

[1] 近ごろ、日本ではさまざまな自然災害が起こっています。

I 流れる水のはたらきについて後の問いに答えなさい。

(1) 平地の川の底にはさまざまな大きさの石が見られます。まわりと比べて大きな石が見られる場所の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。

(ア) 川が曲がっているところでは外側、まっすぐなところでは川岸近く。

(イ) 川が曲がっているところでは内側、まっすぐなところでは川岸近く。

(ウ) 川が曲がっているところでは川の中央、まっすぐなところでは川岸近く。

(エ) 川が曲がっているところでは外側、まっすぐなところでは川の中央。

(オ) 川が曲がっているところでは内側、まっすぐなところでは川の中央。

(カ) 川が曲がっているところ、まっすぐなところのどちらでも川の中央。

(2) 大雨が降ると川の流れが速くなり、川の色が黄土色に変わることがあります。このようになった場所で、流れる川の水のはたらきとしてふだんより強くなっている作用はどれですか。下から2つ選びなさい。

(ア) 侵食 (イ) 運搬 (ウ) 堆積

(3) 洪水や地震など災害が起こりそうなところを予想して、避難や救助に役立つ地図を何とといいますか。

(4) 土砂災害を防ぐためのくふうの一つで、土砂が一度に大量に流れるのを防ぐ目的で作られているものは何ですか。

(5) 川の水は大雨が降ることで水量が増えて洪水を起こすことがあります。しかし、3月から4月にかけて北日本の川では大雨が降っていないのに洪水が起こることがあります。これはなぜだと考えられますか。

II 地震についての次の文章を読んで後の問いに答えなさい。

地震が起こると、最初「カタカタ」と小さなゆれが起き、その後「グラグラ」という大きなゆれが起こります。これらのゆれは、最初に地震が起こった場所（震源）から同時に出発してそれぞれ決まった速さで伝わってきたものです。次の表は、ある地震について観測された3か所(A, B, C)の震源からのきより、小さなゆれが始まった時刻、大きなゆれが始まった時刻を表したものです。

表

場所	震源からのきより	小さなゆれが始まった時刻	大きなゆれが始まった時刻
A	72km	1時25分16秒	1時25分28秒
B	186km	1時25分35秒	1時26分6秒
C	240km	1時25分44秒	1時26分24秒

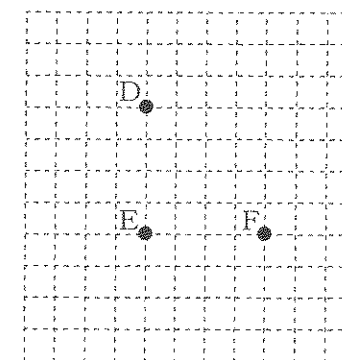
(6) 大きなゆれが伝わる速さは毎秒何 km ですか。

(7) この地震は震源で1時何分何秒に起こりましたか。

(8) 小さなゆれが始まってから20秒後に大きなゆれが始まった場所は、震源から何 km のきよりであると考えられますか。

(9) この地震では図1に表された地図上のD, E, Fの3か所で同じ時刻に地震の小さなゆれが始まりました。このとき、震源はどこにあると考えられますか。震源の場所に×を書きなさい。ただし、震源は地表近くにあるものとします。なお、地図上の点線は直角に交わっています。

図1



(10) 地震の大きなゆれに備えるために、気象庁は、大きなゆれより先に伝わってくる小さなゆれを観測することで「緊急地震速報」を公表することがあります。この地震では、(9)のD、E、Fで同時に小さなゆれが始まった3秒後に緊急地震速報が発表されました。図2のGで大きなゆれが始まったのは緊急地震速報が発表された何秒後ですか。小数第1位まで求め、必要であれば図3の直角三角形の3辺の比を用いなさい。ただし、図2の点線同士の間かくは、縦横どちらも6 kmです。

