

適性検査Ⅲ

注 意

- 1 問題は **1** から **2** までで、8ページにわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は45分で、終わりは午後0時15分です。
- 3 声を出して読むはいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用下さい。
- 5 答えは全て解答用紙に明確に記入し、**解答用紙だけを提出下さい。**
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 7 **受検番号**を解答用紙の決められたらんに記入下さい。

東京都立小石川中等教育学校

1

公園から帰ってきたみちよさんがお姉さんと話をしています。

みちよ：ただいま。

お姉さん：おかえりなさい。うがいと手^て洗^{あら}いをしてね。

みちよ：お姉さん、前から不思議に思っていたのだけれど、固形の石けんは水をつけないと泡^{あわ}立たないわよね。なぜかしら。

お姉さん：石けんだけでは泡^{あわ}は作れないけれど、水なら、それだけでも泡ができることがあるわ。

みちよ：どういうときかしら。

お姉さん：プールでバタ足をしたときや、お風呂^{ふろ}で水面をたたいたとき、水面に泡ができるわね。

みちよ：そういえばそうね。でも、すぐに消えてしまうわ。

お姉さん：石けんの混ざった水でできた泡なら、しばらく消えずに残ったり、空気中にうかんだりするわね。

〔問題1〕 石けんの混ざった水でできた泡は、どのようなつくりになっているのでしょうか。泡の断面の図をかきなさい。また、水や石けんなどが図のどこにあるのかも、分かるようにかきなさい。

みちよ：お姉さんの泡立て用のネットを使うと、石けんがよく泡立つわね。

お姉さん：そうね。手で泡立てるよりも、泡が細かくて気持ちがいいわよ。

みちよ：どうして細かい泡ができるのかしら。

お姉さん：考えてごらんなさい。石けん液が細かい泡になって出てくる容器もあるわよ。

写真1 ^{あわだ}泡立て用のネットを使って
石けんを泡立てた様子



写真2 石けん液が細かい^{あわ}泡になって
出てくる容器



写真3 写真2の容器から出てきた石けんの泡の様子



〔問題2〕 石けん液が細かい泡になって出てくる容器があります。この容器では、どのような仕組みで泡ができると思いますか。その仕組みについて、あなたの考えを、図をかいて説明しなさい。

みちよ：この容器を空にして、他の石けん液を入れても、細かい泡になって出てくるのかしら。

お姉さん：やってみましょうか。

みちよ：もともと入っていた石けん液が泡立ったときとは様子がちがうわね。

お姉さん：そうね。泡の数が少なくて、ひとつひとつの泡が大きいわね。

みちよ：容器と石けん液の組み合わせが変わると、できる泡の様子が変わることがあるのね。

写真4 写真2の容器を空にして他の石けん液を入れたときに、その容器から出てきた石けんの泡の様子



- 〔問題3〕
- (1) 泡の様子が変わった理由について、あなたの考えを書きなさい。
 - (2) (1)で考えた理由が正しいことを確かめるために、どのような実験をすればよいですか。説明しなさい。言葉だけで説明しにくい場合は、図をかいて説明してもかまいません。
 - (3) (1)で考えたことが正しいとしたら、実験の結果はどのようになりますか。予想される結果を書きなさい。

みちよ：泡の様子は、使う道具や石けんの種類によって、大きく変わるものなのね。

お姉さん：そうね。石けんはいろいろな場面で使われているから、使う場面に合った泡ができるように工夫されているのかもしれないわね。

みちよ：今日は手洗いのために石けんから泡を作ったけれど、他のものからも泡ができることがあるわ。

お姉さん：泡についていろいろと考えてみるとおもしろいわね。時には、泡がたくさんできて困ってしまうこともあるわよね。

- 〔問題4〕
- (1) あなたの身のまわりで、泡がたくさんできて困ってしまうような場面を考え、一つ答えなさい。
 - (2) (1)の場面で、なぜ泡ができるのだと考えられますか。あなたの考えを書きなさい。
 - (3) (1)の場面で、泡を減らしたり、出なくなるようにしたりするには、どのような工夫をすればよいですか。そのように考えた理由も説明しなさい。

