

適性検査Ⅲ

注 意

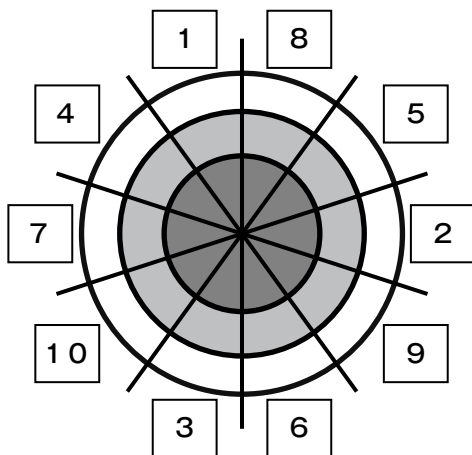
- 1 問題は **1** から **2** までで、**8** ページにわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は **30** 分で、終わりは**正午**です。
- 3 声を出して読むはいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用下さい。
- 5 答えは全て解答用紙に明確に記入し、**解答用紙だけ**を提出下さい。
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 7 **受検番号**を解答用紙の決められたらんに入力下さい。

東京都立白鷗高等学校附属中学校

問題は次のページから始まります。

1 はやとさんが的当てゲームについて、おうきさんとくるみさんに話をしていました。

図1 はやとさんが考えた的当て



はやと：入る場所を板で区切った、的当てを作ってみたんだ。

3個の玉を投げて、入ったところの合計の点数が自分の得点になるよ。

□の部分には外側を書いてある数の1倍、

■の部分には外側を書いてある数の2倍、

■の部分には外側を書いてある数の3倍の点数がもらえるよ。

おうき：そうすると、玉の入る場所は全部で30か所だね。

はやと：一つの場所に玉が2個入ったときや、わくに入らなかったときはやり直しにするね。

くるみ：2倍や3倍になる場所もあるんだね。1個投げたときの最高の点数は10点の3倍の点数だから、30点だ。おもしろそう。

おうき：わたしがやってみたら、1点の2倍、10点の1倍、9点の1倍の場所に入ったよ。だから得点は、21点だね(図2)。

くるみ：わたしもやってみたよ。わたしの得点は42点だったよ(図3)。

はやと：くるみさんの結果以外で、得点が42点になるには、あ の三つの場所に玉を入れればいいんだね。

図2 おうきさんの結果

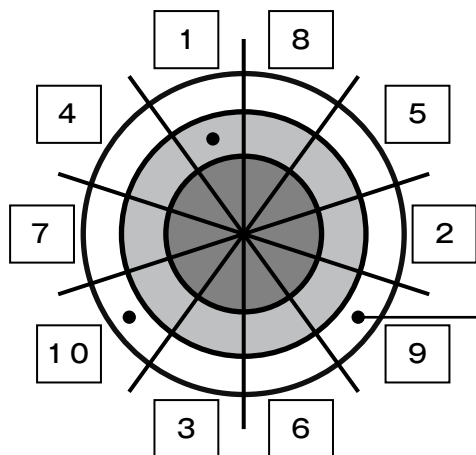
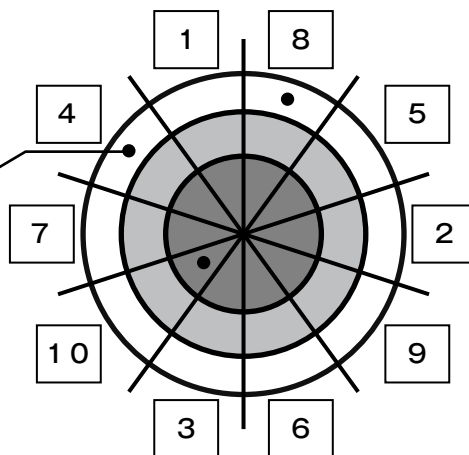


図3 くるみさんの結果



(問題1)

