

令和6年度

適性検査 1—2

問題用紙

1 みおさんとれいさんは、日常生活の中で疑問に思っていることについて、先生と話をしています。会話文をふまえながら、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

みお：先日、インターネットで5色の層に分かれた液体の画像を見つけました。イメージとしては図1のようなものです。

図1



れい：私も見たことがあります。液体の中身は、絵の具で色をつけた食塩水のような層ができるのですか。

先生：良い質問ですね。それは、同じ体積の水にとけている食塩の量がそれぞれちがうからです。そのちがいによって層ができるのです。以前、他の実験で使用した食塩水が5つ残っているので、これらにそれぞれ色をつけたものを食塩水A、B、C、D、Eとして、5つの層を作ってみましょう。図2のように、まずは食塩水Aを空のガラス容器に、次に食塩水Bを同じ容器にゆっくりとガラス棒を伝うように入れてみてください。どうなりますか。

図2



みお：2つの層ができました。

先生：今度は逆に、まずは食塩水Bを空のガラス容器に、次に食塩水Aを同じ容器にゆっくりとガラス棒を伝うように入れてみてください。

れい：層ができず、色が混ざってしまいました。

先生：そうですね。これは、同じ体積の食塩水を比べたとき、食塩水Aのほうが食塩水Bよりも、食塩が多くとけているためです。ですから、層を作るには、食塩水を入れる順番が重要なのです。では、表1を見てください。これは、図2のような手順で、食塩水を2つずつ入れ、層ができたかどうかについての結果をまとめたものです。この結果をもとに5つの層を作ってみてください。

表1

初めに入れた食塩水	後に入れた食塩水	層の有無
C	D	層ができない
A	E	層ができる
D	A	層ができる
B	E	層ができない
A	C	層ができない

みお：空のガラス容器に食塩水 **ア** を最初に入れ、次に **イ**、**ウ**、**エ**、**オ** の順に入れると、食塩水の5つの層を作ることができました。

先生：よくできました。今回使った5つの食塩水の体積と重さは、表2のとおりです。5つの層を作ったとき、上から一番目の層の食塩水と二番目の層の食塩水をそれぞれ同じ体積にして重さをはかると、どうことがわかりますか。

表2

食塩水の体積 [mL]	67	85	72	120	94
食塩水の重さ [g]	73	91	80	126	106

れい：上から一番目の層の食塩水より、二番目の層の食塩水のほうが重いです。

先生：そうです。このように2つ以上の液体で層を作る場合、同じ体積では重いほうが下の層になるのです。これで、液体にできる層のことがわかりましたね。それでは、かたづけをしましょう。

みお：では、食塩水を排水口に流します。

先生：そのまま食塩水を流してしまうと、排水管がさびやすくなったり、下水処理に負担がかかったりするので、水でうすめてから流しましょう。

れい：どのくらいうすめればよいのですか。

先生：食塩水の体積 100 mL あたりの重さが 101 g になるようにうすめれば、流してもよいです。

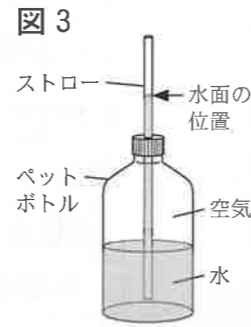
みお：たくさんの水が必要なのですね。

先生：そうです。たくさんの水を使ってしまい、もったいないと思うかもしれませんが、下水処理設備を守ることを考えて、こうした配りよが必要です。

(1) 次の①~③の問いに答えなさい。

- ① **ア** ~ **オ** にあてはまる記号を、A~Eのうちからそれぞれ1つ書きなさい。
- ② 下線部カについて、表2の食塩水をそれぞれ10 mL ずつはかり取り、重さをはかったとき、上から一番目の層の食塩水と二番目の層の食塩水の重さはそれぞれ何 g か、四捨五入して小数第1位まで書きなさい。
- ③ 下線部キについて、表2の食塩水をすべてまとめて排水口に流すとき、最低何 mL の水でうすめる必要があるか書きなさい。  
ただし、水 1 mL あたりの重さは 1 g とすること。

れい：私は、理科の授業で使った棒温度計の中には、灯油が入っていることを知り、他のものでも温度計を作ることができないか考えました。そこで、**図3**のように空気と水を使った温度計を作りました。



