

I. 次の〔1〕～〔4〕の問いに答えなさい。

〔1〕同じ豆電球2個とかん電池2個を使って、図1のような回路をつくりました。また、図1と同じ豆電球とかん電池を使って図2のア～カのような回路をつくり、豆電球とかん電池のはたらきについて調べました。あとの各問いに答えなさい。

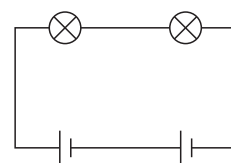
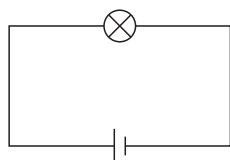
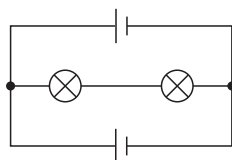


図1

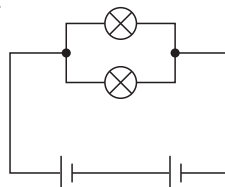
ア.



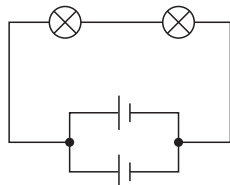
イ.



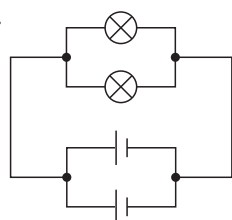
ウ.



エ.



オ.



カ.

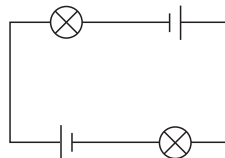


図2

(1) 図2で、図1の豆電球より明るく光る豆電球がある回路はどれですか。ア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

(2) 図2で、図1の回路よりかん電池が長もちする回路はどれですか。ア～カの中からすべて選び、記号で答えなさい。

〔2〕気体A～Dを用意し、それぞれの性質を調べました。気体A～Dのにおいを調べると、気体Bだけにおいがありました。次に、気体を入れた試験管に火のついた線香せんこうを入れると、気体B、気体C、気体Dでは線香の火が消えました。また、気体を石灰水に通すと、気体Dだけ石灰水が白くにごりました。次の各問いに答えなさい。ただし、気体A～Dは酸素、二酸化炭素、ちっ素、塩化水素のいずれかです。

(1) 空気中に最も多くふくまれている気体はどれですか。A～Dの中から1つ選び、記号で答えなさい。

(2) 気体をとくした水溶液すいようえきにアルミニウムを入れたとき、あわが出るのはどの気体ですか。A～Dの中から1つ選び、記号で答えなさい。

〔3〕図3は、ある地域にすむ生物のつながりを表したもので、→は「食べられるもの→食べるもの」の関係を表しています。あとの各問いに答えなさい。

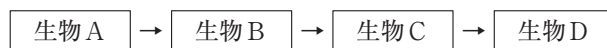


図3

- (1) 生物の「食べる，食べられる」の関係を何といいますか。
- (2) 生物Cの数だけが減ったとき，生物Bと生物Dの数は，はじめのうち，どのようなになりますか。簡単に説明しなさい。

〔4〕江別市のある場所で，北の空の星を観察しました。図4は，ある日の午後9時に見えたカシオペヤ座のようすを表したものです。次の各問いに答えなさい。

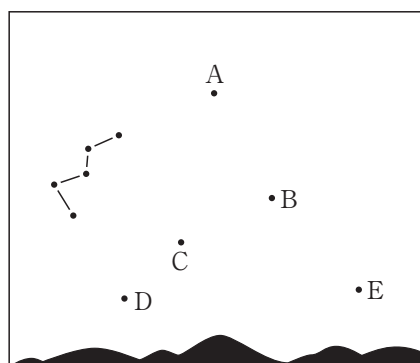
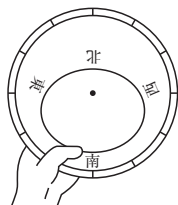


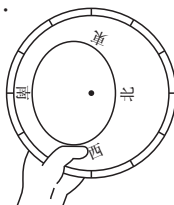
図4

- (1) 星座早見を空にかざして北の空の星を観察するときの，星座早見の持ち方として正しいものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び，記号で答えなさい。

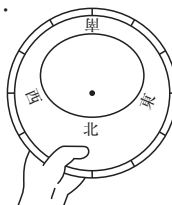
ア.