2 たかしさんとよしこさんが、長方形の紙を折って遊んでいます。

問題を解くときの注意点

○たかしさんとよしこさんが使う紙は、何回でも折れるものとします。

○その紙を折るときや、折った紙を開くときは、紙を回転させたり、向きを変えたりしないものとします。

※この問題は考えて解答するものです。問題を解くときに、問題用紙や解答用紙、ティッシュペーパーなどを実際に折ってはいけません。

たかし：よしこさんの作る折り紙の作品はどれもきれいだね。

よしこ：ひとつひとつの折り目をていねいにくっきりとつけるようにすると形が整うわ。長方形の紙で練習してみましょうか。紙を図1のように机に置いたとき、それぞれの方向を左、右、上、下と呼ぶことにするわね。まずは、紙の右はしを動かさないように固定して、長方形の左半分が右半分にぴったりと重なるように折ってみて。この折り方を折り方①と名付けましょう。

折り方①：紙の右はしを動かさないように固定して、長方形の左半分が右半分にぴったりと重なるように折る。

たかし：折り方①で1回折ってみたよ。図2のように、横がもとの長さの半分の長方形になったね。

よしこ：その状態から折り方①でもう1回折ったら、図3のようにさらに横の長さが半分の長方形ができたわ。

たかし：きれいに折る方法が分かってきたぞ。さらに折り方①でもう1回折ってみるね。どれどれ、きれいに折れているかな。紙を開いて確かめてみよう。

よしこ：ていねいに折ったから、山折り線と谷折り線がきれいについているわね。

たかし：でも、その並び方は図4のようになっていて、不規則に感じるね。

よしこ：左から順に折り目の並び方を、山折り線を「 \wedge 」、谷折り線を「 \vee 」という記号を使って書くと、「 $\wedge\wedge\vee\vee\wedge\vee\vee$ 」となっているわ。規則のようなものは本当はないのかしら。紙を折る回数を1回増やすごとに折り目の並び方がどのように変わるのかを調べてみましょうよ。

図1

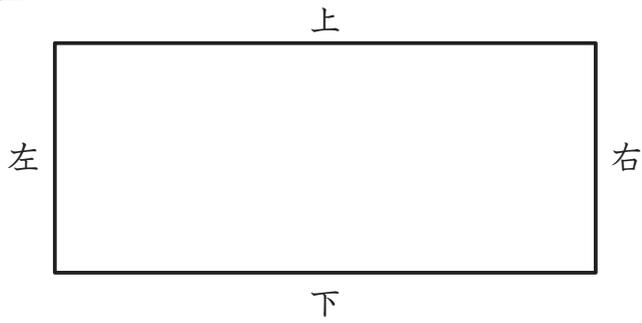


図2

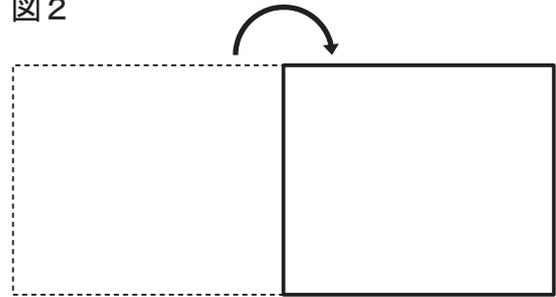


図3

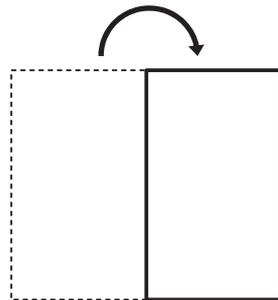
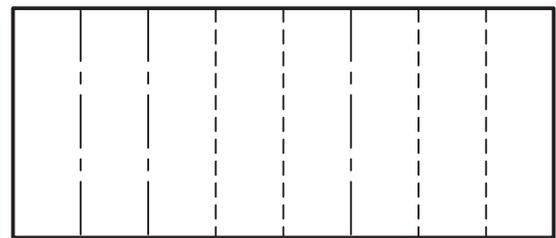


