

# 適性検査Ⅱ

## 注 意

- 1 問題は [1] から [3] までで、14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しなさい。
- 5 答えはすべて解答用紙に明確に記入しなさい。
- 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しなさい。

東京都立中高一貫校型模擬検査

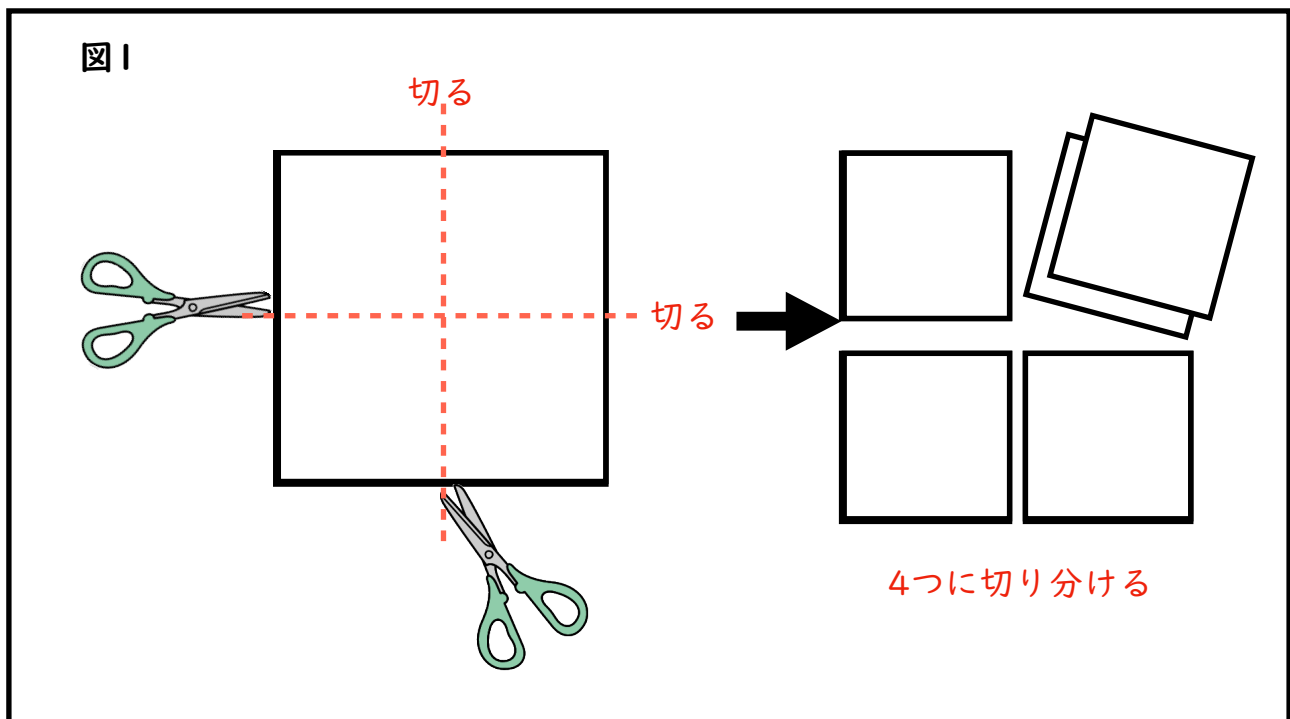
1

花子さんと太郎君は、先生といっしょに、紙を切ってできる形を調べています。

先生：まず、正方形の紙を用意します。紙の右上の頂点を動かさないよう、真ん中で谷折りにして左半分を右半分の上に重ねます。さらに真ん中で谷折りにして、下半分を上半分に重ねてください。

花子：もとの正方形の4分の1の大きさの正方形になりました。

先生：では、この紙をハサミで切り分けます。このように、4つの同じ大きさの正方形に切り分けてください。(図1)