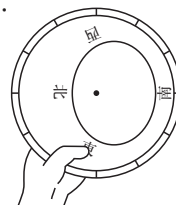
イ.



ウ.



エ.



- (2) 北の空の星は，北極星を中心に回って見え，北極星は，カシオペヤ座を手がかりにしてさがすことができます。図4で，北極星はどの位置にありますか。A～Eの中から1つ選び，記号で答えなさい。

Ⅱ．植物のはたらきについて調べるために、晴れた日に次の【実験】を行いました。あとの〔1〕～〔7〕の問いに答えなさい。

【実験】 葉の大きさや枚数がほぼ同じホウセンカの枝A～Dを4本用意し、枝Aは何も処理せず、枝Bはすべての葉の裏側にワセリンをぬり、枝Cはすべての葉の表側にワセリンをぬり、枝Dはすべての葉の表側と裏側にワセリンをぬった。図1のように、枝A～Dをメスシリンダーに入れ、100mLの目盛りまで水を入れて、水面に油をうかべた。枝A～Dを入れたメスシリンダーを日光のよく当たる風通しのよいところに、6時から22時まで置き、1時間ごとに水面の目盛りの値を調べた。図2は、枝A～Dを入れたメスシリンダーの水面の目盛りの値と時刻の関係をまとめたものである。

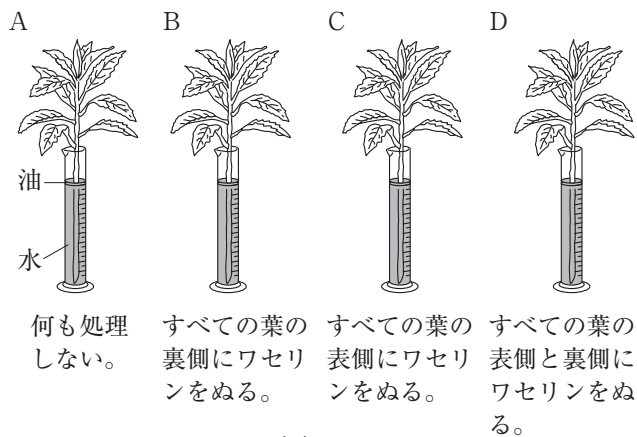


図1

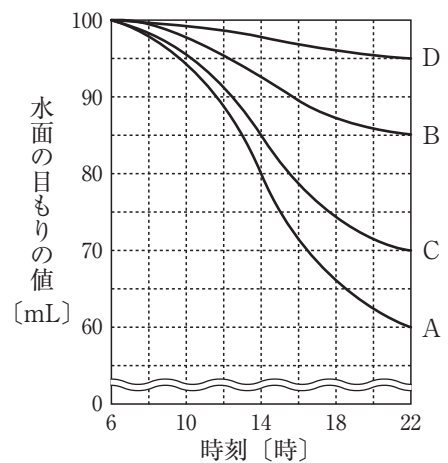


図2

〔1〕実験で、下線部のように、水面に油をうかべたのはなぜですか。その理由を、「水面から」で始まる文で、20字以内で簡単に説明しなさい。

〔2〕実験で、メスシリンダーの水が減少したのは、ホウセンカの体の中の水が水蒸気となって空気中に出ていったからです。この現象を何といいますか。

- 〔3〕図3は、ホウセンカの葉の表面のようすを拡大して表したものです。ホウセンカの体の中の水が水蒸気となって出ていく部分はどこですか。図3のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

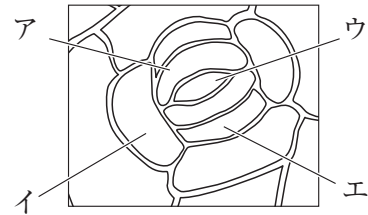
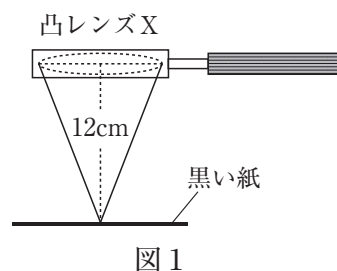


