

令和6年度

適性検査Ⅱ

10:40～11:25

注 意

- 1 問題は[1]から[4]まであり、この問題冊子^{さっし}は1ページから26ページにわたって印刷してあります。ページの抜け、白紙、印刷の重なりや不鮮明^{ふせんめい}な部分などがないかを^{かくにん}確認してください。あった場合は手をあげて監督^{かんとく}の先生の指示にしたがってください。
- 2 受検番号と氏名を解答用紙の決められた場所に記入してください。
- 3 声を出して読むではいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用してください。
- 5 問題用紙や解答用紙を切ったり折ったりしてはいけません。
- 6 答えはすべて解答用紙に記入し、解答用紙だけを提出してください。
- 7 字ははっきりと書き、答えを直すときは、きれいに消してから新しい答えを書いてください。

横浜市立南高等学校附属中学校

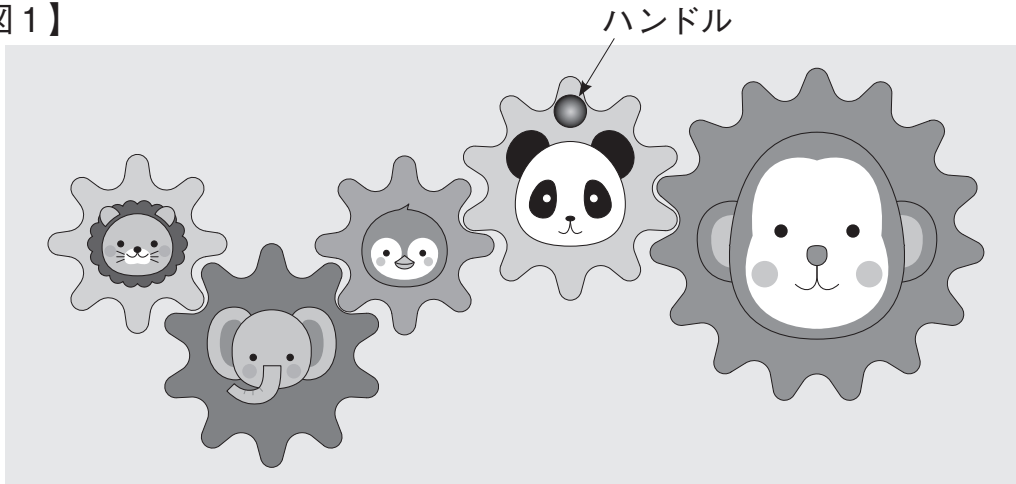
1

みなみさんは、歯車を使ったおもちゃについて先生と話しています。次の【会話文1】を読んで、あとの問題に答えなさい。

【会話文1】

みなみさん：^{おさな}幼い頃^{ころ}に遊んだおもちゃの中に【図1】のようなものを見つけました。

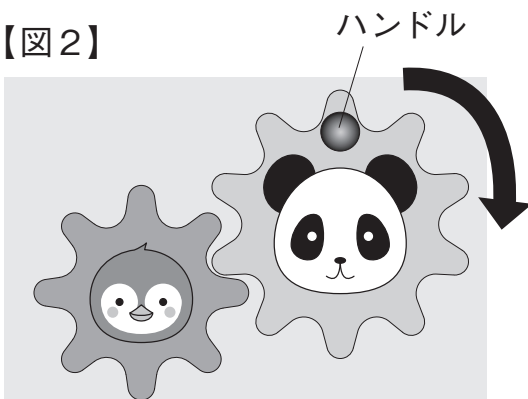
【図1】



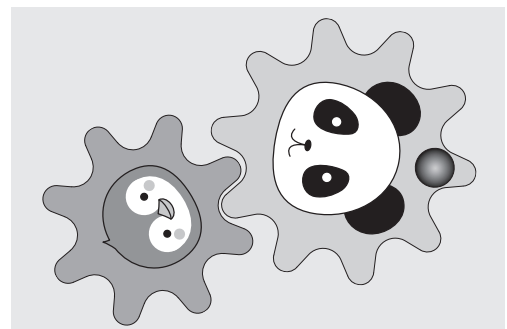
先生：いくつかの歯車がかみ合っていて、ハンドルがついた歯車を回すと、歯車に描いてある動物がぐるぐる回るおもちゃですね。

みなみさん：【図2】のように2つの歯車に注目して、ハンドルがついた歯車を時計回りに少し回してみると、【図3】のように2匹の動物の顔の向きが変わってしまいました。【図2】の状態からハンドルを時計回りに回して、再び【図2】の状態に戻るにはハンドルを何回転すればいいのでしょうか。

【図2】



【図3】



先生：まずは、それぞれの歯車の歯数に注目してみましょう。

みなみさん：ハンドルがついている歯車の歯数が10個で、ハンドルがついていない歯車の歯数が8個になっています。

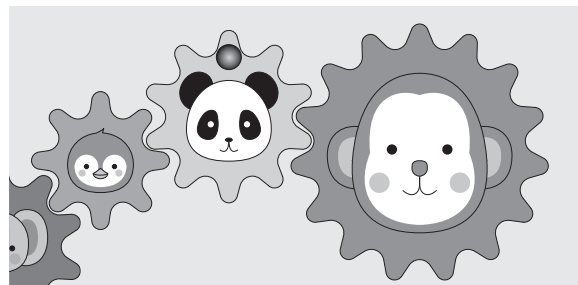
先生：ハンドルがついている歯車が1回転するとき、10個分の歯数が動くことになります。そのとき、2つの歯車はかみ合っていて動いているので、ハンドルがついていない歯車も10個分の歯数が動くということになります。

みなみさん：なるほど。【図2】の状態からハンドルを時計回りに回して、再び【図2】の状態に戻るにはハンドルがついている歯車を 回転させれば いいということですね。

先生：よくできました。2つの歯車がかみ合って動くしくみについて理解できましたね。

みなみさん：はい。2つの歯車がかみ合っ
て動くしくみについては理解
できたので、【図4】のように、
歯数がそれぞれ8個、10個、
15個の3つの歯車の場合は
どうなるのか考えてみようと思
います。

