

平成28年度  
宇都宮短期大学附属高等学校入学試験問題

理 科

注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 試験時間は、板書されている時間割のと通りの45分間です。
- 3 問題数は大きな問題が9問で、表紙を除いて10ページです。9は記述問題です。
- 4 解答用紙は2枚で、答え方はマークシート方式と記述式です。
- 5 監督者の指示にしたがって、試験開始前に受験番号と氏名をマークシート解答用紙のきめられた欄に書き、さらに受験番号をマーク欄にマークしなさい。
- 6 監督者の指示にしたがって、試験開始前に受験番号と氏名を記述用解答用紙のきめられた欄に書き、さらにバーコードシールをきめられた枠の中に貼りなさい。
- 7 答えは、それぞれの解答用紙に記載されている注意事項にしたがって、ていねいに記入しなさい。
- 8 試験中に質問があれば、手をあげて監督者に聞きなさい。
- 9 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、鉛筆をおきなさい。

**1**

空気中の水蒸気が水滴に変わるようすについて調べる実験を行った。そのときの実験室内の乾球温度計の値は  $22^{\circ}\text{C}$  であった。表 1 は、気温と飽和水蒸気量の関係を示した表の一部であり、表 2 は、乾湿計用湿度表である。ただし、実験の間、実験室内の空気  $1\text{ m}^3$  あたりの水蒸気量は変化しないものとする。次の問いに答えなさい。

**【実験】**

(手順①) 表面をよくみがいた金属製のコップに、あらかじめ実験室内に用意しておいたくみ置きの水を入れた。

(手順②) 氷が入った試験管を手順①のコップに入れ、水を冷やした。その後、コップの表面が水滴でくもりはじめた。このときの水温を温度計で測定したら  $16^{\circ}\text{C}$  であった

表 1

気温 [ $^{\circ}\text{C}$ ]	飽和水蒸気量 [ $\text{g}/\text{m}^3$ ]	気温 [ $^{\circ}\text{C}$ ]	飽和水蒸気量 [ $\text{g}/\text{m}^3$ ]
0	4.8	16	13.6
2	5.6	18	15.4
4	6.4	20	17.3
6	7.3	22	19.4
8	8.3	24	21.8
10	9.4	26	24.4
12	10.7	28	27.2
14	12.1	30	30.4

1 手順①で、くみ置きの水を用いたのはなぜか。

- ア 水から酸素をとりのぞくため。
- イ 水に酸素を溶かすため。
- ウ 水温と実験室内の温度との差をなくすため。
- エ 水温と実験室内の温度との差を大きくするため。

表 2

乾球 [ $^{\circ}\text{C}$ ]	乾球温度計の値と湿球温度計の値との差 [ $^{\circ}\text{C}$ ]							
	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
23	83	79	75	71	67	63	59	55
22	82	78	74	70	66	62	58	54
21	82	77	73	69	65	61	57	53
20	81	77	72	68	64	60	56	52
19	81	76	72	67	63	59	54	50
18	80	75	71	66	62	57	53	49
17	80	75	70	65	61	56	51	47
16	79	74	69	64	59	55	50	45
15	78	73	68	63	58	53	48	45
14	78	72	67	62	57	51	46	41
13	77	71	66	60	55	50	45	39

2 手順②で、コップの表面が水滴でくもりはじめたのはなぜか。

- ア コップのまわりの空気が冷やされて、その空気の温度が融点に達し、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が凝結して水滴になりはじめたから。
- イ コップのまわりの空気が冷やされて、その空気の温度が露点に達し、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が凝結して水滴になりはじめたから。
- ウ コップのまわりの空気が冷やされて、その空気の温度が融点に達し、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が膨張して水滴になりはじめたから。
- エ コップのまわりの空気が冷やされて、その空気の温度が露点に達し、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が膨張して水滴になりはじめたから。