図3

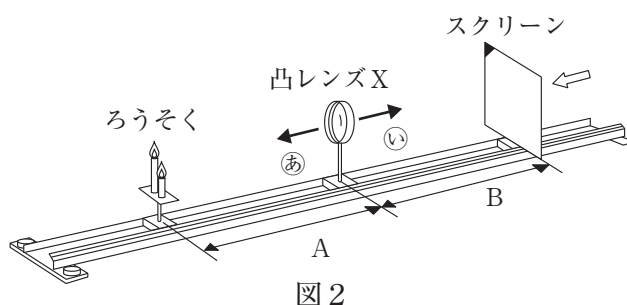
- 〔4〕6時から22時までの間に葉の表側から出ていった水の量は何 mL ですか。
- 〔5〕6時から22時までの間に葉の裏側から出ていった水の量は、枝A～Dのうちの2つの水の減少量の差で表すことができます。どれとどれの量の差ですか。次のア～カの中からすべて選び、記号で答えなさい。
- ア. Aの水の減少量とBの水の減少量の差
  - イ. Aの水の減少量とCの水の減少量の差
  - ウ. Aの水の減少量とDの水の減少量の差
  - エ. Bの水の減少量とCの水の減少量の差
  - オ. Bの水の減少量とDの水の減少量の差
  - カ. Cの水の減少量とDの水の減少量の差
- 〔6〕6時から22時までの間に葉の裏側から出ていった水の量は、葉の表側から出ていった水の量の何倍ですか。
- 〔7〕この実験から〔2〕の現象についてどのようなことがわかりますか。次のア～オの中からすべて選び、記号で答えなさい。
- ア. 昼間より夜間のほうがさかんに起こる。
  - イ. 夜間より昼間のほうがさかんに起こる。
  - ウ. 葉の表側より裏側のほうがさかんに起こる。
  - エ. 葉の裏側より表側のほうがさかんに起こる。
  - オ. 葉以外の部分では起こらない。

Ⅲ. 晴れた日に、運動場で凸レンズXを用いた虫めがねを黒い紙にかざしたところ、図1のように、凸レンズXの中心から12cmの距離で、太陽の光が1点に集まりました。この光が集まった点をしょう点といい、凸レンズの中心からしょう点までの距離をしょう点距離といいます。この凸レンズXと、しょう点距離の異なる凸レンズYを用いた虫めがねを使って、次の【実験】を行いました。あとの〔1〕～〔6〕の問いに答えなさい。



【実験】図2のように、ろうそく2

本と凸レンズX、半とう明のスクリーンを並べた。ろうそくと凸レンズの距離Aを変えながら、スクリーンにろうそくの像がはっきり



とうつるときの凸レンズとスクリーンの距離Bを調べた。また、凸レンズXを凸レンズYに変えてAを変えながら、スクリーンにろうそくの像がはっきりとうつるときのBを調べた。表は、このときの結果をまとめたところのものである。

表

|        | 凸レンズX |    |    | 凸レンズY |    |    |
|--------|-------|----|----|-------|----|----|
| A [cm] | a     | 24 | 30 | 20    |    | 80 |
| B [cm] | 36    |    | b  | 80    | 48 |    |

実験の結果、次の①～④のことがわかりました。

- ① スクリーンにうつった像は、凸レンズ側から見ると、上下、左右が逆向きの像でした。
- ② 凸レンズのしょう点距離をFとすると、F、A、Bは、次の3つの式で表されました。  

$$F = (A \times B) \div (A + B)$$

$$A = (B \times F) \div (B - F)$$

$$B = (A \times F) \div (A - F)$$
- ③ Aが凸レンズのしょう点距離の2倍になるとき、スクリーンにうつる像は実物と同じ大きさになり、Aがしょう点距離の2倍より大きいとき、スクリーンにうつる像は実物より小さくなり、Aがしょう点距離の2倍より小さいとき、スクリーンにうつる像は実物より大きくなりました。
- ④ Aがしょう点距離より小さいとき、スクリーンに像はうつりませんでした。