みお：なるほど。れいさんが作った温度計の材料は何ですか。

れい：材料は、ペットボトル、直径6mmのストロー、色のついた水、プラスチック用接着剤です。ペットボトルに空気が出入りしないようにすることと、ストローを水面に対して垂直にすることに気をつけて作りました。

みお：温度が高くなると、ペットボトルの中の空気と水の体積が大きくなって、ストローの中の水面の位置が **ク** なるのですね。

先生：そうですね。みおさん、しくみがよくわかっていますね。

れい：私は、**表3**のように、午前8時のときの

表3

ストローの中の水面の位置を0cmとし、2時間ごとに気温と水面の位置を記録して、ストローに目盛りをつけてみました。

時刻	8時	10時	12時
気温	25℃	27℃	31℃
位置	0 cm	4.8 cm	14.3 cm

みお：**表3**をみると、気温が25℃から27℃に上がったとき、水面が4.8cm上がっています。ペットボトルの形が変わらないものとすれば、ペットボトルの中の空気と水を合わせた体積が、**ケ** cm<sup>3</sup> 大きくなったということがわかりますね。

先生：そのとおりです。午後は記録しなかったのですか。

れい：午後はさらに気温が上がり、ストローから水が外にこぼれてしまったので、高い温度になったときの記録をつけることができませんでした。さまざまな温度がわかる温度計にしたいのですが、どうすればよいですか。

みお：水は、空気よりも温度による体積の変化が小さいので、ペットボトルの中をすべて水で満たしてみてもどうですか。

先生：そうですね。それと、**図4**のように、おけの中に温度を調整した水を入れて、そこにペットボトルを入れてみましょう。しばらくしたら、ストローの水面の位置に目盛りをつけてみてください。この方法であれば、おけの中の水の温度を調整できるので、気温のえいきょうを受けずに、効率的に記録をとることができますよ。



れい：その方法でやってみます。おけの中の水を今の気温と同じ28℃に調整したときのストローの水面の位置を0cmとして、**表4** おけの中の水の温度を上げて記録をとると、**表4**のようになりました。

温度	28℃	29℃	30℃
位置	0 cm	0.3 cm	0.6 cm

みお：温度の変化に対して、水面の位置の変化が小さいですね。

れい：そうなのです。そこで、条件を1つ変えたところ、温度の変化に対して、水面の位置の変化が大きくなったので、そのまま40℃までの記録をとり、**表5**のようにまとめました。

表5

温度	28℃	29℃	30℃	...	39℃	40℃
位置	0 cm	0.7 cm	1.4 cm	...	9.2 cm	10.1 cm

先生：目盛りのはばが広くなり、変化が分かりやすくなりましたね。

れい：しかし、**表5**をみると、目盛りのはばが一定ではありません。くり返し実験しても同じ結果でした。どこかで失敗してしまったのでしょうか。

先生：いいえ、それは水の性質によるものです。れいさんが作った温度計はよくできています。

(2) 次の①～④の問いに答えなさい。

① **ク** にあてはまる言葉を書きなさい。

② **ケ** にあてはまる数を四捨五入して、小数第1位まで書きなさい。

ただし、円周率は3とすること。

③ 下線部コについて、条件を変えた内容として適切なものを、次のあ～えのうちから1つ選び、その記号を書きなさい。

あ ペットボトルの中の水を温めておく。

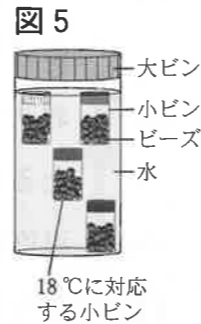
い ストローを、今使っているものより、直径の小さいものに変える。

う ペットボトルをよくふっておく。

え ペットボトルの中の水に氷を入れる。

④ 下線部サについて、**表5**から考えられる水の性質を、解答らんにしたがって書きなさい。

みお：私が作ってみたい温度計は、図5のように、水が入った大ビンの中にある小ビンが、温度によって浮きしずみするようすで、間接的に気温がわかるしくみです。例えば、18℃に対応する小ビンが大ビンの真ん中あたりに浮かんでいたら、そのときの温度は18℃だということがわかります。



