

2022年度

第 1 回

入 学 試 験 問 題

# 適 性 検 査 Ⅱ ( 共 同 作 成 型 )

試験時間 45分

注 意

- 1 問題は **1** から **3** までで、10 ページにわたって印刷してあります。
- 2 声を出して読むではいけません。
- 3 答えはすべて解答用紙に明確に記入し、問題用紙と解答用紙を提出して下さい。
- 4 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書いて下さい。
- 5 受験番号を解答用紙の決められた欄に記入して下さい。

佼成学園女子中学校

受験 番号	
----------	--

1 太郎さんと花子さんが、算数クラブの教室で話をしています。

太郎：何をしているの？

花子：片方の面が白色、もう片方の面が黒色のカードを作っているの。

太郎：前回の算数クラブでやったカードを規則的にひっくり返していく問題を考えるためだね。

花子：その通りよ。①～⑬の数字が書かれたカードを作ったわ。

太郎：カードをひっくり返すルールがあったよね。

<カードをひっくり返すときのルール①>

1回目：2の倍数の数字のカードをすべてひっくり返す。

2回目：3の倍数の数字のカードをすべてひっくり返す。

3回目：4の倍数の数字のカードをすべてひっくり返す。

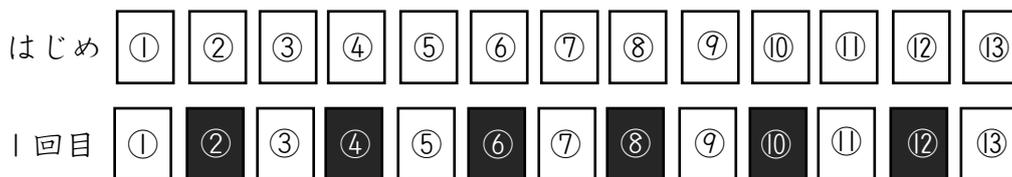
⋮

12回目：13の倍数の数字のカードをすべてひっくり返す。

12回目の操作が終わったら、カードをひっくり返すのをやめる。

花子：カードをひっくり返す前と1回目の操作後は図1のようになるわね。

図1



太郎：これを12回目まで続けたときに、カードの色がどうなっているのかを考えるんだったよね。

花子：そうよ。⑨と⑩のカードはどちらの色になっているかしら。

〔問題1〕 <カードをひっくり返すときのルール①>に従って、12回目までこの操作を行ったとき、⑨のカードと⑩のカードは白色、黒色のどちらになっているのか答えなさい。

太郎：実際にカードを使って考えると、分かりやすいね。今度は、ひっくり返す規則を変えて考えてみようよ。

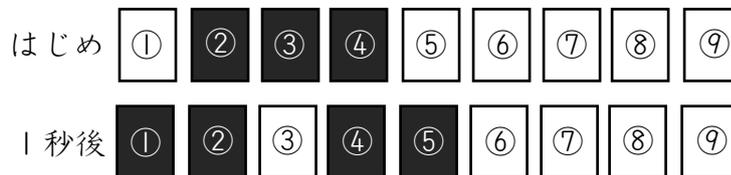
花子：どんなふうに変えるの？

太郎：さっき、花子さんが作ったカードのうち、①～⑨までのカードを並べて、次の<カードをひっくり返すときのルール2>に従ってカードをひっくり返していくよ。たとえば、1秒後に図2のようになるよ。

<カードをひっくり返すときのルール2>

1秒ごとにカードをひっくり返す。このとき、となりに黒色のカードがある白色のカードと、両どなりが黒色のカードである黒色のカードはひっくり返す。

図2



花子：なるほど、①と⑤はとなりが黒色のカードだから、ひっくり返って黒色になるのね。そして、③は両どなりが黒色のカードだから、ひっくり返って白色になるのね。

太郎：その通りだよ。そのあと、③はとなりが黒色のカードだから、またひっくり返って黒色になるよ。このあとも続けてカードをひっくり返していくことを考えてみよう。

〔問題2〕 図2のはじめから、<カードをひっくり返すときのルール2>に従ってカードをひっくり返したときの4秒後と8秒後の黒色のカードの枚数を答えなさい。

花 子：おもしろい問題ね。ひっくり返し方に規則があるから、何かしらの規則性がありそうね。

太 郎：そうだね。図3の状態からはじめて、規則性があるか考えてみようか。

図3



〔問題3〕 図3のはじめから、＜カードをひっくり返すときのルール2＞に従ってカードをひっくり返したときの60秒後の黒色のカードの枚数を答えなさい。また、解答用紙にあるカードの図を使って、どのように考えたのか説明しなさい。ただし、解答用紙の図はすべて使わなくてもかまいません。