図2

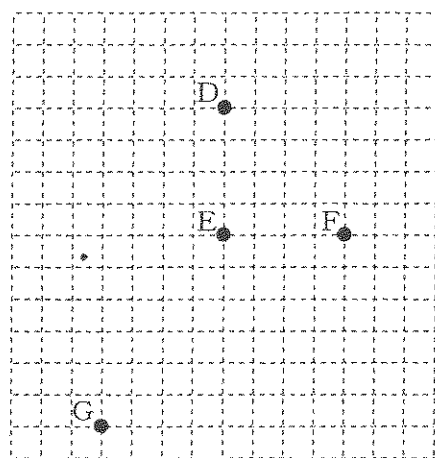
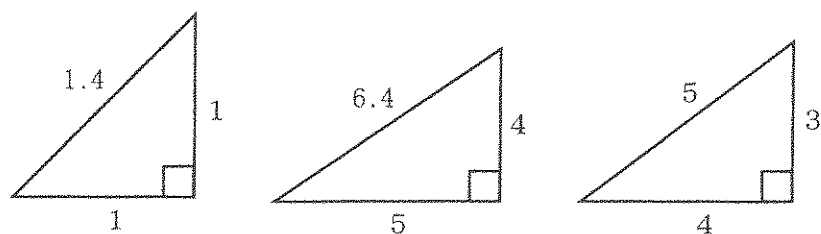


図3



[2] 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

アブラナやアサガオの花を観察すると、どちらの花も外側から中心に向かって、がくー花びらーおしべーめしべの順序でできていることがわかります。(①)の花には、めばな、おばなという2種類の花がありますが、めばなはこの4つのうち(②)が、おばなは(③)がなくなっただけで、基本的にこの順序は変わりません。

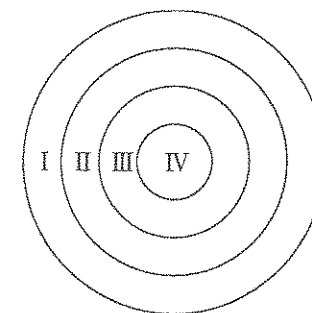
(1) 文章中の(①)にあてはまる植物を下からすべて選びなさい。

- (ア) ホウセンカ (イ) ヒョウタン (ウ) タンポポ  
(エ) サクラ (オ) ヒマワリ (カ) ヘチマ

(2) 文章中の(②), (③)にあてはまる語を答えなさい。

図1はアブラナやアサガオの花のつくりを表す4つの部分を示しており、Iはがく、IIは花びら、IIIはおしべ、IVはめしべの場所を表しています。

図1



生物のからだは、生まれつきもっている設計図にしたがって作られており、その設計図のことを遺伝子といいます。最近の研究によって、I～IVの4つの場所には遺伝子A、遺伝子B、遺伝子Cという遺伝子が3種類ともすべてあるのですが、次のようにはたらいっていることがつきとめられました。

【遺伝子のはたらき方1】

図1に示す4つの場所Ⅰ～Ⅳについて、多くの植物では表1に示すように遺伝子AはⅠとⅡで、遺伝子BはⅡとⅢで、遺伝子CはⅢとⅣでそれぞれはたらいている。

表1

	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
遺伝子A	+	+	-	-
遺伝子B	-	+	+	-
遺伝子C	-	-	+	+

(+ : はたらいている - : はたらいていない)

【遺伝子のはたらき方2】

遺伝子Bははたらく場所とはたらかない場所があるが、遺伝子Aと遺伝子Cはどちらかが必ずはたらき、同時にこの2つの遺伝子をはたらくことはない。つまり、遺伝子Aがはたらかない場所では遺伝子Cが、遺伝子Cがはたらかない場所では遺伝子Aがはたらく。

(3) 遺伝子のはたらきについて、次の(①)～(④)にあてはまるものを(ア)～(キ)からそれぞれ選びなさい。

(①) がはたらくとがくができ、(②) がはたらくと花びらができ、(③) がはたらくとおしべができ、(④) がはたらくとめしべができる。

- (ア) 遺伝子Aだけ                      (イ) 遺伝子Bだけ  
 (ウ) 遺伝子Cだけ                      (エ) 遺伝子Aと遺伝子B  
 (オ) 遺伝子Aと遺伝子C              (カ) 遺伝子Bと遺伝子C  
 (キ) 遺伝子Aと遺伝子Bと遺伝子C

(4) 【遺伝子のはたらき方1】、【遺伝子のはたらき方2】から考えると、次の①～③の花のⅠ～Ⅳの場所には何ができると考えられますか。(ア)～(コ)からそれぞれ選びなさい。