太郎：左下は折り目が重なっているなので、切るのに少し力が要りました。

花子：逆に、右上にあった部分は4枚ばらばらに分かれてしまいました。

**先生:**はい、右上は折り目がないのでばらばらになりますが、ほかの部分は折り目がつながっていますね。それでは、1つ1つ折り目を開いて、紙の枚数を数えてください。

**太郎:**全部で9枚の紙になりました。折った回数も、切った回数も偶数回なのに、紙が奇数枚に切り分けられるのは、不思議な感じがします。

**花子:**どのように切り分けられたのか、もとの紙の大きさに並べ直してみたいと思います。

**先生:**それはいい考えですね。ここに元の紙と同じ紙がありますから、各辺を4等分する点に印をつけておきます。この上に並べてみましょう。

[問題1] 解答用紙の正方形に、(図1)のように切ったあと、開いて戻した紙の切れ目の線を書き込みなさい。折り目の線を書く必要はありませんが、必要ならば切れ目を実線で書き、折り目を点線で書いてもかまいません。

**先生:**それでは、今度は先ほどより大きい紙を使います。この紙を先ほどと同じように、4回折ってみましょう。

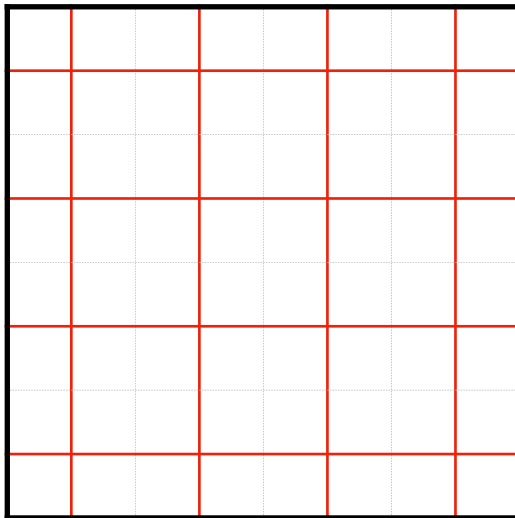
**花子:**先ほどは横に半分に折ったあと、縦に半分に折りましたが、これをもう一度横に半分に折って、縦に半分に折るということですね。

