

大妻嵐山中学校

令和4年度 第1回一般 入学試験問題

理科・社会

[試験時間50分 配点 理科50点、社会50点]

- 1 試験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 えんぴつ、消しゴム以外のものを使用できません。また、机の中にはものを入れないでください。
- 3 問題用紙について
 - (1) 表紙の下のらんに受験番号を書いてください。
 - (2) 問題用紙は、表紙をのぞいて14ページです。
 - (3) 1ページから9ページまでが理科、10ページから14ページまでが社会ですが、どちらを先に解答してもかまいません。
 - (4) 印刷のはっきりしないところは、手をあげて係の先生に聞いてください。
 - (5) 問題に関する質問は受け付けません。
- 4 解答用紙について
 - (1) 解答用紙は2枚で、問題用紙の1ページ目にはさんであります。
 - (2) 試験開始の合図があったら、解答用紙に受験番号、氏名を記入してください。
 - (3) 答えはすべて解答用紙のきめられたところに、はっきりと書いてください。
 - (4) 試験の終わりの合図があったら、ただちにえんぴつをおいて、解答用紙を机の上に戻しにしておいてください。



受験番号	
------	--

1 以下の問いに答えなさい。

被子植物の花は、Ⅰ がく、花びら、おしべ、めしべという4種類の部分からなっています。これらの部分の1つ1つが器官に相当するので、花はいくつもの器官が集まった複合器官ということになります。これらの花の器官の配置には、一定のパターンがあり、図1に示すように、中央の区域にめしべが位置し、めしべの外側におしべ、おしべの外側に花びら、花びらの外側にがくが位置しています。花になるもとの構造を花芽といいます。Ⅱ 花芽の各区域がどの器官になるかは、ここではたらく3種類のタンパク質a、b、cによって決まります。これらのタンパク質がうまくはたらかない場合、器官の配置が正常な花とは異なる花になってしまいます。表1は、正常な花と異常な花について、「花芽の区域」「はたらくタンパク質」「花のどの器官になるか」の関係をまとめたものです。

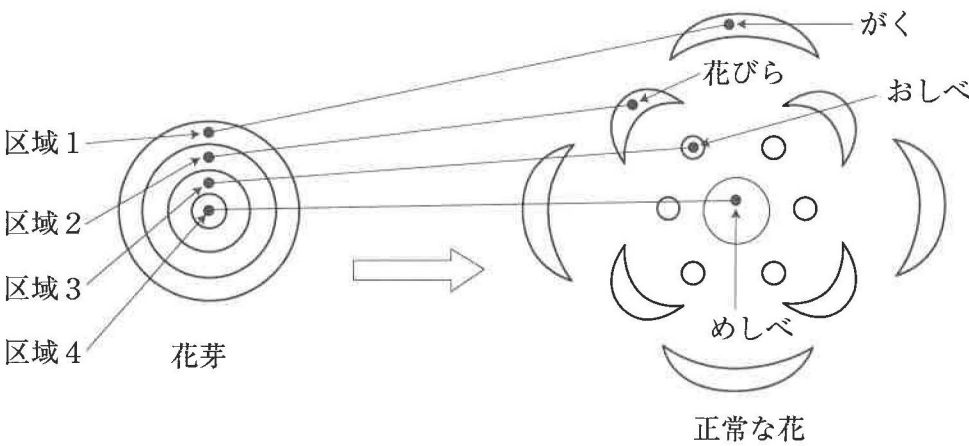


図1 上から見たアブラナ

表1

正常な花

花芽の区域	1	2	3	4
はたらくタンパク質	a	a, b	b, c	c
花のどの部分になるか	がく	花びら	おしべ	めしべ

異常な花（タンパク質aがはたらかない）

花芽の区域	1	2	3	4
はたらくタンパク質	c	b, c	b, c	c
花のどの部分になるか	めしべ	おしべ	おしべ	めしべ

異常な花（タンパク質bがはたらかない）

花芽の区域	1	2	3	4
はたらくタンパク質	a	a	c	c
花のどの部分になるか	がく	がく	めしべ	めしべ

異常な花（タンパク質cがはたらかない）

花芽の区域	1	2	3	4
はたらくタンパク質	a	a, b	a, b	a
花のどの部分になるか	がく	花びら	花びら	がく

(1) 図1のアブラナと同じように4枚の花びらをもつものを、次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) ウメ (イ) ダイコン (ウ) モモ (エ) アサガオ