あ

 にはどんな得点の組み合わせがあるか、例にならって**3**つ答えなさい。

くるみさんの結果をもとにした答え方の例

$$4\text{点} \times 1 + 8\text{点} \times 1 + 10\text{点} \times 3 = 42\text{点}$$

ただし、玉が入った外側を書いてある数は小さい順に書きなさい。

また、**1**倍や**2**倍や**3**倍のときは、数字の後ろに $\times 1$ $\times 2$ $\times 3$ と書くこと。

くるみ：1点から30点のうち、玉を1個投げるだけではとれない点数があるね。

おうき：ほんとうだ。11点や19点がそうだね。ほかにも 点があるね。

(問題2) にあてはまる数のうち5個だけ答えなさい。また、それらの答えを求めたあなたの考え方を説明しなさい。

はやと：外側^{なら}に書いてある数の並び順にはきまりがあるよ。1から時計回りに3か所先の場所に1、2、3、・・・と数をあてはめているよ (図4)。

くるみ：時計回りに3か所先ではなく、7か所先の場所に数をあてはめていっても、1から10までの数を重なることなくあてはめることができるね (図5)。

図4 外側に書いてある数の並び順のきまりの図

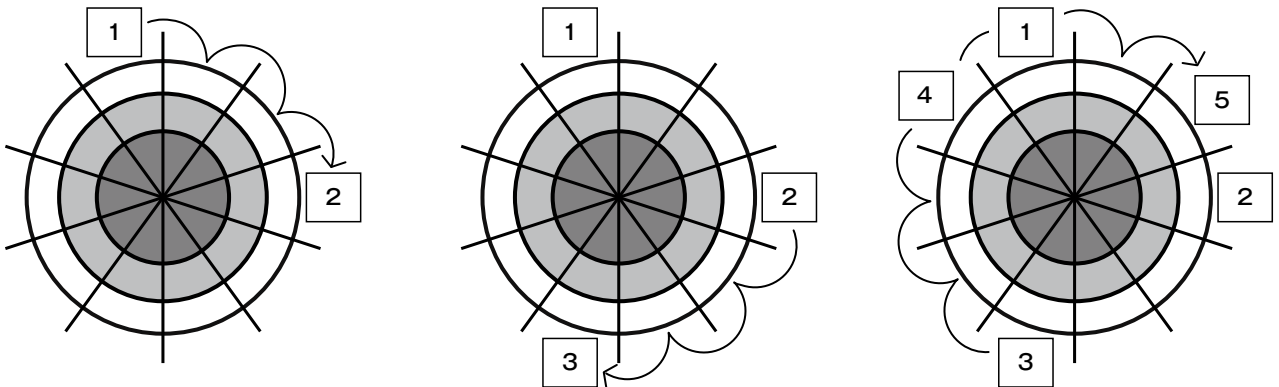
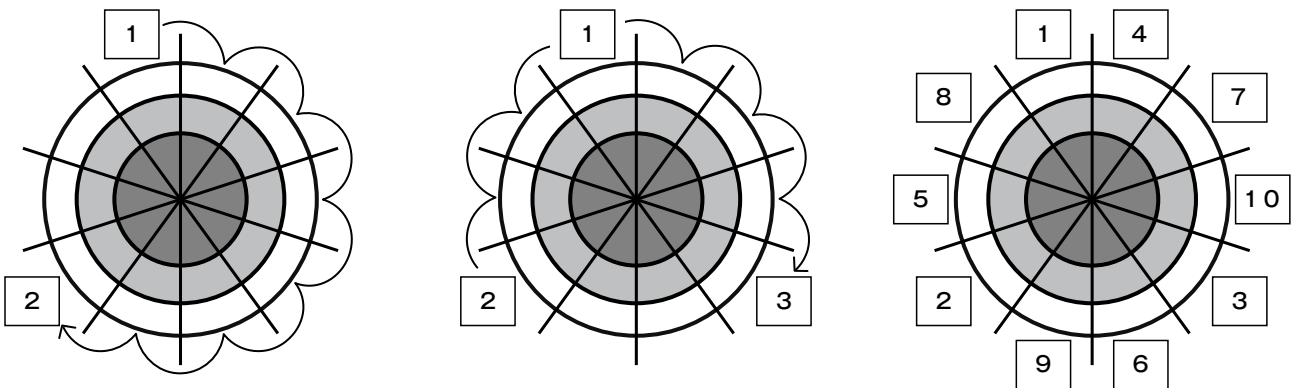