太郎:4回目になると、一番内側の折り目がかなり厚くなって折るのにも力が要ります。

先生:4回折ってできた正方形を、再び4つの同じ大きさの正方形に切り分けます。

すると、このようになります。(図2)※切れ目を赤色で表しています

図2



太郎:4回折ったときも、開いた紙の形は3種類で先ほどと同じですね。枚数は25枚です。

花子:これ、2回切ったときの形を4つ並べたものじゃないかしら。縦横に4つ折りにしてるから、元に戻すと同じ形が4つ並ぶはずだわ。

先生:よく気がつきましたね、花子さんの言うとおりです。それでは、次はさらに縦横にもう一度ずつ折って、6回折ってから切ってみますよ。

太郎:もうこれ以上は折れなさそうですが、なんとか折れました。

**花子:**もう切らなくても、何枚になるかわかります。さらに縦横にもう一度ずつ折って、8回折ったとしても何枚になるかわかります。

[問題2] 6回折ってから切り分けたときと、8回折ってから切り分けたときで、紙の枚数が何枚になっているかをそれぞれ答えなさい。

**先生:**計算上はそうなりますが、実際には8回折った紙を切るのはとても難しいのです。

**太郎:**確かに、6回折った紙もはさみで切れそうにはありませんでした。これはどうしてですか。

**先生:**折り重ねるたびに、紙の厚さが増していくからです。

**花子:**1回折ると紙が2枚重なるから厚さが2倍になって、2回目に折るとその2倍、3回目にはそのまた2倍、となるんですね。

**太郎:**紙の厚さは0.1mmくらいしかないはずだけど、そんなに厚くなるのかな。なんだか実感がわかないな。

**先生:**厚さ0.1mmの紙を何回折ったら月まで届くか、という計算をした人もいるそうです。そこまで計算するのは大変ですから、高さ15mの学校の校舎で計算してみましょうか。

[問題3] 厚さ0.1mmの紙を折りたたみ続けると、計算上は何回目で高さ15mの学校の校舎を超える厚さになるか、考え方とともに答えなさい。

2 花子さんと太郎君が教室で話をしています。

花子：明けましておめでとう。これ、冬休みに家族で旅行にいったお土産よ。

太郎：ありがとう、ナッツの入ったチョコレートだね。これ、どこの名物だったっけ。

花子：ハワイのお土産よ。私のおじいちゃんが、ハワイに別荘を持っていて、みんなで泊まりに行ったの。

太郎：ハワイか、うらやましいなあ。楽しかったかい？

花子：最初に着いた日は、飛行機の時間が長かったのと、時差に体が慣れないのとでちょっと辛かったけどね。

太郎：ハワイまでは飛行機で何時間くらいかかるの？

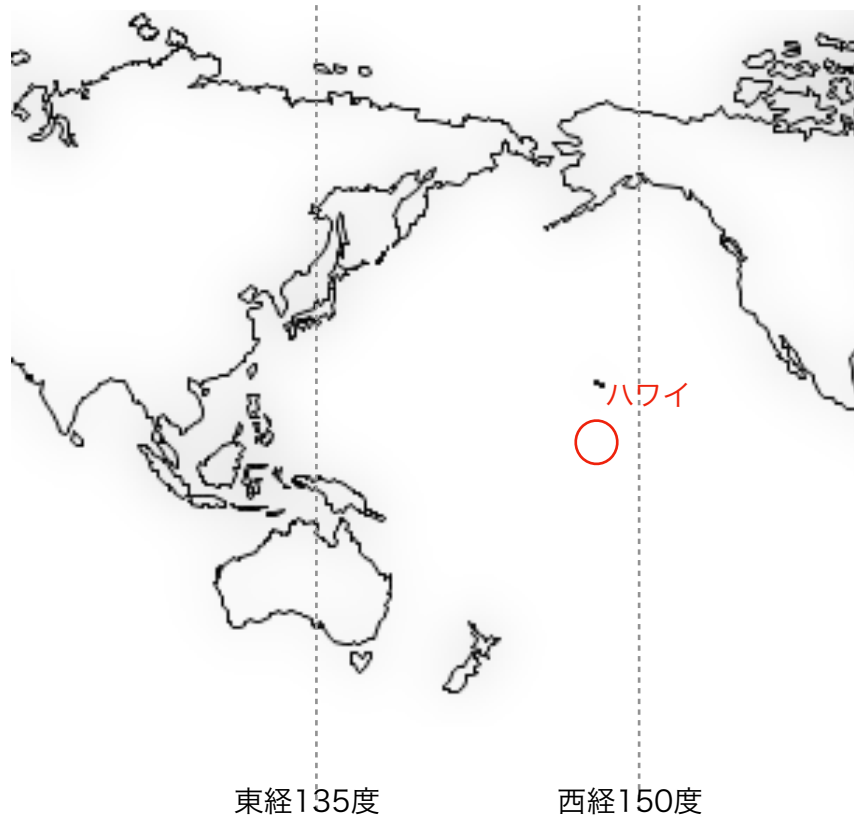
花子：何時間だったのかしら。覚えているのは、12月26日の夜8時に成田を飛び立って、向こうに着いたのが朝の7時30分だったということね。飛行機の中では飛び立ってすぐに寝ただけど、ハワイについて起こされたときに私はとても眠かったの。

太郎：じゃあ、11時間30分もかかったんだ。でもハワイまでは寝てたならなんでそんなに眠かったんだい？

花子：違うわ、ハワイに着いたのは12月26日の朝7時30分なのよ。飛行機の中で時計をハワイの時刻に合わせるために、時刻を戻して調整したの。

太郎:そうか、それが時差に体が慣れないということなんだね、ちょっと地図で調べてみよう。ハワイの標準時は西経150度で定めてあるみたいだね(図1)。時差は経度15度につき1時間だったはず。

図1



[問題1] 花子さんが乗った飛行機が、日本からハワイまで行くのにかった時間を答え、考え方を説明しなさい。

太郎:ハワイでは何をしたの?