れい：私が作った温度計とはしくみがちがいますね。どのように作るのですか。

みお：作り方はインターネットや科学の本で調べました。メモをとったので、みてください。

メモ

【用意するもの】

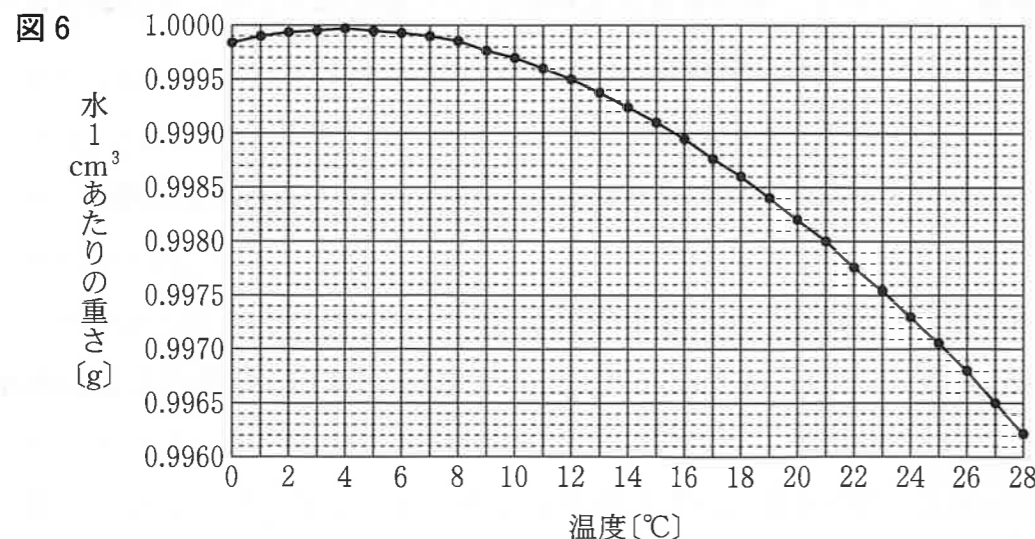
- ・ふた付きのガラスの大ビン1個・ふたの色がそれぞれちがうガラスの小ビン4個
- ・ビーズ・棒温度計・水・お湯・氷

【作り方】

- 1 大ビンに水を入れ、さらに氷水やお湯を入れて、水の温度を18℃にする。
- 2 1つ目の小ビンにビーズを半分くらいになるように入れ、しっかりとふたを閉め、水が入った大ビンに入れる。
- 3 小ビンが大ビンの真ん中あたりに浮かぶように、何回か取り出して、小ビンの中のビーズの量を調整する。
- 4 3ができたなら、大ビンにお湯を入れて、大ビンの中の水の温度を3℃高くする。
- 5 2つ目の小ビンも2と同じようにして、3のように調整する。
- 6 4のように大ビンの中の水の温度を変え、2、3と同じように3つ目と4つ目の小ビンも調整し、最後に大ビンのふたを閉める。

れい：ビーズの量の調整が難しそうですね。

みお：はい、何回かくり返して調整しないといけないから大変です。しかし、図6を利用すれば、必要なビーズの量を計算で出すことができます。



(図6 理科年表 平成29年版より作成)

れい：図6は何を表しているのですか。

みお：温度ごとの水1cm³あたりの重さの変化を表しています。小ビン1cm³あたりの重さと大ビンの中の水1cm³あたりの重さが同じになれば、その小ビンが大ビンの真ん中あたりに浮かぶようになります。

