

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 **30** 分で、終わりは正午です。
- 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。

〔注意〕問題を解くときに、えんぴつや消しゴムなどに文字や印を書いて考えてはいけません。

1 キミオさんとユミコさんはわり算について話をしています。

キミオ：最初にわり算を習ったとき、例えば「 $7 \div 2$ 」だったら答えは「3あまり1」だったけれど、小数を習うと答えが「3.5」になったよ。新しいことを勉強すると、答えが変わるのはおもしろいね。

ユミコ：「 $7 \div 2$ 」であれば商は「3.5」で、小数で表すと割り切れるけれど、例えば「 $2 \div 3$ 」だと商は「0.666666……」となって割り切れない。このように、小数で表しても割り切れない場合もあるんだよ。

キミオ：ユミコさんが計算した「 $2 \div 3$ 」の商は「6」をくり返すけれど、「 $1 \div 11$ 」の商は「0.0909……」のように「09」という二つの数字をくり返すね。三つの数字をくり返すような、割る数と割られる数の組み合わせもあるのかな。

〔問題1〕以下のわくの中の数から二つ選びわり算を行った結果、商が「0.456456……」のように三つの数字のくり返しとなる、割る数と割られる数の組み合わせがあります。いくつかある組み合わせの中から一つの組み合わせを選び、「 $A \div I$ 」の式で解答らん
に示しなさい。なお、 A よりも I の方を大きい数とすること。

25 32 333 640

次に、キミオさんとユミコさんは、数を使ったゲームをすることにしました。ユミコさんは図1のようなカードを取り出しました。

図1 ユミコさんが用意したカード

$$\text{余} \left(\textcircled{1} \div \textcircled{2} \right) \Rightarrow \textcircled{3}$$

キミオ：このカードはどうやって使うのかな。

ユミコ：このカードは、①と②に好きな数や記号を書き入れて、⇒の左側の作業の結果により、出てきた数を③に新しく書きかえることを示したカードだよ。

例えば、①に8を②に5を③に記号の○を書き入れると、 $\text{余}(8 \div 5) \Rightarrow \textcircled{}$ となるよ。「 $8 \div 5$ 」のあまり、3を、○に新しく書きかえるんだ。1枚だけではなく、2枚使うこともできるよ。

$$(1) : \text{余}(8 \div 5) \Rightarrow \textcircled{}$$

$$(2) : \text{余}(13 \div \textcircled{}) \Rightarrow \square$$

(1) から順番に考えて、○は $8 \div 5$ のあまりだから3になるんだ。

これを(2)に当てはめると、 $\text{余}(13 \div 3) \Rightarrow \square$ だから、□は $13 \div 3$ のあまり、1になるんだ。0(ゼロ)で数を割ることはできないから、÷の右側に0を入れることはできないよ。

キミオ：なるほど。あらかじめどのように計算するか^{なら}の形を示しておいて、上から順番に計算するんだね。

〔問題2〕 ユミコさんが用意したカードが次のように並んでいます。

$$(1) : \text{余}(\textcircled{} \div \triangle) \Rightarrow \square$$

$$(2) : \text{余}(\triangle \div \square) \Rightarrow \star$$

今、(2)の結果、 $\star = 2$ となりました。最初の○と△にはどのような数字が入るでしょうか。解答らん^に数字の組を書きなさい。ただし、使える数は1から10までの整数とします。

ユミコさんは新しく3種類のカードを出してきました。それぞれのカードの意味は以下のア～ウのとおりです。

- ア： $\boxed{\textcircled{1} \Rightarrow \textcircled{2}}$ \rightarrow ①の数を、②に新しく書きかえる。
 イ： $\boxed{\textcircled{(3+4)} \Rightarrow \textcircled{5}}$ \rightarrow (③+④)の結果の数を、⑤に新しく書きかえる。
 ウ： $\boxed{\text{約}(\textcircled{6} \cdot \textcircled{7}) \Rightarrow \textcircled{8}}$ \rightarrow ⑥と⑦との最大公約数を、⑧に新しく書きかえる。

ユミコ：これらのカードには、○、△、□の記号をそれぞれ2種類以上自由に書き入れて使うよ。
 例えば、ア～ウのカードに○、△、□の記号を以下の表1のように書き入れてみるね。
 最初、○=2、△=4、□=6だったとき、ア～ウのカードをそれぞれ使うと、以下の表1のように数が書きかえられるよ。

表1 ア～ウのカードをそれぞれ使った結果

使うカード		○	△	□
		2	4	6
アのカード	$\triangle \Rightarrow \circ$	4	4	6
イのカード	$\text{約}(\square + \triangle) \Rightarrow \circ$	10	4	6
ウのカード	$\text{約}(\square \cdot \circ) \Rightarrow \triangle$	2	2	6