- ① 表1の花の遺伝子Aがはたらかなくなったもの  
 ② 表1の花の遺伝子Bがはたらかなくなったもの  
 ③ 表1の花の遺伝子Cがはたらかなくなったもの

	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
(ア)	がく	がく	がく	がく
(イ)	がく	がく	めしべ	めしべ
(ウ)	がく	花びら	おしべ	めしべ
(エ)	がく	花びら	花びら	がく
(オ)	花びら	花びら	花びら	花びら
(カ)	花びら	がく	がく	花びら
(キ)	おしべ	めしべ	めしべ	おしべ
(ク)	おしべ	おしべ	めしべ	めしべ
(ケ)	めしべ	花びら	花びら	めしべ
(コ)	めしべ	おしべ	おしべ	めしべ

(5) 表1の花の遺伝子Aと遺伝子Bが同時にはたらかなくなった場合は、花のつくりはどのようなになると考えられますか。

[3] 水よう液について、後の問いに答えなさい。答えが小数になる時は小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

水よう液全体の重さに対して、とけているものの重さの割合を百分率で表したものを、水よう液の濃さといいます。濃さ10%の食塩水を作るために、上皿天びんを使って5gの食塩を量りました。

(1) 右ききの人が5gの食塩を量り取る前の操作として正しいものはどれですか。

- (ア) 右側の皿に5gの分銅、左側の皿に薬包紙をのせる。
- (イ) 右側の皿に薬包紙、左側の皿に5gの分銅をのせる。
- (ウ) 右側の皿に薬包紙と5gの分銅、左側の皿に薬包紙をのせる。
- (エ) 右側の皿に薬包紙、左側の皿に薬包紙と5gの分銅をのせる。

(2) 10%の食塩水ができるものを、(ア)～(オ)からすべて選びなさい。ただし、水1mLの重さを1gとします。

- (ア) 5gの食塩を5%の食塩水95gに加えてとくす。
- (イ) 5gの食塩を50mLの水にとくす。
- (ウ) 5gの食塩を45mLの水にとくす。
- (エ) 5gの食塩を水にとかし、水よう液の体積を55mLにする。
- (オ) 5gの食塩を20mLの水にとかし、水を加えて水よう液の重さを50gにする。

ものを水にとかせるだけとかした水よう液をほう和す水よう液といいます。次の表1は、食塩またはホウ酸をそれぞれ100gの水にとかしてほう和す水よう液になったときの、水よう液の温度ととかしたものの重さとの関係を示したものです。

表1

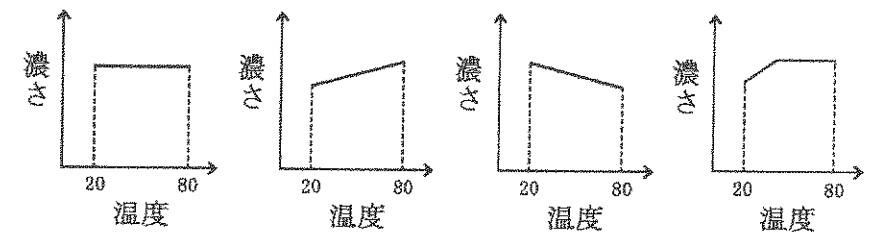
温度(°C)	20	40	60	80
食塩(g)	36.1	36.6	37.3	38.4
ホウ酸(g)	5.0	8.7	14.8	23.8

(3) 水500gに食塩をとかして40°Cのほう和す水よう液をつくりました。水よう液中にとけている食塩は何gですか。

(4) 60°Cでの食塩のほう和す水よう液の濃さは何%ですか。

(5) 20°Cのホウ酸のほう和す水よう液100gにホウ酸3gを加え、混ぜながら加熱して温度を80°Cまで上げました。温度とホウ酸水よう液の濃さとの関係について正しいものはどれですか。グラフの形として最も近いものを次から選びなさい。ただし、蒸発する水の量は考えなくてよいものとし、グラフの縦じくの値はそれぞれ同じとは限らないものとします。

(ア) (イ) (ウ) (エ)



