

1 次の問いに答えなさい。

(1) 生物の多様性を守るためにつくられた条約の中で、特に水鳥の生息地となる湿地(しつち)を保全する目的のものは「条約」とよばれています。に当てはまる名称(めいしょう)を カタカナ で答えなさい。

(2) 「生きている化石」とは、太古の生物に近い特徴(とくちょう)を、現在まで保っている生物です。この「生きている化石」にあてはまる生物を次のア～カから 三つ 選び、記号で答えなさい。

ア カブトガニ イ アンモナイト ウ シーラカンス
エ ナウマンゾウ オ サンヨウチュウ カ イチョウ

(3) 現在、日本国内に生息していて、「環境省(かんきょうしょう) レッドリスト 2020」で絶滅(ぜつめつ)のおそれがあるとされている生物を次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

ア アメリカザリガニ イ ニホンウナギ ウ ニホンザル
エ ニホンオオカミ オ ウシガエル カ エゾシカ

(4) 花粉を放出する同じ種類の木が、10 m 四方 (10 m × 10 m) ごとに 10 本生えている森林を考えます。その森林のいろいろな場所にワセリンをぬったスライドガラスを置いて、24 時間後にスライドガラスをすべて回収しました。それぞれに 2 cm × 2 cm のカバーガラスをかぶせて、カバーガラス内にある花粉のうち、この種類の木から放出された花粉だけを数えたところ、平均で 100 個でした。24 時間でこの種類の木 1 本から放出された花粉の数は、平均で何個ですか。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して 整数 で答えること。また、放出された花粉はすべて森林内に落下したものとします。

(5) カイコガはチョウのなかまに分類される昆虫(こんちゅう)です。カイコガは卵からふ化して
(あ) 幼虫になり、その後 回脱皮(だっぴ)をして成長した後に繭(まゆ)をつくりま
す。繭の中で (い) 幼虫はさなぎになり、その後、成虫に姿を変えます。

① 下線部(あ)について、カイコガの幼虫はエサとして、ある木の葉を好んで食べます。
その木として、最も適するものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

ア	サクラ	イ	カエデ	ウ	ブナ
エ	マツ	オ	ウメ	カ	クロ

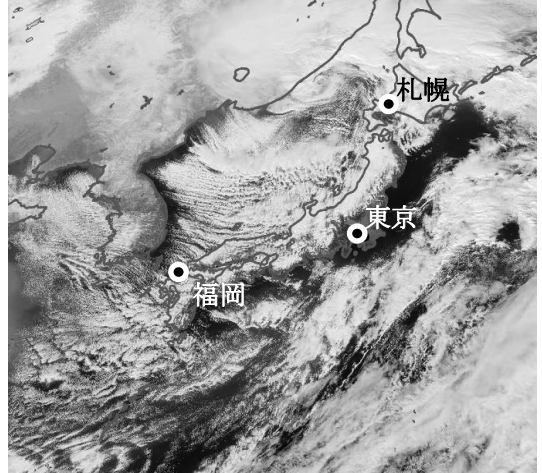
② 文中の に最も適する数字を答えなさい。

③ 下線部(い)について、幼虫がさなぎになり、その後、成虫に姿を変える昆虫として、
適するものを次のア～クから 四つ 選び、記号で答えなさい。

ア	バッタ	イ	テントウムシ	ウ	カブトムシ	エ	ハチ
オ	トンボ	カ	セミ	キ	カマキリ	ク	アリ

2 次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図は、2017年に気象衛星ひまわりから撮影(さつえい)した日本周辺の画像を再現したものです。これを撮影した日はいつと考えられますか。最も適するものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。



- ア 6月11日 イ 8月11日
ウ 10月11日 エ 12月11日

- (2) フィリピンのタール山は過去に何度も噴火(ふんか)していて、地下にたまっていたマグマが地上に放出されたことで、山頂付近が陥没(かんぼつ)しています。このように、火山の噴火によって地面が陥没してできた地形を何とといいますか。カタカナ 4 文字 で答えなさい。

- (3) 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) が運用する探査機「 A 2」は、2019年2月22日と7月11日に小惑星(しょうわくせい)「 B 」への着陸に成功しました。そのとき、この探査機は小惑星をつくっている物質を採取したと見られています。 A と B に入る語を、 A については ひらがな で、 B については カタカナ でそれぞれ答えなさい。

- (4) 月は自転しながら、地球のまわりを自転と同じ向きに、円を描(えが)いて公転しています。月が1回自転するのにかかる時間は、月が1回公転するのにかかる時間と同じです。そのために、地球から見ると、月はいつも同じ側を地球に向けていて、自転していないように見えます。