先生：そうですね。それならば、小ビンの体積もわかっていなければなりませんね。

みお：小ビンの体積は、電子てんびん、温度計、水、コップ、それに図6を利用すればわかりそうです。

先生：良い発想ですね。では、用意した小ビンの体積と重さをはかってみてください。

みお：体積が16cm³で重さが12gでした。それから、ビーズは重さを細かく調整できるように大きさが異なるものを3種類用意し、大きい順にF、G、Hとしました。

それぞれ1個あたりの重さを電子てん 表6

	F	G	H
重さ [g]	0.51	0.34	0.15

びんではかると、表6のとおりでした。

これで、材料がそろったので、まずは

18℃に対応する小ビンを作ります。小ビンに入れるビーズの重さは、図6をもとに計算し、四捨五入して小数第2位までにするとセ g 必要だということがわかりました。

先生：そうですね。他の温度ではどうですか。

みお：同じようにして、24℃や27℃に対応する小ビンは作ることができたのですが、21℃はできませんでした。

先生：なぜできなかったのかを考えることも大切なことです。さらなる工夫をして完成できるようにがんばってください。

(3) 次の①～④の問いに答えなさい。

- ① 下線部シについて、1つ目の小ビンが大ビンの中に入ったままで、大ビンの中の水の温度を3℃高くしたとき、1つ目の小ビンはどうなるか書きなさい。  
ただし、小ビンの体積は温度によって変化しないものとする。
- ② 下線部スについて、小ビンの体積がわかる方法を書きなさい。
- ③ セ にあてはまる数を書きなさい。また、このときのビーズの個数が合計で最も少ない個数になるのは、F、G、Hがそれぞれ何個のときか書きなさい。
- ④ 下線部ソについて、できなかった理由として考えられることを、ビーズの重さに着目して書きなさい。

2 ひろさんとゆきさんは、算数の授業をきっかけにして、自分で学習したことについて先生と話をしています。会話文をふまえながら、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

ひろ：<sup>わたし</sup>私は、プログラミングに興味を持ったので、公民館のプログラミング<sup>こうぎ</sup>講座に参加して、図形をえがくプログラムについて学習しました。

ゆき：「プログラミング」とは、どういう意味の言葉ですか。

先生：コンピュータは、いろいろな命令を組み合わせて動きます。この命令の組み合わせのことを「プログラム」といって、プログラムを作ることを「プログラミング」といいます。ひろさん、学習したことを紹介してください。

ひろ：私は、矢印「 $\triangleright$ 」が、矢印の向きに直線を引いて図形をえがくプログラムを作りました。スタート位置を決めて地点「 $\bullet$ 」とし、そこから、矢印「 $\triangleright$ 」が直線を引いたり、回転して向きを変えたりしながら、再び地点「 $\bullet$ 」にもどるまで、いくつかの命令を順番に実行するプログラムです。

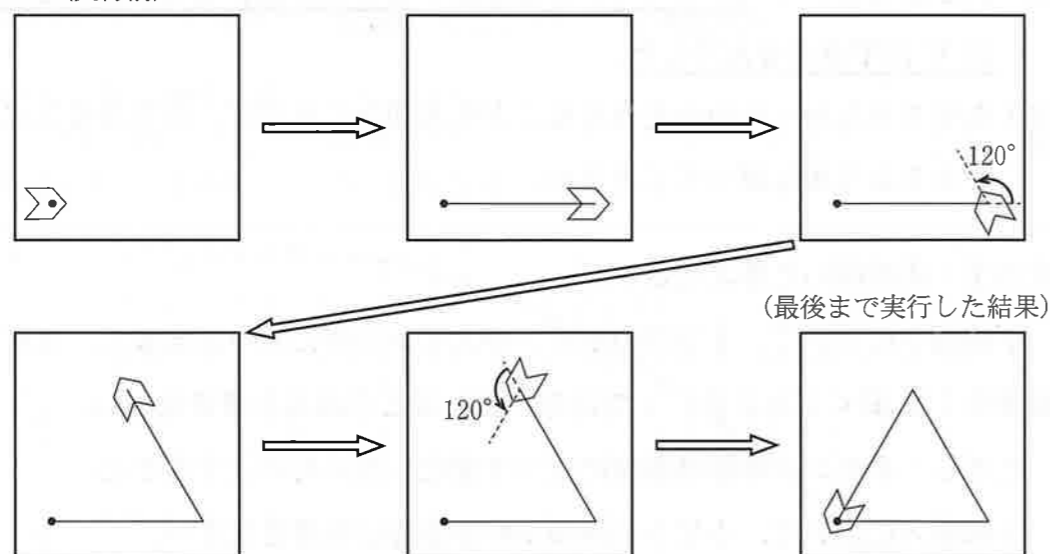
ゆき：どのような図形をえがくことができるのですか。

ひろ：例えば、図1のプログラムを実行

すると、図2のような手順で図形をえがくことができます。

命令Ⅰ「5 cm の直線を引く」  
命令Ⅱ「左に 120 度回転する」  
命令Ⅲ「命令Ⅰ、Ⅱをこの順にくり返す」

図2 (実行前)