〔1〕凸レンズXを用いた虫めがねで花を観察するとき、花を凸レンズの中心から12cmより小さい距離で凸レンズを通して見た場合、花の見え方はどうなりますか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 同じ向きで、もとの花より大きく見える。
- イ. 同じ向きで、もとの花より小さく見える。
- ウ. 上下左右が逆向きで、もとの花より大きく見える。
- エ. 上下左右が逆向きで、もとの花より小さく見える。

〔2〕凸レンズXを用いて、Aを24cmにしたときの、スクリーンにうつった像を、図2の⇐⇒の方向から見た場合の見え方として正しいものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

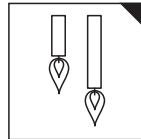
ア.



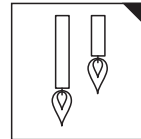
イ.



ウ.



エ.



〔3〕表のa, bに入る数字をそれぞれ答えなさい。

〔4〕凸レンズYのしょう点距離は何cmですか。ただし、計算式も書きなさい。

〔5〕表にまとめた6組の結果のうち、スクリーンにもとのろうそくより大きな像がうつった組み合わせは何組ありますか。

〔6〕凸レンズYを用いて、Aを20cm, Bを80cmにした状態から、ろうそくからスクリーンまでの距離を変えずに、凸レンズYだけを動かして、スクリーンにはっきりした像をうつしました。このとき、凸レンズYは、図2の㊸または㊹のどちらの方向に、何cm動かししましたか。

Ⅳ. 次の文章を読んで、あとの〔1〕～〔3〕の問いに答えなさい。

2018年7月23日、埼玉県熊谷市で気温41.1℃を記録し、国内最高気温が約5年ぶりに更新こうしんされました。また、同じ月、中国地方を中心に集中豪雨ごううが多発し、過去の気象記録をぬりかえる雨量が記録されました。近年よくみられるこのような気象現象の原因として、空気中の二酸化炭素などの量が増加することで、気温が上昇する地球温暖化による気候変動や、都市部ほそうの舗装された地面の温度が太陽の熱によって上がると、土の地面に比べて、温度が下がりにくいため、夜に気温が下がらなくなるヒートアイランド現象などの影響えいきようが考えられています。

また、雨の量は空気中の水蒸気すいじょうきの量と関係しています。空気がふくむ水蒸気すいじょうきの量には気温によって限度があり、空気1m<sup>3</sup>中にふくむことができる水蒸気すいじょうきの量を飽和水蒸気量ほうすいじょうきりょうといいます。気温が上がると空気中の飽和水蒸気量が増え、気温が下がると空気中の飽和水蒸気量は減り、限度をこえた水蒸気は液体の水に変わります。このときの温度を露点ろてんといいます。露点に達すると水蒸気は液体の水になって雲ができ、これによって雨が降ります。雲がさらに上昇すると、液体の水が氷になり、これによって雪が降ります。

気温の上昇は、生物にも影響があります。最近、住宅地にイノシシやシカなどが現れて、作物を食いあらず被害が拡大していますが、地球温暖化によって雪の降る量が少なくなり、野生動物の生存率が高くなったのがその理由の1つと考えられています。平均気温が高くなると、寒い気候で育つ動物や植物は、同じ場所では育ちにくくなり、(A)したり、より(B)のほうへ移動したりする必要があります。しかし、植物は動物に比べて、育つ場所を移動する速さはとてもおそいので、気温の上昇が進むと、将来、西日本では見られなくなる植物があるのではないかとされています。

気候の変動をおさえるためには、地球温暖化の原因となる二酸化炭素のはい出を制限したり、ヒートアイランド現象などが起こらないようにしたりするくふうをしていくことが大切です。

〔1〕下線部の地球温暖化は、空気中の二酸化炭素の割合が大きくなることがおもな原因とされています。これは石油、石炭などの燃料が燃えたときに生まれたものです。石油や石炭とちがって、燃えたときに二酸化炭素が出ない物質を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. ろうそく

