

適性検査Ⅲ

注 意

- 1 問題は **1** から **2** までで、12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入力して下さい。

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年生のナオさんは、同じクラスのジュンさんと小学生向け理科実験教室の会場に行くことにしました。ジュンさんとはa駅で待ち合わせをしています。ナオさんは自宅からa駅まで自転車で向かい、a駅でジュンさんと合流して電車に乗り、目的地近くのb駅まで行きます。そこからは徒歩で目的地の理科実験教室の会場に向かいます。二人は自宅を出発する前に電話で確認をしています。

ナ オ：今日は駅に集合だね。私の家は駅まで少し遠いから、自転車で行くね。

ジュン：電車に乗ってb駅に着いたら、徒歩で理科実験教室の会場に行こう。

ナ オ：理科実験教室の会場は午前10時に開くね。

ジュン：会場が開く10分前には着いておきたいな。

ナ オ：午前9時ぐらいに家を出ればよいのかな。

ジュン：くれぐれも安全に気を付けてね。

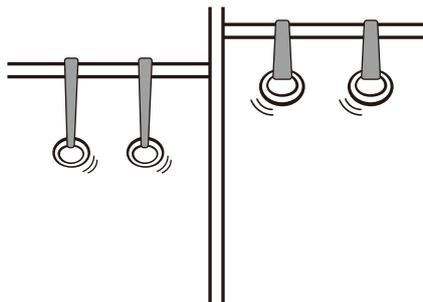
〔問題1〕 ナオさんの自宅からa駅までは1.8km、目的地近くのb駅から理科実験教室の会場までは870mあります。ナオさんとジュンさんが電車に乗っている時間は28分間、二人が歩く速さは分速60mとします。ナオさんが家を出発してからジュンさんと二人で目的地に着くまでの時間が50分以内となるためには、ナオさんの自転車は最低でも時速何kmで進めばよいでしょうか。ただし、駅での待ち時間や駅の中での移動時間、自転車をとめる時間などは考えないものとします。

このページには問題は印刷されていません。

ナオさんとジュンさんは、理科実験教室の会場に来るときに乗った電車について話をしています。乗っているときにあることに気が付いたナオさんは、理科実験教室の先生に質問することにしました。

ナ オ：こんにちは、先生。今日、電車に乗っているときに気が付いたのですが、車内に長さがちがう2種類のつりかわがあって、それぞれゆれ方がちがっていました。どうしてですか。

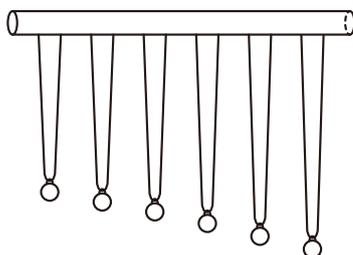
図1 長さのちがうつりかわがゆれている図



ジュン：確かに、優先席ゆうせんせきの前まへにあるつりかわは他のものより長かったね。短いつりかわは短いものどうし、長いつりかわは長いものどうしで同じようにゆれていたけれど、短いつりかわと長いつりかわのゆれ方はちがっていたね。ふりこの、糸やひもの長さど、1往復するのにかかる時間には関係があると理科で習ったね。

先生：このふりこの実験装置そうちを使って実験してみましょう。この装置には6個のふりこがついていますが、糸の長さを少しずつ変えてあります。ふりこの糸を2本にすると、ふれる方向が限定されて、おもりどうしがぶつからないようになっています。実際に装置を使うといろいろなことが分かりますよ。

図2 6個のふりこの実験装置そうち

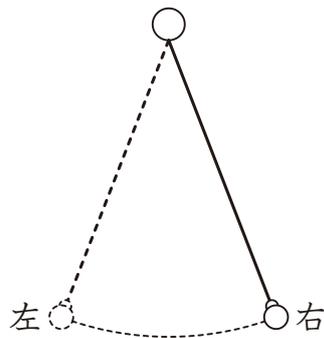


ナ オ：糸の長さが長い方が、1往復するのにかかる時間が長くなるんだね。つりかわのゆれ方がちがっていたのはそのせいだったんだ。

先生：この6個のふりこはそれぞれ同じふれはばから動かし始めた場合、1分間で30往復ふれるふりこ③〇、31往復ふれるふりこ③①、32往復ふれるふりこ③②、33往復ふれるふりこ③③、34往復ふれるふりこ③④、35往復ふれるふりこ③⑤というように、1分間で1回ずつ往復する回数が変わるように長さを調節してあります。この装置を使って、実験をする前に、結果を予想してみましょう。