図4



※図4は山折り線を———、谷折り線を-----で表している。

- 〔問題1〕 (1) 1枚の長方形の紙を、折り方①で2回折ってから開いたときの折り目の並び方を、山折り線を「Λ」、谷折り線を「V」という記号で表し、左から順に書きなさい。
- (2) 1枚の長方形の紙を、折り方①で4回折ってから開いたときの折り目の並び方を、山折り線を「Λ」、谷折り線を「V」という記号で表し、左から順に書きなさい。また、そのように考えた理由を、図や記号を用いて説明しなさい。

よしこ：折り方のパターンを増やしてみましようか。折り方①の左と右を入れかえて、折り方②としましょう。折り目の並び方はどう変わるかしら。

折り方②：紙の左はしを動かさないように固定して、長方形の右半分が左半分にぴったりと重なるように折る。

たかし：^{ため}試しに新しい長方形の紙を使って、「①→①→②」の順番で折ってみたよ。紙を開いてみるね。あれ、折り目の並び方が、「①→①→①」の順番で折ったときと全く同じだ。

よしこ：それは不思議ね。「①→①→②」以外の順番で折って見たらどうかしら。

〔問題2〕 1枚の長方形の紙を、折り方①と折り方②をどちらも1回以上使って3回折ってから開きます。このとき、「①→①→①」の順番で折ったときにできる折り目の並び方と異なる並び方にするためには、どのような順番で折ればよいですか。折り方の順番を、①、②の記号を使って一つ答えなさい。また、そのときの折り目の並び方を、山折り線を「 \wedge 」、谷折り線を「 \vee 」という記号で表し、左から順に書きなさい。

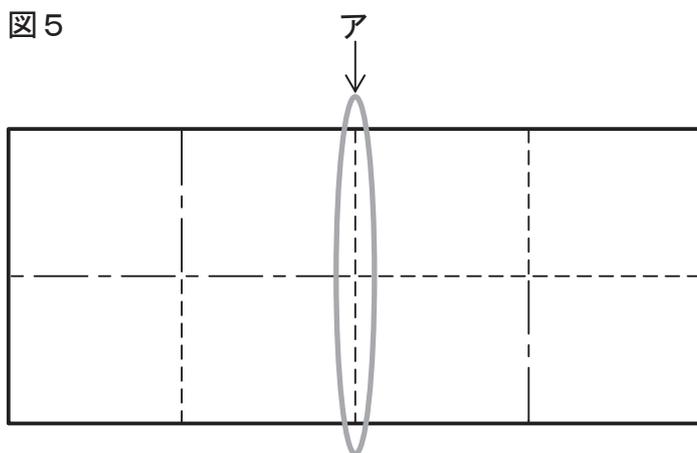
さらに、たかしさんとよしこさんは折り方③と折り方④のルールを次のように決めました。

折り方③：紙の上のはしを動かさないように固定して、長方形の下半分が上半分にぴったりと重なるように折る。

折り方④：紙の下のはしを動かさないように固定して、長方形の上半分が下半分にぴったりと重なるように折る。

よしこ：例えば、新しい長方形の紙を「①→③→①」の順番で折ってから開くと図5のようになるわね。

図5



※図5は山折り線を————、谷折り線を-----で表している。

たかし：山折り線と谷折り線の数はそれぞれいくつあると考えたらいいかな。

よしこ：例えば、図5の^{なて}アで示した縦の線は、谷折り線1本とも考えられるけれど、^{とちゅう}途中で他の折り線と交差しているから、谷折り線2本とみることにしましょう。そうすると、図5の山折り線の数は4、谷折り線の数は6になるわ。

たかし：谷折り線と山折り線の数の差は2になるんだね。

〔問題3〕(1) 「①→③→①」の順番で折った紙を、さらに折り方①～④のどれかを使って1回折ってから開き、山折り線の数と谷折り線の数を数えます。どの折り方を使うのかを①～④の記号で示し、そのときの山折り線の数と谷折り線の数をそれぞれ答えなさい。

(2) 新しい長方形の紙を、折り方①～④を使って10回折るとします。ただし、使わない折り方があってもかまいません。このとき、谷折り線と山折り線の数の差が8以上になるのはどのような場合ですか。一つ答えなさい。また、そのように考えた理由を説明しなさい。説明には、図を用いてもかまいません。