ゆき：正三角形の1つの角の大きさは60度なのに、図1の命令Ⅱで、左に回転する角度は120度なのですね。

先生：<sup>おもしろ</sup>面白いところに気がつきましたね。もし、図1の命令Ⅱを「左に60度回転する」としたら **ア** をえがくことができます。

ひろ：同じように考えれば、図1の命令Ⅱを「左に **イ** 度回転する」としたら、正十角形をえがくことができます。

先生：そのとおりです。図1の命令Ⅱを「右に **ウ** 度回転する」としても、図2の正三角形と合同な正三角形をえがくことができます。これも面白いですね。

ゆき：正多角形をえがくときに回転する角度は、どのように考えて求めるのですか。

先生：いろいろな考え方があります。ひろさんは、正十角形をえがくときに回転する角度をどのように考えたのですか。

ひろ：正十角形は、合同な二等辺三角形10個をすきまなくしきつめた図形であることを使って考えました。

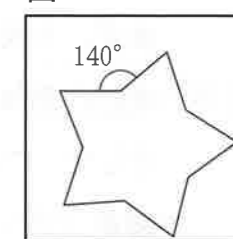
ゆき：それは、どのような二等辺三角形ですか。

ひろ：等しい2つの角のそれぞれの大きさが **エ** 度である二等辺三角形です。

先生：そうですね。図形の性質をよく理解できています。

ゆき：正多角形ばかりではなく、例えば、図3のような星形をえがくことはできないでしょうか。

図3

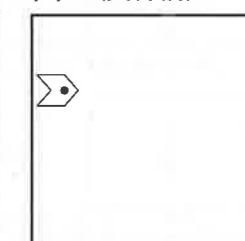


ひろ：図4のプログラムで、図3のような星形をえがくことができます。また、このプログラムの実行前と、最後まで実行した結果を表したのが図5です。

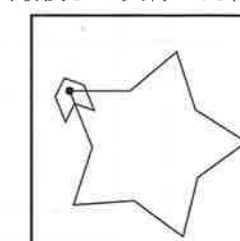
図4

命令Ⅰ「2 cm の直線を引く」  
命令Ⅱ「左に **オ** 度回転する」  
命令Ⅲ「2 cm の直線を引く」  
命令Ⅳ「右に **カ** 度回転する」  
命令Ⅴ「命令Ⅰ~Ⅳをこの順にくり返す」

図5 (実行前)



(最後まで実行した結果)



先生：そのとおりです。よくできましたね。

(1) 次の①, ②の問いに答えなさい。

① **ア** にあてはまる正多角形を、次のあ~えのうちから1つ選び、その記号を書きなさい。

あ 正三角形      い 正五角形      う 正六角形      え 正八角形

② **イ** ~ **カ** にあてはまる数をそれぞれ書きなさい。

ただし、0以上180以下の整数でそれぞれ書くこと。

ゆき：私は、分数の学習で苦労したので、昔の人は分数についてどのように考えていたの  
 だろうと疑問に思っていました。そこで、図書館で調べたところ、古代エジプト  
 では、私とは異なる見方で分数をとらえていたことがわかりました。

ひろ：異なる見方というのはどういう意味ですか。

ゆき：例えば  $\frac{3}{5}$  について、私は「1を5等分した  $\frac{1}{5}$  を3つ合わせた数」と考える  
 けれど、古代エジプトでは「3を5等分した数」と考えたのです。

先生：ゆきさんは、古代エジプトの考え方をふまえて、単位分数を使った表し方について  
 学習したのですね。

ひろ：単位分数とは何ですか。

ゆき： $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  など、分子が1である分数のことを単位分数といいます。