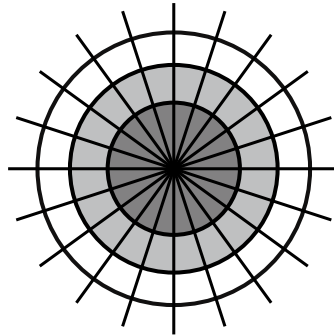
図5 7か所先の場所に数をあてはめた図



おうき：玉の入る場所をもっと増やしたらどうなるかな。外側に書く数を1から20まで増やして、玉の入る場所が全部で60個になる的を考えてみたよ（図6）。

1から順番に、時計回りに、か所先の場所に数をあてはめていけば1から20までの数を重なることなくあてはめることができるね。

図6 玉の入る場所が全部で60個になる的



〔問題3〕 にあてはまる数のうち3個答えなさい。また、それらの答えを求めたあなたの考え方を説明しなさい。ただし、1、3、7を除いて^{のぞ}答えなさい。

2 はやとさん、おうきさん、くるみさんの三人が、先生のいる理科室で温度計について話をしていました。

はやと：二人は温度計を使ったことがあるよね。

おうき：もちろんあるよ。ガラス棒^{ぼう}の中の赤い液体が温度の変化で上下するよね。

くるみ：あたためると中の赤い液体の体積が増え、冷やすと中の液体の体積が減ると学んだよ。

はやと：理科室のたなにあった実験で使う温度計を見ていたら、おもしろいことに気づいたんだ。

おうき：何に気づいたの。

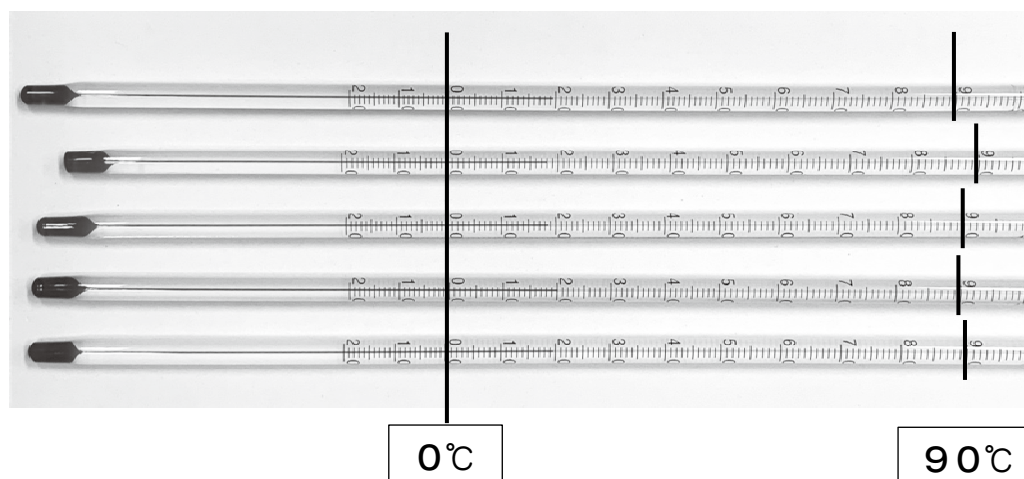
はやと：温度計のメモリのはばが温度計ごとにちがうことに気づいたんだ。

くるみ：え。どういうこと。

はやと：0℃の位置に5本の温度計をそろえて比べてみると、90℃の位置がすべてバラバラになっているよ（**図1**）。

くるみ：本当だ。1メモリが同じ1℃でも、90℃の位置がすべてちがうね。

図1 理科室にあった5本の温度計



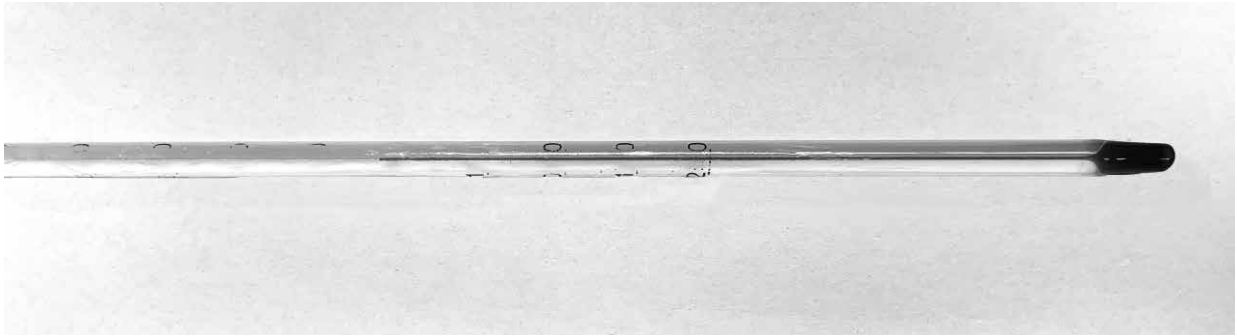
〔問題1〕 温度計のメモリが1本ごとにちがうのはなぜか、答えなさい。