3 乾湿計の湿球温度計が示す温度はどれか。

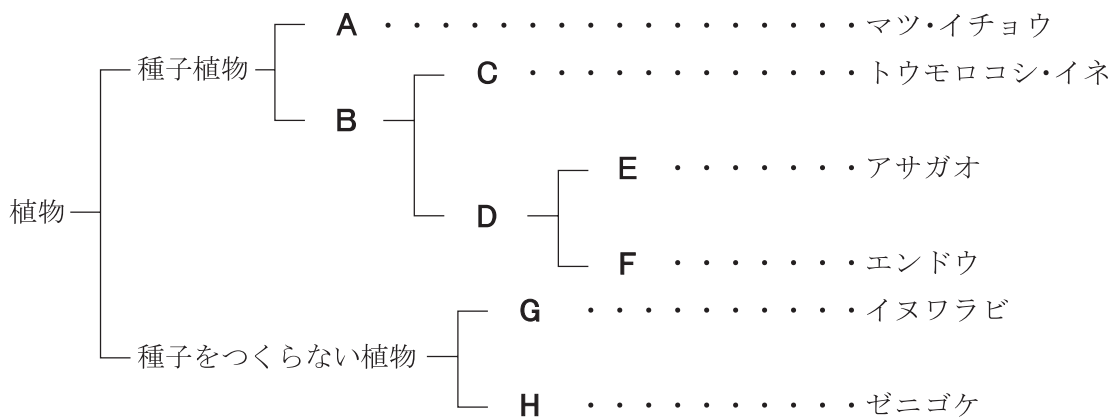
- ア  $12.5^{\circ}\text{C}$
- イ  $16.0^{\circ}\text{C}$
- ウ  $18.5^{\circ}\text{C}$
- エ  $22.0^{\circ}\text{C}$

4 実験室内の温度を  $26^{\circ}\text{C}$  にして同じ実験を行った。実験室内の湿度とコップの表面が水滴でくもりはじめるときの水温は、実験室内の温度が  $22^{\circ}\text{C}$  のときに比べてどうなるか。

- ア 湿度は高くなり，コップの表面が水滴でくもりはじめるときの水温は高くなる。
- イ 湿度は低くなり，コップの表面が水滴でくもりはじめるときの水温は低くなる。
- ウ 湿度は高くなり，コップの表面が水滴でくもりはじめるときの水温は変わらない。
- エ 湿度は低くなり，コップの表面が水滴でくもりはじめるときの水温は変わらない。

**2**

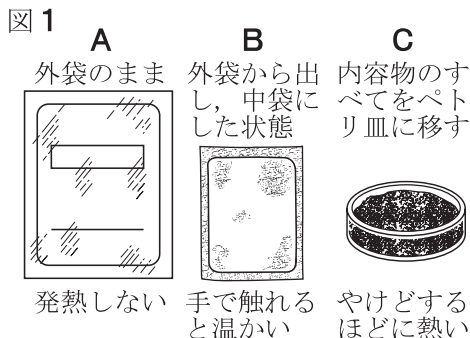
図は，植物を**A**から**H**の特徴で分類したものである。次の問いに答えなさい。



- 1 「茎の維管束は散らばっている」という特徴は，次のどれか。  
 ア C                    イ D                    ウ G                    エ H
  
- 2 「葉脈は網目状である」という特徴は，次のどれか。  
 ア C                    イ D                    ウ G                    エ H
  
- 3 次の植物の中で，アサガオと同じような花卉のつくりをもつ植物はいくつあるか。  
 ( タンポポ    サツキ    ヒナギク    アブラナ )  
 ア 1つ                    イ 2つ                    ウ 3つ                    エ 4つ
  
- 4 GとHの特徴について，正しく述べている文章はいくつあるか。  
 ①根・茎・葉の区別があるかないかで分類されている。  
 ②子葉が1枚か2枚かで分類されている。  
 ③花卉がくっついているか分かれているかで分類されている。  
 ④維管束があるかないかで分類されている。  
 ア 1つ                    イ 2つ                    ウ 3つ                    エ 4つ

**3**

質量の同じ3個の携帯用かいろう（化学かいろう）を使い、図1のようにしてA、B、Cの発熱の様子を比べる実験をした。また、図2のように、図1のBと同じかいろうを、底を切ったペットボトルの内側にはりつけて水の入った水槽に立てたあと、ふたを閉めて1時間放置する実験を行った。次の問いに答えなさい。



- 図1の実験でわかることはどれか。

  - ア 外袋は空気を通す。
  - イ 中袋は空気を通さない。
  - ウ 携帯用かいろうは鉄の還元反応である。
  - エ 空気の量で発熱が異なる。
- 図1のB、Cを比べたときの違いはどれか。

