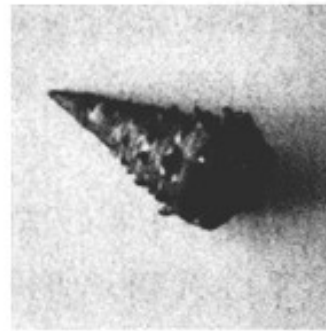
(ア) 安山岩について、そのでき方とつくり(組織)の組み合わせとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

	でき方	つくり(組織)
1	マグマが地表あるいは地表近くで急に冷えて固まった。	斑状組織
2	マグマが地下の深いところでゆっくりと冷えて固まった。	斑状組織
3	マグマが地表あるいは地表近くで急に冷えて固まった。	等粒状組織
4	マグマが地下の深いところでゆっくりと冷えて固まった。	等粒状組織

(イ) Kさんは、ある地層の調査を行ったときに、フズリナ（ボウスイチュウ）の化石を見つけ、その地層がつくられた時代を古生代であると推定した。また、下の図はKさんが博物館で調べた化石の写真である。化石について説明した  の文中のX、Yにあてはまる語（句）の組み合わせとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



アンモナイト



ビカリア



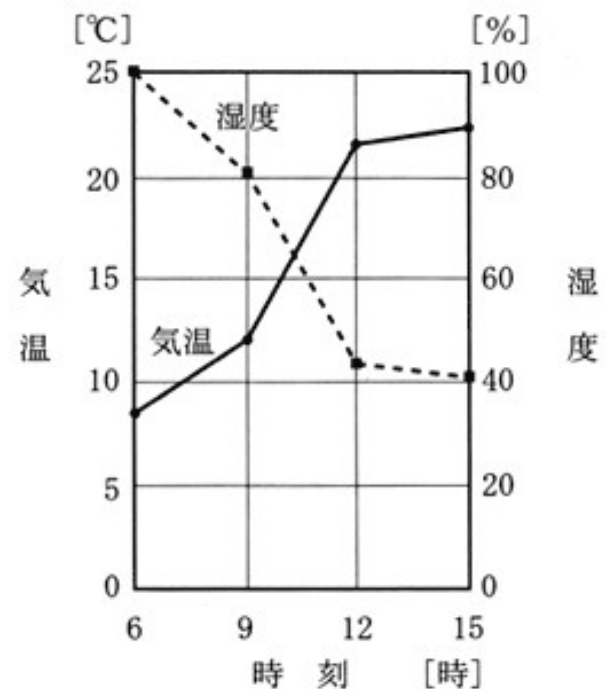
サンヨウチュウ(三葉虫)

フズリナのように、地層ができた時代を推定することができる化石を（ X ）といい、フズリナのほかに古生代を示す化石には、（ Y ）がある。

1. X 示準化石    Y ビカリア
2. X 示準化石    Y サンヨウチュウ
3. X 示相化石    Y アンモナイトとビカリア
4. X 示相化石    Y ビカリアとサンヨウチュウ

(ウ) 風の弱いある日、Kさんの住んでいる地域では、6時に霧が発生していたが、9時には霧は消えていた。右のグラフは、Kさんがその日の6時から15時まで自宅の庭で3時間ごとに測定した気温と湿度の変化を示したものである。

このグラフをもとに、霧が消えた理由を説明したものとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



1. 気温の低下にともなって、飽和水蒸気量ほうわすいじょうきりょうが小さくなったため、霧が消えた。
2. 気温の低下にともなって、飽和水蒸気量が大きくなったため、霧が消えた。
3. 気温の上昇にともなって、飽和水蒸気量が小さくなったため、霧が消えた。
4. 気温の上昇にともなって、飽和水蒸気量が大きくなったため、霧が消えた。

問5 Kさんは、凸レンズの性質を調べるために、円形の凸レンズAと凸レンズBを用いて、次のような実験を行った。これらの実験と結果について、あとの各問いに答えなさい。ただし、凸レンズAの焦点距離は10.0cmであり、凸レンズBの焦点距離はわかっていない。

〔実験1〕 図1のように、凸レンズAと耐熱タイルを平行にし、太陽の方向にレンズを向け、太陽の光が凸レンズの軸に平行になるように当てると耐熱タイルに光の円ができた。