先生：それでは、単位分数を使うと、 $\frac{3}{5}$  はどのように表すことができますか。

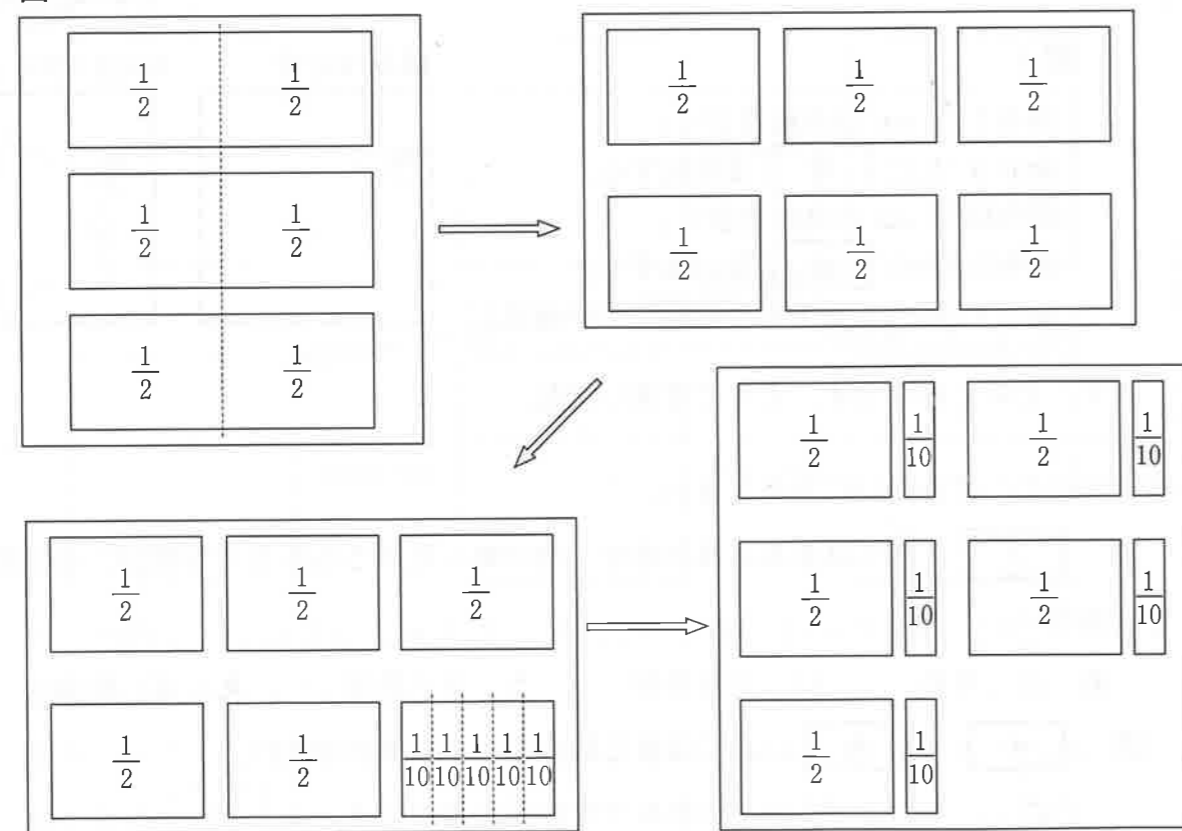
ゆき：「3枚の紙を5等分する」と考えて、図6のような手順でやってみようと思ひ  
 ます。

まず、3枚の紙をそれぞれ2等分すると、 $\frac{1}{2}$  の紙が6枚できます。

次に、それを1枚ずつに分けます。

そして、このうちの1枚をさらに5等分すると、 $\frac{1}{10}$  の紙が5枚できます。

図6



ひろ：なるほど、ゆきさんの考えによれば、 $\frac{3}{5} = \boxed{\text{キ}} + \boxed{\text{ク}}$  のように2つの  
 異なる単位分数の和で表すことができますね。

先生：そのとおりです。もし、はじめに3枚の紙をそれぞれ3等分して分けるとしたら、  
 $\frac{3}{5} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \boxed{\text{ケ}} + \boxed{\text{コ}}$  のように、4つの異なる単位分数の  
 和で表すこともできます。

ゆき：本当ですね。分けていく手順を変えると、和の表し方も変わるのですね。

先生：今度は  $\frac{2}{9}$  を異なる単位分数の和で表してみましょう。そのときに、どのように  
 考えたのか、「3枚の紙を5等分する」ことの説明を参考にして、説明をして  
 ください。