ただし、5本のどの温度計をつかっても、同じものの温度をはかったとき、同じ温度として読みとることができる。

おうき：ふだん何気なく使っている物でも、よく見ると発見があるね。

くるみ：そうだね。あれ、この温度計だけ、メモリの一部が消えてしまって見えないよ (図2)。

図2 メモリの一部が消えている温度計



おうき：本当だ。では、この温度計のメモ리를わたしたちで考えてみよう。

どうすればいいかな。

くるみ：最初にメモリのついている温度計でお湯の温度を測ったら30°Cだったよ。

そこに、メモリの消えた温度計を入れたら、0°Cの位置から4 cmのところまで赤い液体が上がったよ。

はやと：木の板に温度計を固定して、木の板にメモリをつけていこう。

先生：温度計として使うためには、1メモリを5°Cより小さくしなければならないよ。

おうき：わかりました。0°Cの位置から °Cごとに mm間かくで書いていきます。

〔問題2〕 と にあてはまる数を答えなさい。また、求めた式も書きなさい。
必要な場合は小数第三位を四捨五入して答えなさい。なお、0°Cから30°Cまで、図2
の温度計のメモリは、すべて同じ間かくであるものとします。

はやと：わたしたちで温度計を作ってみよう。

おうき：温度計を見本に、ガラス管を1本用意して、その中に色水を入れ、片方にゴムせんを^{かたほう}つけた温度計を考えたよ（図3）。

くるみ：いろいろな温度のお湯を用意して、作った温度計を入れてみよう。

はやと：それぞれのお湯に入れて、色水の水面までの長さを表1にまとめてみたよ。

表1 おうきさんが作った温度計の色水の水面までの長さ

お湯の温度	30℃	40℃	50℃	60℃	70℃	80℃	90℃
色水の水面までの長さ	5.6cm	5.6cm	5.6cm	5.6cm	5.7cm	5.7cm	5.7cm