〔問題2〕 ふりこ③〇からふりこ③⑤までの6個のふりこを全て右に同じふれはばに引っ張り、勢いをつけずに同時に放した後、15秒後に左にあるふりこをすべて選び、そのふりこを丸で囲みなさい。なお、それぞれふれはばの両はしで、スタートした位置が右、その反対側が左とします。

図3 ふりこが右と左にふれる様子



ナオさんとジュンさんは、理科実験教室で電車についての話を続けています。

ナオ：鉄道にも道路と同じように信号機がついているよね。調べてみたけれど、いろいろな形があるみたいだよ。

ジュン：点灯しているライトが変わって、進行や注意、停止を表す、**図4**のような中けい信号機というものもあるみたいだ。

図4 中けい信号機



先生：特定のタイミングで点灯するライトが変わるので、光が動いているように見えますね。中けい信号機が光を点灯させる仕組みとはちがいますが、規則によって点の位置が変わる「富士スパイラル」というコンピューターのプログラムがあります。富士スパイラルでは点を以下のように表します。

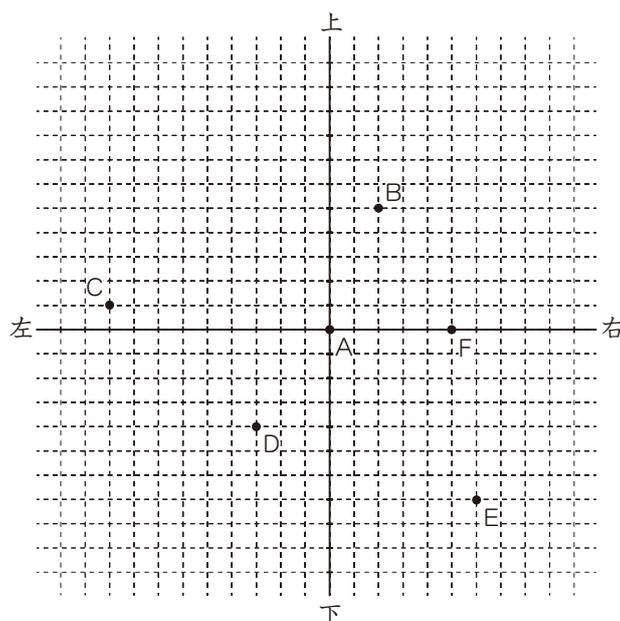
富士スパイラルの点の表し方

- ・①、②、③のように数字を丸で囲んだものを「記号○」とし、1、2、3のように数字の下に二重線を引いたものを「記号__」とする。どちらの記号も基準の点からいくつはなれているかを示している。
- ・基準の点をAとし、位置を(0, 0)と表すこととする。(,)の中の左側に入るものが点Aから左右にどれだけはなれているか、右側に入るものが点Aから上下にどれだけはなれているかを示している。
- ・記号○は、数字の部分が点Aから右または上にどれだけはなれているかを示している。記号__は、数字の部分が点Aから左または下にどれだけはなれているかを示している。

ジュン：この富士スパイラルは、①、②、③のような記号○や1、2、3のような記号__を(,)の中に入れて点の位置を表すんだね。

ナオ：画面の中の**図5**の点Bの位置は(②, ⑤)と表されるんだね。同じように、点Cの位置は(9, ①)、点Dの位置は(3, 4)、点Eの位置は(⑥, 7)、点Fの位置は(⑤, 0)と表せるね。

図5 画面に表示された点Aと点B、点C、点D、点E、点Fの図



先生：この富士スパイラルを使ってさまざまな操作^{そうき}を行うと、画面上で最初に設定した点がいろいろな位置に動きます。点Aを中心に回転しているように動くから富士スパイラルという名前なんですね。

ジュン：富士スパイラルにはどんな操作があるんですか。

先生：富士スパイラルには二つの操作^{そうき}があります。操作 $\llcorner\text{フ}\gg$ の手順については以下のとおりになっています。手順の説明を読んで、実際に動かしてみましょう。

