

適性検査Ⅲ

注 意

- 1 問題は **1** から **2** までで、10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35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。

東京都立富士高等学校附属中学校

問題は次のページからです。

1 小学6年生のキミオさんとシンヤさんは、学年行事である3クラス対抗の体育大会を行っています。2人のクラスは2組です。玉入れをする前の時点での各クラスの順位と得点は、1位が1組で104点、2位が2組で100点、3位が3組で96点です。2人は、玉入れが終わり、結果発表を待っています。

キミオ：この種目を終えたところで1位になりたいね。玉入れの得点はどう決まるのかな。

シンヤ：1個の玉を入れるとクラスの得点に1点加えられるよ。私たち2組は、1位の1組に4点差だから、1組の入れた玉の個数より少なくとも5個以上多く入れないと1組をぬいて、1位になれないね。ただ、3位の3組も私たちのクラスとは4点差しかないからそこにもぬかれてはいけないね。

キミオ：玉は3クラス合計で25個入っていたらしいよ。

〔問題1〕 玉入れを終えたとき、3クラスの順位が、1位2組、2位3組、3位1組となるには、3クラスの入れた玉の個数がどのようなときですか。考えられる個数の組み合わせの一つを解答らん(たてがみ)に答えなさい。なお、3クラスの入れた玉の個数の合計は25個とします。

小学6年生のレイコさんとタケオさんは、クラスの団長と副団長になりました。2人は、優勝に向けて騎馬戦の作戦を一緒に立てた後、作戦の伝達方法について話し合っています。

レイコ：私たちが一緒に考えた作戦を、相手にもれないように自分のクラスの人に伝えるには暗号を使ったらどうかな。

タケオ：暗号で伝えるには、文字の並びとそれを読み取る方法を作ることが必要だね。

レイコ：まず、文字の並びを作る紙(図1)に、あいうえお表(図2)の中に含まれる文字を使って書き入れるよ。次に、かぎの紙(図3)の□には左か右を、○には1から9までの整数を書き入れるよ。

レイコさんは図1、図2の紙に次の図4、図5のように書き入れ、タケオさんにわたしました。

図1 文字の並びを作る紙

< >

図2 あいうえお表

あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりるれろわをん°

図3 かぎの紙

【□:○】

図4 レイコさんが書き入れた文字の並びを作る紙

<えあすいか>

図5 レイコさんが書き入れたかぎの紙

【左：3】

タケオ：図4の紙には<えあすいか>という5文字が書き入れられているね。図2の表には「あ」から「°」までの文字が右に向かって横1列に書かれていて、図5の紙には【左：3】と書き入れられているんだね。これらをどのように読み取ればいいかな。

レイコ：図5の【左：3】とは、図4の紙に書き入れられた文字を図2の中からそれぞれ探し、その文字の一つ左側の文字から数えて、左へ3文字めの文字として読むという意味だよ。つまり、「え」「あ」「す」「い」「か」は、表1のように「あ」「ん」「こ」「ん」「う」となるので、<えあすいか>は《あんこ`う》と読み取ることができるね。今回は書き入れたかぎの紙が1枚まいなので、これでこの暗号が解読できたよ。「°」と「°」もそれぞれ一つの文字として考えるよ。「あ」の一つ左の文字は「°」になるからね。

