

受検番号

--	--	--	--

令和5年度

# 適性検査Ⅲ

(9時10分～10時10分<60分>)

## 注 意

- 1 指示があるまで、問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は1枚で、問題用紙にはさんであります。
- 3 答えはすべて解答用紙の決められたところに、はっきりと書きましょう。
- 4 問題は①から③まであり、表紙を除いて18ページです。
- 5 印刷のはっきりしないところは、手をあげて係の先生に聞きましょう。
- 6 受検番号を問題用紙と解答用紙の決められたらんに記入しましょう。

川口市立高等学校附属中学校

みどりさんとしんごさんは、調理クラブの活動で、ムラサキイモのホットケーキを作ろうとしています。ムラサキイモはサツマイモの品種の一つで、食用の部分がむらさき色をしています。このときのみどりさん、しんごさんと先生の会話文を読んで、あとの問題に答えましょう。

先生：それでは調理にとりかかりましょう。準備はできていますか。

みどり：はい、次の【材料】のリストに書かれているものをそろえました。

#### 【材料】

- |      |           |
|------|-----------|
| ・小麦粉 | ・ムラサキイモの粉 |
| ・砂糖  | ・食塩       |
| ・卵   | ・牛乳       |
| ・バター | ・シロップ     |

先生：【材料】のリストの中にベーキングパウダーがありませんね。

しんご：ベーキングパウダーとは何ですか。

先生：ホットケーキなどの焼き菓子<sup>がし</sup>をふくらませるため、生地<sup>きじ</sup>に加える粉です。ベーキングパウダーを入れずに焼いても、ホットケーキはふわふわにふくらみません。

みどり：ベーキングパウダーを加えると、なぜホットケーキがふくらむのですか。

先生：その理由について調べるため、次の【資料1】を見てみましょう。

#### 【資料1】ベーキングパウダーの成分

- ・炭酸水素ナトリウム
- ・コーンスターチ（トウモロコシからとり出したでんぷん）
- ・その他

先生：ベーキングパウダーの中で、ホットケーキをふくらませるはたらきをするおもな成分は炭酸水素ナトリウムです。炭酸水素ナトリウムは重そうともよばれます。こんどは、【資料2】を見てみましょう。

#### 【資料2】炭酸水素ナトリウムの性質

- ・白い粉末状の固体で、20℃の水100mLに約9gとける。
- ・加熱すると、炭酸水素ナトリウムは別のものに変化する。炭酸水素ナトリウムを加熱したときにできる別のものは全部で3種類あり、1つ目は気体、2つ目は水、3つ目は炭酸ナトリウムという白い粉末状の固体である。
- ・炭酸水素ナトリウムとクエン酸（無色または白色の固体で、レモン汁などにふくまれる）の両方を水にとかして混ぜると、炭酸水素ナトリウムとクエン酸は別のものに変化する。変化してできるものは全部で3種類あり、1つ目は炭酸水素ナトリウムを加熱したときにできる気体と同じもの、2つ目は水、3つ目はクエン酸ナトリウムという、水にとけやすく白い粉末状の固体である。

しんご：炭酸水素ナトリウムを加熱すると気体が発生するのですね。

先生：はい。そのことがホットケーキのふくらみに大きく関係しています。みどりさん、ふわふわにふくらんだホットケーキの断面はどのようになっていたか、おぼえていますか。

みどり：たくさんの小さな穴があいていました。ベーキングパウダーを加えたホットケーキがふくらむのは、ベーキングパウダーの中の炭酸水素ナトリウムが熱せられて、気体ができるからなのです。

先生：その通りです。

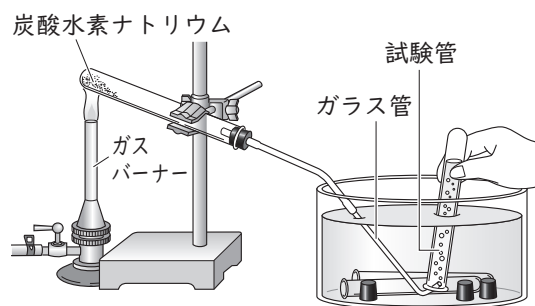
しんご：炭酸水素ナトリウムを加熱したときにできる気体は何でしょう。

先生：実験をして調べてみましょう。

### 【実験1】炭酸水素ナトリウムを加熱してできる気体を調べる

#### 〔手順〕

- ① 水をためた水そうの中に3本の試験管を入れておく。
- ② 右の図のような装置を組み立て、ガスバーナーに点火する。
- ③ ガラス管の先からあわが出てきたら、水そうの中の試験管を、口が下になるようにして立て、ガラス管の先を試験管の中に入れて気体を集める。試験管が気体で満たされたら、2本目、3本目の試験管にとりかえて気体を集める。気体を集めた試験管にはゴムせんでふたをしておく。
- ④ 3本目の試験管に気体が集まったら、ガラス管を水そうから出してガスバーナーの火を消す。
- ⑤ 2本目の試験管に火のついた割りばしを入れ、3本目の試験管には石灰水せっかいを入れてよくふり、それぞれの様子を調べる。



先生：結果はどうになりましたか。

しんご：火のついた割りばしを試験管に入れると、火はすぐに消えました。

みどり：試験管をよくふると、石灰水は白くにごりました。

先生：これらの結果から、炭酸水素ナトリウムを加熱してできる気体が何か、わかりますね。

問1 【実験1】について、次の(1)、(2)に答えましょう。

(1) 炭酸水素ナトリウムを加熱してできる気体について説明しているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えましょう。