はじめに、レンズの中心から耐熱タイルまでの距離を3.0cmとしてタイルの上にできた光の円の直径を測定した。

次に、レンズを凸レンズの軸にそって耐熱タイルから離す方向に2.0cmずつ遠ざけ、そのつど耐熱タイルの上にできた光の円の直径を測定した。

さらに、図1の凸レンズAを凸レンズBにかえて、同様の実験を行った。

下の表は、実験の結果をまとめたものの一部である。

表

レンズの中心から耐熱タイルまでの距離 [cm]	3.0	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0
凸レンズA でできた光の円の直径 [cm]	4.2	3.0	1.8	0.6	0.6	1.8
凸レンズB でできた光の円の直径 [cm]	5.1	4.5	3.9	3.3	2.7	2.1

〔実験2〕 図2のように、光学台の上に、光源、物体（「か」の文字をくりぬいたプレート）、凸レンズA、スクリーンが一直線になるように置いた装置を用意し、物体をレンズの中心から20.0cmの位置に、正面を光源側に向けて固定した。次に、スクリーンを移動させ、レンズを通して物体の像がスクリーンにはっきりとうつる位置でスクリーンを固定し、その像を光源側から観察した。

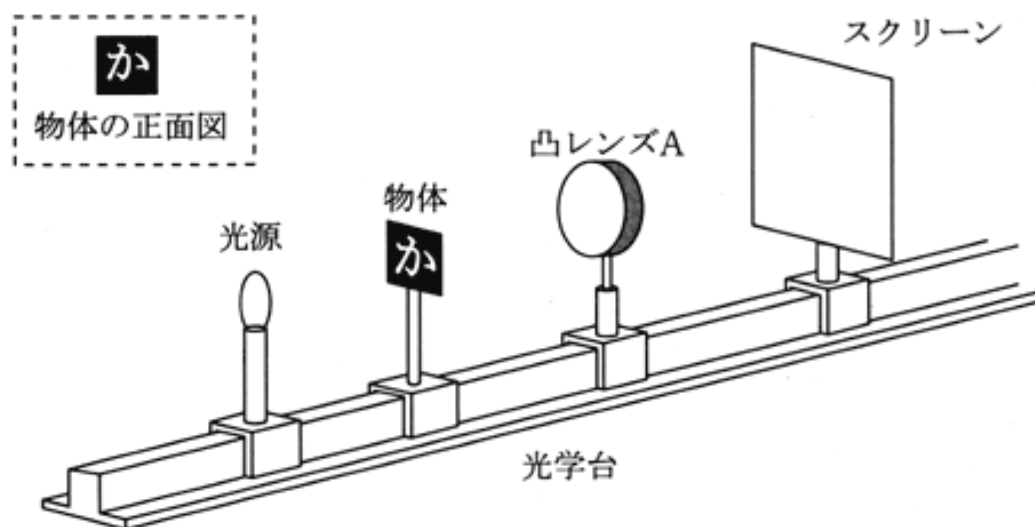


図2

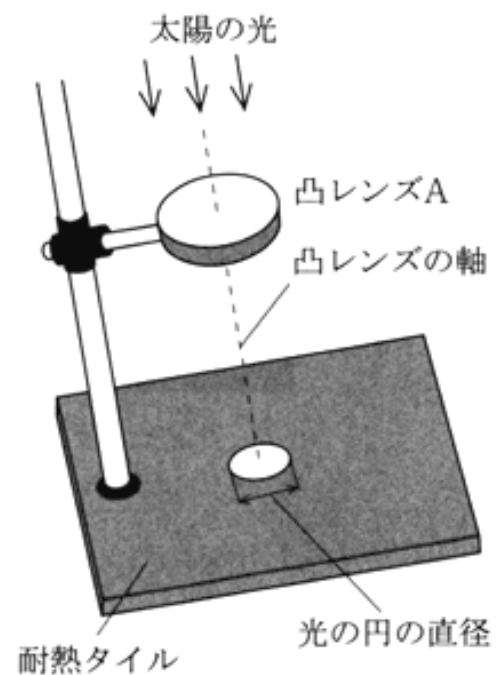


図1

〔実験3〕 図2の装置で、物体を凸レンズAの中心から25.0cmの位置に、正面を光源側に向けて固定した。次に、スクリーンを移動させ、レンズを通して物体の像がスクリーンにはっきりとうつる位置でスクリーンを固定し、その像を光源側から観察した。

(ア) 〔実験1〕の結果から凸レンズBの焦点距離は何cmであると考えられるか。最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 10.0cm            2. 20.0cm            3. 30.0cm            4. 40.0cm

(イ) 〔実験2〕において、スクリーンにうつった物体の像として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1.             2.             3.             4. 