タケオ：かぎの紙の枚数を増やせば解読がむずかしくなるね。

表1 【左：3】の場合の図4の紙に書き入れられた文字の対応

「え」	「あ」	「す」	「い」	「か」
↓	↓	↓	↓	↓
「あ」	「ん」	「こ」	「ん」	「う」

2人は、以下のようにルールをいくつか付け加えました。

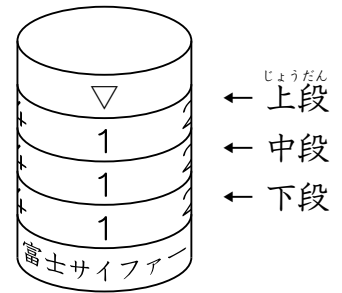
ルール

- ・図3のかぎの紙を3枚用意し、それぞれ書き入れたものをかぎの紙1、かぎの紙2、かぎの紙3とする。かぎの紙1の□には左、かぎの紙2の□には右、かぎの紙3の□には左とそれぞれ書き入れられている。
- ・かぎの紙1の○に書き入れられた数字と、かぎの紙2の○に書き入れられた数字と、かぎの紙3の○に書き入れられた数字をすべてかけ合わせると12になる。
- ・文字の並びを作る紙に書き入れられた文字を、かぎの紙1を使って読み取り、次にかぎの紙1を使って読み取った文字をかぎの紙2を使って読み取り、さらにかぎの紙2を使って読み取った文字をかぎの紙3を使って読み取る。これで暗号の解読となる。

〔問題2〕 文字の並びを作る紙に書き入れられた文字の並びをこのルールで解読すると《みぎ`》となりました。文字の並びを作る紙に書き入れられた文字の並びを答え、このときのかぎの紙1、かぎの紙2、かぎの紙3の○に書き入れられた数字を、1から9までの整数の中からそれぞれ選んで答えなさい。

暗号に夢中になった2人のところに、**タケオさんのおじさん**が次の**図6**のような暗号機械（以下、富士サイファー）を持ってきてくれました。

図6 富士サイファー



タケオ：おじさん、ありがとうございます。富士サイファーは、三つのダイヤルがうめこまれた機械なんですね。

おじさん：そうだよ。^{じょうだん}上段・中段・下段の三つのダイヤルにはそれぞれ1から4の数字が一つずつ順に書かれていて、上段を回転させると中段・下段も連動して回転するんだ。

レイコ：上段の上にある、▽のマークを目印に数字を見るんですね。上段は90度ずつ回転して、マークの下に必ず数字が来るようになっていて、最初は3段とも1になっているんですね。

以下は、**おじさん**から聞いた富士サイファーの仕組みです。

富士サイファーの仕組み

- ・上段は上から見たときに時計回りに90度ずつ回転することができる。
（※なお、このように上段を時計回りに90度回転させることを“1回まわす”という。）
- ・上段を4回まわした後、中段は連動して、時計回りに90度だけ回転する。
- ・上段を2回まわした後、下段は連動して、反時計回りに90度だけ回転する。

表2 上段をまわしたときの上段、中段、下段の数字

上段をまわす回数	上段の数字	中段の数字	下段の数字
0回	1	1	1
1回	2	1	1
2回	3	1	4
3回	4	1	4
4回	1	2	3

おじさん：ここに文字の並びを作る紙（**図7**）とまわす回数を書き入れる紙（**図8**）があるよ。

図7 文字の並びを作る紙

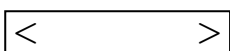
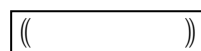


図8 まわす回数を書き入れる紙



おじさん：「ア」「イ」「ウ」「エ」「オ」の5文字の中から、3文字を選び、文字の並びを作る紙に書き入れるんだ。左から順に上段、中段、下段に対応するものとするよ。そして、まわす回数を書き入れる紙には1から16までの整数を書き入れるんだ。

おじさんは次の図9、図10のように書き入れ、2人にわたしました。

図9 おじさんが書き入れた文字の並びを作る紙

< イ イ オ >

図10 おじさんが書き入れたまわす回数を書き入れる紙

((1 3))

