

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。

1 トシコさんは、友人のカツヤさんといっしょに、カツヤさんのおじさんの家に遊びに行きました。おじさんは時計屋さんで、時計の修理や製作をしています。

トシコ : カツヤさんのおじさんの家には、時計がたくさんあるのね。

カツヤ : そうなんだ。おじさんが仕事で作った時計や、練習で作った時計を持って帰ってくるから、家中にたくさんあるんだ。

トシコ : 学校の教室にあるような、針で時間を表すアナログ時計の方が、数字で時間を表すデジタル時計よりも多いのね。

カツヤ : 針の位置で時間を表せるのっておもしろいよね。進む速度がちがう針を組み合わせて、時間を表すことができるのは、すばらしい発明だよ。

トシコ : 1時間で長針は360度、短針は30度動くのね。

カツヤ : 1時間は60分だから、長針は1分で6度動いていることになるね。

トシコ : なるほど。時間の進みを針の角度で表しているのね。時間がわかれば、実際に時計を見なくても、それぞれの針が動いた角度がわかるんだ。

カツヤ : そうだね。2本の針の間の角度も、時間がわかれば実際に分度器で測らなくても計算して出すことができるよ。

トシコ : もう遊びに来てから20分たっているから、針の角度は何度になるのかな。

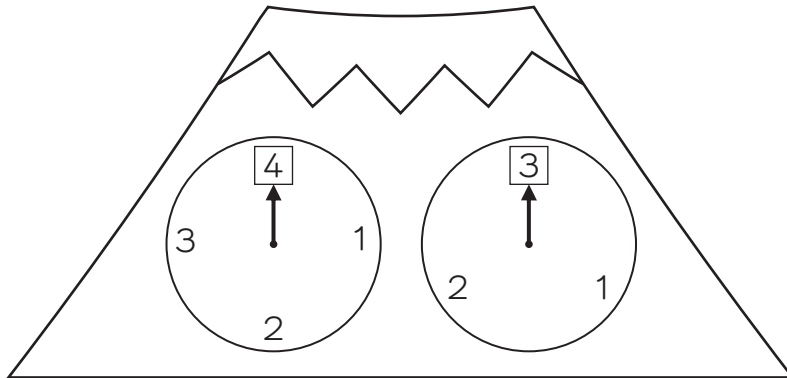
〔問題1〕 トシコさんとカツヤさんがおじさんの家に着いたのは、正午です。今、遊びに来てから20分が経過しました。時計の長針と短針がつくる角は何度でしょうか。数字で答えなさい。ただし、「長針と短針がつくる角」とは、二つある角のうち、小さい方の角を表しています。

トシコさんとカツヤさんが遊んでいると、おじさんが帰ってきました。

カツヤ : おじさん、こんにちは。おじゃましています。

おじさん : おお、カツヤさん、トシコさん、こんにちは。今日は、二人におもしろいものを持ってきたんだよ。ほら、これを見てごらん。

図1 おじさんが持ってきた時計 (時計A)



トシコ : これは時計かな。でも、文字ばんが二つあるね。

カツヤ : 針が1本ずつしかないし、文字ばんの数字も4個と3個だよ。おじさん、これは何ですか。

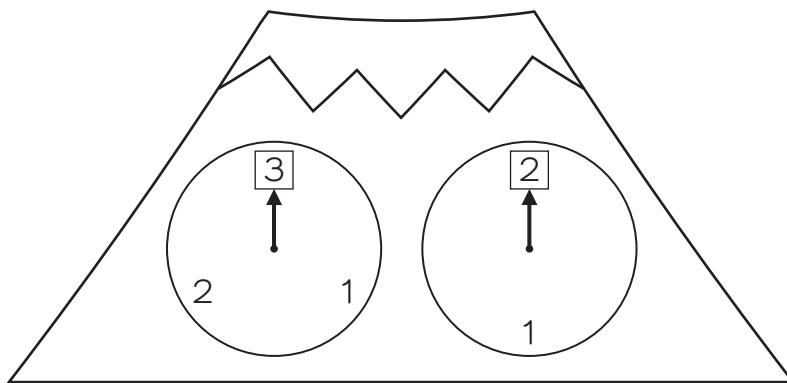
おじさん : これは、1時から12時までを表すことができる時計だよ。午前0時には、どちらの文字ばんも針は真上の数字を指していて、それから1時間たつごとに、それぞれ時計回りに次の数字の位置まで進んでいくんだよ。