  - ア BよりもCのほうが早く反応が終わる。
  - イ CよりもBのほうが早く反応が終わる。
  - ウ 反応が終わるまでに発生する熱はBよりもCのほうが多い。
  - エ 反応が終わるまでに発生する熱はCよりもBのほうが多い。
- 図2の実験をしたとき、ペットボトル内の水面の変化とその理由について正しいものはどれか。

	水面の高さ	理由
ア	上昇する。	化学反応により水が使われるため。
イ	上昇する。	化学反応により酸素が使われるため。
ウ	下降する。	温度が上がり、空気が膨張するため。
エ	下降する。	熱により水が蒸発するため。

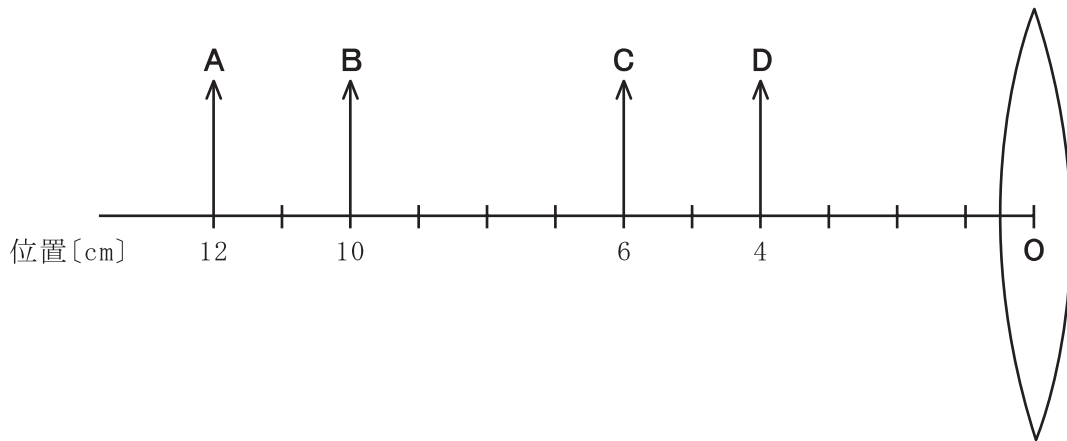
- 実験で使ったかいろうと同じ成分で質量の異なるかいろうD、E、Fを作り、ペトリ皿に入れて反応させたときの反応前と反応後の質量を表に示した。Eの反応前の質量をX gとして最も近いものはどれか。

	D	E	F
反応前の質量[g]	10.0	X	50.0
反応後の質量[g]	19.1	47.8	95.5

- ア 15 g      イ 20 g      ウ 25 g      エ 30 g

**4**

焦点距離がそれぞれ 5 cm, 6 cm, 11 cm の凸レンズ **X**, **Y**, **Z** がある。この凸レンズのいずれか 1 つを図の **O** 点に置いた。次に、物体を図の **A**, **B**, **C**, **D** の位置に置いたとき、「像ができるかどうか」と「像ができるときの像の特徴」を調べた。次の問いに答えなさい。



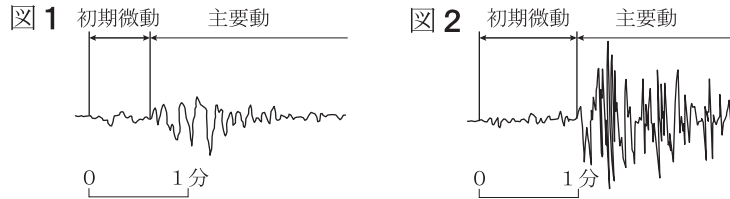
- 1 凸レンズ**X**を置いたとき、物体と上下同じ向きの像が見えるのは物体をどこに置いたときか。  
**ア B**            **イ C**            **ウ D**            **エ CとD**
- 2 凸レンズ**Y**を置いたとき、実像ができるのは物体をどこに置いたときか。  
**ア A**            **イ B**            **ウ C**            **エ AとB**
- 3 凸レンズ**X**と凸レンズ**Y**を置いたとき実像ができ、凸レンズ**Z**を置いたとき虚像ができるのは物体をどこに置いたときか。  
**ア A**            **イ B**            **ウ C**            **エ D**
- 4 凸レンズ**Y**を置いたとき、像ができないのは物体をどこに置いたときか。  
**ア A**            **イ B**            **ウ C**            **エ D**