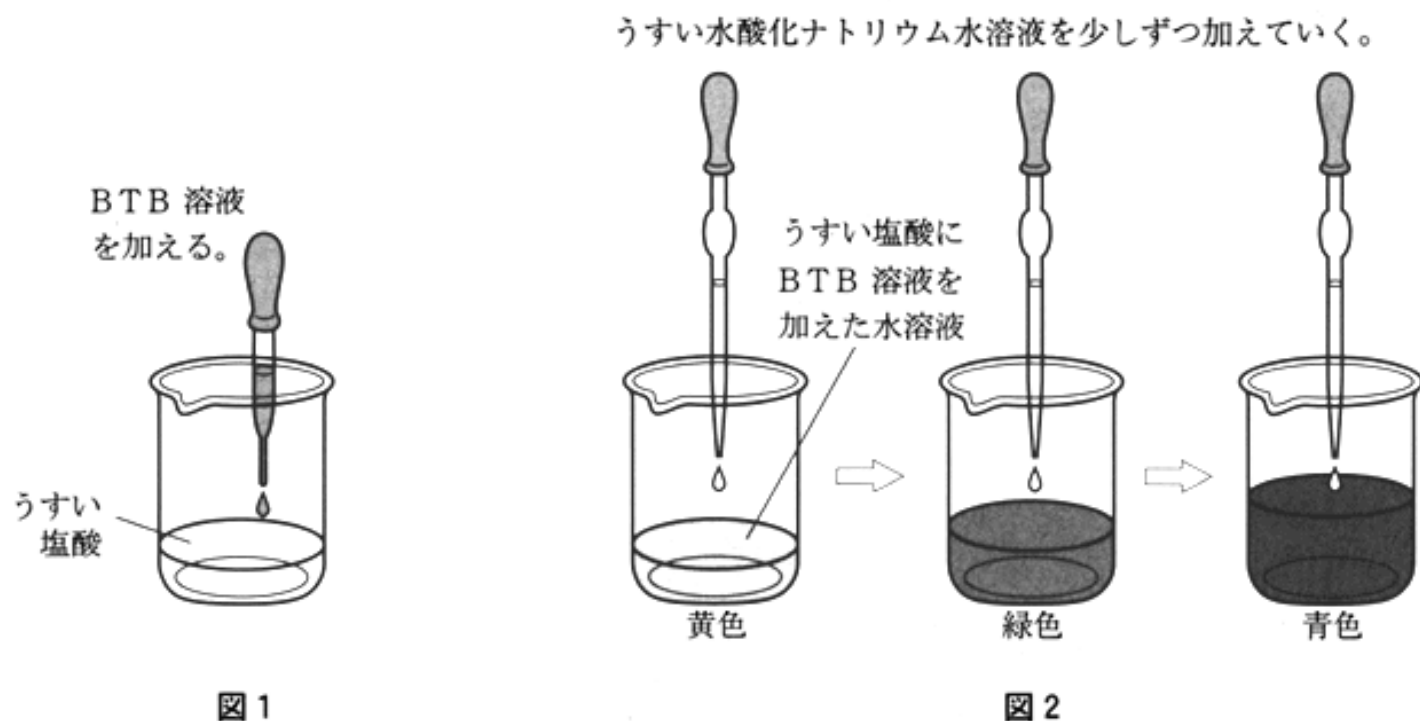
(ウ) 〔実験3〕において、スクリーンにうつった像の大きさと、凸レンズAとスクリーンの距離について、〔実験2〕の結果と比べて説明したものとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 〔実験2〕の結果と比べて、スクリーンにうつった像は、大きい像であり、凸レンズAとスクリーンの距離は長くなった。
2. 〔実験2〕の結果と比べて、スクリーンにうつった像は、大きい像であり、凸レンズAとスクリーンの距離は短くなった。
3. 〔実験2〕の結果と比べて、スクリーンにうつった像は、小さい像であり、凸レンズAとスクリーンの距離は長くなった。
4. 〔実験2〕の結果と比べて、スクリーンにうつった像は、小さい像であり、凸レンズAとスクリーンの距離は短くなった。