【図4】

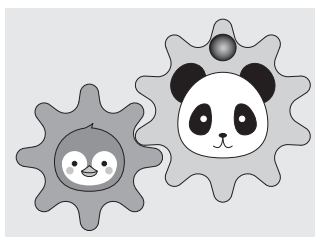


先生：さらに発展的に考える姿勢が素晴らしいですね。3つの歯車の場合が
どうなるのか、実際に回してみたらヒントが見つかるかもしれませんよ。

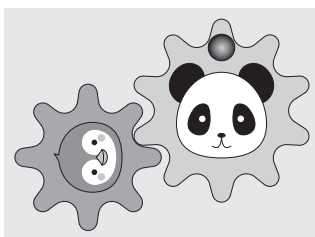
みなみさん：はい。さっきと同じようにハンドルがついた歯車を時計回りに回して
みたら……。2つの歯車のときと同じように、3つの歯車が動いた歯数
は同じになっています。つまり、【図4】の状態からハンドルを時計回りに
回して、再び【図4】の状態に戻るには 個分の歯数が動けば
いいということですね。歯車のしくみは、なんだかおもしろいですね。

問題1 下線部について、ハンドルがついた歯車を【図2】の状態から時計回りに
1回転したときの図を、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

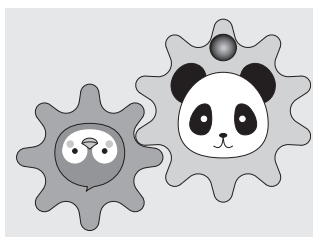
ア



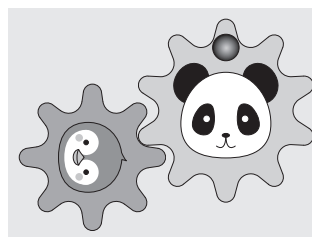
イ



ウ



エ



問題2 、 にあてはまる最も小さい整数をそれぞれ答えなさい。

みなみさんは、他にも歯車を使った道具を見つけました。次の【会話文2】を読んで、あとの問題に答えなさい。

【会話文2】

みなみさん：他にも歯車を使った道具を見つけましたが、使い方がわかりません。

これはどのような道具ですか。

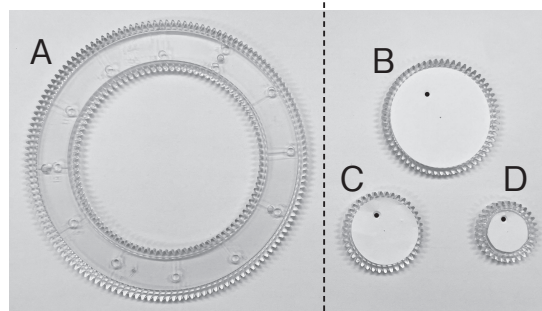
先生：この道具は、様々な模様を描くことができる道具です。次の【資料1】を見てください。

【資料1】

模様を描くことのできるこの道具は大きく分けると、円形のわくと歯車の2つの道具があります。どちらも等間隔で同じ大きさの歯がついており、歯車には穴があいています。

【写真1】

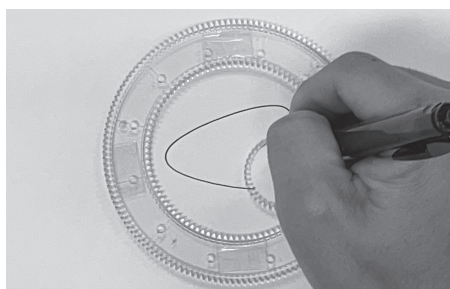
- A：内側に96個の歯がついたわく
- B：60個の歯がついた歯車
- C：40個の歯がついた歯車
- D：30個の歯がついた歯車



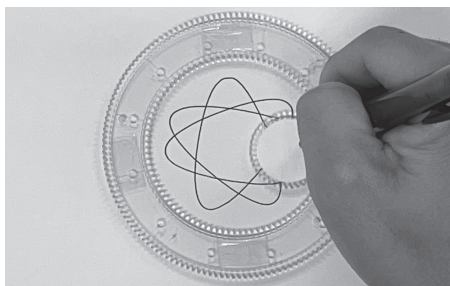
円形のわく 歯車

【写真2】～【写真5】のように、歯車の穴にボールペンを差し込んで、円形のわくの内側と歯車をかみ合わせながら回転させることで模様を描くことができます。このとき、模様のふくらんでいる部分を花びらと呼ぶことにします。

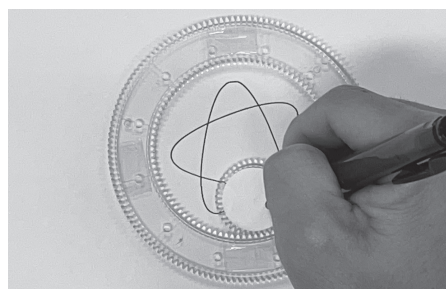
【写真2】



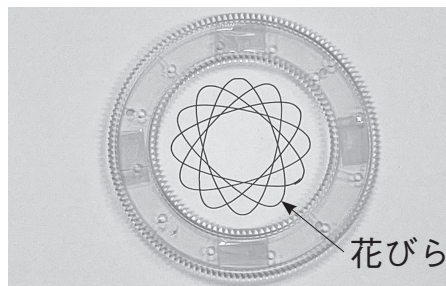
【写真4】



【写真3】



【写真5】



先生：このように、円形のわくと歯車を組み合わせることによって、模様を描くことができます。

みなみさん：歯車を使ったおもちゃと同じように、歯車がかみ合って動くことで、模様を描くことができるのですね。【写真2】～【写真5】で、模様ができるまでの様子を教えてください。

先生：この模様を描くときは、AのわくとCの歯車を使っています。

【写真2】は、模様を右下の辺りから描き始めて、およそ1周したころの様子です。

みなみさん：1周したころには、花びらが2つできていますね。

先生：はい。【写真2】の後、そのまま歯車を回転していき、歯車がAのわくを2周を少し過ぎたころの様子が【写真3】です。そのまま続けて描いていった様子が【写真4】で、完成した様子が【写真5】です。