トシコ : なるほど、左の時計は4時間で針が1周して、右の時計は3時間で1周するのね。1時だと、左の文字ばんの針が指す数字は1で、右の文字ばんの針が指す数字は1だけど、4時だと左の文字ばんの針が4を指し、右の文字ばんの針が1を指すのか。これはおもしろいね。

カツヤ : この時計は、1時から12時まで、12種類をちがう数字の組み合わせで表すことができるのか。午前と午後のちがいはわからないけど、それはふつうのアナログ時計も同じだね。

おじさん : そうだよ。では、こちらはどうか。

図2 おじさんが持ってきたもう一つの時計（時計B）



トシコ : これもさっきの時計と似ているね。でも、文字ばんがちがうね。

カツヤ : これだとうまく時刻を表せない気がするな。この文字ばんの組み合わせだと、1時から12時の間で考えても、可能性がいくつかあって何時なのかよくわからないね。

おじさん : 二人ともよく理解しているね。この二つの文字ばんで1時から24時までを表そうとすると、さらにいくつも可能性が出てきてしまうんだ。

〔問題2〕 下線部に「この二つの文字ばんで1時から24時までを表そうとすると、さらにいくつも可能性が出てきてしまう」とありますが、図2の時計Bの針がどちらも1を指している場合、その時刻には何時の可能性があるでしょうか。1時から24時までの中からすべて答え、解答らんには書きなさい。ただし、午前0時には、どちらの文字ばんも針は真上の数字を指しているものとする。

おじさん : これらの時計は、私が作ったんだよ。「富士時計」と呼んでいるんだ。

カツヤ : 慣れるまでは何時か考えるのに少し手間がかかるけど、ルールがわかればおもしろいね。

トシコ : 私も富士時計を作ってみたいな。

おじさん : 二人がそう言うと思って、今日は材料と道具も持って帰ってきたんだ。文字ばんの数も増やせるし、1分で時計回りに次の数字の位置まで進む針を使うこともできるよ。

カツヤ : おもしろそうだね。作ってみようよ。

〔問題3〕 トシコさんとカツヤさんの二人は話し合いの結果、文字ばんを三つ使い、「時間」ではなく「分」を知ることができる富士時計を作ることになりました。以下のルールに従って解答らの富士時計の文字ばんに整数を書きこみ、あなたが考えた富士時計を作りなさい。また、あなたが考えた富士時計で「13分」を表す場合、それぞれの時計の針はそれぞれの文字ばんのどの整数を指しているか、解答らの富士時計の文字ばんに書きこみなさい。

～ルール～

- ◎この富士時計の針は、時計回りに1分で次の整数の位置まで進む。
- ◎スタートの時点で、三つの文字ばんの針は真上を指しており、次に三つの文字ばんの針が同時に真上を指すのは、60分後である。
- ◎文字ばんの真上の□には、その文字ばんで使う整数のうち、最大のものが入る。
- ◎文字ばんの整数は、小さい順に時計回りに並ぶ。
- ◎文字ばんの真上に使える整数は2から11までとする。

2 ショウさんとユミコさんはきょうだいです。ショウさんはユミコさんと相談しながら、夏休みの宿題である自由工作に取り組んでいます。ショウさんは、発ぼうスチロールでできた1辺の長さが1cmの立方体である「立方体ア」を組み合わせ、接着して、さまざまな形を作ることになりました。