ア つんとしたにおいがある。

イ 空気中に体積の割合で約78%<sup>わりあい</sup>ふくまれている。

ウ 木やろうそくを燃やすとできる。

エ はく息よりも、すう息の方にふくまれる体積の割合が多い。

(2) 1本目の試験管を使わなかったのはなぜだと考えられますか。その理由を答えましょう。

先生：ずいぶん時間がたってしまいましたが、ホットケーキを作りましょう。【作り方】は次の通りです。今日はベーキングパウダーがないので、代わりに炭酸水素ナトリウムを加えます。

みどり：ムラサキイモの粉はきれいな赤むらさき色をしていますね。ホットケーキも同じような色になるのでしょうか。

先生：それは、焼いてみてからの楽しみです。

#### 【作り方】

- ① ボウルに卵を入れ、あわ立て器でよくかき混ぜた後、牛乳を加えて混ぜ合わせる。
- ② 小麦粉とムラサキイモの粉をふるいにかけてながら①のボウルに入れる。食塩、砂糖、炭酸水素ナトリウムを加えて軽く混ぜ、生地を作る。
- ③ フライパンを弱火で熱し、油をうすくのばして生地を入れる。生地の表面に小さなあわが出てきたら、ホットケーキをうら返す。
- ④ 弱火でさらに2～3分ほど焼き、全体に火が通ったら皿に移す。ホットケーキにバターをのせ、シロップをかけたらできあがり。

先生：焼いた面をうら返してみましよう。

しんご：焼いた面の色が赤むらさき色から青緑色に変わりました。

みどり：わたしのホットケーキも焼いた面が青緑色になっています。

先生：色が変わったのは、ムラサキイモにふくまれている色素が原因です。これについて、ムラサキイモの粉のふくろにくわしく書かれているので、【資料3】を見てみましょう。

**【資料3】ムラサキイモの粉のふくろに書かれていた注意書きなど**

**〔栄養成分表示（100gあたり）〕**

- ・エネルギー：357kcal
- ・たんぱく質：4.5g
- ・脂質：0.9g
- ・炭水化物：88.8g（このうち、糖質76.8g、食物せんい12.0g）
- ・食塩相当量：0.1g（アントシアニン：470mg）

**〔ご注意〕**

- ・アルカリ性の食材とともに使用すると、青緑色に変色することがあります。変色の原因はムラサキイモにふくまれる天然の色素アントシアニンによるものですので、品質に問題はございません。レモン汁を適量加えておくと、変色をおさえることができます。

しんご：ホットケーキが変色した原因は、生地の中にアルカリ性の食材が入っていたことにあるようですね。

先生：その通りです。材料の中に、水にとけるとアルカリ性を示すものがありますよ。

みどり：色が変わった原因になったものは何なのか、調べてみたいです。

みどりさんとしんごさんは、青緑色のホットケーキを食べた後、ホットケーキが変色した原因について調べるため、次のような【実験の計画】を立てました。

**【実験の計画】ホットケーキが変色した原因を調べる**

**〔用意するもの〕**

- ・小麦粉
- ・砂糖
- ・食塩
- ・炭酸水素ナトリウム
- ・炭酸ナトリウム
- ・ムラサキイモの粉
- ・牛乳
- ・レモン汁
- ・プリンの空き容器
- ・卵（白身と黄身に分けたもの）
- ・全卵（卵の白身と黄身を混ぜたもの）

**〔方法〕**

- ・調べたい材料（小麦粉、砂糖、食塩、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、牛乳、レモン汁、卵の白身、卵の黄身、全卵）を別々の空き容器に少量ずつ入れ、それぞれの容器にムラサキイモの粉を加えてかき混ぜ、色の変化を調べる。

先生：卵を白身と黄身に分け、さらに全卵を用意するというのはとてもよいですね。ただし、Aこの【実験の計画】では、正しい結果が得られない場合があるので、次の【実験2】のように、一部を変えてみるとよいでしょう。

### 【実験2】ホットケーキが変色した原因を調べる

#### 〔用意するもの〕

- ・小麦粉
- ・砂糖
- ・食塩
- ・炭酸水素ナトリウム
- ・炭酸ナトリウム
- ・ムラサキイモの粉
- ・牛乳
- ・レモン汁
- ・水（ふっとうさせ、水蒸気を冷やしたもの）
- ・卵（白身と黄身に分けたもの）
- ・全卵
- ・ビーカー（またはコップ）
- ・プリンの空き容器
- ・スポイト

#### 〔方法〕

- ① ビーカーにムラサキイモの粉を少量入れ、水 50mL を加えてよくかき混ぜる。しばらく置いておくと、粉が底にしずむので、むらさき色の上ずみ液（しずんだ物の上にある液体）をとり出す。
- ② 調べたい材料（小麦粉、砂糖、食塩、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、牛乳、レモン汁、卵の白身、卵の黄身、全卵）を別々の空き容器に少量ずつ入れ、それぞれの容器に①の上ずみ液を加え、色の変化を調べる。

#### 〔結果〕

- ・次の【表】のようになった。

【表】実験2の結果

性質	酸性	中性	アルカリ性
上ずみ液の色	赤色	むらさき色	青～青緑色
材料	卵の黄身 レモン汁	小麦粉 砂糖 牛乳 全卵	炭酸水素ナトリウム 炭酸ナトリウム 卵の白身