ユミコ：たとえば、最初○=2、△=4、□=6だったとき、

- (1)： $\boxed{(\triangle + \square) \Rightarrow \triangle}$
 (2)： $\boxed{\text{約}(\circ \cdot \triangle) \Rightarrow \square}$
 (3)： $\boxed{(\square + \circ) \Rightarrow \triangle}$

の3枚のカードを順番に使うと下の表2のようになるよ。

表2 3枚のカードを順番に使った結果

計算の順番	使うカード	○	△	□
最初		2	4	6
1枚め	$(\triangle + \square) \Rightarrow \triangle$	2	10	6
2枚め	$\text{約}(\circ \cdot \triangle) \Rightarrow \square$	2	10	2
3枚め	$(\square + \circ) \Rightarrow \triangle$	2	4	2

キミオ：ユミコさんは、イのカードを2枚とウのカードを1枚の合計3枚を使ったんだね。
 カードを自由に組み合わせると、いろいろなことができそうだね。

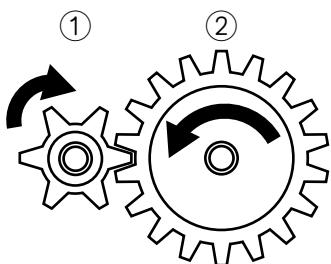
〔問題3〕 最初、○=6、△=4、□=1であるとして、ア～ウの3種類のカードに○、△、□の記号を2種類以上自由に書き入れて、初めて○=4、△=6となるのがちょうど3枚の手順となる組み合わせを2通り考え、表2のように解答らんに入力しなさい。ただし、アのカードから始まる手順とウのカードから始まる手順の2通りにすること。

2 ヒカルさんとアキラさんは自転車の仕組みについて調べる中で、歯車に興味をもちました。そこで、ヒカルさんのおじさんが経営しているおもちゃのリサイクル工場からいらなくなった歯車をいくつかもってきた二人は、歯車を組み合わせてさまざまなことを調べています。

ヒカル：いろいろな大きさの歯車があるね。もってきた歯車のサイズはちがっても、歯の大きさはみんな同じだから、サイズがちがう歯車同士でもかみ合って動くんだね。

アキラ：かみ合った二つの歯車を回すと、**図1**のようにそれぞれ反対向きに回るんだね。

図1 歯車①と歯車②が回転する様子



アキラ：歯車①の歯の数は6、歯車②の歯の数は18だね。

ヒカル：歯車②が1回転する間に、歯車①は3回転するね。かみ合った二つの歯車の回転数のちがいは、それぞれの歯車の歯の数と関係がありそうだね。歯車①と歯車②の回転数の関係を**表1**にしてみたよ。

表1 歯車①と歯車②の回転数の関係

	回転数			
歯車①	3回転	6回転	9回転	12回転
歯車②	1回転	2回転	3回転	4回転

〔問題1〕 歯車①と歯車②とは別の、歯車③を用意して歯車②とかみ合わせて回転させました。回転数の関係が以下の**表2**のようになったとき、歯車③の歯の数を答えなさい。解答らんに歯の数を書き、あなたがそのように計算した理由を説明しなさい。

表2 歯車②と歯車③の回転数の関係

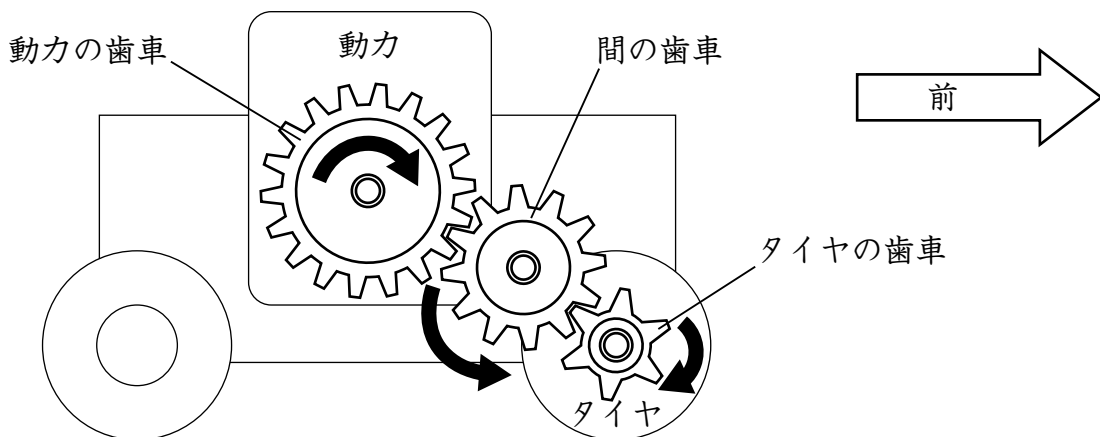
	回転数			
歯車②	2回転	4回転	6回転	8回転
歯車③	3回転	6回転	9回転	12回転