操作 $\llcorner\text{フ}\gg$ の手順

手順あ (,) の中の左側に入っているものと右側に入っているものを入れかえる。

手順い 入れかえた後の左側の記号 ・ 1、2、3のような記号 のとき数字はそのまま
で①、②、③のような記号○に変こうする。

・ ①、②、③のような記号○のとき数字はそのまま
で1、2、3のような記号 に変こうする。

手順う 入れかえた後の右側の記号 ・ そのままにしておく。

〔問題3〕 操作 $\llcorner\text{フ}\gg$ を行うと、元の点が点Aを中心にある角度だけ回転します。(3 , 4) の位置にある点Dに対して操作 $\llcorner\text{フ}\gg$ を1回行ったところ、点Dの位置は (4 , 3) に移動しました。その後、さらに続けて、操作 $\llcorner\text{フ}\gg$ を3回行った後の、点Dの位置を答えなさい。

先生：富士スパイラルには記号○や記号 が出てきます。これらの記号どうしの計算に「富士算」というものがあります。富士算は#を使った計算で、規則は以下のとおりです。

富士算の規則と例

- ・記号○どうしの場合は数字の部分のたし算をする。
例えば $②\#①=③$
- ・記号 どうしの場合は数字の部分のたし算をする。
例えば $\underline{1}\#\underline{2}=\underline{3}$
- ・記号○と記号 の場合は数字の部分が大きい方から小さい方を引いて、数字の部分が大きい方の記号にする。
例えば $③\#\underline{1}=②$ 、 $②\#\underline{3}=\underline{1}$
- ・記号○と記号 の数字の部分が同じ場合は0とする。
例えば $①\#\underline{1}=0$

ナオ：記号○や記号 を数字のように使って、#を+や-のように使っているんだね。

ジュン：少し難し^{むずか}そうに見えるけど、実際にやってみると分かりやすいね。

先生：富士スパイラルに行くもう一つの操作は、この富士算を使う**操作<<ジ>>**というものです。手順は以下のとおりです。手順の説明を読んで、実際に動かしてみましよう。