※炭酸水素ナトリウムはむらさき色に近い青色、炭酸ナトリウムは青緑色であった。

問2 先生が【実験の計画】を見て話した下線部Aの内容は、具体的にはどのようなことでしょうか。説明しましょう。

しんご：卵の黄身が酸性、白身がアルカリ性であることは知りませんでした。

みどり：【実験2】の結果から、ムラサキイモの粉を青緑色に変えたおもな原因は炭酸水素ナトリウムや炭酸ナトリウムであることがわかりました。

しんご：【実験2】の結果から、ふくろの注意書きにあったように、焼いた後のホットケーキが青緑色に変わるのを防ぐためには、レモン汁を加えればよいこともわかりますね。

みどり：次にムラサキイモのホットケーキを作るときには、レモン汁も用意しておきます。でも、生地にレモン汁を入れたら、すばやく焼かないといけませんね。

しんご：そうですね。ところで、炭酸水素ナトリウムをより多く入れれば、ホットケーキはもっとふくらむのではないですか。

先生：炭酸水素ナトリウムを加熱することでできる炭酸ナトリウムは強いアルカリ性なので、苦い味がします。ホットケーキの生地にたくさんの炭酸水素ナトリウムを入れると、たくさんのあわが出てホットケーキは大きくふくらむかもしれませんが、その分、たくさんの炭酸ナトリウムがふくまれるので、とても苦くなってしまいます。

問3 しんごさんが話した下線部Bの内容は、【実験2】の結果のどの部分がもとになっていると考えられますか。かんたんに説明しましょう。

問4 みどりさんが話した下線部Cについて、【材料】のリストに書かれているものに炭酸水素ナトリウムを加えた生地、レモン汁を入れて少し時間がたったものを焼いたホットケーキは、レモン汁を入れてすばやく焼いたホットケーキと比べてどのようなちがいがあのでしょうか。会話文や資料を参考にして、理由とともに答えましょう。

問5 しんごさんは、【実験1】のそうちを使って1.5gの炭酸水素ナトリウムを加熱したところ、一部の炭酸水素ナトリウムが別のものに分かれずに残っており、0.53gの炭酸ナトリウムができていることがわかりました。このとき、加熱によって発生した気体の体積は何Lですか。また、残っている炭酸水素ナトリウムの重さは何gですか。次の【資料4】を参考にして求めましょう。ただし、小数第3位を四捨五入して、小数第2位までのがい数にしましょう。また、求める過程を言葉や数字、式などを使って書きましょう。

#### 【資料4】炭酸水素ナトリウムについて

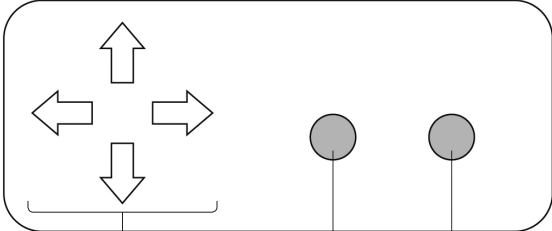
- ・168gの炭酸水素ナトリウムを、すべて別のものに分かれるまでじゅうぶんに加熱すると、気体が44g、水が18g、炭酸ナトリウムが106gできる。
- ・炭酸水素ナトリウムを加熱するとき発生する気体1Lあたりの重さは1.8gである。

2

とおるさんは「進め！ ロボット」というゲームをしています。これは、コントローラーのボタンでマスの中のロボットを動かし、ゴールにたどり着かせるゲームです。次の説明書を読んで、あとの問いに答えましょう。

### 説明書

コントローラーの説明



方向ボタン

Bボタン Aボタン

Aボタン：ノーマルモードとスーパーモードを切りかえる

Bボタン：ロボットを進める


←：ロボットを左向きにする

↑：ロボットを上向きにする


→：ロボットを右向きにする

↓：ロボットを下向きにする


ロボットの向き




下向き



上向き



左向き



右向き

● Aボタンについて

- ・ノーマルモードのときに1回<sup>お</sup>押しすと、スーパーモードになります。
- ・スーパーモードのときに1回押しすと、ノーマルモードになります。

● Bボタンについて

- ・ノーマルモードのときに1回押しすと、ロボットが向いている方向へ1マス進みます。
- ・スーパーモードのときに1回押しすと、ロボットが向いている方向へ、ロボットがこれ以上進めないマスまでいちどに<sup>つ</sup>突き進みます。