- ① 札幌(北緯(ほくい)43度)とアルゼンチンのトレリユー(南緯(なんい)43度)の二つの都市から、満月を一晩中観察していたときの説明として、最も適するものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 札幌では月が東から西に動いて見えたが、トレリユーでは西から東に動いて見えた。
イ 札幌では月が西から東に動いて見えたが、トレリユーでは東から西に動いて見えた。
ウ 札幌、トレリユーのどちらでも月が東から西に動いて見えた。
エ 札幌、トレリユーのどちらでも月が西から東に動いて見えた。

② ①の二つの都市で満月を観察した日から、毎晩、月の満ち欠けを観察していたときの説明として、最も適するものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 札幌では右側から欠けて見えて、トレリューでは左側から欠けて見えた。

イ 札幌では左側から欠けて見えて、トレリューでは右側から欠けて見えた。

ウ 札幌、トレリューのどちらでも右側から欠けて見えた。

エ 札幌、トレリューのどちらでも左側から欠けて見えた。

③ 月面のある位置から地球を見ると、地球が満月のように円形で明るく見えました。この位置で 24 時間地球を観察していたときの説明として、適するものを次のア～カから三つ 選び、記号で答えなさい。

ア 地球が大きく欠けていくように見えた。

イ 地球がほとんど欠けないように見えた。

ウ 地球の位置が大きく変わり、動いているように見えた。

エ 地球の位置がほとんど変わらず、止まっているように見えた。

オ 地球がほぼ 1 回自転しているように見えた。

カ 地球がほとんど自転していないように見えた。

3 燃料として使われているメタンガスやプロパンガスは、それぞれを燃焼(ねんしょう)させると、どちらも二酸化炭素と水の二つの物質に変化します。この燃焼について、次に示す【実験1】～【実験3】を行いました。この実験では、体積を測定するときの気体全体の温度と圧力(気体がふくらもうとするはたらき)を一定にしているものとし、燃焼後に生じた水の体積は、燃焼後のそれぞれの気体の体積に比べて非常に小さいため、考えないものとします。次の問いに答えなさい。ただし、数値を答える問題で、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して **整数** で答えること。

【実験1】

表1のA～Eの組み合わせで、メタンガスと酸素を混ぜて燃焼させました。

表1

	A	B	C	D	E
メタンガスの体積 [cm ³]	10	10	10	10	10
酸素の体積 [cm ³]	10	20	30	40	50

表1のA～Eについて、燃焼後のすべての気体の体積を表2にまとめました。

表2

	A	B	C	D	E
残ったメタンガスの体積 [cm ³]	5	0	0	0	0
残った酸素の体積 [cm ³]	0	0	10	20	30
発生した二酸化炭素の体積 [cm ³]	5	10	10	10	10
燃焼後の気体の体積の合計 [cm ³]	10	10	20	30	40

(1) 二酸化炭素が **発生しない** 方法として、最も適するものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 炭酸水を加熱する。
- イ 石灰石(せつかいせき)にうすい塩酸を加える。
- ウ 重曹(じゅうそう)にうすい塩酸を加える。
- エ アルミニウムはく(はく)にうすい塩酸を加える。
- オ 卵の殻(から)に食酢(しょくす)を加える。

(2) 【実験 1】 のメタンガスの体積を 30 cm^3 としたとき、メタンガスをすべて燃焼させるために必要な酸素は、少なくとも何 cm^3 ですか。

(3) 【実験 1】 のメタンガスの体積を 30 cm^3 とし、そこに 50 cm^3 の酸素を混ぜて燃焼させました。燃焼後の気体の体積の合計は何 cm^3 ですか。

(4) は次のページにあります。

【実験 2】

表 3 の F～J の組み合わせで、プロパンガスと酸素を混ぜて燃焼させました。

表 3

	F	G	H	I	J
プロパンガスの体積 [cm ³]	10	10	10	10	10
酸素の体積 [cm ³]	10	20	30	40	50

表 3 の F～J について、燃焼後のすべての気体の体積を表 4 にまとめました。

表 4

	F	G	H	I	J
残ったプロパンガスの体積 [cm ³]	8	6	4	2	0
残った酸素の体積 [cm ³]	0	0	0	0	0
発生した二酸化炭素の体積 [cm ³]	6	12	18	24	30
燃焼後の気体の体積の合計 [cm ³]	14	18	22	26	30