(エ) 〔実験2〕や〔実験3〕で観察した像のように、物体を焦点距離より遠いところに置いたときに、スクリーンにうつすことのできる像を  という。この  にあてはまる語を、漢字2字で書きなさい。

問6 Kさんは、酸の水溶液の性質について調べるために、次のような実験を行った。これらの実験と結果について、あとの各問いに答えなさい。

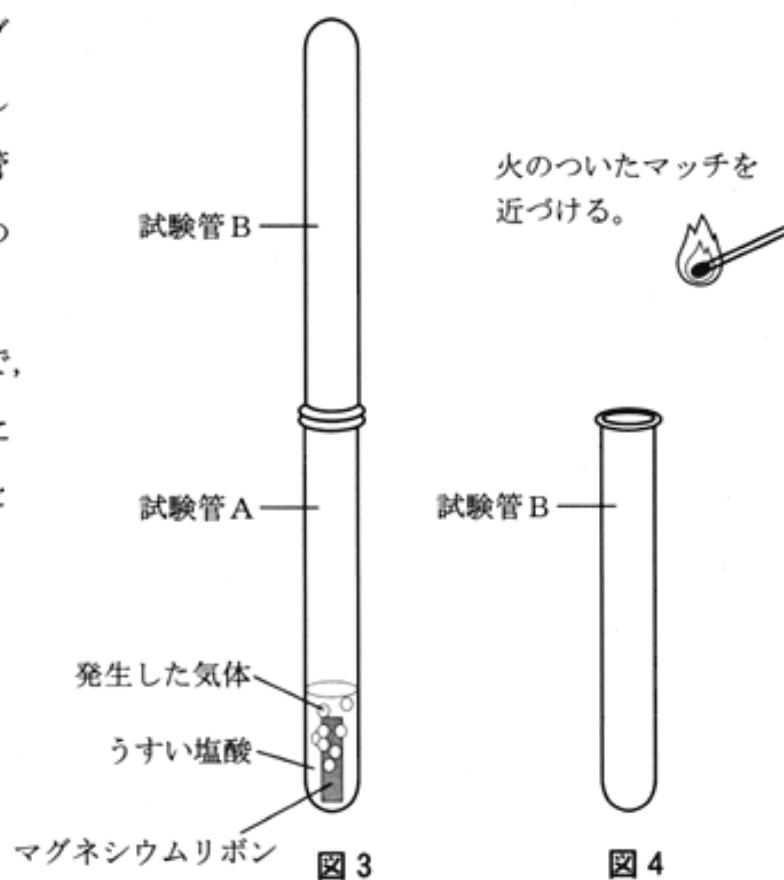
〔実験1〕 図1のように、うすい塩酸をビーカーに入れ、BTB溶液を数滴加えたところ、水溶液の色は黄色になった。次に、この水溶液に、図2のように、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくと、水溶液の色は黄色から緑色に変化し、やがて青色になり、さらに水酸化ナトリウム水溶液を加え続けても青色のまま変化しなかった。



〔実験2〕 〔実験1〕で緑色になったときの水溶液をスライドガラスに1滴とり、ドライヤーで水を蒸発させ、残ったものを顕微鏡で観察すると結晶が見られた。

〔実験3〕 うすい塩酸を試験管Aに入れ、マグネシウムリボンを入れると気体が発生した。そこで、図3のように乾いた試験管Bを上からかぶせ、発生した気体を集めた。

次に、試験管Aから離れたところで、図4のように、試験管Bに火のついたマッチを近づけると、ポンという音とともに気体が燃えた。



〔実験4〕 薄い塩酸をビーカーに入れ、BTB溶液を数滴加えた水溶液に、マグネシウムリボンを入れたところ、〔実験3〕と同じように気体が発生した。この後すぐに、このビーカーに〔実験1〕と同じように薄い水酸化ナトリウム水溶液を、青色になり変化しなくなるまで少しずつ加えていき、気体が発生するようすを観察した。この実験の間、ビーカーに入れたマグネシウムリボンは、完全に溶けてなくなってしまうことはなかった。