## ノーマルモードとスーパーモードについて

ノーマルモード



スーパーモード

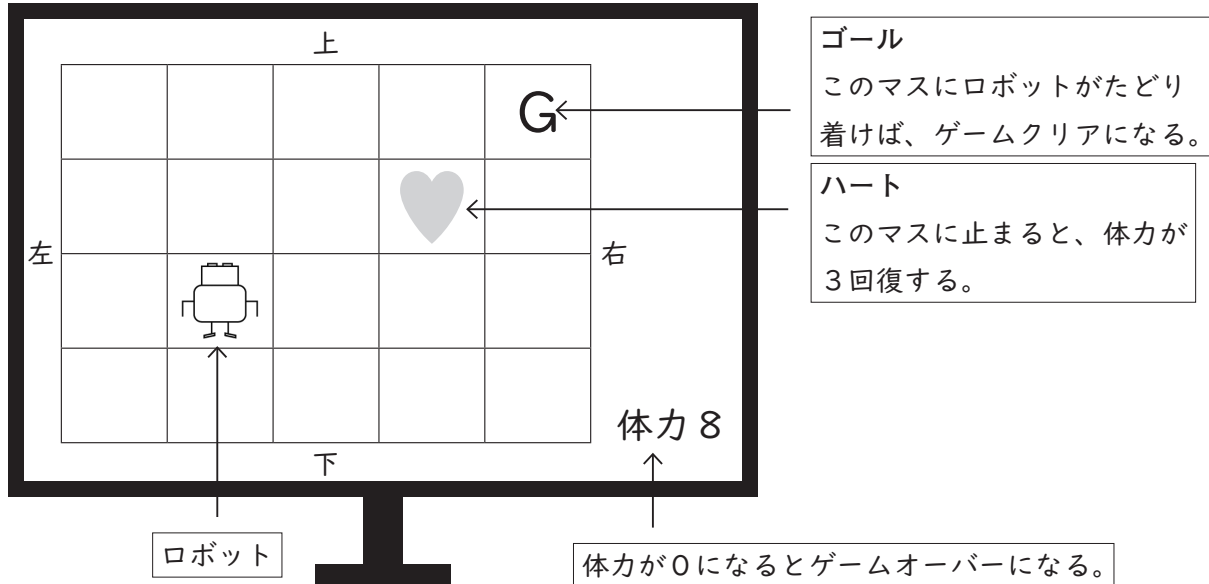


- ・ノーマルモードで1マス進むと、体力を1消費します。
- ・スーパーモードになってロボットがこれ以上進めないマスまで突き進むと、進んだマスの数にかかわらず、体力を3消費します。そのため、たとえ1マスや2マスしか進めなかったとしても、体力を3消費するので、注意しましょう。
- ・ノーマルモード、スーパーモードのどちらの場合でも、マスの移動が完了した時点で体力を消費します。
- ・スーパーモードで進んだ後の体力が3以下だと、自動的にノーマルモードになり、Aボタンを押してもスーパーモードにはなりません。
- ・ハート（♡）のあるマスに進むと、体力が3回復します。体力の回復は、マスの移動による体力の消費より前に行われます。体力の回復が行われると、そのマスのハートはなくなります。くわしくは、10ページのロボットの動きの例②で説明します。
- ・スーパーモードの状態であっても、とちゅうにハートのあるマスやゴールのマスがある場合、それらのマスを通過せずに止まります。

## 遊び方

ロボットの体力が0になったらゲームオーバーです。体力が0になる前に、ゴールのマスにたどり着いてください。ゴールのマスに移動したときの体力の消費により、体力が0になった場合は、ゲームクリアではなくゲームオーバーとなります。

### ゲーム画面の説明

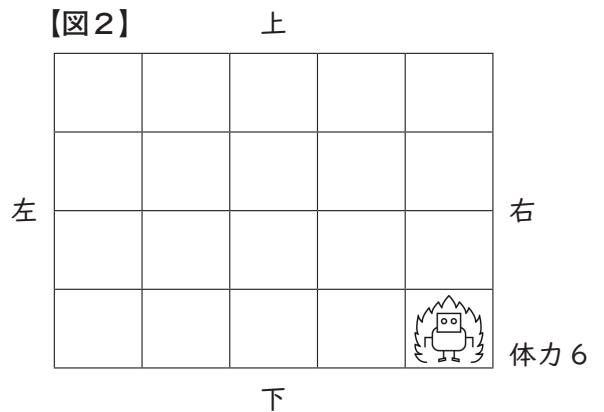
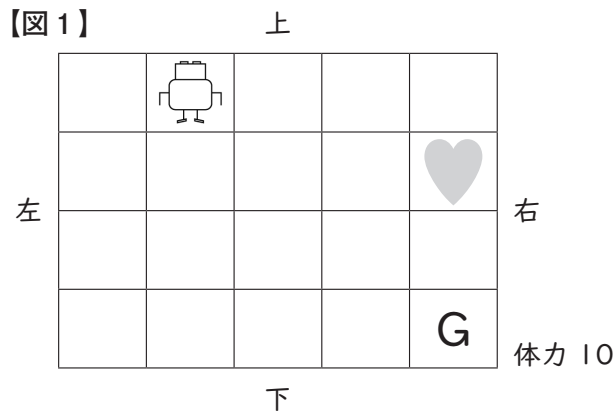


### ロボットの動きの例①

【図1】のように、体力10、ノーマルモードで上向きのロボットがいるとき、

→ A B ↓ A B A B

の順にボタンを押すと、【図2】のように、体力6の状態ゴールのマスへたどり着き、ゲームクリアとなります。



### ロボットの動きの例②

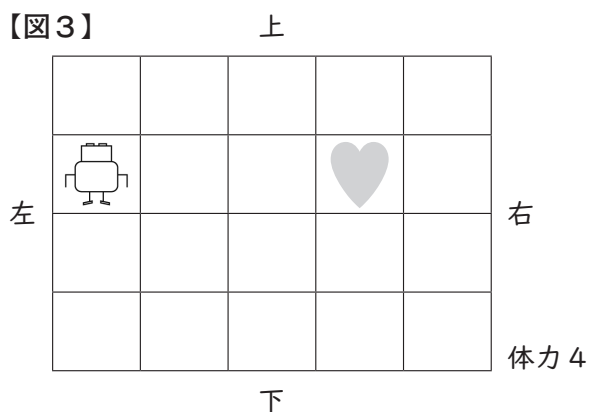
【図3】のように、体力4、ノーマルモードで上向きのロボットがいるとき、

→ A B

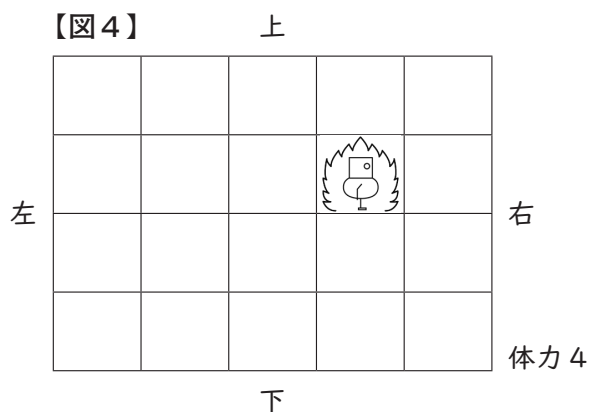
の順にボタンを押すと、【図4】のように、ハートがあるマスにロボットは止まります。この場合は、体力4の状態ですーパーモードが続きます。