(2) 下線部Ⅰについて、下の文章はこれらの器官のはたらきについて述べたものです。(①)、(②)にあてはまる最も適切な器官の名前を答えなさい。

受粉とは、(①)の先にできた花粉が(②)の先につくことです。受粉すると、やがて(②)のもとの部分が大きくなり、その中に種子しゅしができます。

(3) 下線部Ⅱについて、下の文章はこのしくみを説明したものです。(③)～(⑥)にあてはまる最も適切な器官の名前を答えなさい。また、(⑦)～(⑨)にあてはまるものとして最も適切なものをa、b、cからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

図1と表1から、花芽の各区域は、3種類のタンパク質のうち、aだけがはたらくことにより(③)に、aとbがはたらくことにより(④)に、bとcがはたらくことにより(⑤)に、cだけがはたらくことにより(⑥)になると考えられます。また、花芽ではたらく3種類のタンパク質のうち、(⑦)がはたらかないと代わりに(⑧)がはたらき、(⑧)がはたらかないと代わりに(⑦)がはたらき、(⑨)にはこのような関係はないと考えられます。

2 以下の問いに答えなさい。

芽衣めいさんが理科の自由研究のために埼玉県さいたまけんについて調べていると、大妻嵐山らんざん中学校がある嵐山町のとなりのときがわ町には、日本で一番アルカリ性が強い温泉があることが分かりました。そこで、この温泉水の性質を調べるために【実験A】～【実験C】を行いました。

【実験A】温泉水がアルカリ性であることを確かめる実験

【実験B】温泉水を塩酸で中和する実験

【実験C】温泉水を加熱し、蒸発皿の上に残ったものを観察する実験

(1) 【実験A】として、温泉水の性質を調べるために、次の①～④の実験を行いました。それぞれの実験の結果として最も適切なものを、下の(ア)～(キ)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、必要なら同じ記号を何度用いてもよいものとします。

① 温泉水を赤色リトマス紙につけた。

② 温泉水を青色リトマス紙につけた。

③ 温泉水の中に緑色のBTB溶液ようえきを入れた。

④ 温泉水の中に少量のフェノールフタレイン溶液ようえきを入れた。

(ア) 赤色に変化した

(イ) 青色に変化した

(ウ) 黄色に変化した

(エ) 緑色に変化した

(オ) かつ色に変化した

(カ) 白くにごった

(キ) 変化しなかった

(2) 【実験B】として、温泉水100cm³に塩酸50cm³を混ぜると完全に中和しました。温泉水70cm³を完全に中和するために必要な塩酸は何cm³ですか。

(3) 【実験C】として、温泉水を蒸発皿に入れ、図1のガスバーナーを用いて加熱することにした。ガスバーナーとその使用方法について誤りをふくむものを、下線部(ア)～(ウ)から1つ選び、記号で答えなさい。また、正しい操作方を答えなさい。

(ア) ねじX、ねじYが閉まっていることを確認し、元せんを開く。 (イ) ねじYを開いてから、火をつけたマッチを近づけて点火する。 (ウ) ねじYで火の大きさを調節したあと、ねじXを開いて青いほのおにする。

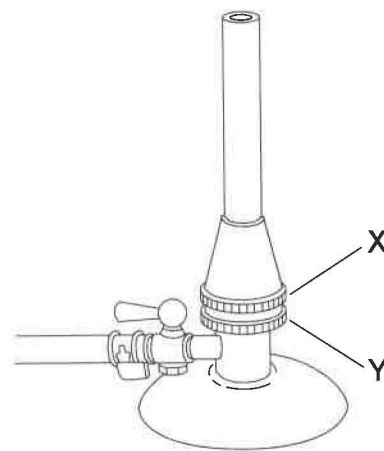


図1

(4) 【実験C】の結果、加熱後の蒸発皿の上には、何も残っていないように見えました。このように水よう液を蒸発皿に少しとって、ガスバーナーでおだやかに加熱しても固体が残らない水よう液はどれですか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) うすい塩酸 (イ) 食塩水 (ウ) さとう水 (エ) 石灰水