2 太郎さんと花子さん、先生が金属資源について話をしています。

- 先生：二人は、去年記憶に残った出来事は何ですか？
- 太郎：ぼくは、東京オリンピック・パラリンピックです。
- 花子：いろいろと難しい部分があったとは思いますが、私も記憶に残りました。あと、この大会のメダル用の金属を、使用しなくなった携帯電話などの小型家電から取り出した金属で作ったというのも興味深かったです。
- 太郎：携帯電話などの小型家電から取り出した金属で、メダルを作ることは可能なのですか？
- 先生：そうですね。たとえば、携帯電話やスマートフォンに含まれる金の量は、機種による差はありますが、約0.03gです。
- 花子：それを集めて金メダルを作ったのですか？
- 先生：そうです。ただ、金メダルは、すべて金でできているわけではありません。大会によって、使用されている金の量はことなりますが、今回の東京オリンピックの金メダルは、556gの総重量に対して金は6gであり、金が含まれる割合は約1.1%です。残りの約98.9%は銀でできています。
- 太郎：携帯電話やスマートフォンに含まれる金の量を0.03gだとすると、東京オリンピックで日本が獲得した金メダル27個分の金を取り出すためには、携帯電話やスマートフォンが  台必要になりますね。
- 先生：そうですね。ちなみに、このメダルを作るための取り組みでは、必要な金メダル、銀メダル、銅メダルすべてをまかなえるだけの金属が集まりました。
- 花子：持続可能な開発目標（SDGs）を実現するための取り組みにもなっていますね。
- 先生：そうですね。

〔問題1〕 次の問いに答えなさい。

- (1)  にあてはまる数を答えなさい。
- (2) 携帯電話などの小型家電から取り出した金属で作ったメダルを作る取り組みは、どのような点で「持続可能な開発目標（SDGs）を実現するための取り組み」といえるのか、あなたの考えを答えなさい。

先生：ちなみに、東京オリンピック・パラリンピックでの、この取り組みは「都市鉱山からつくる！ みんなのメダルプロジェクト」といいます。

花子：「都市鉱山」とは、どのようなものですか？

先生：使い終わって廃棄された携帯電話や家電製品に含まれる金属を資源とみなし、廃棄物の中から金属資源を取り出し再利用していくという考えから生まれた言葉です。日本の各家庭には多くの金属資源が蓄積ちくせきされており、その量は世界有数の天然鉱山に並ぶ規模にのびります。

太郎：日本には、そんなに資源があるのですね。

先生：残された金の埋蔵量まいざうは全世界で約50000トンといわれています。その中で、日本の都市鉱山には金が約6800トンも蓄積されているといわれています。

花子：世界の埋蔵量の % も占めているのですね。

先生：次の資料を見てください。

資料 金の産出量の多い国（2020年）

国名	産出量（トン）
中国	380
オーストラリア	320
ロシア	300
アメリカ	190
カナダ	170
ガーナ	140
インドネシア	130
ペルー	120
カザフスタン	100
メキシコ	100
世界計	3200

（外務省ホームページ『世界いろいろ雑学ランキング』をもとに作成）

太郎：日本の都市鉱山には、世界で1年間に産出される金の約2倍の量が埋蔵されているのですね。

花子：資料をもとに考えると、日本は都市鉱山の開発を進めていく必要がありますね。

先生：そうですね。ちなみに、金以外にも、インジウム16%、スズ11%、タンタル10%と、世界埋蔵量の1割を超える金属が多数あることが分かっています。

〔問題2〕 次の問いに答えなさい。

(1)  にあてはまる数を答えなさい。

(2) 花子さんが「資料をもとに考えると、日本は都市鉱山の開発を進めていく必要がありますね。」と考えたのはなぜか説明しなさい。

太郎：これまでの話だと、日本は世界有数の資源大国といえると思うのですが、どうなのでしょう。

先生：それほど簡単な問題ではありません。今でも、日本は多くの資源を輸入しています。

花子：国内にあるものは使わないのですか？

先生：たしかに「都市鉱山からつくる！ みんなのメダルプロジェクト」は、多くの協力が得られました。しかし、以前はどうだったのでしょうか。また、東京オリンピック・パラリンピックが終わったあとは、どのようになっているのでしょうか。

太郎：なるほど。リサイクルするために必要な量の確保ができるかどうかという問題があるわけですね。

先生：その通りです。また、都市鉱山の開発は、天然の鉱山を開発するよりも環境に与える影響えいきょうが小さいという良い点があるにも関わらず、まだまだ進んでいません。

花子：何か問題があるのですか？

先生：金属資源を取り出すためにかかる費用がまだまだ高く、経済的に成り立たないという問題があります。資源を有効活用するためには、金属資源のリサイクルに携たずさわっている会社だけではなく、国をあげて、新しい技術を開発していく必要があります。

花子：他にも理由はあるのでしょうか。

先生：リサイクルするためには、ある程度の数が必要になってきます。今回のように大きなイベントでは、いろいろなところで情報が発信されているので、多くの携帯電話や小型家電を回収できましたが、それまではあまり知られていなかったのではないのでしょうか。