おじさん：その紙(図10)に書かれた数字の分だけ富士サイファーの上段をまわしてごらん。

タケオ：上段が2、中段が4、下段が3になりました。

おじさん：この富士サイファー用暗号表(表3)を見てごらん。

表3 富士サイファー用暗号表

		上段に対応する語					中段に対応する語					下段に対応する語				
		ア	イ	ウ	エ	オ	ア	イ	ウ	エ	オ	ア	イ	ウ	エ	オ
各段の数字	1	は	ひ	ふ	へ	ほ	さ	し	す	せ	そ	わ	を	ん	ゝ	ー
	2	ほ	は	ひ	ふ	へ	そ	さ	し	す	せ	ー	わ	を	ん	ゝ
	3	へ	ほ	は	ひ	ふ	せ	そ	さ	し	す	ゝ	ー	わ	を	ん
	4	ふ	へ	ほ	は	ひ	す	せ	そ	さ	し	ん	ゝ	ー	わ	を

おじさん：上段に対応する文字は「イ」だったね。富士サイファーの上段の数字は2だから、上段に対応する文字「イ」は「は」に対応するよ。他の段はどうか。

レイコ：中段に対応する文字「イ」は「せ」、下段に対応する文字「オ」は「ん」に対応するんですね。つまり、<イイオ>は《はせん》と解読できます。

〔問題3〕 文字の並びを作る紙に書き入れられた文字の並びを富士サイファーを使って解読したところ、《ふしゝ》となりました。文字の並びを作る紙に書き入れられた文字の並びと、まわす回数を書き入れる紙に書き入れられた数字を、それぞれ答えなさい。

問題を解くときに、問題用紙や解答用紙をちぎったり、問題用紙や解答用紙、その他のものを回転させて考えてはいけません。

- 2** 小学6年生のショウさんとユミコさんは真上から見ると正三角形となるように切った工作用紙とつまようじを使ってコマを作りました。正三角形の各頂点から等しいきよりにある切った工作用紙上の点Oに、工作用紙の面と垂直になるようにつまようじをさしました。工夫をして、たおれないように回転させることができるようにし、つまようじと地面は常に垂直であるものとししました。コマを上から見たとき、正三角形の頂点をそれぞれA、B、Cとします。出来上がったコマは以下の**図1**、**図2**のようになります。

図1 2人が作ったコマ

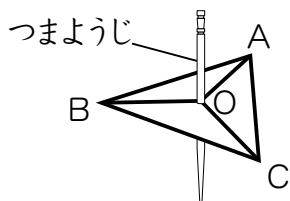
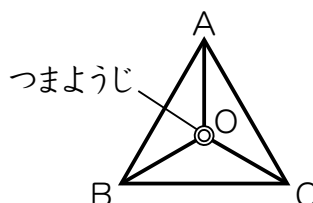


図2 コマを上から見た図



ショウ: つまようじをじくりにコマを決まった角度で回転させると頂点が別の頂点の場所に移動するんだ。

ユミコ: コマを上から見た図を**図2**として最初の位置と考えて、それを【A・B・C】と表すことにしよう。最初の位置と各頂点がぴったりと重なるときだけ位置に名前を付けることにするよ。ここから反時計回りに120度回転させると、頂点Aが頂点Bの位置に、頂点Bが頂点Cの位置に、頂点Cが頂点Aの位置に来るから、**図3**のようになって【C・A・B】と表せるね。

ショウ: 反対に、【A・B・C】から時計回りに120度回転させると、頂点Aが頂点Cの位置に、頂点Bが頂点Aの位置に、頂点Cが頂点Bの位置に来るから、**図4**のようになって【B・C・A】と表せるんだね。位置に名前が付けられるのは【A・B・C】、【B・C・A】、【C・A・B】の3種類しかないんだね。

図3 位置【C・A・B】

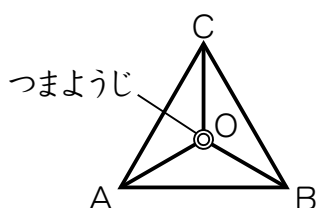
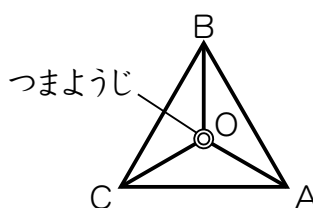