3 以下の問いに答えなさい。

日本の標準時間は兵庫県明石市(北緯35°、東経135°)を基準に定められています。兵庫県明石市に住むはるかさんは砂時計のような形をした星座に興味を持ち、冬至の日の夜から朝にかけてこの星座の観測を行いました。すると、この砂時計のような星座は時間経過とともにだんだん動いて見えました。

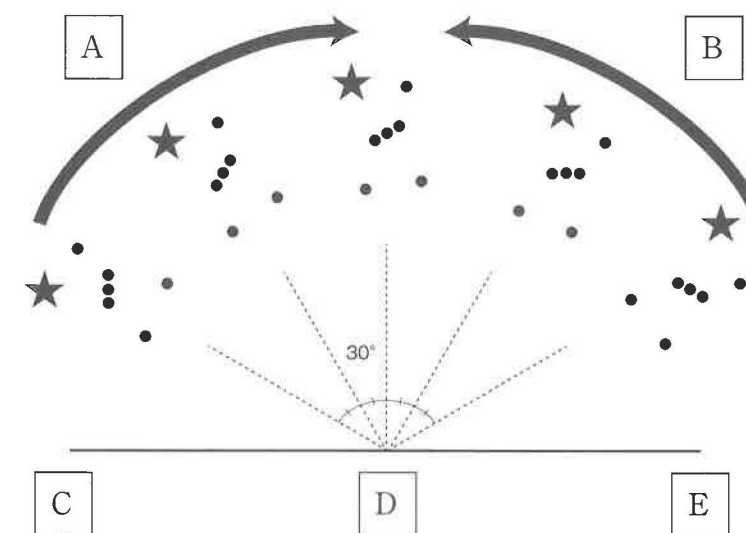


図1

次の日の夜、はるかさんはロシアのハバロフスク(北緯50° 東経135°)に住むレイさんに電話をしました。以下はそのときの会話です。

はるか：今日の午前0時ごろに南の空に砂時計のような形をした星座を見つけたけど、きれいな星座だったわ。あの星座は何という星座なの。

レイ：それは(①)座っていう名前の星座ね。

はるか：(①)座の中で、特に明るく光っていた星が2つあったわ。1つは(①)座の中では左上にある星(★)で、赤く光っていたわ。

レイ：それは(②)という星よ。もう1つの明るい星はリゲルといって、(①)座の右下にある、いちばん明るい星よ。

はるか：(②)の星はその付近にある明るい星2つと結ぶと三角形の形をしていたわ。

レイ：その三角形はきっと「冬の三角形」ね。

はるか：そういえば、夜から朝にかけてずっと星座の観測をしていたのだけど、北の空にほとんど動かない星があって不思議だったわ。

レイ：それはきっと北極星ね。昔の人にとっては北の方角を知る大切な目印だったのよ。

(1) 星座が動いて見えるのはなぜですか。簡単に説明しなさい。

(2) (①), (②) にあてはまる最も適切な言葉を答えなさい。

(3) 文中の下線部「冬の大三角」をつくる星の組み合わせとして正しいものを、次の (ア) ~ (エ) から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) デネブとベガ (イ) プロキオンとベガ
(ウ) プロキオンとシリウス (エ) シリウスとアルタイル

(4) この星座の見かけの動きと方角について述べた文として最も適切なものを、次の (ア) ~ (カ) から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) この星座は時間経過とともにAの方向に動き、Cは北、Dは東、Eは南を指している。
(イ) この星座は時間経過とともにAの方向に動き、Cは南、Dは東、Eは北を指している。
(ウ) この星座は時間経過とともにAの方向に動き、Cは東、Dは南、Eは西を指している。
(エ) この星座は時間経過とともにBの方向に動き、Cは西、Dは南、Eは東を指している。
(オ) この星座は時間経過とともにBの方向に動き、Cは北、Dは東、Eは西を指している。
(カ) この星座は時間経過とともにBの方向に動き、Cは東、Dは南、Eは西を指している。