操作<<ジ>>の手順

操作後の（ ， ）の中の左側に入るもの

手順え 操作前の（ ， ）の中の右側が記号 のとき、数字の部分はそのまま記号○に変こうする。

操作前の（ ， ）の中の右側が記号○のとき、数字の部分はそのまま記号 に変こうする。

手順お 手順えで変こうした記号と操作前の左側の記号について富士算を行い、（ ， ）の中の左側に入れる。

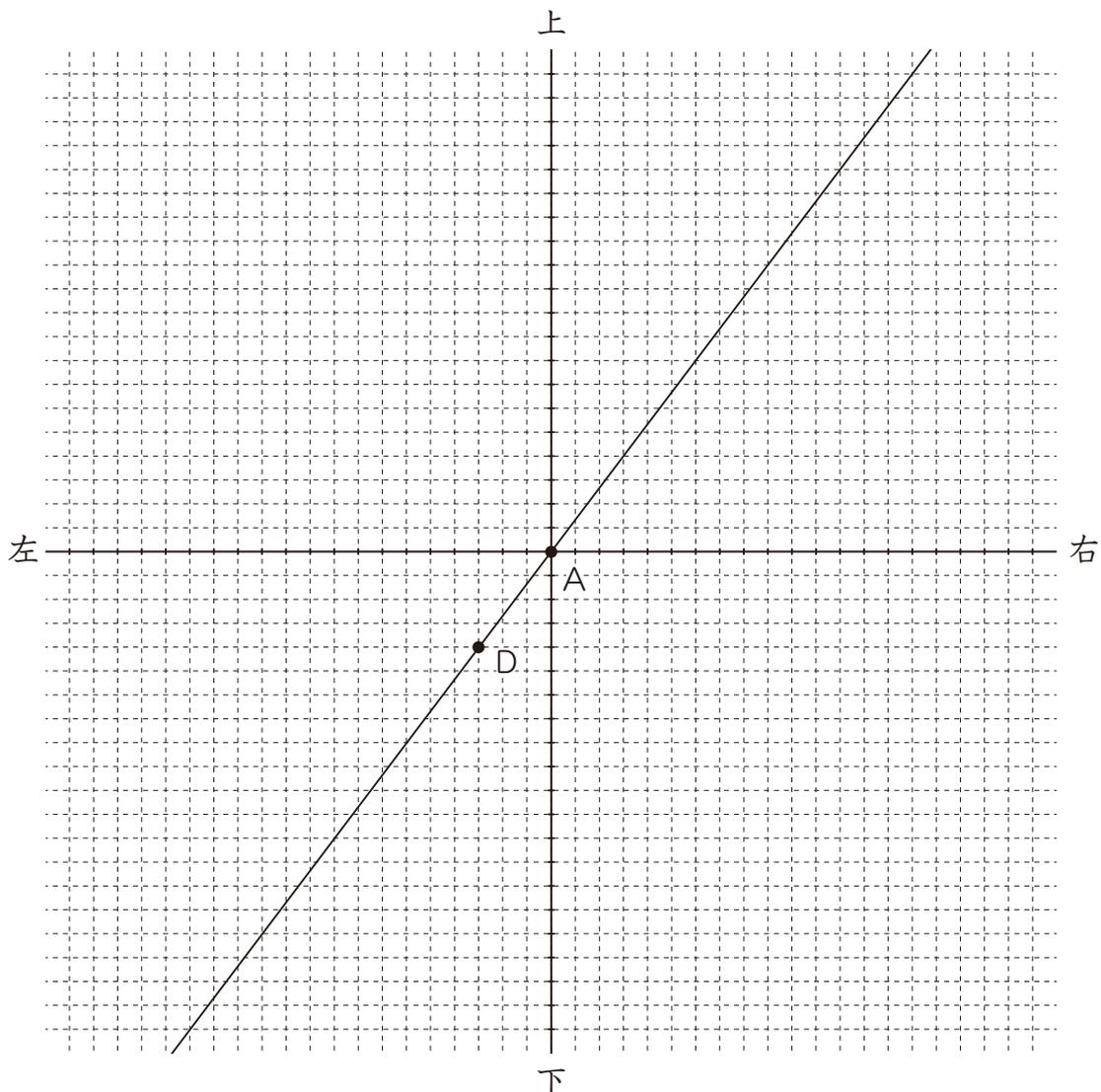
操作後の（ ， ）の中の右側に入るもの

手順か 操作前の（ ， ）の中の左側の記号と右側の記号について富士算を行い、（ ， ）の中の右側に入れる。

〔問題4〕 図6は点Aと点Dを結んだ直線を延長した直線の一部を示した図です。以下の文の〔1〕から〔4〕の中に正しい記号や数字を入れなさい。

点Dに操作《ジ》を1回行ったところ、点Dの位置は〔(1)〕,〔(2)〕に移動しました。続けて、操作《ジ》を点Dに〔(3)〕回行ったところ、点Aと点Dを結んだ直線を延長した直線の上に初めて点Dが移動しました。さらに続けて、操作《ジ》を点Dに〔(4)〕回行ったところ、点Aと点Dを結んだ直線を延長した直線の上に再び点Dが移動しました。

図6 点Aと点Dを結んだ直線を延長した直線の一部を示した図



2 ノリコさんとアキラさんの学校では毎年秋に^{てんらんかい}展覧会が行われます。二人のクラスは図形をテーマにしたかざりつけを行うことになり、二人は、正三角形を利用したかざりを作ることにしました。正三角形をそのまま使うかざりだけではなく、回転させて新しい図形をデザインしようとしています。

ノリコ：円形の台紙に、円周を6等分した位置に点をとって、中心とそれらの点を点線で**図1**のように結んでみたよ。真上から見たら正三角形となるように切った紙を円形の台紙の上に置くよ。台紙を真上から見たとき、正三角形の^{ちやうてん}頂点をそれぞれA、B、Cとして、その正三角形の紙を「正三角形ABC」と呼ぼう。真上から見たとき、点A、点Bは円周を6等分した点にあり、点Cは円の中心にあるよ。