図4 位置【B・C・A】



(問題1) ショウさんとユミコさんは位置が【A・B・C】のコマを2人で合わせて何回か回転させた結果、位置が【C・A・B】となりました。ショウさんはコマを時計回りに60度ずつ回転させ、ユミコさんはコマを反時計回りに90度ずつ回転させるものとします。2人はそれぞれ何回ずつコマを回転させたでしょうか。考えられる回数の組み合わせを1種類答えなさい。ただしショウさんとユミコさんは少なくとも1回ずつコマを回転させたものとし、2人がコマを回転させた回数の合計は8回以内とします。

コマの回転について考えたショウさんとユミコさんは、ほかの形のものに、たおしたり、起こしたり、回転させたりする、机^{つくえ}につく面が変わる動きをさせてみることにしました。初めに何かめずらしい形のものを動かしたいと思い、しょうぎのコマを参考にした五角柱について考えることにしました。

ショウ：この五角柱はさっきのコマとはちがってさまざまな方向に机につく面が変わる動きができそうだね。

ユミコ：五角柱を机の上で、常に一つの辺が机についた状態で机につく面が変わる動きをするようにしよう。

ショウ：五角柱には7個の面があるから、それぞれの面に図5、図6のように番号を付けよう。五角形の面の一つを「1」、その反対側の五角形の面に「7」、ほかに5個ある四角形の面にそれぞれ「2」「3」「4」「5」「6」と番号を付けてみたよ。

図5 「1」の面を正面に向けた五角柱

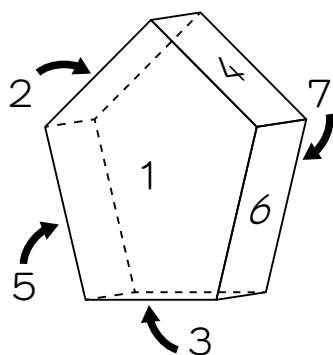
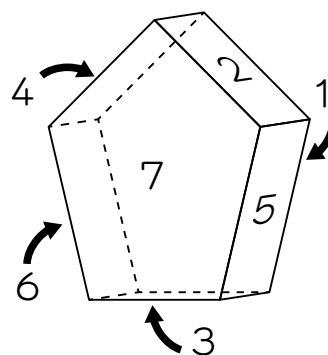


図6 図5を反対側から見た図



ユミコ：今、図5のように「3」の面が机についた状態で五角柱が置いてあるから、1回机につく面が変わるように動かすと「1」か「5」か「6」か「7」の面が机につくようになるんだね。

ショウ：「1」の面が机についた状態から1回机につく面が変わるように動かすと、机につく面は「2」「3」「4」「5」「6」の五つの可能性があるよ。五角形の面が机についていれば、1回机につく面が変わるように動かしたときに机につく可能性がある面は5通りだね。でも、四角形の面が机についていると、1回机につく面が変わるように動かしたときに机につく可能性がある面は4通りなんだ。

〔問題2〕 五角柱を机の上で、常に一つの辺が机についた状態で机につく面が変わるように動かします。最初に机についていた面に書かれていた数字と、そこからどのように動かしていったのかが分かるように、解答用紙の（ ）の中に、机についた面に書かれていた数字を書き入れなさい。ただし、全ての面が1回ずつ机につくものとし、五角柱を動かす際の2番めの数字は5、最後の数字は6とします。また、机につく面に書かれていた数字の向きは考えないこととします。

五角柱の机につく面が変わる動きからヒントを得た2人は、さまざまな向きの回転について考えてみることにしました。

ショウ：五角柱で試^{ため}してみてもわかったけど、回転といってもさまざまな方向の回転があるんだね。

空間における、ある3種類の回転について考えるため、2人は、中学生のヒカルさんに相談して、**図7**のような二つの向かい合う面が平行で合同な正方形となる^{もけい}模型を作りました。一方の正方形の面の各頂点をA、B、C、Dとし、模型を裏返すとAの裏がE、Bの裏がF、Cの裏がG、Dの裏がHとなるようにします。**図8**は**図7**の模型を正面から見た図で、**図9**は**図7**の模型を反対側から見た図です。