(5) はるかさんとレイさんが見た北極星は見える位置が少し異なります。はるかさんとレイさん、それぞれから見たこの星の見え方として最も適切なものを、次の (ア) ~ (オ) から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) はるかさんはこの星が地平線から見上げて35°の方向に見え、レイさんはこの星が地平線から見上げて50°の方向に見える。
(イ) はるかさんはこの星が地平線から見上げて50°の方向に見え、レイさんはこの星が地平線から見上げて35°の方向に見える。
(ウ) はるかさんはこの星が地平線から見上げて55°の方向に見え、レイさんはこの星が地平線から見上げて40°の方向に見える。
(エ) はるかさんはこの星が地平線から見上げて40°の方向に見え、レイさんはこの星が地平線から見上げて55°の方向に見える。
(オ) はるかさんはこの星が地平線から見上げて90°の方向に見え、レイさんはこの星が地平線から見上げて0°の方向（地平線と重なる方向）に見える。

4 以下の問いに答えなさい。

ボールペンなどで使用されている、のびたりちぢんだりできる、長さ10cmの性質の異なる2種類のかるいばねA、Bを用意しました。図1のように、これら2種類のばねの一端を天井に固定し、他端にさまざまなおもさのおもりをつるし、そのときのおもりのおもさとばねののびを記録し、グラフにまとめたところ、図2のようになりました。ただし、用意したばねはこわれないものとしします。

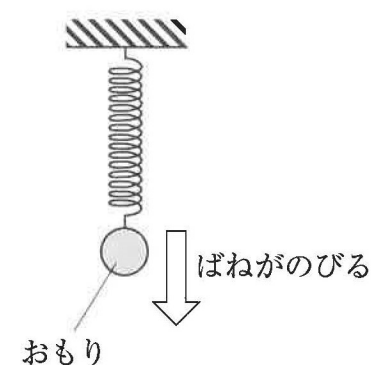


図1

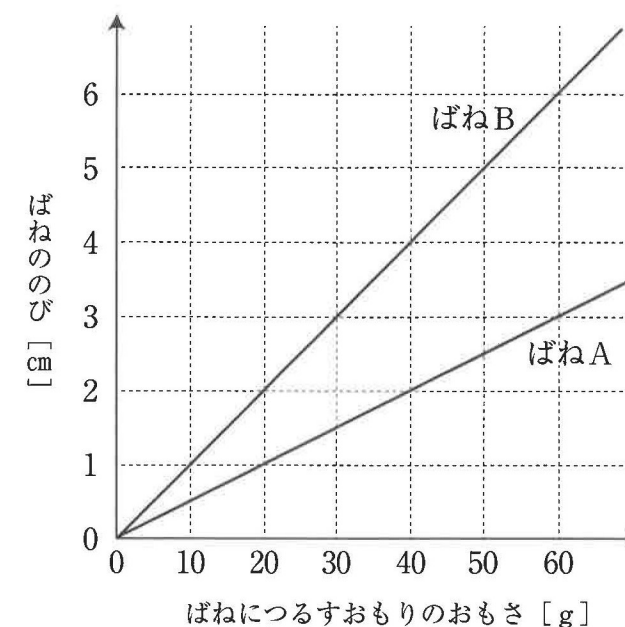


図2

(1) 図3のように、ばねAに80gのおもりをつるしました。このときのばねAの長さは何cmになりますか。

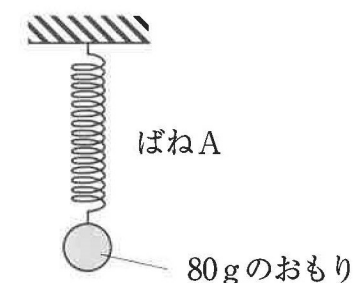


図3

次に、図4のように、とう明なつつを用意し、そのつつの下端をふたで閉じ、そのふたにはばねAの一端をとりつけ、他端におもりをとりつけそのつつを垂直に地面に立てました。そのとき、ばねはちぢみました。このようにして、さまざまなおもさのおもりを用いて「おもりのおもさ」と「ばねのちぢみ」の関係を調べ、表1にまとめました。ただし、とう明なつつはばねやおもりがかたむいてたおれないようにするためであり、つつとおもりの間にまさつ力のはたらかないものとします。

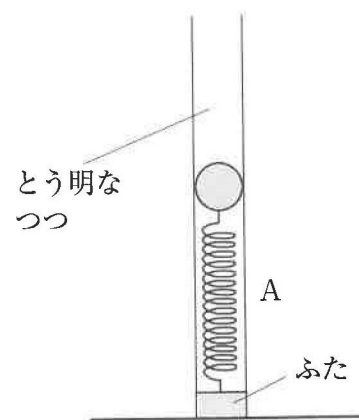


図4

表1

おもりのおもさ [g]	10	20	30	40
ばねのちぢみ [cm]	0.5	1	1.5	2

(2) 図5のように、長さ21cmのとう明なつつと、ばねAを2つ用意し、上下のふたにはばねをそれぞれとりつけ、それぞれのばねの間に直径1cm、おもさ60gのおもりをとりつけ地面に垂直に立てたところ、上のばねはのび、下のばねはちぢみ、おもりは静止しました。上のばねの長さは何cmですか。