**5**

表は、ある地震について、**A**から**C**の各地点における記録をまとめたものである。  
 図1は、この地震のゆれを**C**地点で観測した地震計の記録であり、図2は、別の地震  
 を**C**地点の同じ地震計が記録したものである。次の問いに答えなさい。

表

地点	初期微動の始まった時刻	主要動の始まった時刻	震源からの距離
<b>A</b>	12時46分56秒	12時47分00秒	24km
<b>B</b>	12時47分04秒	12時47分16秒	72km
<b>C</b>	12時47分14秒	12時47分36秒	132km



1 次の文の ( ) にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものはどれか。

地震が伝わる波のうち、初期微動を伝える波は ( ① ) とよばれ、伝わる速さは主要動を伝える波の速さより ( ② ) 。

	①	②
<b>ア</b>	P波	遅い
<b>イ</b>	P波	速い
<b>ウ</b>	S波	遅い
<b>エ</b>	S波	速い

2 この地震の主要動を伝える波の速さはいくらか。

- ア** 3.0 km/s    **イ** 4.5 km/s    **ウ** 6.0 km/s    **エ** 7.5 km/s

3 図1、図2から考えられる正しい文はどれか。

- ア** 図1の地震のほうが、初期微動継続時間が短く主要動が小さいので、図1の地震のほうが、図2の地震より震源が遠い。  
**イ** 図1の地震のほうが、初期微動継続時間が短いので、図1の地震のほうが、図2の地震よりマグニチュードが大きい。  
**ウ** 図2の地震のほうが、初期微動継続時間が長いにもかかわらず主要動が大きいので、図2の地震のほうが、図1の地震より震源が近い。  
**エ** 図2の地震のほうが、初期微動継続時間が長いにもかかわらず主要動が大きいので、図2の地震のほうが、図1の地震よりマグニチュードが大きい。

- 4 次の文の ( ) にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものはどれか。

日本列島付近では、太平洋側のプレート（海のプレート）が、大陸側のプレート（陸のプレート）の下に沈みこんでいる。このため ( ① ) のプレートは引きずられて、先端部が沈降する。その変形が限界に達すると、破壊や反発により ( ② ) のプレートの先端部が隆起して地震が起こる。

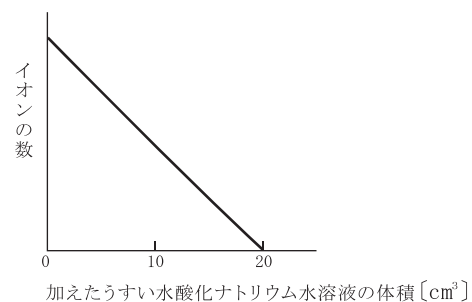
	①	②
ア	太平洋側	太平洋側
イ	太平洋側	大陸側
ウ	大陸側	太平洋側
エ	大陸側	大陸側

6

うすい塩酸  $10\text{ cm}^3$  をビーカーにとり、BTB液を2, 3滴加えた。次に、図のようにして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、 $20\text{ cm}^3$  加えたところで中性となったので加えるのをやめた。次の問いに答えなさい。



- 1 BTB溶液を加えたうすい塩酸の色の変化として正しいものはどれか。  
**ア** 黄 → 青      **イ** 青 → 黄      **ウ** 黄 → 緑      **エ** 青 → 緑
- 2 この実験で使ったうすい塩酸  $15\text{ cm}^3$  とうすい水酸化ナトリウム水溶液  $40\text{ cm}^3$  の混合水溶液を中性にするためには、うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液のどちらの水溶液をどのくらい入れればよいか。  
**ア** うすい塩酸を  $5\text{ cm}^3$  入れる。      **イ** うすい水酸化ナトリウム水溶液を  $20\text{ cm}^3$  入れる。  
**ウ** うすい塩酸を  $2\text{ cm}^3$  入れる。      **エ** うすい水酸化ナトリウム水溶液を  $30\text{ cm}^3$  入れる。
- 3 この反応を化学反応式で表すとどうなるか。  
**ア**  $\text{HCl} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$       **イ**  $\text{HCl} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
**ウ**  $2\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$       **エ**  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 4 右のグラフはこの実験における何イオンの数を示したもののか。  
**ア**  $\text{H}^+$       **イ**  $\text{Cl}^-$   
**ウ**  $\text{Na}^+$       **エ**  $\text{OH}^-$