ショウ：「立方体ア」をいくつか組み合わせると、いろいろな形が作れるね。

ユミコ：「立方体ア」を多くしすぎると、できあがる立体の種類が多くなりすぎるから、4個くらいがちょうどいいのではないかしら。

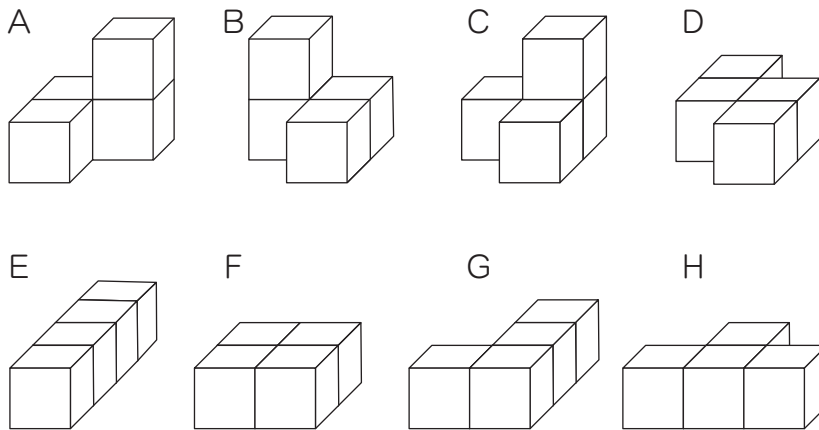
ショウ：そうだね、どんな形が作れるか試してみるよ。

ショウ：たくさん作ってみたけれど、全部で何種類作れるのかな。

ユミコ：そうね、似たような形もたくさんあるから、きちんと整理してみるといいわよ。

二人ができあがった立体を見比べてみた結果、二人が作った立体は、以下の図1のような8種類に分けられました。これらの、「立方体ア」を4個組み合わせてできた立体を、それぞれA～Hと呼びます。

図1 二人が作った8種類の立体

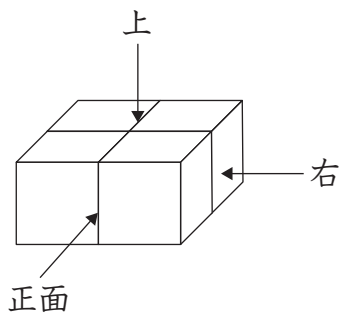


ショウ：やっぱり、似たような形も多いね。でもよく見ると別の立体だね。

ユミコ：どの方向から見るかによって、区別が付きにくい立体もあるわね。

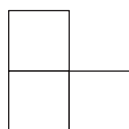
(問題1) 二人はA～Hをさまざまな向きで回転させ、それぞれの立体がどのように見えるのかを調べました。(1)や(2)のように見える場合、二人が見ている立体は、それぞれどれですか。図1のA～Hの中から当てはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。ただし、二人が立体を見る方向の呼び方は、一つの方角を正面としたとき、以下の図2のようにします。

図2 立体を見る方向の呼び方

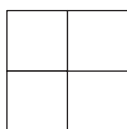


(1)

正面から見た様子



上から見た様子

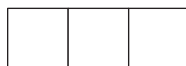


(2)