(体力4から体力7に回復した後、スーパーモードの移動により体力3を消費し、体力4となります。このため、ノーマルモードにはならず、スーパーモードが続きます。)

【図3】



【図4】



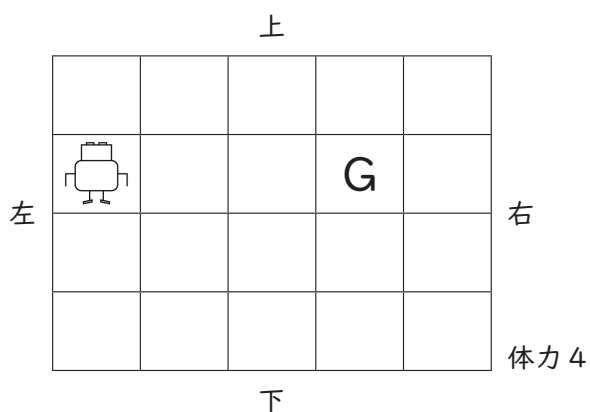
### ロボットの動きの例③

【図5】のように、体力4、ノーマルモードで上向きのロボットがいるとき、

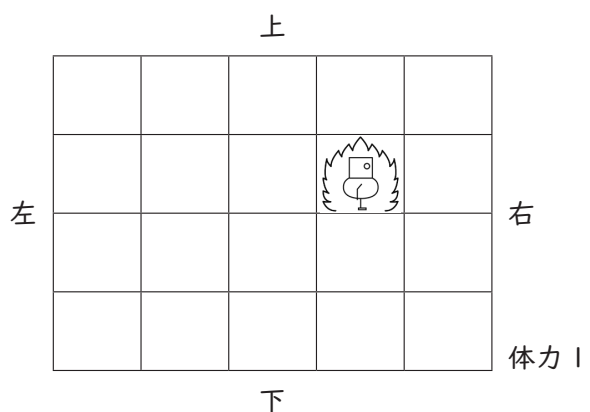
→ A B

の順にボタンを押すと、【図6】のように、体力1の状態ですーパーモードでゴールのマスへたどり着き、ゲームクリアとなります。

【図5】

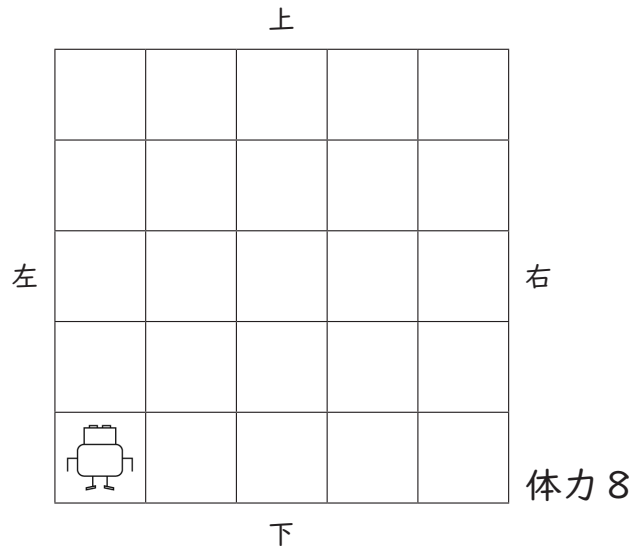


【図6】



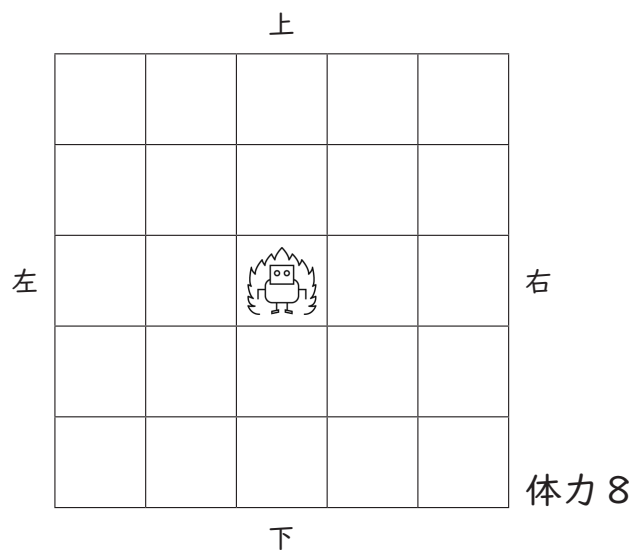
問1 下の図のように、体力8、ノーマルモードで上向きのロボットがいます。次のような順でボタンを押すと、ロボットは最終的にどのマスに着きますか。着いたマスに×をかきましょう。また、そのマスに着いたとき、ロボットの体力はいくつになるか答えましょう。