(ア) 薄い塩酸に、フェノールフタレイン溶液を加えた場合、水溶液の色はどうか。また、薄い塩酸をリトマス紙につけた場合、リトマス紙の色はどうか。それぞれの色の変化を説明したものの組み合わせとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

	薄い塩酸にフェノールフタレイン溶液を加えたときの水溶液の色の变化	薄い塩酸をつけたときのリトマス紙の色の变化
1	赤色に変化する。	青色リトマス紙は赤色に変化する。 赤色リトマス紙は変化しない。
2	赤色に変化する。	青色リトマス紙は変化しない。 赤色リトマス紙は青色に変化する。
3	無色のまま変化しない。	青色リトマス紙は赤色に変化する。 赤色リトマス紙は変化しない。
4	無色のまま変化しない。	青色リトマス紙は変化しない。 赤色リトマス紙は青色に変化する。

(イ) 〔実験2〕で観察された結晶は中和によってできた物質である。この物質の化学式を書きなさい。

(ウ) 〔実験3〕で気体が燃えたときの化学反応式として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- |   |   |
|---|---|
| 1. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ | 2. $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$   |
| 3. $\text{H}_2 + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$     | 4. $\text{H}_2 + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ |

(エ) 〔実験4〕で、薄い水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていったときの気体の発生について説明したものとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 気体の発生する勢いは、だんだん強くなった。
2. 気体の発生する勢いは、ずっと変化しなかった。
3. 気体の発生する勢いは、だんだん弱くなり、やがて発生しなくなった。
4. 気体の発生する勢いは、だんだん弱くなった後、再び強くなった。

問7 Kさんは、身近な植物の花のつくりについて調べるために、マツ、アブラナ、ホウセンカの花を用いて、次のような観察を行った。これらの観察と結果について、あとの各問いに答えなさい。

〔観察1〕 マツの花のつくりを調べるために、図1のようなマツの枝先から、マツの花の部分を探取してルーペで観察した。図2は、雌花のりん片をKさんがスケッチしたものである。