二人は、タイヤがついた^{もけい}模型を使い、動力による回転を歯車が伝えてタイヤが動くような仕組みを作っています。

ヒカル：タイヤに歯車を固定すれば、タイヤの回転数とタイヤの歯車の回転数は同じになるね。
歯車が回転を伝えることによって、動力の歯車が回ると同時にタイヤも回るんだ。

アキラ：動力の歯車を回転させると、かみ合っている歯車が連動してタイヤが回るんだね。
タイヤの円周がわかれば、動力の歯車が何回転すると模型全体がどれくらい進むかがわかるね。

図2 動力とタイヤがついた^{もけい}模型を横からみた図



〔問題2〕 図2の^{もけい}模型全体を前の方向に進ませたいとします。動力の歯車、タイヤの歯車、間の歯車の合計3個を使い、動力をタイヤに伝えます。タイヤの円周は10センチメートル、歯車ア～歯車カの回転数は以下の表3のとおりとします。間の歯車を歯車オにしたとき、模型全体が3.6メートルちょうど進むためには、動力の歯車を何回転させればよいでしょうか。動力の歯車とタイヤの歯車を表3の中からそれぞれ選んで答え、動力の歯車の回転数を整数で答えなさい。ただし、動力の歯車とタイヤの歯車に同じ歯車を使うことはできません。

表3 歯車ア～歯車カの回転数の関係

	回転数		
歯車ア	1回転	2回転	3回転
歯車イ	2回転	4回転	6回転
歯車ウ	3回転	6回転	9回転
歯車エ	4回転	8回転	12回転
歯車オ	5回転	10回転	15回転
歯車カ	6回転	12回転	18回転

動力について考えた二人は、次にコンピュータの3Dモデリングソフト「富士」を使って、コンピュータの中で模型を作ることにしました。「富士」は、コンピュータの中に用意された部品を回転させて自分の好きな形に組み上げることができます。自分たちが作った動力で動く夢のロボットを、「富士」を使って作ろうとしています。

ヒカル：ロボットに必要な部品のデザインは終わったから、あとは「富士」を使ってコンピュータの画面の中で組み立てよう。

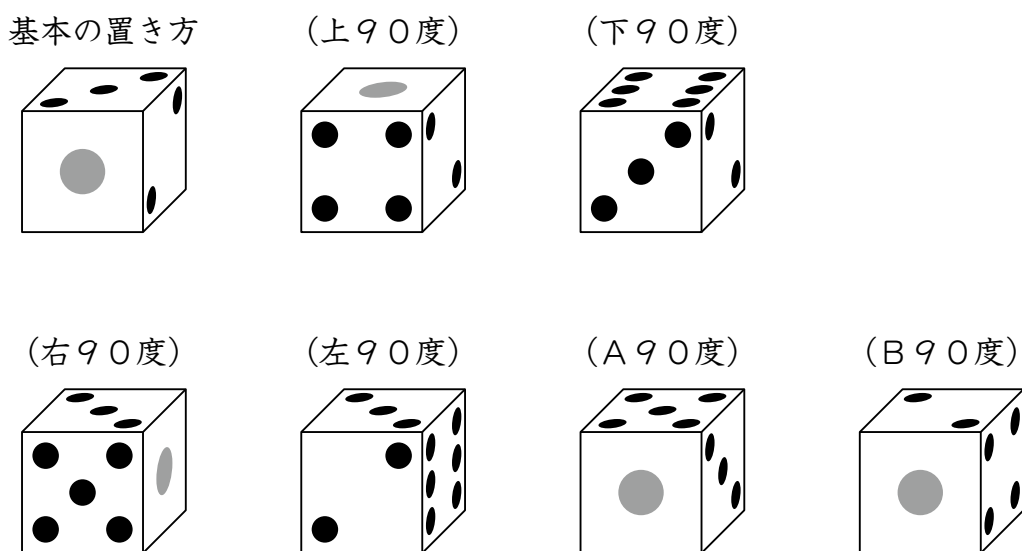
アキラ：ロボットは「頭」「からだ」「右うで」「左うで」「右足」「左足」の6個の部品に分かれているよ。

ヒカル：それぞれの部品には、数字が書かれているから、組み合わせる向きによっていろいろなパターンが作れるんだね。

画面上のロボットの部品の回転について

ロボットの部品の回転方向として、以下の図3を参考にしてください。それぞれ、基本の置き方から各回転を行った様子を示します。なお、サイコロは反対側の面の目の数同士を足すと、目の数の合計が7になります。