みなみさん：とてもきれいな花の形になりました。花びらの数を数えてみると、12になっています。この花びらの数や形は、歯車の歯数を変えてみたら何か変わるのでしょうか。

先生：いい疑問ですね。歯数のちがう他の2つの歯車でも同じようにして、模様を描くことができるので、ぜひやってみてください。そうしたら、何かきまりが見つかるかもしれませんよ。

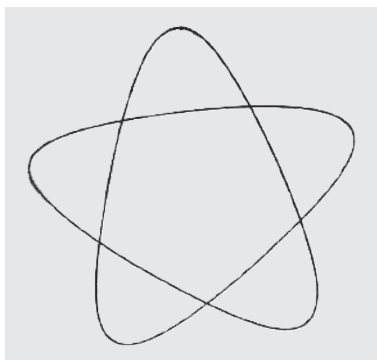
みなみさん：はい。どんな模様ができるのか、なんだかワクワクします。

問題3 みなみさんは、次の条件で模様を描きました。条件1で描いた模様と、条件2で描いた模様として最も適切なものを、次のア～カから1つずつ選び、それぞれ記号を書きなさい。

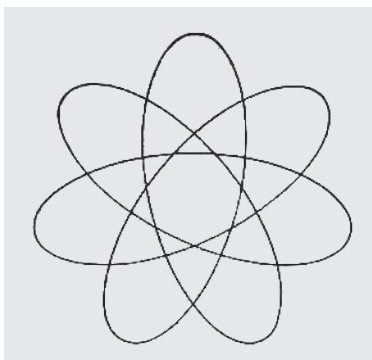
条件1：AのわくとBの歯車を使って、模様を描く。

条件2：AのわくとDの歯車を使って、模様を描く。

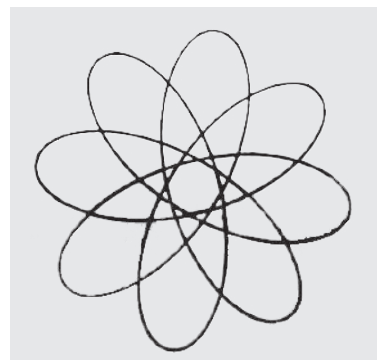
ア



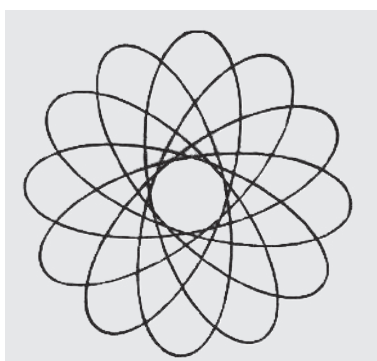
イ



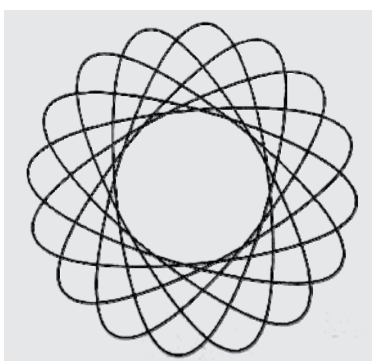
ウ



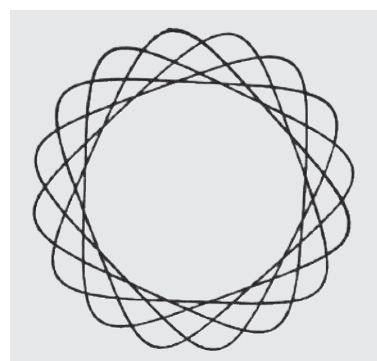
エ



オ



カ



問題4 みなみさんは模様を描いていくうちに、円形のわくと歯車の組み合わせによって花びらの数が変化していることに気づき、花びらの数の求め方を言葉の式で次のように考えました。 う、え にあてはまる言葉を答えなさい。

ただし、「わくの歯数」と「歯車の歯数」という言葉を使うこと。同じ言葉は何回使ってもよいものとする。

花びらの数 = う ÷ え

- 2 みなみさんは、ペットボトルのまわりに水滴がつくことについて先生と話しています。次の【会話文1】～【会話文3】を読んで、あとの問題に答えなさい。

【会話文1】

みなみさん：ペットボトルのまわりに水滴がついています。理科で「空気中には、水蒸気がふくまれている、冷やすと水になること」を学習しましたが、水滴ができるしくみについて、もっとくわしく知りたいです。

先生：「もののとけ方」の単元で、水溶液を冷やして、とけているものを取り出すことを学びましたね。水滴ができるしくみは、それと同じように考えることができます。どのような実験をしたか覚えていますか。

みなみさん：ミョウバンを水にとかす実験をしました。

先生：水の温度を上げたとき、水にとかすことのできるミョウバンの量はどのようになりましたか。

みなみさん：水の温度を上げるにつれて増えていきました。

先生：そうでしたね。その後、水を冷やしていくとどうになりましたか。

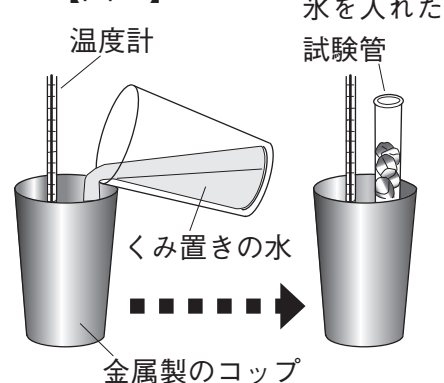
みなみさん：とけて見えなくなったミョウバンがつぶになってでてきました。

先生：「水の温度が下がって、ミョウバンがつぶになってでてくること」と「ペットボトルのまわりに水滴がつくこと」は同じような考え方で説明することができるのです。それでは、実験をして考えていきましょう。

〈実験の方法〉

- 1 気温を測定した後、【図1】のように金属製のコップに※¹くみ置きの水を入れる。
- 2 氷を入れた試験管をコップの中に入れて水の温度を下げ、コップの外側の表面に水滴がつきはじめたときの水の温度を測定する。