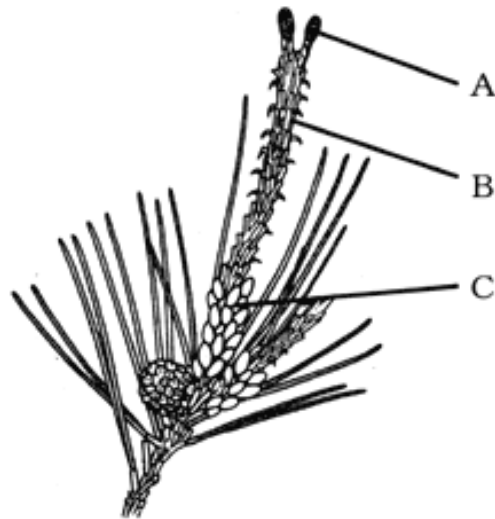


図1

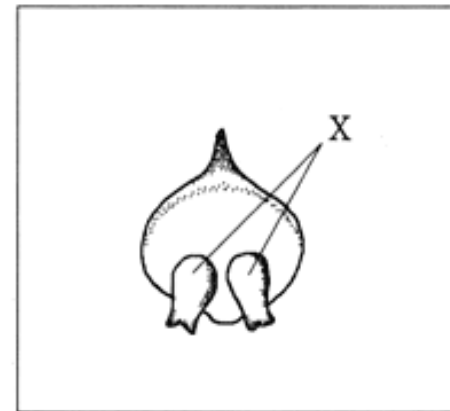


図2

〔観察2〕 アブラナの花からめしべを取り出して、子房の部分のカミソリで切り、子房の内部を観察した。図3は、そのときのめしべをKさんがスケッチしたものである。

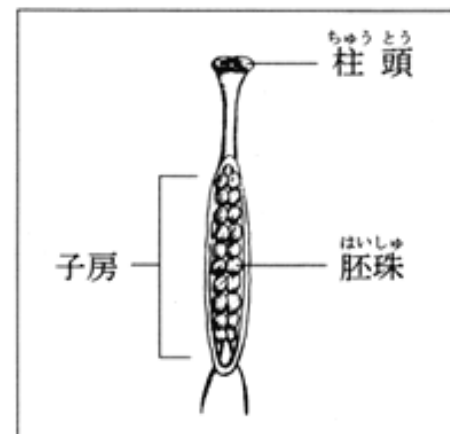


図3

〔観察3〕 水100cm<sup>3</sup>に砂糖8gを加えた砂糖水をスライドガラスにスポイトで1滴とり、その上にホウセンカの花粉を落とした。10分後に顕微鏡で観察すると、花粉から花粉管がのびていた。図4は、花粉からのびた花粉管をKさんがスケッチしたものである。

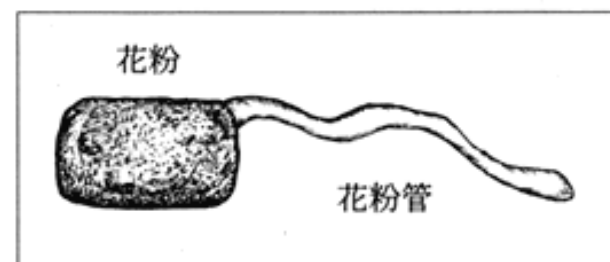


図4

(ア) マツの雌花のりん片は、図1のどの部分から採取できるか。最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. Aの部分から採取できる。
2. Bの部分から採取できる。
3. Cの部分から採取できる。
4. Aの部分とCの部分のどちらからでも採取できる。

(イ) 図2と図3を比べて、図2のXの部分について説明したものとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 図2のXは、図3の柱頭にあたり、内部に子房と胚珠がある。
2. 図2のXは、図3の柱頭にあたり、内部に胚珠がある。
3. 図2のXは、図3の子房にあたるが、内部には胚珠がない。
4. 図2のXは、図3の胚珠にあたるが、子房には包まれていない。

(ウ) 次の  の中の文は、マツとアブラナの子孫の残し方について説明したものである。文中の三つの  には同じ語があてはまる。この語を漢字2字で書きなさい。

マツもアブラナも、花をさかせて  をつくることで、なかまをふやし、子孫を残す。このように、 によってなかまをふやし、子孫を残す植物のことを  植物という。

(エ) [観察3]で観察した花粉管について説明したものとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 花粉管は、花粉がめしべの柱頭につくと胚珠に向かってのび、精細胞を胚珠に送る。
2. 花粉管は、花粉が昆虫などによって運ばれている間にのび、花粉をめしべの柱頭に付着させる。
3. 花粉管は、花粉が胚珠の内部に入ると卵細胞の中にのび、卵細胞の核を花粉の中に取り込む。
4. 花粉管は、おしべのやくの中でのび、花粉を昆虫のからだに付着させる。

問8 Kさんは、惑星の運動について調べるために、次のような観察を行った。この観察と結果について、あとの各問いに答えなさい。

〔観察〕 ある年の11月15日と、その翌年の1月15日と3月15日に、神奈川県内のある場所で、太陽が沈んでから30分後の金星を観察した。図1は、観察した金星の位置をスケッチしたものである。また、図2は、そのとき望遠鏡で観察した金星のスケッチである。ただし、図2の金星のスケッチは、肉眼で見えた場合の見え方に直してある。