**7**

A, B 2人が1組になり次の実験を5回行った。表はその結果をまとめたものである。次の問いに答えなさい。

【実験】 図1のように、Bがものさしを支え、Aがものさしの0の目盛りの所にふれないように指をそえ、Bの手を見る。次に、図2のように、Bが指をはなすのを見たらAはすぐにものさしをつかむ。このときものさしが落ちた距離を測定した。

図1

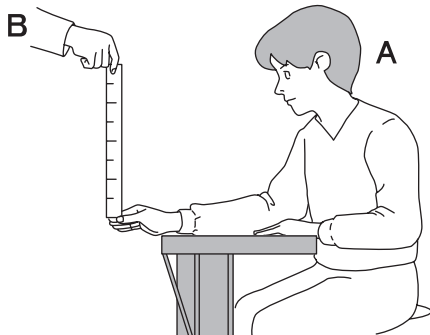
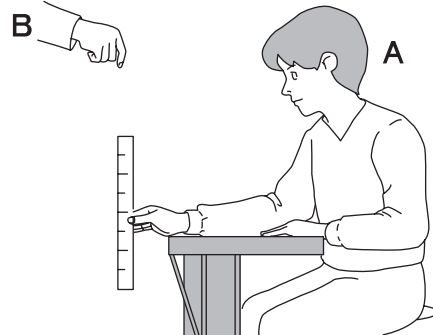


図2



回数	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
ものさしが落ちた距離 [cm]	17.0	18.2	17.0	16.0	17.0

- 実験結果から、ものさしが落ちた距離の平均は何cmといえるか。  
 ア 16.0 cm      イ 17.0 cm      ウ 17.1 cm      エ 18.2 cm
- 実験結果から、刺激を受けてから反応するまでの平均の時間はおよそ何秒か。ただし、刺激が神経を伝わる速さを80 m/秒とし、時間はすべて刺激が神経を伝わるのにかかったものとする。  
 ア 0.0021秒      イ 0.0023秒      ウ 0.21秒      エ 0.23秒
- Aがものさしをつまむ反応で、目が受け取った刺激はどのように伝わるか。  
 ア 目 → 視神経 → 脊髄 → 運動神経 → 手の筋肉  
 イ 目 → 視神経 → 脊髄 → 脳 → 脊髄 → 運動神経 → 手の筋肉  
 ウ 目 → 視神経 → 脳 → 運動神経 → 手の筋肉  
 エ 目 → 視神経 → 脳 → 脊髄 → 運動神経 → 手の筋肉
- この実験のような意識して起こす行動とは別に、刺激に対して無意識に起こる反応はいくつあるか。  
 ①熱いものにふれたとき、思わず手を引っこめた。  
 ②ご飯を食べているときに、だ液が出た。  
 ③瞳の大きさが光の強さによって変化した。  
 ④となりの人に手をにぎられたのでにぎりかえした。  
 ア 1つ      イ 2つ      ウ 3つ      エ 4つ



**8**

電流と電圧が図1のような関係の電熱線Aと抵抗の大きさが電熱線Aの3倍の電熱線Bがある。この2つの電熱線を用いて図2，図3のような回路を作った。次の問いに答えなさい。