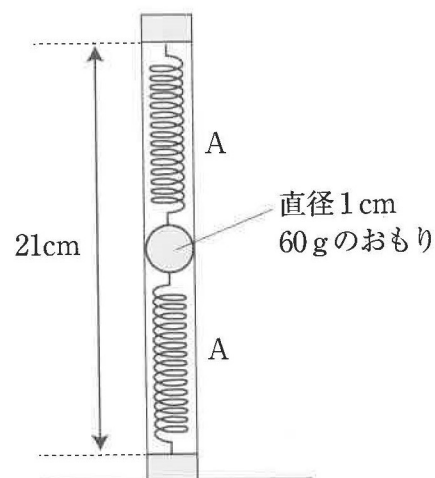


図5

(3) 図6のように、図5の状態から下のばねAをばねBに変えました。その結果、上のばねはのび、下のばねはちぢみ、おもりは静止しました。上のばねの長さは何cmですか。

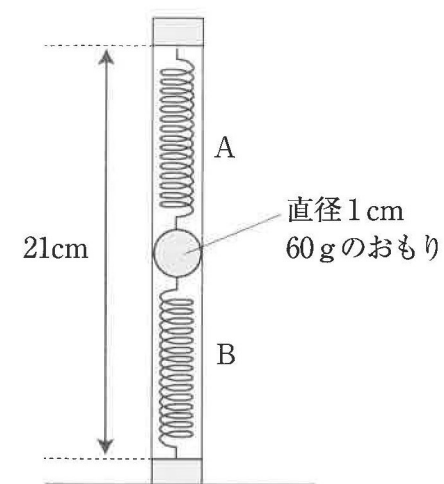


図6

(4) 図7のように、図5で用いたとう明なつつを19cmのものにとりかえたところ、上のばねがのび、下のばねがちぢみ、おもりは静止しました。上のばねの長さは何cmですか。

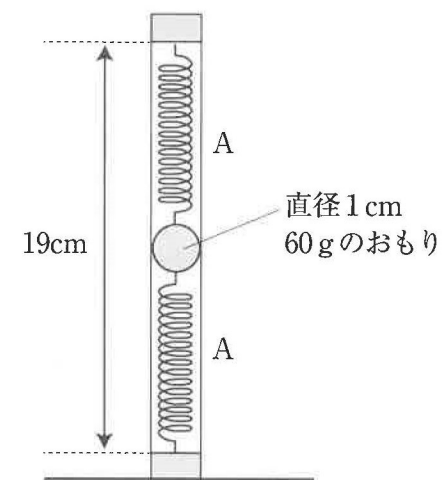


図7

(5) 図8のように、図6で用いたとう明なつつを18cmのものにとりかえ、さらにつつが地面と水平になるように静かに置いたところ、ばねA、ばねBはちぢみ、おもりは静止しました。ばねAの長さは何cmですか。

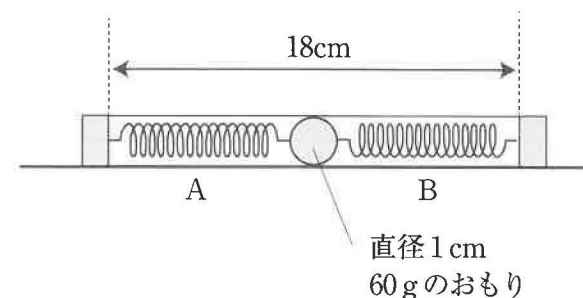


図8

1 (1) (2) ① ②

(3) ③ ④ ⑤ ⑥
⑦ ⑧ ⑨

2 (1) ① ② ③ ④

(2) cm³

(3) 記号
方法

(4)

3 (1)

(2) ① ②

(3) (4) (5)

4 (1) cm (2) cm

(3) cm (4) cm

(5) cm

受験番号 氏名

得点