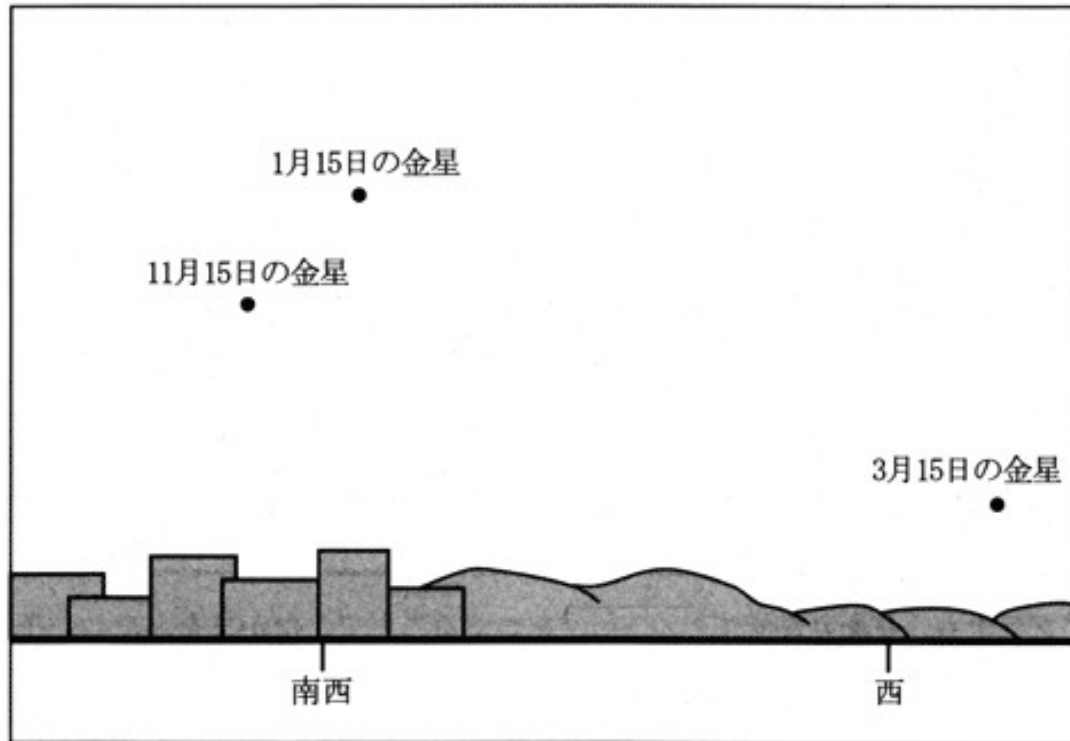


図1



図2

(ア) Kさんは観察の前に、金星について調べた。金星に関する説明として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 金星の公転周期は、火星より長い。
2. 金星は、土星のように大部分が気体でできている。
3. 金星の質量は、木星より小さい。
4. 金星は、太陽に最も近い惑星である。

- (イ) 1月15日に太陽が沈んでから30分後に観察した金星は、その後、地球の自転によって見かけ上、時間とともにどの向きに動いていくように見えるか。最も適するものを、図3の中の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