【図1】



〈実験の結果〉

- ・ 気温は20℃だった。また、水の温度と気温は同じだった。
- ・ 水の温度を下げていき、水の温度が15℃になったときに、コップの外側の表面に水滴がつきはじめた。

※1 くみ置きの水：気温と水の温度を同じにするために、くんでから一定時間放置した水

みなみさん：水の温度が15℃になったときに、水滴^{すいてき}がつきはじめたのはなぜなのでしょう。

先生：ミョウバンは、水の温度を上げるととける量が増えることを学習しましたね。ミョウバンが水にとける量が水の温度によって変わったように、空気中にふくむことのできる水蒸気^{すいじょうき}の量も気温によって変わります。

【表1】をみてください。

【表1】

気温〔℃〕	空気1 m ³ 中にふくむことのできる水蒸気の最大量〔g〕
0	4.8
5	6.8
10	9.4
15	12.8
20	17.3

みなみさん：空気中にふくむことのできる水蒸気の最大量は、気温が上がるにつれて増えています。

先生：ここから、水滴ができるしくみについて考えてみましょう。

問題1 【会話文1】をもとに「ペットボトルのまわりに水滴がつく理由」や「冬に吐^はく息が白くなる理由」などについて、次のようにまとめました。①～③にあてはまる言葉を、次のア、イから1つずつ選び、それぞれ記号を書きなさい。

「ペットボトルのまわりに水滴がつく理由」は、ペットボトルの中の冷たい液体によって、ペットボトルのまわりの空気が（ ① ）、ペットボトルのまわりの空気にふくむことのできる水蒸気の量が（ ② ）ためである。また、「冬に吐く息が白くなる理由」は、息にふくま^ふれていた水蒸気が、まわりの（ ③ ）空気に触れて水滴となったためである。

- | | |
|-------------|---------|
| ① ア あたためられて | イ 冷やされて |
| ② ア 減った | イ 増えた |
| ③ ア あたたかい | イ 冷たい |

【会話文2】

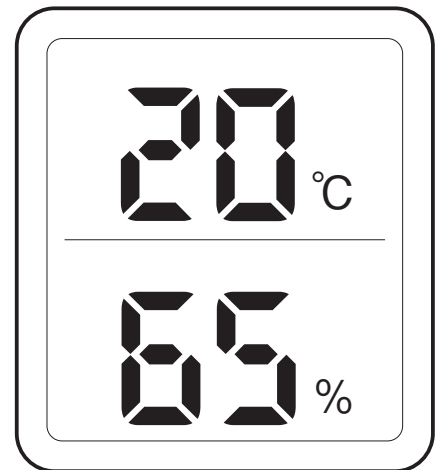
みなみさん：ペットボトルのまわりに水滴がつく理由がわかりました。空気中には、
たくさんの水が水蒸気としてふくまれているのですね。今、この教室の
空気にはどれくらいの水が水蒸気としてふくまれているのでしょうか。

先生：【図2】をみてください。これはデジタル^{おんしつどけい}温湿度計というものです。
これには、気温と湿度が表示されています。湿度とは、空気中にふくま
れている水蒸気^{わりあい}の割合です。

みなみさん：「20℃、65%」と表示されています。【図2】

気温が20℃で、湿度が65%という
ことですね。

先生：その通りです。【表1】をみてください。
20℃のときは、空気1m³中に
ふくむことのできる水蒸気の最大量は
17.3gとなっています。



みなみさん：気温が20℃で、体積が1m³の空気は
最大で17.3gの水蒸気をふくむこ
とができるのですね。ちなみに、この
教室の体積はどれくらいでしょうか。

先生：170m³として考えてみましょう。

みなみさん：この教室の気温は20℃で、体積は170m³なので、最大で あ g
の水蒸気をふくむことができるのですね。

先生：その通りです。ちなみに、みなみさんが今もとめたものは、湿度が
100%であったときの水蒸気^{おんしつ}の量です。今、この教室の湿度は65%
です。

みなみさん：ということは、今、この教室の空気中にふくまれている水蒸気^{おんしつ}の量は
い g となりますね。気温と湿度から、教室の空気中にふくまれて
いる水蒸気^{おんしつ}の量をもとめることができました。

問題2 あ、い にあてはまる数をそれぞれ答えなさい。い については、
小数第一位を四捨五入して、整数で答えなさい。

【会話文3】

みなみさん：ペットボトルのまわりにつく水滴と、冬に室内の壁につく水滴は同じものなのですか。

先生：その通りです。空気中の水蒸気が冷やされて水滴がつくことを結露といいます。冬に室内の壁にできる結露は、あたたかい空気が冷えた室内の壁にふれて起こります。結露を防ぐ対策の1つとして、断熱材を使用して、室外の気温を室内に伝わりにくくする工夫が考えられます。

みなみさん：もう少し断熱材のことをくわしく知りたいです。

先生：次の【資料1】をみてください。

【資料1】断熱材の特徴について

断熱材	熱伝導率	主な特徴
A：グラスウール	0.038	- 原料は、石灰石などである。 - 価格が安く、日本で最も多く使われている断熱材である。
B：フェノールフォーム	0.019	- 原料は、プラスチックの一種であるフェノール樹脂などである。 - 燃えにくい。
C：ビーズ法ポリスチレンフォーム	0.034	- 原料は、プラスチックの一種であるポリスチレン樹脂などである。 ※2耐水性があり、軽くて※3緩衝性も高い。
D：セルローズファイバー	0.039	- 原料は、新聞古紙などである。 - 防音性が高い。

・熱伝導率は、熱の伝わりやすさを表す数値である。

・断熱材がもつ性質を断熱性という。

・断熱材の断熱性は「熱伝導率」と断熱材の「厚さ」で決まる。

同じ「厚さ」であれば、「熱伝導率」が小さいほど、断熱性が高くなる。

同じ「熱伝導率」であれば、厚みがあるほど、断熱性が高くなる。

したがって「厚さ÷熱伝導率」の値によって、断熱性の高さを表すことができる。

※2 耐水性：水にぬれても水分がしみ通らないなど、水に強い性質。

※3 緩衝性：物の間で起こる衝突や衝撃をやわらげる性質。

(西方里見「最高の断熱・エコハウスをつくる方法」をもとに作成)