【実験 3】

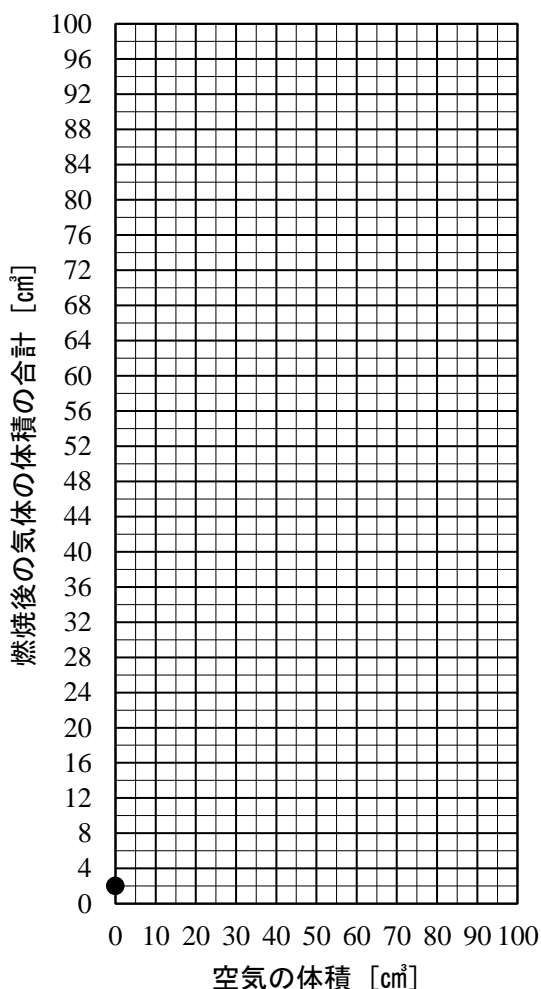
表 5 の K～N の組み合わせで、プロパンガスと空気を混ぜて燃焼させました。

表 5

	K	L	M	N
プロパンガスの体積 [cm ³]	2	2	2	2
空気の体積 [cm ³]	25	50	80	100

- (4) 【実験 3】 について、「空気の体積」と「燃焼後の気体の体積の合計」の関係を、【実験 2】を参考にしてグラフに表しなさい。解答用紙のグラフには、空気が入っていないときのプロパンガスだけの体積を表す点があらかじめ描かれているので、「空気の体積」が 25 cm³、50 cm³、80 cm³、100 cm³ のときの「燃焼後の気体の体積の合計」を示す点を **4 点** 描き、となり合う点と点を直線で結びなさい。ただし、空気は窒素(ちっそ)と酸素が 4 : 1 の体積比で混合された気体で、窒素は燃焼によって変化しないものとします。また、「燃焼後の気体の体積の合計」が小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、**整数** にしてからグラフに点で描くこと。

以下は下書き用のグラフです。



- (5) 燃料として使われているものには、メタンガスやプロパンガスのような気体のほかに、液体のメタノールがあります。メタノールを燃焼したときに発生した熱を使って、お湯をつくることを考えてみます。水 1 g の温度を 1 °C 上げるのに必要な熱の量を 1 cal (カロリー) といい、メタノール 1 g をすべて燃焼したときに発生する熱の量は 5400 cal です。また、0 °C の氷 1 g をとがして 0 °C の水 1 g にするために必要な熱の量は 80 cal です。メタノール 2 g をすべて燃焼したときに発生した熱を利用して、0 °C の氷 90 g をとがして水をつくり、水をあたためてお湯をつくりました。このときにできるお湯の温度を答えなさい。ただし、発生した熱はすべて氷や水に与(あ)えられるものとして、空気などの周囲の物質との間では熱のやりとりがないものとします。

4 虫めがねのように、透明(とろみ)なガラスでできていて、中心部分が厚くてまわりがうすくなっているものを、凸(とつ)レンズといいます。凸レンズには光を集める性質があるので、虫めがねで太陽光を集めて黒い紙を焦(こ)がすことができます。

凸レンズのガラス面は両面とも同じ形をしていて、その形は大きな球面の一部になっています。このため、凸レンズを正面から見ると円形に見えます。この円の中心を通して、ガラス面を垂直に貫(つらぬ)く直線を「光軸(こうじく)」といい、凸レンズの中央で光軸上の点を凸レンズの「中心」といいます。また、凸レンズには、それぞれに凸レンズの性質を決める「焦点(しょうてん)」という特別な点があります。焦点は光軸上に二つあって、それぞれの点は凸レンズの中心から等しい距離(きょり)の位置にあり、その距離を「焦点距離」といいます。