→ B B ↑ A B

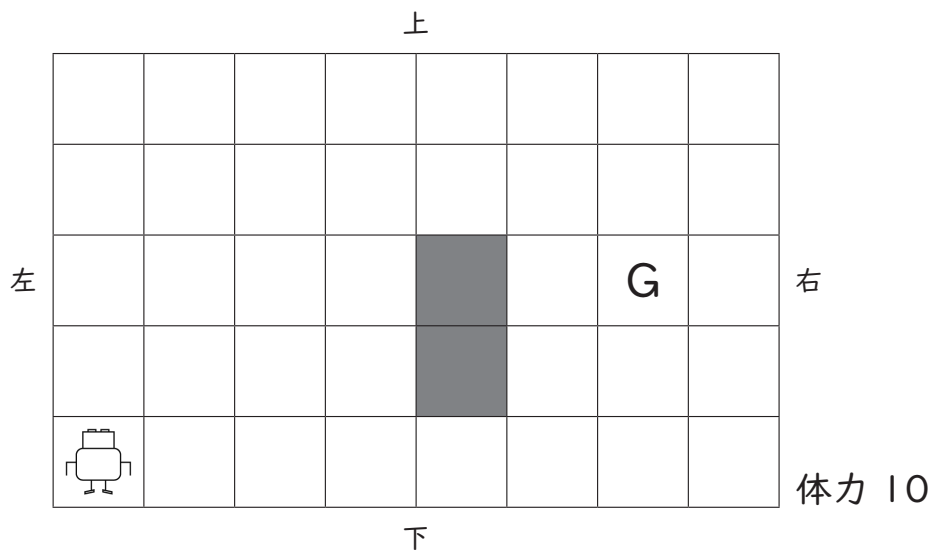


問2 下の図のように、体力8、スーパーモードで下向きのロボットがいます。次のような順でボタンを押すと、ロボットは最終的にどのマスに着きますか。着いたマスに×をかきましょう。また、そのマスに着いたとき、ロボットの体力はいくつになるか答えましょう。

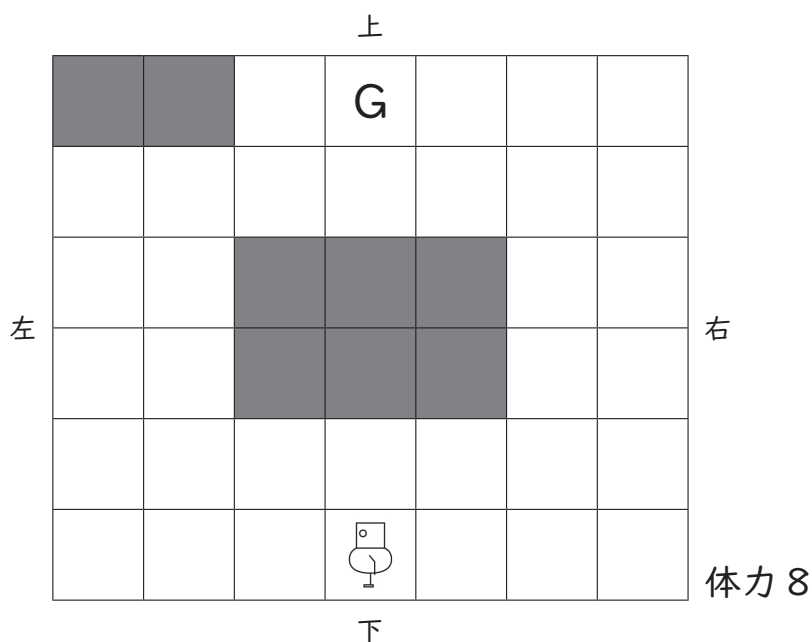
← A B ↓ B → A B ↑ B



問3 下の図のように、体力10、ノーマルモードで上向きのロボットがいます。ボタン（Aボタン、Bボタン、方向ボタン）を押す回数を最少にしてゲームクリアをするとき、ボタンを何回押せばよいか答えましょう。ただし、■があるマスは、ロボットが通れないものとして