みなみさん：断熱材のちがいによって、熱の伝わりやすさが異^{こと}なり、特徴が色々ある
のですね。断熱材の利用以外にも、結露を防ぐために、私^{わたし}たちが生活
中でできることはありますか。

先生：特に効果があるのは、換^{かん}気^きを十分にすることです。お風呂^{ふろ}場やキッチン
などは、使用する際に多くの水蒸気を発生させるので、換^{かん}気^き扇^{せん}を回す
など、水蒸気を外へ逃^にがすことにより、結露を防ぐことができます。

問題3 【会話文3】と【資料1】からいえることとして適切なものを、次のア～エ
からすべて選び、記号を書きなさい。

- ア 断熱材は、室外の気温を室内に伝わりにくくするためのものである。
- イ 結露を防ぐためには、換気を十分に^{して}、室内の水蒸気^{の量}を増やしていく
ことが大切である。
- ウ フェノールフォームとセルロースファイバーでは、同じ厚さであった場合に
は、セルロースファイバーの方が断熱性は高くなる。
- エ ビーズ法ポリスチレンフォームは、水に強い性質がある。

問題4 【資料1】の断熱材A～Dの厚さが、Aが0.05 m、Bが0.015 m、
Cが0.025 m、Dが0.1 mであったとき、断熱材A～Dの断熱性の高さは
どのようになりますか。断熱性が高い順番に、A～Dを並^{なら}びかえてその順番を
答えなさい。

このページには問題は印刷されていません。

- 3 みなみさんは、身の回りで使われている数について興味をもち、そのしくみについて調べています。次の【会話文1】を読み、あとの問題に答えなさい。

【会話文1】

みなみさん：図書館である本を読んでいる、身の回りで使われている数が十進位取り記数法（以下、「十進法」という）という考え方で表された数であることを知り、もっとくわしく調べたいと思いました。

先生：おもしろいことに気づきましたね。たしかに私たちの身の回りで使われている数の多くは、十進法という考えを使って表された10進数です。

みなみさん：もう少ししくみについて知りたいです。

先生：はい。では、十進法の考え方、しくみについて説明します。次の【資料1】を見てください。

【資料1】

十進法とは、「0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, …」と数えていく考え方です。「0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9」までの10種類の数字を使い、それらを組み合わせて数を表現します。

一の位の数値は、0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9で表され、9の次の数は10と表されています。一の位だけでは表すことができず、十の位を使って表しているということです。さらに大きな数でも、同じしくみで表されています。

【図1】

【図1】のように、99の次の数は100で、位が1つ上がります。

9	9	次	1	0	0
十の位	一の位	→	百の位	十の位	一の位

十進法で表された99は、一の位の数値が1大きくなると、百の位の数値を1にして、100とします。このように、十進法で表された数を、「10進数」といいます。

また、10進数は次のように表すこともできます。

例 $123 = 100 \times 1 + 10 \times 2 + 1 \times 3$

みなみさん：十進法について、よくわかりました。

問題1 ^{じっしんほう}十進法の考え方、しくみとして正しいものを、次のア～エからすべて選び、記号を書きなさい。

- ア 999の次の数は、1つ上の位の数を1にして、他の位の数を0にする。
- イ 最初の数は0であり、100番目の数は100である。
- ウ 一番大きな位の数が9より大きくなったら、位が1つ上がる。例えば、123の場合は、一番大きな位の数が9より大きくなったら、位が1つ上がり、1023になる。
- エ 一の位、十の位、百の位、…のように、位が1つ上がるごとに1つ上の位は10倍になっている。

みなみさんは、コンピュータに表示される色について興味をもち、そのしくみについて調べています。次の【会話文2】を読み、あとの問題に答えなさい。

【会話文2】

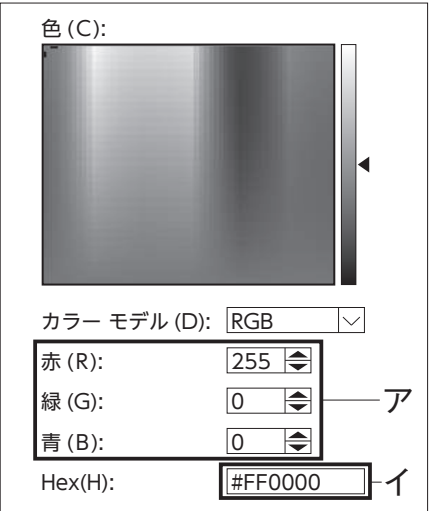
みなみさん：身の回りで十進法を使って表されている数について調べていると、コンピュータに表示される色に利用されていることがわかりました。その色
をデジタル色といい、*光の三原色である赤（R）、緑（G）、青（B）を、
それぞれ数値として組み合わせたRGB値という値によって決まることが
わかりました。どのようなしくみになっているのでしょうか。

先生：コンピュータの画面上で色を選択するとき、次の【図2】のような表示
を見たことはありますか。RGB値は、【図2】のアのように0～255
までの256段階でそれぞれ表されるのです。右側の代表的な色の
RGB値を見てみましょう。

※光の三原色：赤、緑、青の光を適当な強さで混合すると、あらゆる光の色をつくり
だすことができるので、この3色を光の三原色という。

【資料2】

【図2】



色(C):

カラー モデル(D): RGB

赤(R): 255

緑(G): 0

青(B): 0

Hex(H): #FF0000

ア

イ

■代表的な色のRGB値

黒のRGB値 (0, 0, 0)

赤のRGB値 (255, 0, 0)

緑のRGB値 (0, 255, 0)

青のRGB値 (0, 0, 255)

黄のRGB値 (255, 255, 0)

白のRGB値 (255, 255, 255)

Rは、Red（赤）

Gは、Green（緑）

Bは、Blue（青）の頭文字

先生：黒のRGB値は（0，0，0）です。そして、赤（R）、緑（G）、青（B）
の値をそれぞれ大きくしていくと、他の色を表すことができるのです。
赤（R）、緑（G）、青（B）の値をそれぞれ最大の値である255にした
（255，255，255）が白のRGB値を表しています。

みなみさん：赤（R）、緑（G）、青（B）の値を0から大きくしていくと、他の色に
変化していくのですね。では、【図2】のイの#FF0000は、何を
表しているのですか。

先 生：デジタル色はRGB値だけではなく、十六進法の考えを使って表すことができます。【図2】のイは、RGB値(255, 0, 0)の各値を、十六進法の考えを使って変換したものです。十六進法で表された数を、16進数といいます。【表1】は、10進数と16進数を対応させたものです。

【表1】

10進数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	...
16進数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	...