図1は、凸レンズを真横から見た図で、凸レンズは半分にした断面の形で表されています。点Oは凸レンズの中心、点Aと点Bは凸レンズの焦点です。図1に示すように、焦点Aよりも凸レンズから遠くて、光軸から少し離(はな)れたところに小さな光源(☆)を置いたとします。小さな光源からは、四方八方の様々な向きに光が出ていますが、その中で、凸レンズを通る光は、凸レンズで曲げられて一点に集まります。図1中の点線はそのような光の通る道筋を表しています。光が集まる一点の位置に、光軸に垂直なスクリーンを置けば、スクリーンには光源がはっきりと映ります。このように、光が集めたものを「像」といいます。

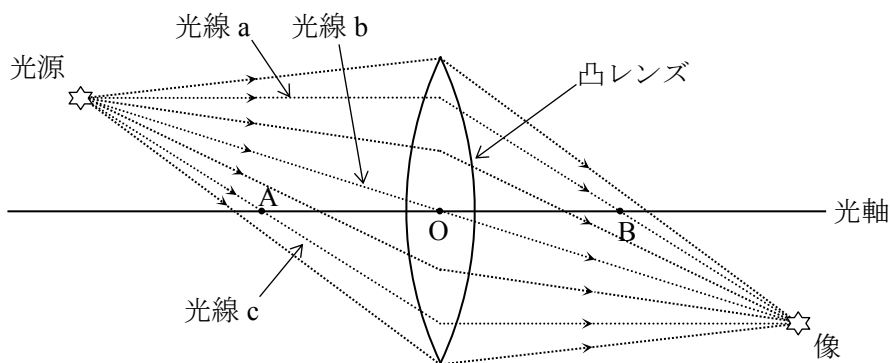


図1

小さな光源から出て、凸レンズを通る光の進み方には次の三つの【規則】があり、これを用いて作図することによって、像の位置を求めることができます。

【規則】

- 図1の光線 a のように、光軸と平行に進んだ光は凸レンズを通ると、焦点 B を通る向きに進む。
- 図1の光線 b のように、凸レンズの中心 O に進んだ光は、そのまま直進する。
- 図1の光線 c のように、焦点 A を通った光は凸レンズを通ると、光軸と平行な向きに進む。

この【規則】をふまえて、次の問いに答えなさい。ただし、数値を答える問題で、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して **整数** で答えること。また、図2、図3、図5中の点線はすべて 0.5 cm おきに描かれているものとします。

- (1) 図2のように、焦点距離が 2 cm の凸レンズの中心 O から、左 6 cm、上 2 cm の位置に小さな光源 (☆) があります。このときの光源の位置を (左 6、上 2) と表すことにします。この表し方を用いると、焦点 A の位置は (左 2、上下 0)、焦点 B の位置は (右 2、上下 0)、中心 O の位置は (左右 0、上下 0) と表すことができます。このとき、凸レンズの右側にできる像の位置を 光源の位置の表し方にならって 答えなさい。

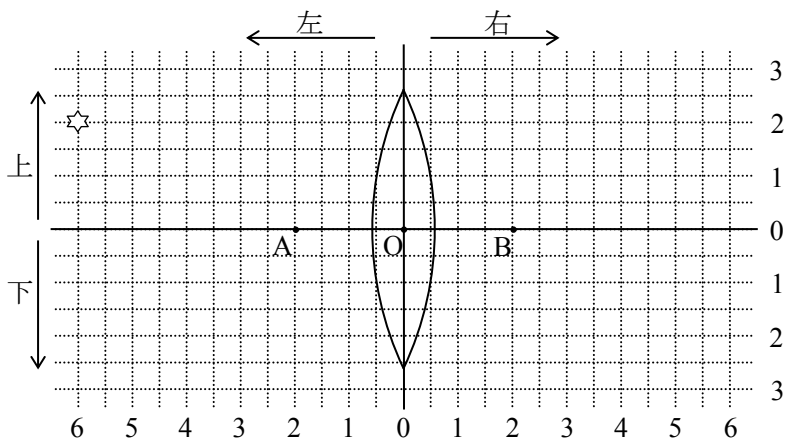


図2

(2) 図3のように、(1)と同じ凸レンズと、矢印のような形でその全体から光が出ている光源(⇨)があります。この光源は光軸と垂直で、その先端(せんたん)の位置が(左6、上2)、その根本の位置が(左6、下2)となっています。このときに、凸レンズの右側でできる像を解答用紙の図中に作図しなさい。像以外の作図に用いた線などを、そのまま消さずに残しておいてかまいませんが、像の先端と根本の位置がはっきりとわかるように描くこと。また、像の太さや矢印の先端の形は光源と同じように描けばよいものとします。