水よう液の温度を下げると、水よう液の濃さによってはとけているものが固体として出てきます。ろ過をすると固体として出てきたものを取り出せます。

(6) 次の(ア)～(オ)の実験器具のうち、ろ過をする時に必要なものをすべて選びなさい。

- (ア) ガスバーナー (イ) ガラス棒 (ウ) 金あみ
- (エ) ろうと (オ) ろ紙

(7) 80℃の水 300 g にホウ酸 30 g をとがしたホウ酸水よう液を、20℃まで下げるとホウ酸は何 g 出てきますか。出てこないのであれば「×」と答えなさい。ただし、蒸発する水の量は考えなくてよいものとします。

(8) 表 1 から考えて、同じ重さの水にとがした同じ温度の食塩とホウ酸のほう和水よう液を、それぞれ同じ温度だけ下げたとき、出てくる固体の量が多いのはどちらですか。

水よう液の温度を下げる他に、水よう液から水を蒸発させてもとけているものが固体として出てきます。

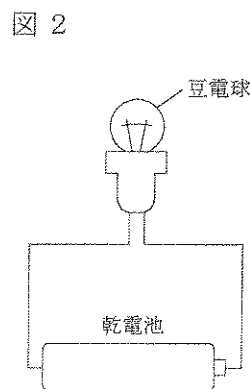
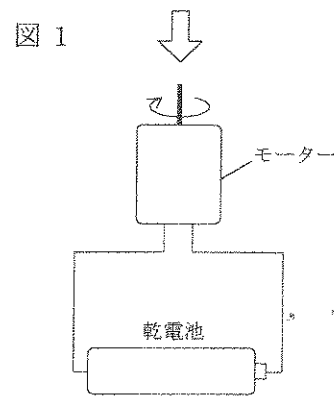
(9) 40℃で 20%の食塩水 100 g から、温度を保って水を蒸発させたところ、1.7 g の食塩が出てきました。蒸発させた水は何 g ですか。

[4] 電流のはたらきについて、後の問いに答えなさい。

モーターおよび豆電球を用いて、次の実験 1、実験 2 を行いました。

実験 1 図 1 のように乾電池とモーターをつなぐと、モーターは上から見て時計回りに回りました。

実験 2 図 2 のように乾電池と豆電球をつなぐと、豆電球が光りました。



(1) 実験 1 と同じ乾電池とモーターを①、②、③のようにつないだとき、モーターの回り方はそれぞれどうなりますか。同じ記号をくり返し用いてもかまいません。

- ① 乾電池 1 個を実験 1 と逆向きにつなぐ。
- ② 乾電池 2 個を直列に、実験 1 と同じ向きにつなぐ。
- ③ 乾電池 2 個を並列に、実験 1 と同じ向きにつなぐ。
  - (ア) 実験 1 と同じ向きに、実験 1 より速く回る。
  - (イ) 実験 1 と同じ向きに、実験 1 よりおそく回る。
  - (ウ) 実験 1 と変わらない。
  - (エ) 実験 1 と逆向きに、実験 1 より速く回る。
  - (オ) 実験 1 と逆向きに、実験 1 よりおそく回る。
  - (カ) 実験 1 と逆向きに回り、速さは変わらない。
  - (キ) モーターは回らない。

(2) 実験 2 と同じ乾電池と豆電球を①、②、③のようにつないだとき、豆電球の光り方はどうなりますか。ただし、豆電球は切れないものとし、同じ記号をくり返し用いてもかまいません。

- ① 乾電池 1 個を実験 2 と逆向きにつなぐ。
- ② 乾電池 2 個を直列に、実験 2 と同じ向きにつなぐ。
- ③ 乾電池 2 個を並列に、実験 2 と同じ向きにつなぐ。
  - (ア) 実験 2 より明るく光る。
  - (イ) 実験 2 より暗く光る。
  - (ウ) 実験 2 と変わらない。
  - (エ) 豆電球は光らない。

次に、太さが一定のニクロム線を 6 cm, 12cm, 18cm の長さに切り、コイル状に巻いたものを用意し、実験 3～5 を行いました。  
 実験 3 3 種類の長さのニクロム線を、それぞれ図 3 のように 20℃, 100 g の水に入れ、乾電池を 1 個ずつ接続しました。