みなみさん：【表1】を見ると10進数の10は、16進数ではAになっています。また、16進数の10は、位が1つ上がってFから10になっています。16進数では、位の数Fより大きくなると、位が1つ上がるので、10と表されるのですね。

先 生：はい。16進数の10の1は、十六の位の数1であることを表しています。このように、16進数を使ってデジタル色を表します。

みなみさん：だんだんとわかってきました。次に、16進数から10進数への変換について考えたいです。例えば、16進数で表された54は、10進数に変換すると、 $16 \times 5 + 1 \times 4 = 84$ となり、10進数では84を表しているということですか。

先 生：その通りです。しくみがわかってきましたね。RGB値を16進数に変換したものは、下のようにつなげて計6桁で表され、これをカラーコードといいます。また、カラーコードであることを示すために、先頭に記号#を用います。では、カラーコード#6C2735を例にして、確認してみましょう。赤(R)の値を表す6Cは、一の位の数C、十六の位の数が6になります。

カラーコード					
#	6	C	2	7	3 5
	赤(R)	緑(G)	青(B)		

みなみさん：0からFまでを使ってカラーコードを表すことで、0から255の数を使ったRGB値よりデジタル色の表し方が簡潔になりました。16進数のしくみがよくわかりました。ここでは出てきませんでしたが、十六の位の1つ上の位は、★の位ということでしょうか。

先 生：その通りです。では、16進数で表された#6C2735を、10進数で表されるRGB値に変換してみましょう。

問題2 ★にあてはまる数を漢数字で答えなさい。

問題3 カラーコード #6C2735 をRGB値（ , , ）で表しなさい。

みなみさんは、色どうしの関係について興味を持ち、その求め方について調べています。次の【会話文3】を読み、あとの問題に答えなさい。

【会話文3】

みなみさん：夜空に浮かぶ月は、どうしてあんなにきれいに見えるのか気になり調べてみたところ、先ほどの本に色には補色^{ほしよく}という効果があることが書かれていました。もっとくわしく知りたいです。

先生：いい疑問ですね。ロマンがあって素敵です。補色とは、互^{たが}いの色を引き立てたり色の特色を高めたりする色のことです。例えば、赤い肉の横に緑の野菜を添^そえると、よりお肉の赤色が際立ちますよね。

みなみさん：なるほど。補色は身の回りで効果的に利用されているのですね。デジタル色のRGB^ち値を使って、補色のRGB値を求めることはできないのでしょうか。

先生：よく気がつきましたね。実はRGB値を使って、その色の補色のRGB値を求めることができます。補色のRGB値の求め方は、次のようになります。

【補色のRGB値の求め方】

RGB値のうち、最大値と最小値の和を合計値とする。その合計値から、それぞれのRGB値を引いて出た値^{あた}い^いが補色のRGB値となる。

例 RGB値（255, 216, 31）の補色のRGB値を求めるとき、
最大値は255、最小値は31、合計値は $255 + 31 = 286$

$$\begin{aligned}(R, G, B) &= (286 - 255, 286 - 216, 286 - 31) \\ &= (31, 70, 255)\end{aligned}$$

よって、補色のRGB値は、（31, 70, 255）となる。

みなみさん：なるほど。補色のRGB値（31, 70, 255）を見てみると青（B）の値が他の値に比べて大きいので、どんな色なのかイメージもできそうです。デジタル色に隠^{かく}された秘密^{ひみつ}を知ることができた気がします。白には200色を超えるバリエーションがあると聞きますし、色って本当に奥^{おく}が深いと思いました。10進数で表されたRGB値を使わずに、16進数で表されたカラーコードを使って補色のカラーコードを求めることもできそうですね。

問題4 下線部のように、みなみさんは、#A589C7の補色のカラーコードを、16進数を使って次のように求めました。次の(1)、(2)に答えなさい。

#A589C7の補色のカラーコードを、16進数を使って求めます。

最大値は 、最小値は だから、合計値は

補色のカラーコードは、

赤(R)の値は、 - A5

緑(G)の値は、 - 89

青(B)の値は、 - C7 で求めることができます。

よって、補色のカラーコードは、# になります。

(1) 、、 にあてはまる値を、16進数でそれぞれ答えなさい。

(2) にあてはまるカラーコードを答えなさい。

- 4 みなみさんは、夏休みの自由研究のテーマを決めるために様々な資料を読みました。次の【資料1】は、みなさんが自由研究のテーマを発見するきっかけとなったものです。【資料1】を読んで、あとの問題に答えなさい。

【資料1】

《乗りものの歴史》

紀元前3000年ごろから人は馬に乗り始めた。人力から動物へ。人が歩いて移動する速さをはるかにこえる馬に乗ることで、より速く、より遠くへ移動することができるようになった。時代が進むと道を整備して、馬やロバなどが引く車輪付き車などを使うようになった。

さらに人の移動を便利にしたのは1800年代に発明された「蒸気機関」である。水を温めて発生させた水蒸気^{すいじょうき}によって動く蒸気機関車は、登場した1800年代始めごろは速さこそ時速13km程度だったが、多くの荷物や人を運ぶことができた。①ガソリンエンジンで走る車がうまれたのは1800年代後半だ。