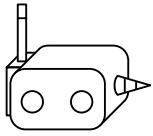
図3 回転方向の説明



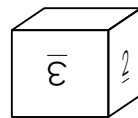
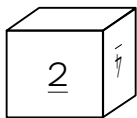
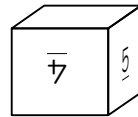
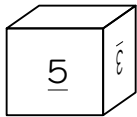
以下の図4で、各部品に書かれている数字と数字の向きを示す。各数字は線が引いてある方を下とする。

図4 各部品に書かれている数字

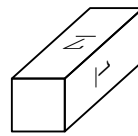
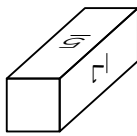
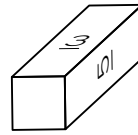
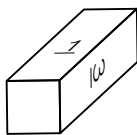
「頭」



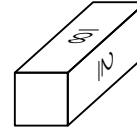
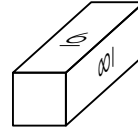
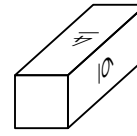
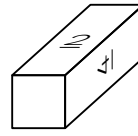
「からだ」



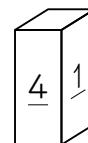
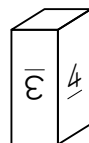
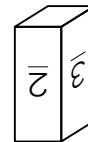
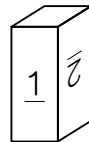
「右うで」



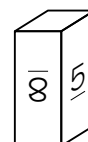
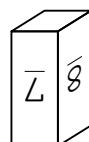
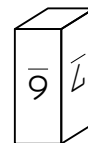
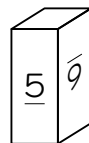
「左うで」



「右足」



「左足」



ヒカル：「富士」を使ってロボットを組み立ててみよう。部品にはそれぞれの面に数字が書いてあるから、何か決まりを作ろう。

アキラ：コンピュータの中でのデザインだから、各部品の接着や関節の仕組みについては考えなくていいよ。正面から見たデザインについてだけ考えよう。

〔問題3〕「富士」を用いてロボットを組み立てます。以下の図5のように置かれているそれぞれの部品を図6の例のような置かれ方にするには、部品をどのように回転させればよいか、解答用紙の「答え方の例」にならって解答らん^に書きなさい。ただし、完成したロボットを正面から見たときに「からだ」「右うで」「左うで」「右足」「左足」に書かれている数字がすべてちがうものになり、数字の合計が15になるようにすること。組み立てる際には以下のルールに従うこと。

図5 部品の最初の置かれ方

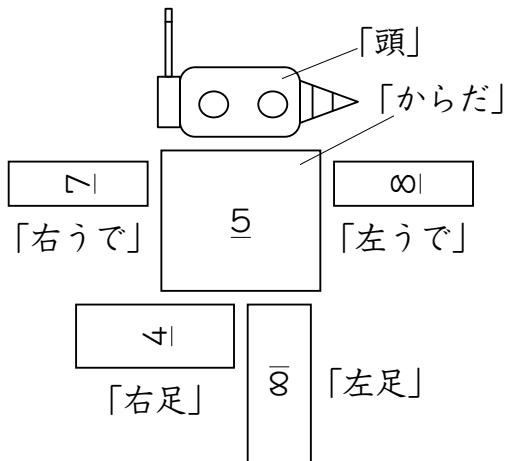
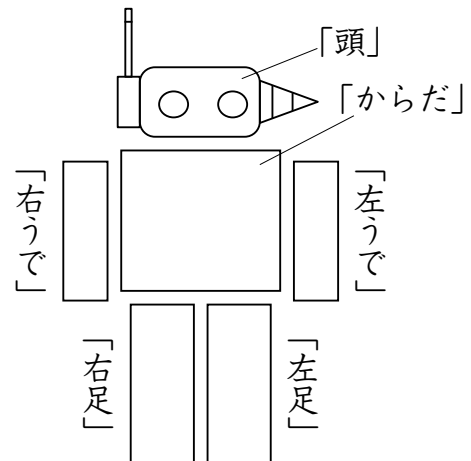


図6 正面から見た完成図 (例)



ルール

- 1：各部品は図3のように（上90度）、（下90度）、（右90度）、（左90度）、（A90度）、（B90度）の6種類の回転を行うことができる。180度回転させたい場合は、解答らん^に同じ回転を2回書くこと。また、最初の置かれ方から回転する必要がない場合は（回転なし）と解答すること。
- 2：各部品の回転は4回までとする。
- 3：完成したロボットを正面から見たときに、すべての数字が線を下にして書かれているようにすること。

ヒカル：デザインしたロボットを、いつか実際に作りたいね。

アキラ：二人で組み上げた動力を使って、本当に動くロボットにしたいね。