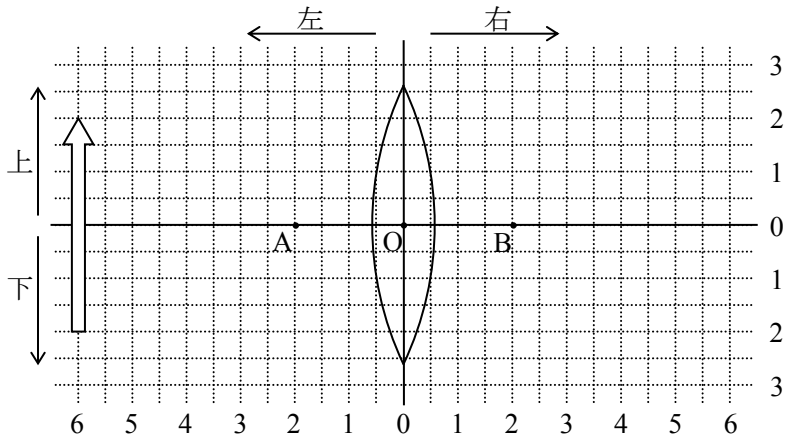


図3

(3) (2)の光源の先端の位置「上2」と根本の位置「下2」は変えずに、光源を少しずつ右に動かしました。すると、光源の先端が「ある位置」に来たときに、凸レンズの右側でできる像の大きさが光源と同じになりました。「ある位置」を(1)で用いた 光源の位置の表し方にならって 答えなさい。

(4) 図3と同じ状態から、光が凸レンズの中心付近のみを通るように、凸レンズの左側のガラス面を、図4のような厚紙でおおいました。このときの像の変化として、最も適するものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 何も変わらない。
- イ 像全体が消える。
- ウ 像の光軸周辺だけが消える。
- エ 像の先端と根本の周辺だけが消える。
- オ 像全体が暗くなる。
- カ 像全体が明るくなる。

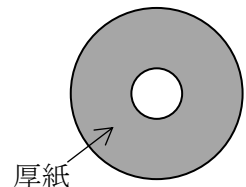


図4

- (5) 図5のように、光源は図3と同じ状態で、凸レンズの中心Oの位置は変えずに別の凸レンズに取りかえました。このとき、スクリーンを中心Oから右に6cmの位置に、光軸と垂直に立てると、像ははっきりと映りました。取りかえた凸レンズの焦点距離は何cmですか。

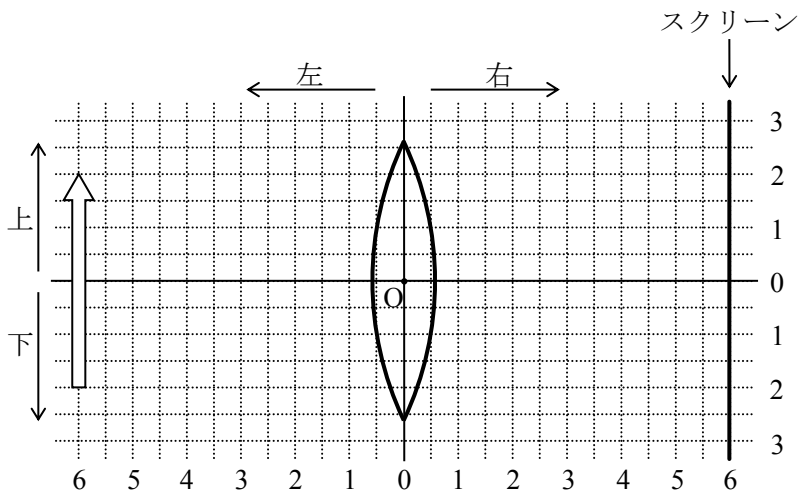


図5

- (6) 凸レンズは、光がガラス面を通るときに曲がることを利用した器具です。光には、性質の異なる二つの物質の境界面を通るときに曲がる性質があつて、これを「光の屈折(くせつ)」といいます。「光の屈折」と 関係のない 現象として、最も適するものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 海で蜃気楼(しんきろう)が発生すると、海面上にないものが見えることがある。
- イ 水をためたプールの上から底を見ると、実際の深さよりも少し浅く見える。
- ウ 太陽光がプリズム(三角柱のガラス)を通ると、虹(にじ)のような色が見える。
- エ カーブミラー(凸面鏡)には、平面の鏡よりも広い範囲(はいい)が映って見える。

理科の試験問題はこれで終わりです。