こうして、「乗りもの」は多くの人々が自由に移動できる社会をつくったが、同時に、環境問題^{かんきょう}や②エネルギー問題、安全性の問題など社会問題ももたらした。

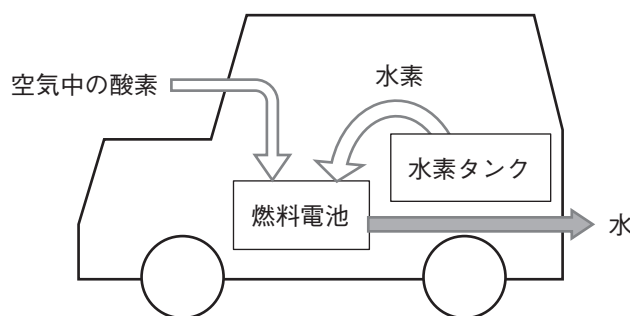
《これからの自動車の開発》

現在、ガソリンなどの燃料にたよらない自動車の開発が進んでいる。代表的なものが電気自動車と水素自動車である。

一言で電気自動車、水素自動車といっても、車を動かす力を発生させる方法にはさまざまなものがある。

水素自動車は、水素をタンクにためておき、③空気中からとりこんだ酸素とタンクの中の水素がむすびつくときに発生する電気^{でんき}でモーターを回転させ、自動車を動かしている【図1】。

【図1】



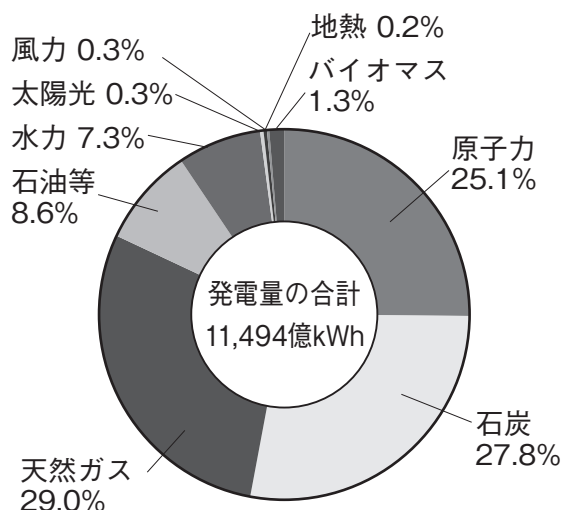
(科学技術振興機構「サイエンスポータル」をもとに作成)

問題1 ①_____について、ガソリンなどの燃料を燃やしたときに、地球^{おんだんか}温暖化の原因の1つとされる二酸化炭素が発生します。二酸化炭素が^{そんざい}存在するかどうかを確かめるための実験方法とその結果を述べた次の文の あ、い にあてはまる言葉を答えなさい。

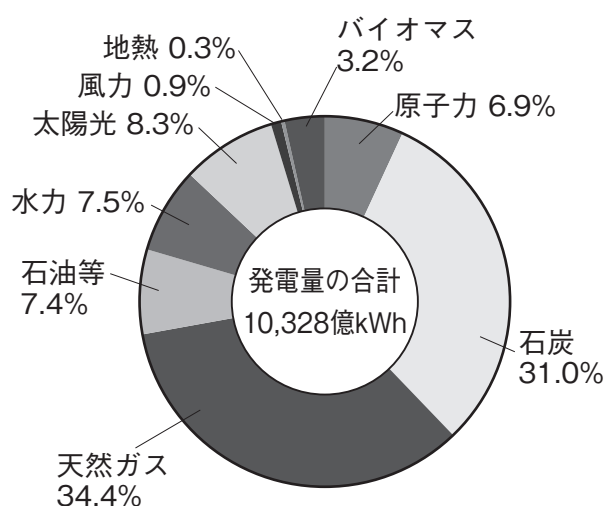
燃料を燃やしたときに発生した気体が入った試験管に あ を入れてふると、あ が い。このことから二酸化炭素が存在することがわかる。

問題2 ②_____について、次のグラフは2010年度、2021年度の1年間の日本の発電量について発電方法ごとの割合を示したものです。
このグラフについて述べた文章として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

2010年度



2021年度



(^{けいざい}経済産業省 ^{しげん}資源エネルギー庁のデータをもとに作成)

- ア 2021年度には、2010年度よりも発電量の合計が増えている。
- イ 2021年度の水力発電による発電量は、2010年度の水力発電による発電量よりも大きい。
- ウ 2021年度は、「石炭」、「天然ガス」、「石油等」による発電以外の発電方法の割合が全体の4分の1をこえている。
- エ 2021年度の太陽光、風力、地熱、バイオマスによる発電量の合計は1000億kWhより少ない。

みなみさんは、③空気中からとりこんだ酸素とタンクの中の水素がむすびつくときに発生する電気に注目し、「様々な装置で電流を発生させ、より大きな電流を流せるようにする方法を考える」ことを自由研究のテーマにしました。次の【レポート1】は、みなさんが自由研究についてまとめたものです。あとの問題に答えなさい。

【レポート1】

研究テーマ 様々な装置で電流を発生させ、より大きな電流を流せるようにする方法を考える。

研究の動機 水素自動車^{そうち}が走るしくみについて調べ、電流を発生させる方法にはどのようなものがあるのか気になったから。

研究の方法 電流を発生させる様々な装置をつくり、電流が大きくなる条件を調べる。

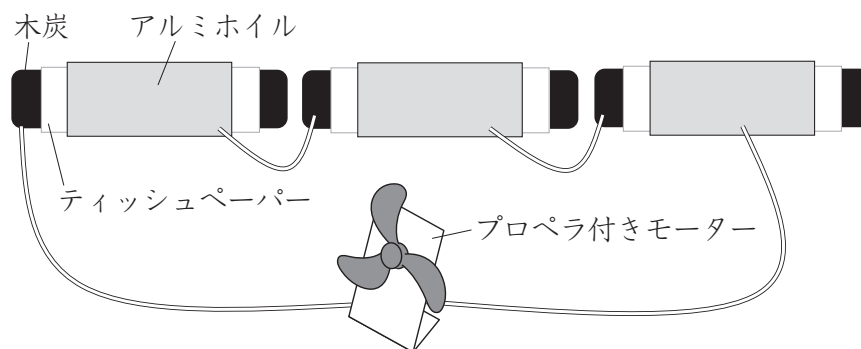
実験1 木炭と食塩水とアルミホイルを使った装置で電流が発生することを確かめる。

目的 以前読んだ、科学の本にのっていた、木炭と食塩水とアルミホイルを使った装置で本当に電流が発生するかを確かめる。

方法

- (1) 長さ10cmの木炭に、幅^{はば}を8cmに切ったティッシュペーパーをまいて、輪ゴムでとめる。
- (2) 食塩水を木炭にまいたティッシュペーパーにしみこませる。
- (3) 食塩水をしみこませたティッシュペーパーの上から、幅6cmのアルミホイルをまきつける。このとき、アルミホイルが木炭に直接ふれないようにする。
- (4) (3)で完成した装置を【図2】のように3つならべて、木炭とアルミホイルを導線でつなぎ、プロペラ付きモーターをつなぐ。