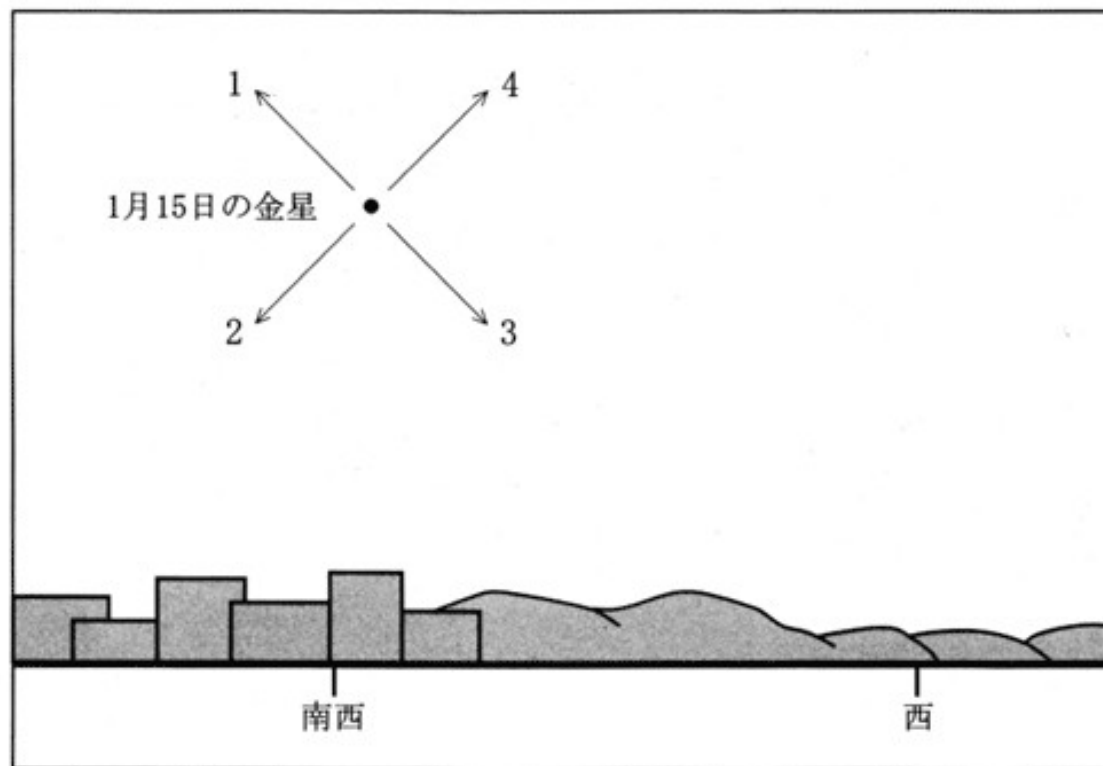


図3

- (ウ) 太陽や星などの天体が、およそ1日に1回、地球のまわりを回るように見える動きを  運動という。この  にあてはまる語を、漢字2字で書きなさい。

- (エ) 図4は、太陽と金星、地球の位置関係を表したものである。3月15日の太陽と地球に対する金星の位置を示したものとして最も適するものを、図4の中の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

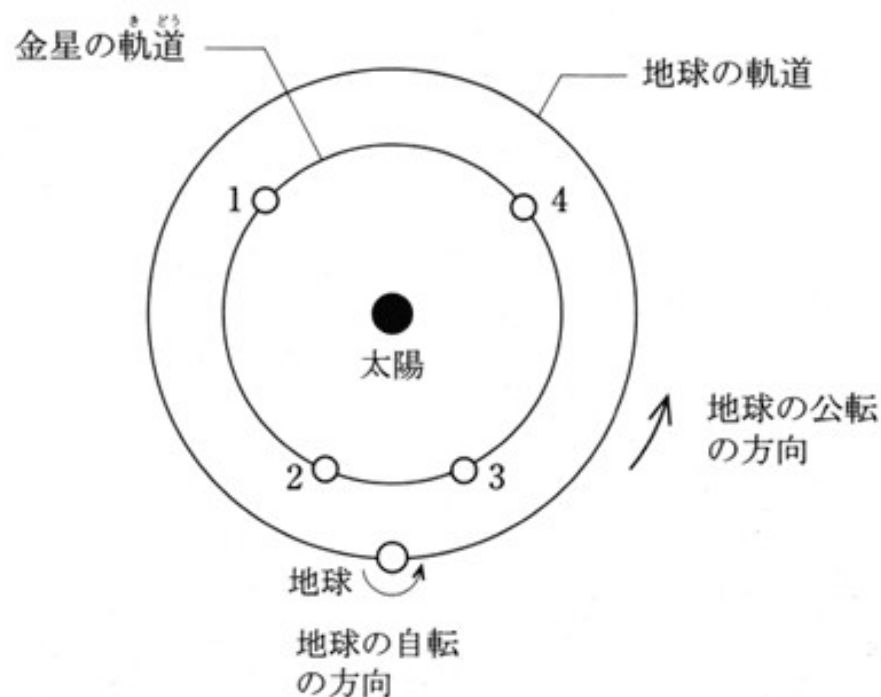


図4

(問題は、これで終わりです。)

IV 理科 正答表並びに採点基準 (平成22年度)

問1	(ア)	(イ)	(ウ)	
	2	1	3	
問2	(ア)	(イ)	(ウ)	
	4	2	2	
問3	(ア)	(イ)	(ウ)	
	4	3	1	
問4	(ア)	(イ)	(ウ)	
	1	2	4	
問5	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
	2	4	4	実像
問6	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
	3	NaCl	1	3
問7	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
	1	4	種子	1
問8	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
	3	3	日 周 運動	2

問	配点
1	(ア)1点 他は各2点 計5点
2	(ア)1点 他は各2点 計5点
3	(ア)1点 他は各2点 計5点
4	各2点 計6点
5	各2点 計8点
6	(ア)1点 他は各2点 計7点
7	(ア)1点 他は各2点 計7点
8	(ア)1点 他は各2点 計7点
計	50点