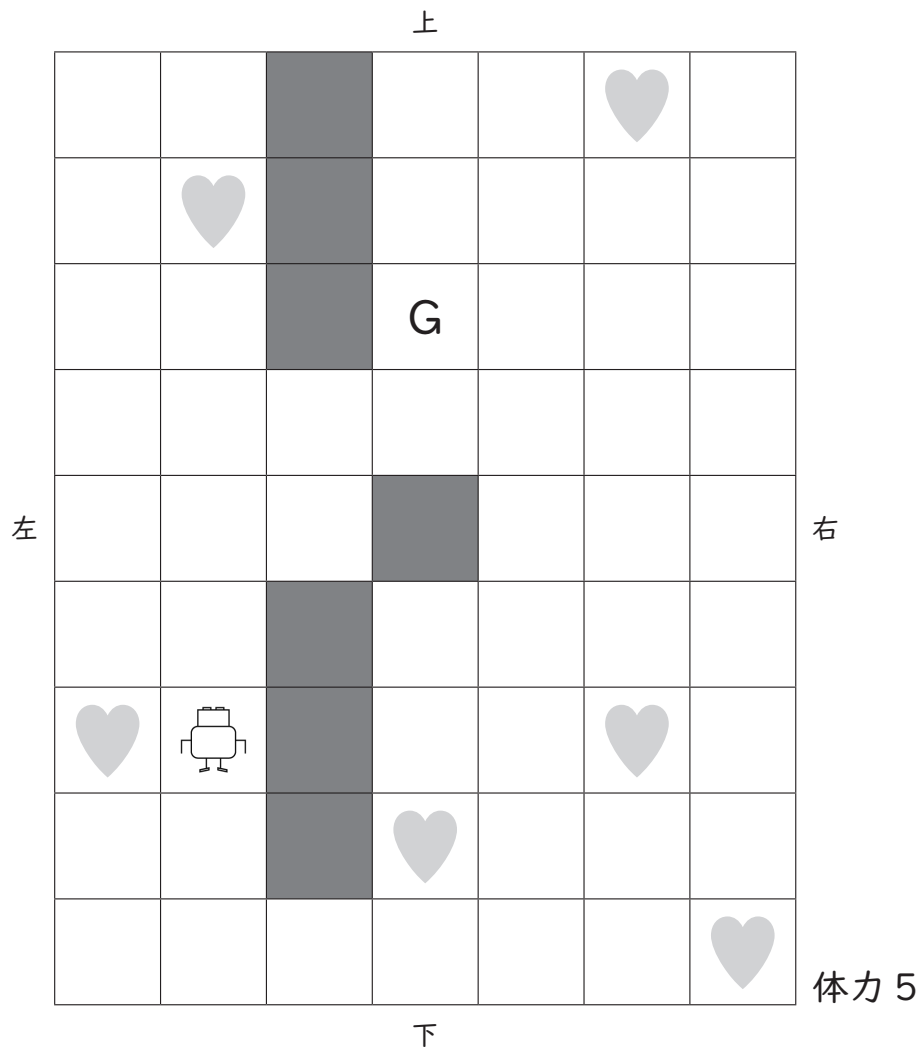


問4 下の図のように、体力8、ノーマルモードで左向きのロボットがいます。ボタンを押す回数を最少の9回にしてゲームクリアをしました。このとき、どのボタンをどのような順で押したでしょうか。押したボタンを左から順にかきましょう。ただし、■があるマスは、ロボットが通れないものとし、Aボタンは「A」、Bボタンは「B」、方向ボタンの上下左右はそれぞれ「↑」、「↓」、「←」、「→」の矢印で表すものとします。



問5 下の図のように、体力5、ノーマルモードで上向きのロボットがいます。ロボットをゴールのマスにたどり着かせるには、ハートを最少で何個とればよいか、Aボタンを最少で何回押せばよいか、次のとおるさんの考えをヒントにそれぞれ答えましょう。ただし、■があるマスは、ロボットが通れないものとしてします。

うーん。難しいなあ。  
 体力をなるべく減らさないことを考えると、まずは近くにあるハートを手に入れたほうがいいのかも。次に、どのハートをとりにいくかを考えたほうが良いと思うな。また、どこでスーパーモードを使うほうがいいのか工夫くふうしなくちゃいけないな。



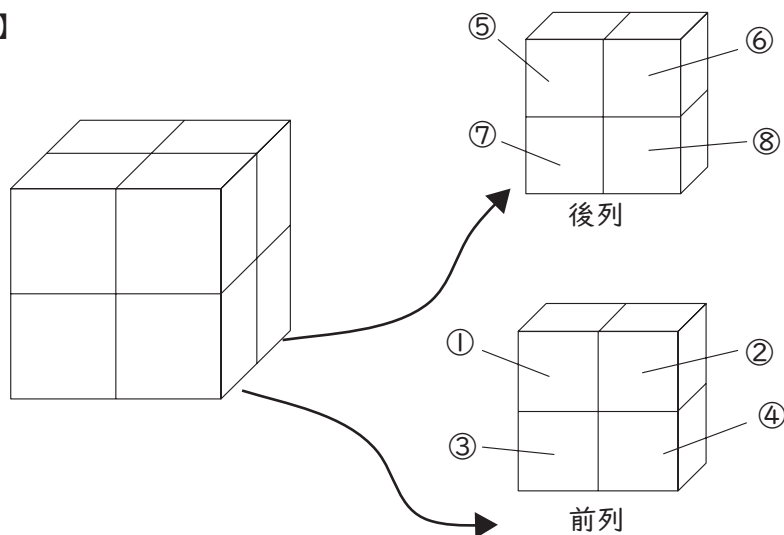
**3** そうたさんと先生が、立方体のパズルについて話をしています。次の会話文を読んで、あとの問いに答えましょう。

先生：小さな立方体8個からなるパズルを知っていますか。

そうた：はい。何度か遊んだことがあります。

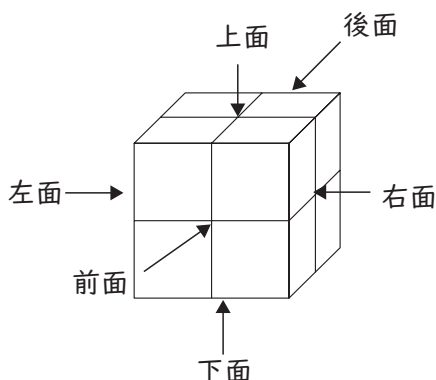
先生：では、この立方体のパズルを使って、いろいろ考えていきましょう。【図1】のように、手前の4個の立方体を前列、奥の4個の立方体を後列と呼ぶことにします。そして、前列の4個の立方体それぞれに①、②、③、④、後列の4個の立方体それぞれに⑤、⑥、⑦、⑧と番号をつけます。