図 3

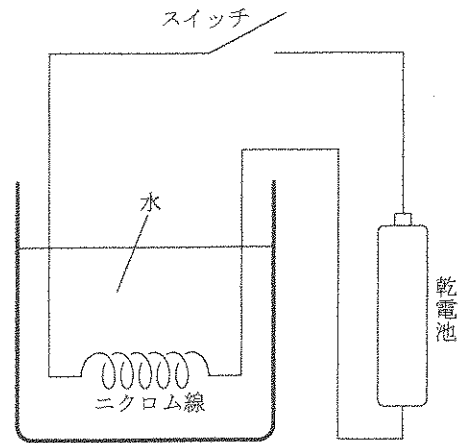
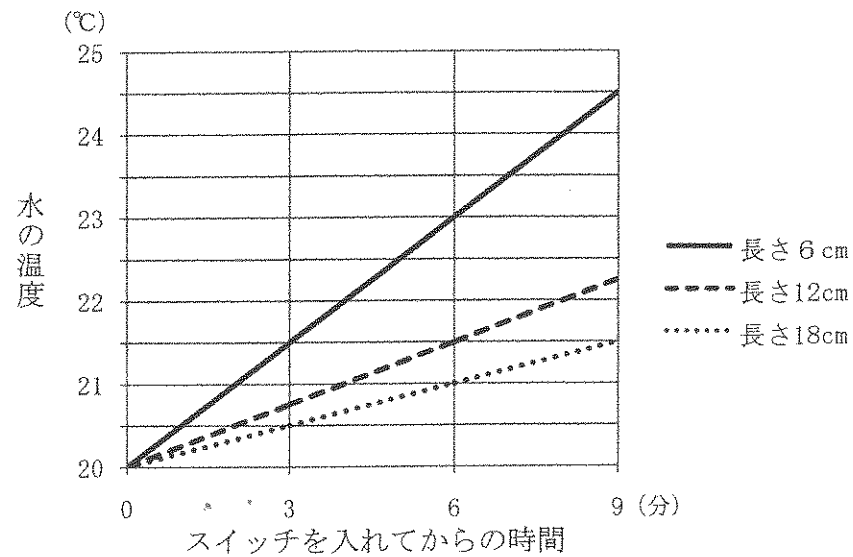