図7 2人が作った^{もけい}模型

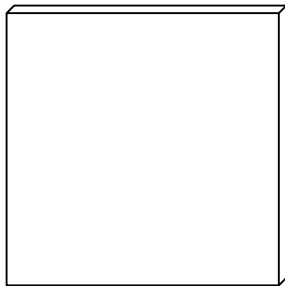


図8 **図7**の模型を正面から見た図

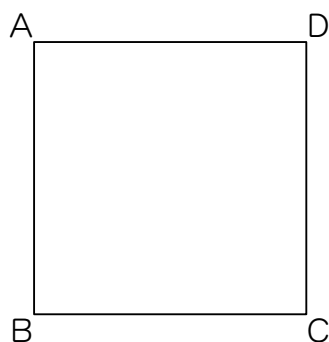
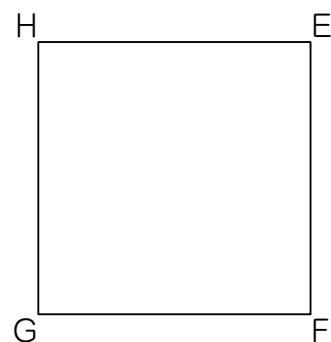


図9 **図7**の模型を反対側から見た図



ヒカル：**図7**の模型を正面から見たときに**図10**となるような回転を回転「ア」、**図7**の模型を正面から見たときに**図11**となるような回転を回転「イ」、**図7**の模型を正面から見たときに**図12**となるような回転を回転「ウ」とそれぞれ呼ぶことにするよ。

図10 図7の模型に回転「ア」をさせた後、正面から見た図

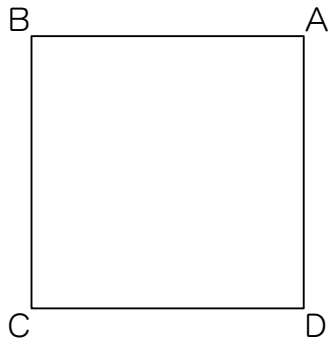


図11 図7の模型に回転「イ」をさせた後、正面から見た図

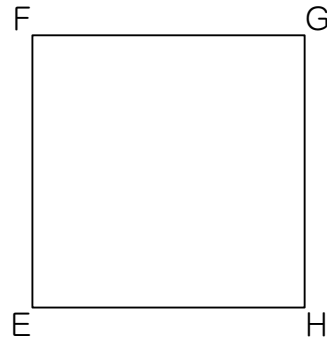
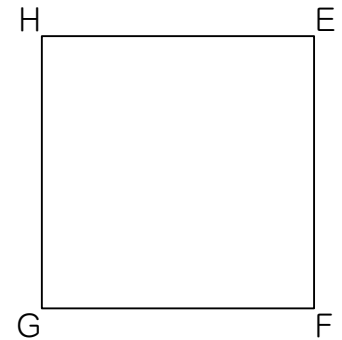


図12 図7の模型に回転「ウ」をさせた後、正面から見た図



ショウ：3種類の回転が整理できたね。あれ、回転「ア」、回転「イ」の順で回転させた時と回転「イ」、回転「ア」の順で回転させた時では、模型を正面から見たときの図がちがうみたいだ。

ヒカル：それが回転のおもしろいところだね。同じ結果にたどり着くために、どのように回転させるか、何種類も可能性が考えられるんだ。

(問題3) 図7の模型^{もけい}に対して、回転「ア」、回転「イ」、回転「ウ」を合計で何回か行います。回転させたあと、模型を正面から見た図は図13のようになりました。どのように回転したのか、その順番を2通り考え、答えなさい。ただし、一つめは回転の合計が2回とし、二つめは回転の合計が4回で全ての種類の回転をさせることとします。

図13 回転を終えた模型を正面から見た図