図1 円形の台紙

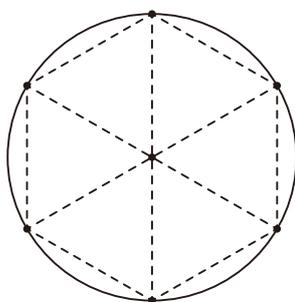
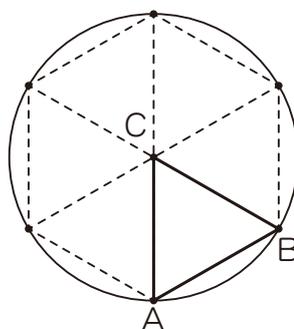


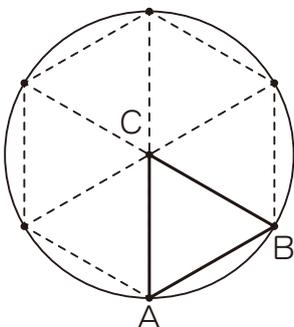
図2 円形の台紙の上に乗せた「正三角形ABC」を真上から見た図



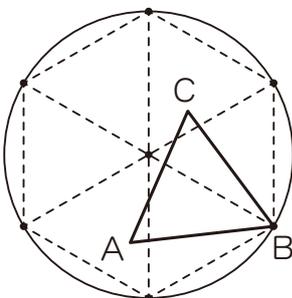
アキラ：**図3**の（ア）、（イ）、（ウ）のように真上から見て点Bを中心に、「正三角形ABC」を点Cが円周上に来るまで時計回りに回転させるよ。これを「1回まわす」と呼ぶことにしよう。

図3 「正三角形ABC」を1回まわした図

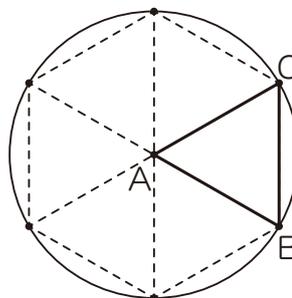
（ア）



（イ）



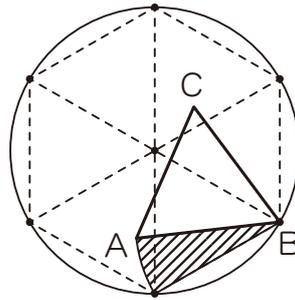
（ウ）



ノリコ：辺ABは、点Bを中心に円の一部分をえがくように移動しているね。

アキラ：辺BCも点Bを中心に同じように移動しているね。辺ABが図3の(ア)から(イ)へ移動した部分を囲み、しゃ線でかくと図4のようなになるね。「正三角形ABC」を1回まわすと辺ACはどうなるかな。辺ACが移動した部分をしゃ線でかいて、新しい図形のデザインとして使ってみよう。

図4 図3の辺ABが(ア)から(イ)へ移動した部分を囲み、しゃ線でかいた図



〔問題1〕 図3の(ア)から(ウ)へ「正三角形ABC」を1回まわしたとき、辺ACはどのように移動しますか。解答用紙の図で辺ACが移動した部分を囲み、しゃ線でかきなさい。なお、解答にはコンパスとじょうぎを使用すること。

ノリコさんとアキラさんは、展覧会の展示物を作っています。立体の作品を作るため、アイデアを出し合っています。

アキラ：図5を見て。FとJの形で、直方体の面を黒くぬってみたよ。黒くぬられている、見えている面から向かい合う面までまっすぐくりぬいて、反対側が見通せるようなものを作りたいな。

ノリコ：実際に大きな直方体に穴をあけるのは大変だから、図6のように、全体を小さな立方体の集まりと考えると作ってみようか。

アキラ：図6のように、小さな白い立方体どうしを接着すればうまく作れそうだね。小さな白い立方体がいくつ必要なのか、考えてみよう。

図5 アキラさんが用意した模型

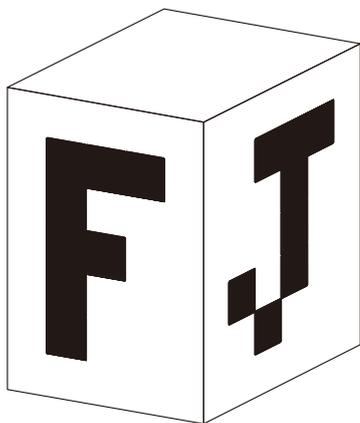
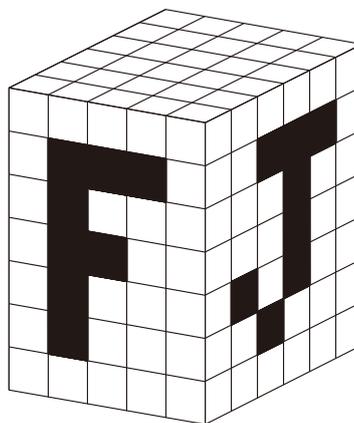