花子:ビーチで遊んだり、お買い物をしたり。あとはフラダンスを習ったりもしたわ。



太 郎:お買い物とかダンスのレッスンとか、英語がわからなくてもできるのかい?

花 子:失礼ね、少くくは英会話ができるわよ。とはいっても、ハワイには日本人が多く来ているから、ほとんど日本語だけで不自由しなかったんだけどね。

太 郎:そんなにたくさんの日本人がハワイにいるの?僕は海外旅行に行ったことがないんだけどね。ちょっと調べてみようか。(資料1)

**資料1 目的地別日本人海外旅行者数(2018)**

韓国	294万人
中国	200万人
台湾	196万人
タイ	165万人
ハワイ	157万人
出国者数合計	1895万人

花 子:ハワイは5番目に日本人観光客が多く訪れる地域なのね。でも、ほかの4地域がみなアジアで近いことを考えると、やっぱりハワイに行く人は多いと思うわ。

[問題2] 資料1にある、ハワイへの海外旅行者数の、出国者数合計に対する割合を求めなさい。割合は百分率で、小数第2位を四捨五入して答えなさい。

太郎:ハワイではおじいさんの別荘に泊まったんだって?すごいね、ハワイに別荘があるなんて。

花子:実は、もう古くなったしハワイに行くことも減ったから、手放そうということになって最後にみんなで遊びに行ったの。でも、今はハワイは物価が高いから、購入したときよりも高く別荘が売れたらしくて。

太郎:いくらくらいだったの?

花子:購入したとき10万ドルで、今回25万ドルで売れたって言っていたわ。古くなっていたけど、きちんと手入れがされていたからすぐに売れたんですって。

太郎:すごいね、2.5倍にもなったんだ。日本円にしたらいくらくらいだろう。

花子:今は1ドルが110円ね。さっきのチョコレートは、8ドルだったの。おじいちゃんが初めてハワイに行ったときも8ドルで売ってたけど、当時は今よりも【       】だったから、日本に持って帰ってくると2000円以上する高級チョコだって喜ばれたそうよ。

太郎:そうか、円とドルの交換は一定じゃないんだよね。さっきの別荘も、10万ドルは当時の交換比率で考えないといけないんだ。資料を見てみよう。(資料2)

#### 資料2 円ドル為替レート(概算値)

年度	1ドル＝
1970年	360円
1980年	220円
1990年	140円
2000年	105円
2010年	90円

花子:こうしてみると、1ドルの価値が40年で4倍に変化しているのね。さらに、2010年から2020年の10年でも1.2倍くらいの変化があるし。

太郎:おじいさんが別荘を買ったのはいつごろなの？

花子:たしか、バブル経済のころで平成の初めと言っていたわ。当時は日本中で土地の価格が上昇して、海外に土地を買うのがブームだったんですって。

[問題3]文中の【       】に「円高」または「円安」どちらか当てはまる語を入れなさい。また、花子さんのおじいさんの別荘の、購入時金額と売却時金額の差を、資料から読み取れる数字を用いて日本円で求めなさい。

3

花子さんと太郎君、先生の3人が公園の池の清掃をしています。

花子：これで池のゴミは回収できたと思います。電気製品や自転車など、大きなゴミが沈んでいました。

太郎：池の表面に浮かんでいたペットボトルやスチロールなどは簡単に回収できたんですが、沈んだゴミを引き上げるのは一苦勞でした。

花子：そういえば、どうして浮かぶゴミと沈むゴミがあるのかしら。

太郎：そんなの、軽ければ浮かぶに決まってるでしょ。

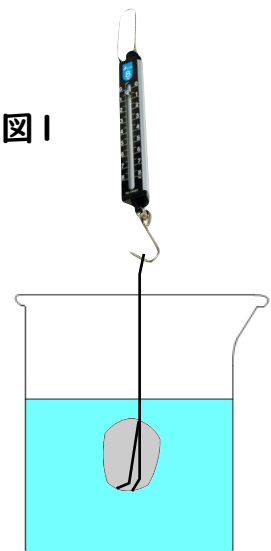
花子：でも、ペットボトルのふたは沈むのに、それより重い空き缶は浮かんでいたわ。だから軽さだけじゃないはずよ。先生、ものが水に浮かぶのはどうしてですか。