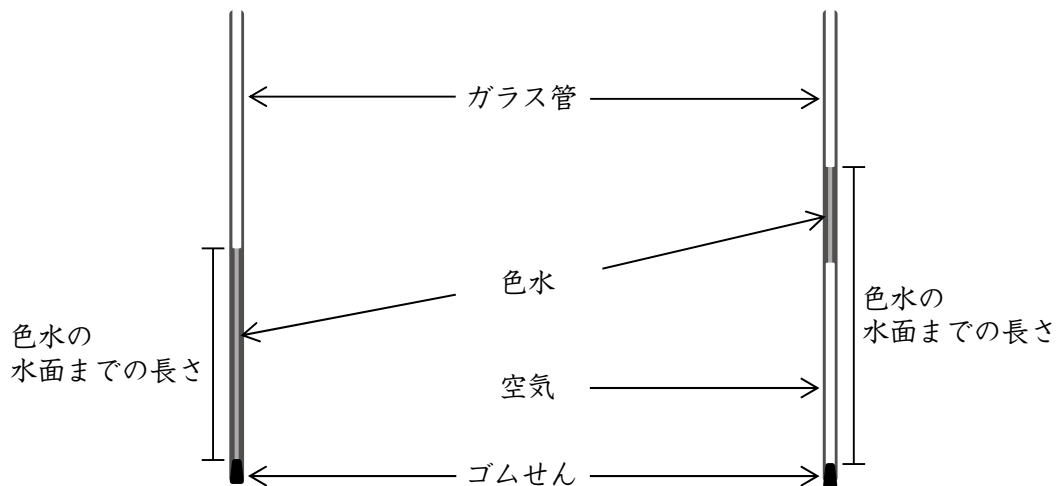
おうき：温度が高くなっても色水の水面までの長さはほとんど変わらないね。変化が小さすぎて温度計としては使いづらいね。

くるみ：理科の授業で、空気の方が、水よりもあたためたときの体積が大きくなると学んだよ。このことをいかせないかな。

はやと：このような温度計を作ってみたよ（図4）。

図3 おうきさんが作った温度計

図4 はやとさんが作った温度計



おうき：はやとさんが作った温度計の色水は落ちてこないで止まっているね。

くるみ：はやとさんが作った温度計を、それぞれのお湯に入れて、色水の水面までの長さを表2にまとめてみたよ。

表2 はやとさんが作った温度計の色水の水面までの長さ

お湯の温度	30℃	40℃	50℃	60℃	70℃	80℃	90℃
色水の水面までの長さ	7.2cm	7.5cm	7.8cm	8.4cm	9.4cm	11.3cm	18.3cm

くるみ：おうきさんの作った温度計よりも、はやとさんが作った温度計の方が、変化が大きいね。
でも、はやとさんが作った温度計では40℃から50℃の変化と、80℃から90℃の
変化は、大きくちがうね。温度計としては使いづらいけど不思議なことが起きたね。

はやと：本当だね。おうきさんが作った温度計は、40℃から50℃の変化と、80℃から
90℃の変化はほとんど同じなのにね。

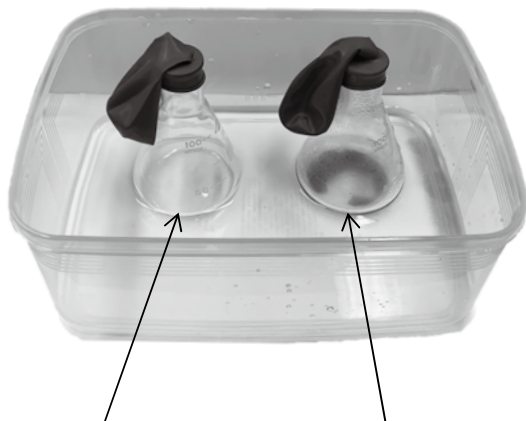
おうき：はやとさんが作った温度計の変化の原因を調べるためにはどうしたらいいかな。

くるみ：こんな実験はどうか。

くるみさんの考えた実験

- ・かわいたガラスびんと少し色水を入れたガラスびんを用意して、それぞれの
ガラスびんに風船をつける。
- ・風船をつけた二つのガラスびんを熱湯が入った容器に入れ、風船のふくらみ方を
観察した。

熱湯が入った容器に入れる前



かわいたガラスびん 色水を入れたガラスびん

熱湯が入った容器に入れた後



かわいたガラスびん 色水を入れたガラスびん

おうき：熱湯が入った容器に入れたとき、かわいたガラスびんは少しふくらんだけど、色水を入れたガラスびんは大きくふくらんだね。

〔問題3〕 表2の、はやとさんが作った温度計では40℃から50℃の色水の水面までの長さの
変化と、80℃から90℃の色水の水面までの長さの変化は、大きくちがう。その理由
を、くるみさんが考えた実験の結果をもとに答えなさい。