太郎：携帯電話などは、個人情報である電話番号などが入っているので、情報がもれないかという不安もあります。

先生：そうですね。そのような問題も解決していかなければ、回収率は上がらないと思います。

〔問題3〕 携帯電話や小型家電の回収率を上げるためには、どのような取り組みを行っていけばよいでしょうか。具体的な取り組みの例を挙げながら、あなたの考えを答えなさい。

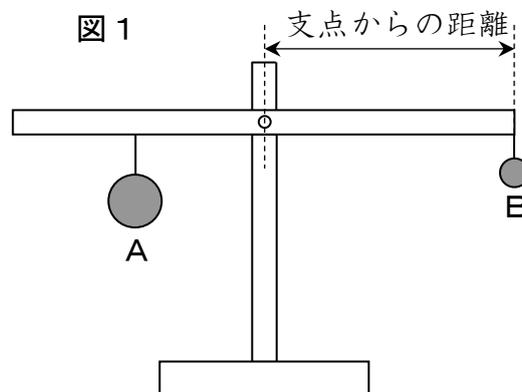
3 太郎さんと花子さん、先生が話をしています。

太郎：昔は、天びんを利用して重さを量っていたときいたのですが、どのようにして重さを量っていたのですか？

先生：<sup>さおばかり</sup>竿秤のことですね。竿秤についてお話しする前に、天びんについて学びましょう。まずは、図1のような装置で、棒の左右をつり合わせる実験を行ってみましょう。

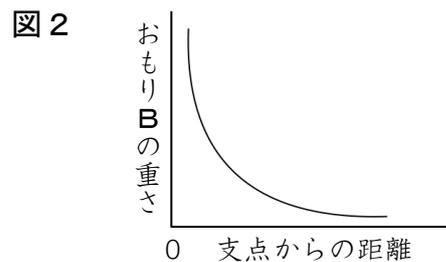
花子：おもりAの位置は固定されているのですね。

先生：はい。そして、おもりBを「支点からの距離」と「重さ」を変えながら、左右がつり合うようにします。



先生：実験結果をグラフにすると、どのようなグラフになるかわかりますか。

太郎：はい。図2のようなグラフになります。



先生：その通りです。では、このグラフからどのようなことがわかりますか。

花子：「支点からの距離×おもりの重さ」の値が一定にならないといけないので、おもりを重くすると、支点からの距離を短くしないといけないですね。

先生：その通りです。では、実際に竿秤を見てみましょう。図3を見てください。竿には、ひものついたおもりをかけて自由に動かせるようにしてあります。

花子：これで、どのように重さを量るのですか？

先生：重さを量りたいものを皿やふくろに入れてかぎにひっかけ、おもりを動かして、竿が水平になったときに、おもりのひものあるところの目もりを読めばよいのです。

図3 竿秤

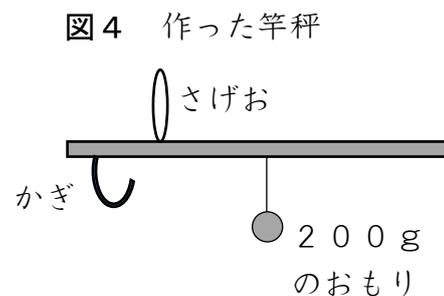


太郎：せっかくなので、作ってみたいと思います。

先生：いいですね。では、材料を用意しましょう。

#### 【竿秤の材料】

1. 太さが均一で、長さが100cmの棒
2. 自由に動かせる200gのおもり
3. さげお（持つ部分）
4. ものをひっかけるためのかぎ



先生：なかなか上手にできましたね。かぎ、さげおをつけた位置はどこですか。

太郎：かぎは、左のはしから10cmのところ、さげおは左はしから20cmのところ  
です。

先生：今回は棒やかぎの重さを考えないようにします。また、竿秤では棒の両はし  
にはものをつるすと落ちてしまう可能性があるため、200gのおもりをつ  
るすことができるのは、右はしから5cmのところまでにしておきましょう。

花 子：0 gの目もりは、どこになるのでしょうか。

先 生：さげおの位置が、0 gの目もりになります。

花 子：そうすると、量ることができる最大の重さは  g ですね。

先 生：その通りです。では、かぎに400 gのおもりをつるして、つり合うようにおもりを動かしてみてください。

太 郎：左はしから  cmのところでつり合いました。

先 生：二人ともよくできましたね。

〔問題1〕 さげおの位置が0 gの目もりになる理由を答えなさい。

〔問題2〕 、 にあてはまる数を答えなさい。

太 郎：図3を見ると、さげおが2つありますね。

先 生：よく気がつきましたね。これには、ちゃんとした理由があるのです。

花 子：かぎに近いところに1つ目のさげおがあって、それよりもはしから離れたところにもう1つのさげおがありますね。

先 生：さげおの位置が、0 gの目もりになることをもとに考えるとわかりますよ。

〔問題3〕 どのような場合に、かぎに近い方のさげおを使うのか答えなさい。