先生：ものを水などの液体に入れると、そのものの体積のぶんだけ、液体が押しつけられます。このとき、ものが液体を押しつけた力と同じ大きさの力で、液体がものを押し返す「浮力」が発生するからです。

太郎：なんだかよくわかりません。

先生：では、具体的に説明しましょう。ここに体積が $10\text{cm}^3$ で、重さが50gの石があります。この石にひもをかけて、ばねはかりにつるしたまま水に入れてみましょう(図1)。

図1



花子:石を水に入れる前は50gを指していたばねはかりが、【 ① 】gになりました。これが浮力によって押し返されたということなんですね。

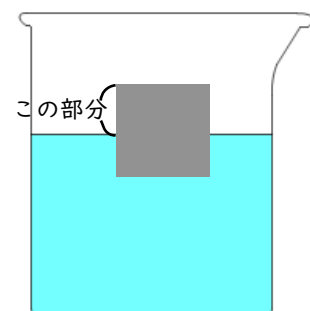
先生:はい。ここでは、水 $1\text{cm}^3$ を $1\text{g}$ と考えてください。石が押しつけた水の体積が $10\text{cm}^3$ ですから、その押しつけた水は $10\text{cm}^3$ 、すなわち【 ② 】gぶんの水なので、浮力も【 ② 】gになるわけです。

太郎:そうか、だからばねはかりが指す値が【 ③ 】-【 ② 】で【 ① 】gになるのか。水中に沈んだ物体の体積と同じ値の浮力のぶんだけ、物体が軽くなるんですね。

花子:ということは、ものが水に浮かぶのは物体の【 ④ 】の値が【 ⑤ 】の値と等しいか、大きいときということになりますね。

先生:そうですね。さらに、その値を見ればものがどのくらい浮かぶかも分かるわけです。例えば、ここにたてが $10\text{cm}$ 、横が $10\text{cm}$ 、高さが $10\text{cm}$ で重さが $90\text{g}$ のプラスチック製の立方体があります。この立方体が傾かないようにまっすぐ水に浮かべたとき、水面から上に出た部分の高さが何cmになるか計算してみましょう(図2)。

図2



〔問題1〕【 ① 】～【 ⑤ 】に当てはまる語句や数字を答えなさい。

〔問題2〕下線部の「水面から上に出た部分の高さ」が何cmになるか計算し、考え方を書きなさい。

**花子**：体積を大きくすれば、重いものでも浮かべることができるんですね。

**先生**：船が浮かぶことを考えれば、当たり前のことですよ。

**太郎**：そうか、浮力を使えば船が作れますね。面白そうなので、作ってみたいと思います。

**花子**：それは面白そうね。どうやって作るの？

**太郎**：2Lのペットボトルを100本集めて、たて横10本ずつ、正方形に並べて接着剤でくっつけるんだ。ペットボトル1本の重さはふたを含めて100gで計算しよう。ペットボトルの上じゃ乗り心地も悪いだろうから、平らになるように上に板を張り付けておこう。板の重さは2kgとしておこうか。

**花子**：船が浮かんだとしても、そこに乗る人の体重まで支えないといけないのよね。体重何kgの人まで乗れるかしら。

**先生:**そのままだと、船として浮かびますがすぐに傾く不安定な船になりますから、ペットボトルの中におもりを入れておく必要がありますね。おもりが動いてしまうと不安定になるので、セメントを流し込んで固めておくといいでしょう。セメントは1mLあたり2gで、すべてのペットボトルに500mLずつ入れるといいですよ。

[問題3] 太郎君や先生の計画した通りに船を作った場合、沈まずに乗ることができるのは体重何kgの人までですか。なお、板の体積、接着剤の重さは無視できるものとしません。

[ 空白 ]