図6 小さな立方体の集まりと考えた図



〔問題2〕 図6のような作品を作ります。小さな白い立方体の数は全部でいくつ必要になりますか。ただし、作品は立方体を縦に6個、横に5個並べたものを7段重ねたものから、黒くぬられた部分を反対側の面までくりぬいたものです。

ノリコさんとアキラさんはかざりつけとして、とう明なボールを天井からつり下げること
にしました。一つのボールに1文字ずつ文字を書いてつるし、並べて見たときに文になるよう
にしたいのですが、なかなかうまくいきません。

ノリコ：思ったよりうまくいかないね。どうやってつるせば読みやすいのかな。あそこの
ボールは文字の向きが正しくないけれど、書きまちがえたのかな。

アキラ：書きまちがえたのではなくて、回転させたままつるしてしまったから、書いた文字の
裏側が見えているのだね。図7のボールと図8のボールは回転させると同じ向きに
なるはずだよ。

図7 二人が作ったボール

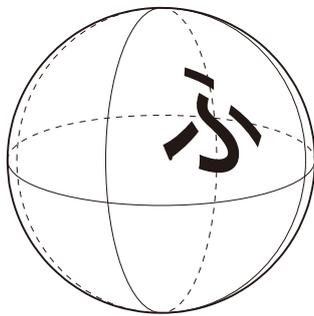
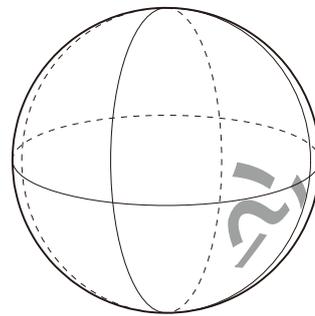
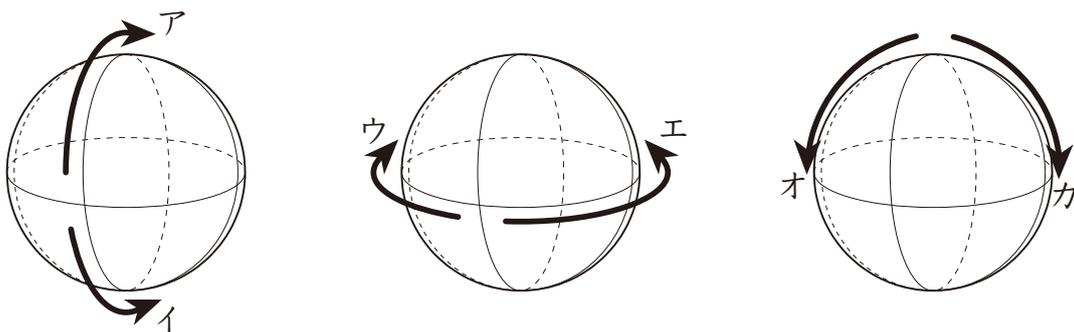


図8 回転させたままつるしたボール



アキラ：ボールを八つに分け、分かれ目の線に沿った回転をそれぞれ図9のように回転ア、
イ、ウ、エ、オ、カと呼ぼう。一回の回転を90度ずつと決めると、ある回転を何回
かしたときに、図8のボールが図7の向きになるのだね。

図9 ボールの回転の方向の名前



ノリコ：どの回転を何回させればいいのか。

〔問題3〕 図8の状態から回転ア、イ、ウ、エ、オ、カをいくつか組み合わせて、図7の
状態にします。どの順番で回転させればいいのか、解答らんにご答えなさい。ただし、
回転の回数の合計が2回のもものと4回のもものをそれぞれ答えなさい。また、回転アとイ、
回転ウとエ、回転オとカはそれぞれ連続してはいけないものとします。