図 4 は、実験 3 で、スイッチを入れてからの時間と水の温度を示したものです。

図 4



(3) 長さ 6 cm のニクロム線を使ったとき、スイッチを入れてから 9 分間での水の温度変化はいくらですか。

(4) 長さ 12cm のニクロム線を使ったとき、スイッチを入れてから 12 分間での水の温度変化はいくらになると予想されますか。

(5) 実験 3 から考えて、次の文中の (①), (②) にあてはまる数を (ア) ~ (カ) から選びなさい。

同じ時間での水の温度変化は、ニクロム線の長さが 2 倍になると (①) 倍になり、ニクロム線の長さが 3 倍になると (②) 倍になる。

(ア) 2      (イ) 3      (ウ)  $\frac{1}{2}$       (エ)  $\frac{1}{3}$

(オ)  $\frac{3}{2}$       (カ)  $\frac{2}{3}$

(6) 長さ 36cm のニクロム線を使ったとすると、スイッチを入れてから 12 分間での水の温度変化はいくらになると予想されますか。

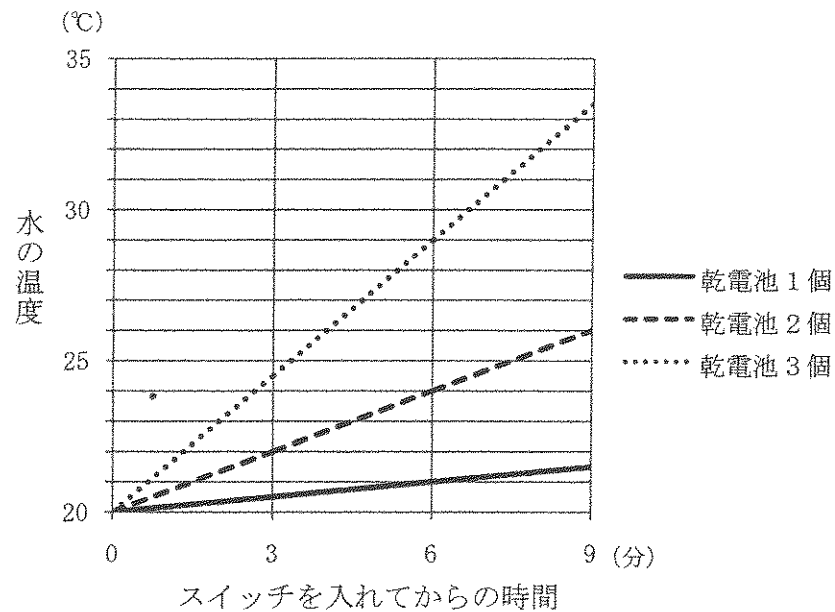
(7) 長さ 9 cm のニクロム線を使ったとすると、スイッチを入れてから 9 分間での水の温度変化はいくらになると予想されますか。

(問題は次ページに続きます)

実験4 長さ18cmのニクロム線を20℃、100gの水に入れたものを3つ用意しました。それらに乾電池1個，直列つなぎの乾電池2個，直列つなぎの乾電池3個をそれぞれ接続して水の温度の上がり方を調べました。

図5は，実験4で，スイッチを入れてからの時間と水の温度を示したものです。

図5



(8) 実験4から考えて，次の文中の(①)，(②)にあてはまる数を答えなさい。

同じ時間での水の温度変化は，直列つなぎにする電池の個数が2倍になると(①)倍になり，個数が3倍になると(②)倍になる。

(9) 直列つなぎの乾電池2個を接続したとき，スイッチを入れてから15分間での水の温度変化はいくらになると予想されますか。

(10) 直列つなぎの乾電池4個を接続したとすると，スイッチを入れてから6分間での水の温度変化はいくらになると予想されますか。

実験5 長さ6cmのニクロム線を20℃、100gの水に入れたものを3つ用意しました。それらに乾電池1個，直列つなぎの乾電池2個，直列つなぎの乾電池3個をそれぞれ接続して6分後の水の温度を調べました。次に，ニクロム線の長さを12cm,18cmに変えて同様の実験を行いました。

下の表は，実験5で，ニクロム線の長さや乾電池の数を変化させたときの水の温度を示したものです。

表

6分後の水の温度

		ニクロム線の長さ		
		6 cm	12cm	18cm
乾電池の数	1 個	(①) °C	21.5°C	(②) °C
	2 個	32°C	26°C	24°C
	3 個	47°C	33.5°C	(③) °C

(11) 表の(①)～(③)にあてはまる数を，実験3，4の結果を参考にして答えなさい。

(12) 長さ12cmのニクロム線に直列つなぎの乾電池6個を接続したとすると，スイッチを入れてから3分間での水の温度変化はいくらになると予想されますか。

(13) ある長さのニクロム線を20℃、100gの水に入れ，何個かの乾電池を直列つなぎにして接続し，スイッチを入れてから12分後の水の温度が68℃になるようにしたいと思います。長さがいくらのニクロム線を，何個の乾電池に接続すればよいですか。例にならってすべて書きなさい。

例：(9 cm, 3 個)，(12cm, 5 個)，・・・

ただし，使用するニクロム線は実験3～5と同じ太さで，長さは1 cm, 2 cm, 3 cm, …, 18cmの18種類，使用できる電池は6個以下とします。

平成 29 年度 理 科 解 答 用 紙

(右はしの※のわくには何も記入しないこと)

[1]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			
(6)	(7)	(8)	(9)
毎秒 km	1時 分 秒	km	
(10)			
秒後			

※

※

※

[2]

(1)	(2)
②	③
(3) (4)	
① ② ③ ④	① ② ③
(5)	

※

※

[3]

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		g	%	
(6)		(7)	(8)	(9)
		g		
				g

※

[4]

(1)			(2)			(3)		
①	②	③	①	②	③	℃		
(4)		(5)		(6)		(7)		
℃		①	②	℃		℃		
(8)			(9)			(10)		
①	②	℃			℃			
(11)					(12)			
①	②	③				℃		
(13)								

※

※

※

※

受験番号

--	--	--	--