ひろ：はい。私は、次のように考えました。

【ひろさんの考え】

まず、2枚の紙をそれぞれ  $\boxed{\text{サ}}$  等分すると、 $\boxed{\text{シ}}$  の紙が  $\boxed{\text{ス}}$  枚  
 できます。

次に、それを1枚ずつに分けます。

そして、このうちの1枚をさらに  $\boxed{\text{セ}}$  等分すると、 $\boxed{\text{ソ}}$  の紙が  
 $\boxed{\text{タ}}$  枚できます。

このことから、私は、 $\frac{2}{9} = \frac{1}{5} + \frac{1}{45}$  と単位分数の和で表しました。

ゆき：私は、 $\frac{1}{5}$  と  $\frac{1}{45}$  以外の、2つの異なる単位分数の和で  $\frac{2}{9}$  を表しました。

先生：2人ともよくできましたね。どちらも正しい考え方です。

(2) 次の①, ②の問いに答えなさい。

①  $\boxed{\text{キ}} \sim \boxed{\text{タ}}$  にあてはまる数をそれぞれ書きなさい。

ただし、 $\boxed{\text{キ}}$ ,  $\boxed{\text{ク}}$ ,  $\boxed{\text{ケ}}$ ,  $\boxed{\text{コ}}$ ,  $\boxed{\text{シ}}$ ,  $\boxed{\text{ソ}}$  はそれぞれ  
 単位分数で書くこと。

② 下線部チについて、【ひろさんの考え】の書き方を参考に、ゆきさんの考えを順序立てて  
 書きなさい。

先生：学習を深めるのは素晴らしいことです。ところで、ひろさんが行った公民館では、予約をすれば図書館の本を借りることができるのを知っていますか。

ひろ：知りませんでした。そういえば、公民館で本を借りている人を見かけました。実際にどのくらいの冊数を貸し出しているのでしょうか。

先生：次の表は、4月23日から5月12日までの20日間に、その公民館で貸し出した本の冊数をまとめたものです。このうち5日間の冊数をA、B、C、D、Eの文字で、かくしますから、いくつかのヒントを手がかりに当ててみましょう。

表

日にち	4/23	4/24	4/25	4/26	4/27	4/28	4/29	4/30	5/1	5/2
冊数	A	4	19	9	6	20	11	B	10	15
日にち	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9	5/10	5/11	5/12
冊数	21	26	C	D	23	24	E	8	22	11

ヒント ① A、B、C、D、Eの順に冊数が多かったです。

ヒント ② A、B、C、D、Eもふくめて、20日間に貸し出した冊数の分布をグラフで表したものが図7です。

ヒント ③ 貸し出した冊数が最も多かった日と最も少なかった日とでは、25冊の差がありました。

ヒント ④ 1日当たりの平均貸し出し冊数は、16冊でした。

ヒント ⑤ 1日当たりの平均貸し出し冊数を下回った日は、10日間でした。

ヒント ⑥ 冊数が多かった10日分の冊数の合計と、それ以外の10日分の冊数の合計の差は、130冊でした。

ゆき：<sup>すじみち</sup>筋道立てて考えると

わかりますね。私は、

A =

D =

E = の順に

求めてから、最後に

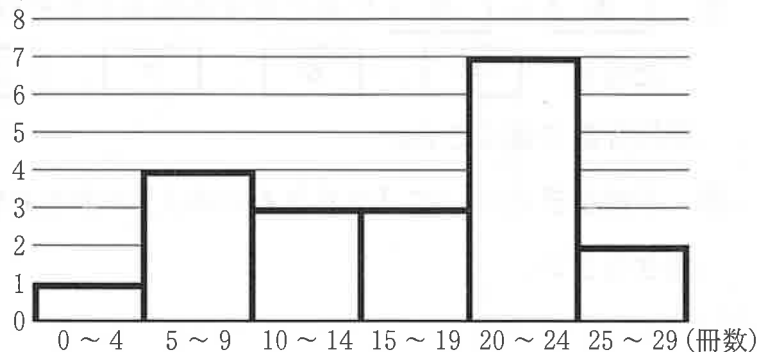
B = と

C = を求め

ました。

図7

(日数)



先生：よくわかりましたね。正解です。

(3)  ~  にあてはまる数をそれぞれ書きなさい。