右から見た様子



上から見た様子



ユミコ：A～Hを組み合わせてどんな形が作れるかしら。

ショウ：8種類あるからいろいろな組み合わせが考えられるね。同じ形のものをいくつか作ってみようかな。

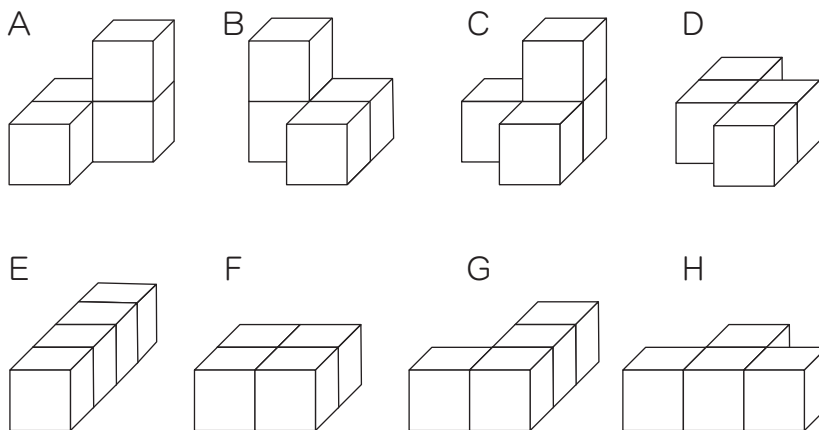
二人は、A～Hの8種類の立体を何組か作り、組み合わせを試してみることにしました。

ショウ：この立体を二つ組み合わせると、1辺の長さが2 cmの立方体ができるよ。

ユミコ：その立体以外にも同じことができる組み合わせがありそうね。

〔問題2〕 二人が作った8種類の立体のうち、同じ種類のものを組み合わせることで、1辺の長さが2 cmの立方体を作ることができる立体がいくつかあります。そのような立体を2種類考え、下の図1のA～Hの記号で答えなさい。

図1 二人が作った8種類の立体



二人は、引き続きさまざまな立体の組み合わせを試しています。

ショウ：いろいろと試してみたけど、作ろうと思っても作れない形があるみたいだ。

ユミコ：例えば、1辺の長さが3 cmの立方体は作ることができないわ。なぜだか分かるかしら。

ショウ：何となくは分かるけど、説明するのは難^{むずか}しいな。

ユミコ：長さだけじゃなくて、立方体の個数で考えてみると分かりやすいわよ。

A～Hは、「立方体ア」が4個ずつで作られているわね。それでは、1辺の長さが3 cmになる立方体に、「立方体ア」はいくつ入っているかしら。

ショウ：たてに3倍、横も3倍、高さも3倍だから、 $3 \times 3 \times 3$ で27個だね。

ユミコ：そうよ。4を何回たしても27にならないように、「立方体ア」が4個でできた立体では、「立方体ア」が27個入っている立方体を作ることはできないのよ。似たような形を作ろうとしても、「立方体ア」が3個分足りなくて、へこんだ形になるわ。

ショウ：足りない3か所は、立体の組み合わせによって変わるんだね。

ユミコ：どの部分が足りなかったとしても「立方体ア」の個数は変わらないけれど、できあがった形の表面積はどの部分が足りなからで変化するのよ。

ショウ：それはおもしろいね。どこが足りなからによって表面積が変わるなら、いろいろな場合を試してみたいな。1辺が3cmの立方体から「立方体ア」が3個分足りない立体をいくつか作って、表面積を調べてみよう。

二人は「立方体ア」を使って、1辺が3cmの立方体から「立方体ア」が3個分足りない立体を作ることになりました。以後、これらの立体のうち、表面積が最大のものを「立体イ」と呼び、表面積が最小のものを「立体ウ」と呼びます。「立体イ」、「立体ウ」に使用する「立方体ア」は面どうしを接着してあります。

(問題3) 表面積が最大になる「立体イ」と最小になる「立体ウ」はそれぞれどの部分が足りない場合でしょうか。それぞれ例を一つずつ挙げなさい。また、「立体イ」については、なぜそのようなときに表面積が最大になるのか、理由を説明しなさい。

なお、答える際には図3を利用し、「立方体ア」が足りない部分を

「上3」、「中7」、「下6」

のように答えなさい。ただし、足りない部分として「中5」を選ぶことはできません。

図3 1辺が3cmの立方体を上・中・下の3段に分け、各「立方体ア」にそれぞれ「上1」～「上9」、「中1」～「中9」、「下1」～「下9」と名前を付けたもの。