【図2】



結果 プロペラが回った。

考察 木炭と食塩水とアルミホイルで電流が発生することがわかった。

実験1の結果をもとに、実験1でつくった装置で発生する電流を大きくする条件を調べるため、次の実験2を行った。

実験2 アルミホイルの幅を変えて、発生する電流の大きさを調べる。

仮説

方法

- (1) 幅が2 cm、4 cm、6 cmのアルミホイルを用意する。
- (2) (1)のアルミホイルをそれぞれ使って装置をつくる。
- (3) 電流計を使って、発生する電流の大きさを計測する。

結果 次の【表1】のようになった。

【表1】

アルミホイルの幅 (cm)	2	4	6
流れた電流の大きさ(mA)	702	701	703

考察 アルミホイルの幅が大きくなっても、電流の大きさはほぼ変化していないことから、アルミホイルの大きさと発生する電流の大きさには関係がないことがわかった。

問題3 実験2のにあてはまる仮説として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

- ア ティッシュペーパーと接するアルミホイルの面積が大きいほど、発生する電流は大きくなるのではないか。
- イ 木炭とティッシュペーパーとアルミホイルでつくった装置の数が多いほど、発生する電流は大きくなるのではないか。
- ウ ティッシュペーパーと接するアルミホイルの枚数まいすうが多いほど、発生する電流は大きくなるのではないか。
- エ アルミホイルを木炭にまく回数が多いほど、発生する電流は大きくなるのではないか。

みなみさんは、木炭と食塩水とアルミホイルを使った装置^{そうち}の実験を生かして、燃料電池についても研究をすることにしました。次の【レポート2】は、燃料電池についての研究を記録したものです。あとの問題に答えなさい。

【レポート2】

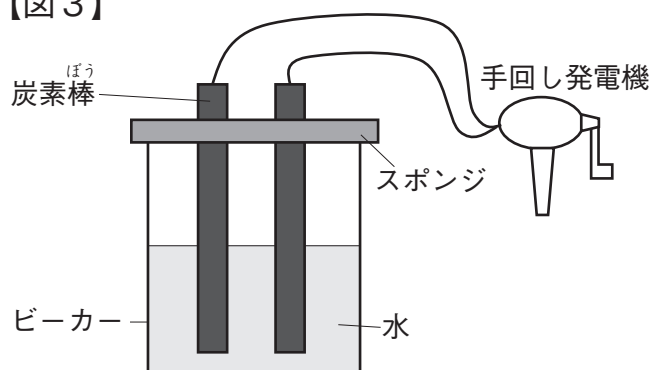
実験3 燃料電池で電流を発生させる。

目的 燃料電池のしくみを簡単^{かんたん}な装置を使って確かめる。

方法

- (1) 【図3】のような装置をつくる。
- (2) 手回し発電機のハンドルを回して、水に電流を流す。
- (3) 手回し発電機を素早くプロペラ付きモーターにつけかえる。

【図3】



結果 (2)では、炭素棒のまわりから泡^{あわ}が発生し、(3)ではプロペラが回った。

考察 水に電流を流すことによって気体が発生し、電流を発生させる装置になることがわかった。

実験4 ビーカーに入れた水の量を変化させて、発生する電流の大きさを調べる。

仮説 ビーカーに入れる水が多いほど、発生する電流が大きくなるのではないかな。

方法

- (1) 実験3の【図3】のような装置をつくる。
- (2) 手回し発電機のハンドルを回して、水に電流を流す。
- (3) 手回し発電機を素早くプロペラ付きモーターにつけかえ、電流計も同時に^{そうさ}つなぎ、電流の大きさをはかる。
- (4) 水かさが1 cm高くなるようにビーカーに入れる水を増やして(1)～(3)の操作をくりかえす。
- (5) 水かさが元の状態から3 cm高くなるまで実験をくりかえし行う。

結果 次の【表2】のようになった。

【表2】

水かさの変化量(c m)	0	1	2	3
流れた電流の大きさ(m A)	50	55	60	65

考察 水かさが高いほど、発生する電流が大きくなったことから、燃料電池が発生させる電流は、水の量が多いほど大きくなることがわかった。

問題4 次の【会話文1】は、実験4の実験方法について先生とみなみさんが会話した内容です。 う にあてはまるものとして、適切な言葉を答えなさい。

【会話文1】

先生：実験4の方法について、もう少し詳しく教えてほしいのですが、炭素棒はスポンジで固定して動かさずに、水かさだけを変化させて、水の量と発生する電流の大きさの関係を調べたのでしょうか。

みなみさん：はい、そうです。

先生：水かさが増えることによって変化したのは、水の量だけですか。

みなみさん：水の量だけでなく う も増えています。

先生：そうですね。 う は変えずに、水の量だけを変える方法を考えてもう一度実験をしてみましょう。

このページには問題は印刷されていません。

このページには問題は印刷されていません。

適性検査Ⅱ 解答用紙

1

※には何も記入しないこと

問題 1					※
問題 2	あ		い		※
問題 3	条件 1		条件 2		※
問題 4	う				※
	え				

2

問題 1	①		②		③		※
問題 2	あ		い				※
問題 3							※
問題 4	高い	→	→	→	低い		※

3

問題 1					※
問題 2					※
問題 3	(, ,)				※
問題 4	(1)	あ		い	
		う			
	(2)	え			

4

問題 1	あ		い		※
問題 2					※
問題 3					※
問題 4					※

受検番号	氏 名	