イ. スチールウール

ウ. 木

エ. プラスチック

〔2〕文章中の（ A ）,（ B ）にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. A 北上 B 高い山

イ. A 北上 B 低い土地

ウ. A 南下 B 高い山

エ. A 南下 B 低い土地

〔3〕空気中でどのように雲ができるかについて調べました。表1は、ある空気のかたまりが上昇して雲ができ、さらに発達しながら上昇するときの高度と気温の関係を表したものです。水蒸気をふくむ空気のかたまりが上昇すると、上空は空気が少なく、空気の圧力である気圧が低いので、空気のかたまりの体積は（ C ）になります。上空にいくほど空気のかたまりの温度が（ D ）、この空気のかたまりは高度1600 mで雲になりました。また、雲ができるまでと雲ができてからでは、高度が上昇したときの温度の下がる割合が異なることがわかりました。

表2は、気温と飽和水蒸気量との関係を表したものです。あとの各問いに答えなさい。

表1

|       |    |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 高度〔m〕 | 0  | 400 | 800 | 1200 | 1600 | 2000 | 2400 | 2800 | 3200 | 3600 |
| 気温〔℃〕 | 30 | 26  | 22  | 18   | 14   | 12   | 10   | 8    | 6    | 4    |

表2

|                           |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 気温〔℃〕                     | 0    | 2    | 4    | 6    | 8    | 10   | 12   | 14   |
| 飽和水蒸気量〔g/m <sup>3</sup> 〕 | 4.8  | 5.6  | 6.4  | 7.3  | 8.3  | 9.4  | 10.7 | 12.1 |
| 気温〔℃〕                     | 16   | 18   | 20   | 22   | 24   | 26   | 28   | 30   |
| 飽和水蒸気量〔g/m <sup>3</sup> 〕 | 13.6 | 15.4 | 17.3 | 19.4 | 21.8 | 24.4 | 27.2 | 30.4 |

(1) 文章中の ( C ), ( D ) にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを, 次のア～エの中から1つ選び, 記号で答えなさい。

ア. C 大きく D 上がり

イ. C 大きく D 下がり

ウ. C 小さく D 上がり

エ. C 小さく D 下がり

(2) 表1をもとに, この空気のかたまりの気温と高度の関係をグラフに表しなさい。

(3) 雲ができはじめるまで, この空気のかたまりは100 m上昇するごとに何℃の割合で温度が下がっていますか。

(4) この空気のかたまりの露点は何℃ですか。

(5) 高度600 mのとき, この空気のかたまり1 m<sup>3</sup>中にはあと何 g の水蒸気をふくむことができますか。

(6) この空気のかたまりで, 雲の中に氷ができはじめるのは雲が高度何 m まで上昇したときですか。ただし, 液体の水は0℃になると氷になるものとします。

|      |    |
|------|----|
| 受験番号 | 氏名 |
|      |    |

採点欄

I

|     |     |  |     |  |
|-----|-----|--|-----|--|
| [1] | (1) |  | (2) |  |
| [2] | (1) |  | (2) |  |
| [3] | (1) |  | (2) |  |
| [4] | (1) |  | (2) |  |

II

|     |      |  |  |  |  |     |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|-----|------|--|--|--|--|-----|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| [1] | 水面から |  |  |  |  |     |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |
| [2] |      |  |  |  |  | [3] |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
| [4] |      |  |  |  |  | [5] |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
| [6] |      |  |  |  |  | [7] |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |

III

|     |        |     |     |     |   |    |     |
|-----|--------|-----|-----|-----|---|----|-----|
| [1] |        | [2] |     | [3] | a | b  |     |
| [4] | しょう点距離 |     |     |     |   | cm | 計算式 |
| [5] |        | 組   | [6] |     |   |    |     |

IV

|     |     |     |     |        |  |   |
|-----|-----|-----|-----|--------|--|---|
| [1] |     | [2] |     |        |  |   |
| [3] | (1) |     | (2) | 右の図に記入 |  |   |
|     | (3) |     | ℃   | (4)    |  | ℃ |
|     | (5) |     | g   | (6)    |  | m |

|    |  |
|----|--|
| 合計 |  |
|----|--|