図1

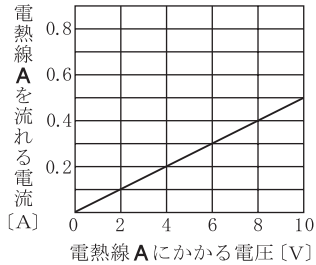


図2

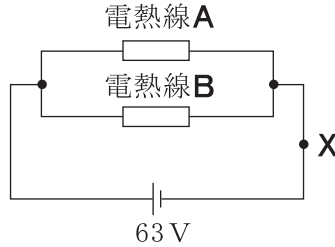
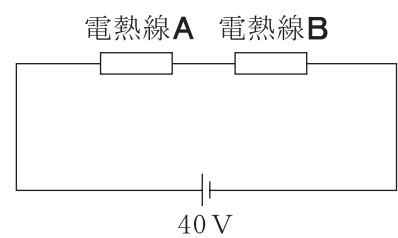
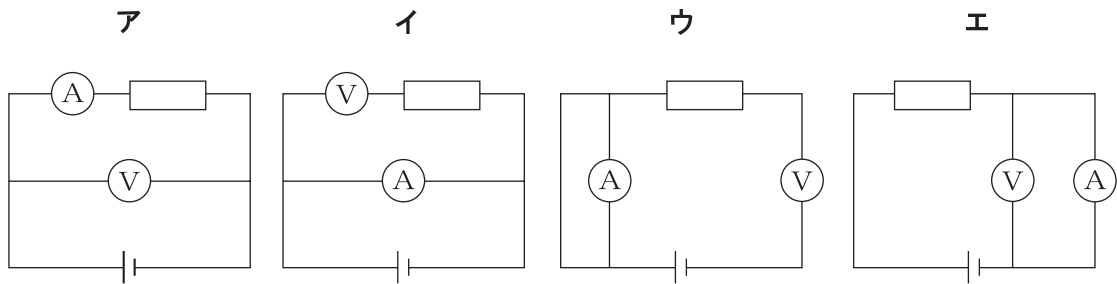


図3



1 図1のように，電熱線を通る電流と電圧の関係を調べる回路として正しいのはどれか。



2 図2の回路で回路全体の抵抗は何Ωか。

- ア 15Ω      イ 30Ω      ウ 60Ω      エ 80Ω

3 図2の回路で，X点を流れる電流は ア : イ [A] である。ア，イに適する数値をマークしなさい。

4 図3の回路で，回路全体の消費電力は ウ : エ [W] である。ウ，エに適する数値をマークしなさい。

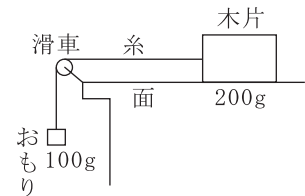
9

次の問いに答えなさい。

1 ( ) にあてはまる語句を答えなさい。

受粉のとき、花粉がめしべの柱頭から胚珠に向かって伸ばす管を ( ① ) といい、植物が受粉後に ( ① ) の中でつくる生殖細胞を ( ② ) という。

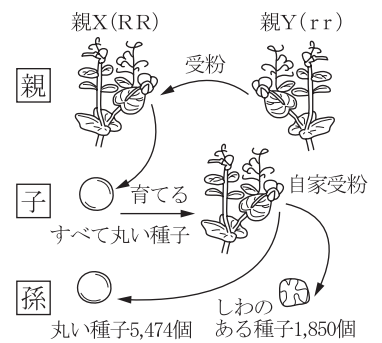
2 図のように、水平な面の上にある 200 g の木片に糸をつけ、100 g のおもりをつり下げたとき木片は動かなかった。おもりが糸を引く力の大きさは何 N か。ただし、100 g の物体にはたらく重力を 1 N とする。



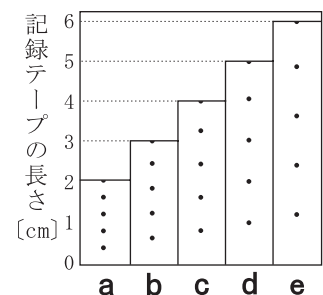
3 地球は、地軸をいつも同じ方向に向けたまま、太陽のまわりを北極側から見て反時計まわりに公転している。1 か月で約何度公転しているか。

4 塩化銅水溶液を電気分解したときにおこる化学変化の化学反応式を書きなさい。

5 エンドウの種子の形には、丸いものとしわのあるものの 2 種類があり、図はメンデルが行った実験の一部を示している。親 X と親 Y はそれぞれ、丸い種子としわのある種子をつくる純系である。種子を丸くする遺伝子を R、しわにする遺伝子を r とする。孫の丸い種子 5,474 個のうち、Rr という組合せをもつものの割合はどのくらいと考えられるか。分数で答えなさい。



6 図は、1 秒間に 50 打点を打つ記録タイマーを用いてある物体の運動を記録し、その記録テープを一定打点ごとに切って並べたものである。c のときの物体の速さは何 cm/秒になるか。



- 7 火山の形が違うのは、マグマのどのような性質の違いが関係しているか。
- 8 150 gの水に水酸化ナトリウムを25 g入れてよくかき混ぜ、完全に溶かした。この水溶液の質量パーセント濃度は何%か。小数第1位を四捨五入して整数で求めなさい。