【図1】



先生：【図2】のように、立方体のパズル全体の6面を、それぞれ、上面、下面、左面、右面、前面、後面と呼ぶことにします。

【図2】

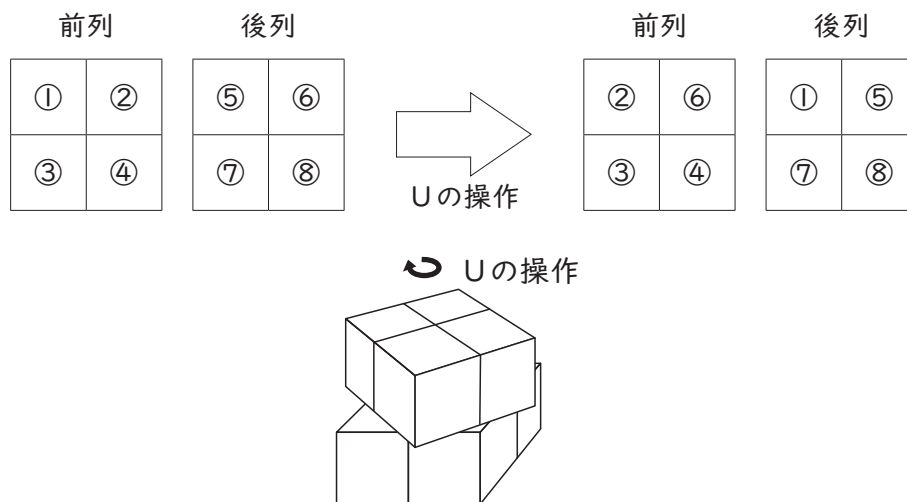


先生：立方体のパズルの動かし方を次のように、U、D、L、R、F、Bで表します。

- U：上半分の4個の立方体からなる直方体を（上から見て）時計回りに90度回転させる操作
- D：下半分の4個の立方体からなる直方体を（下から見て）時計回りに90度回転させる操作
- L：左半分の4個の立方体からなる直方体を（左から見て）時計回りに90度回転させる操作
- R：右半分の4個の立方体からなる直方体を（右から見て）時計回りに90度回転させる操作
- F：前列の4個の立方体からなる直方体を（前から見て）時計回りに90度回転させる操作
- B：後列の4個の立方体からなる直方体を（後ろから見て）時計回りに90度回転させる操作

先生：例えば、【図1】の立方体のパズルにUの操作をすると、前列、後列の立方体は、【図3】のようになります。

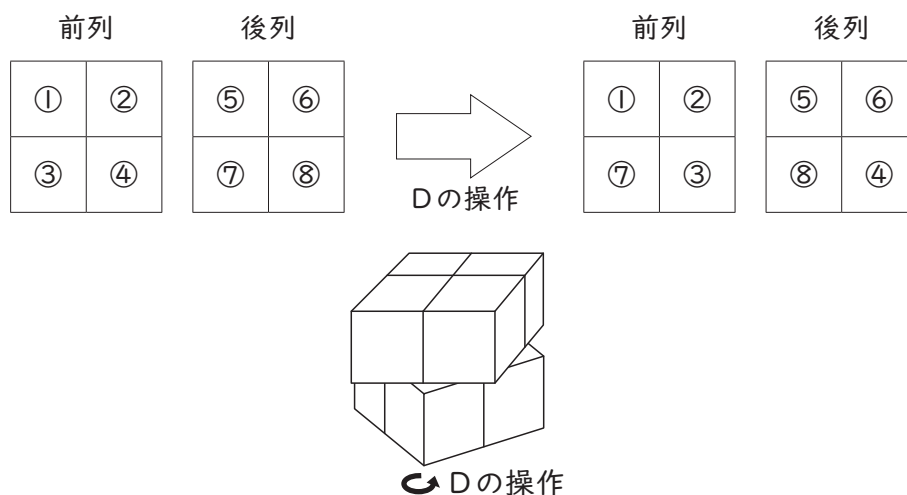
【図3】



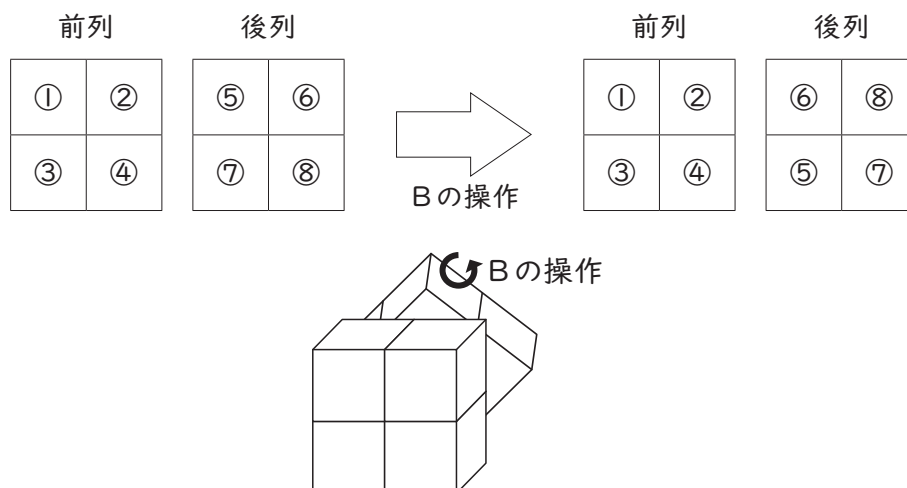
そうた：Uの操作は上半分を回転させるだけなので、下半分の立方体は変わっていません。

先生：【図1】の立方体のパズルにDの操作やBの操作をすると、それぞれ【図4】、【図5】のようになります。

【図4】



【図5】

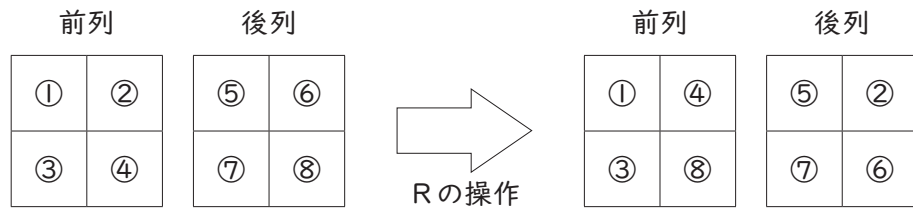




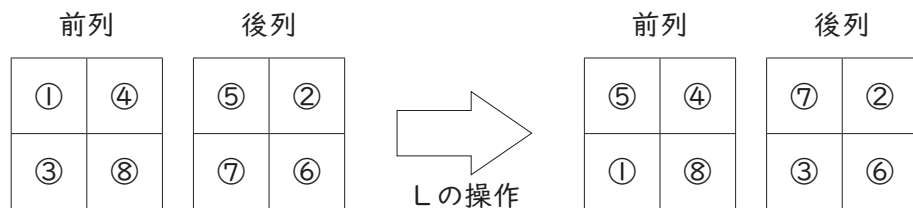
先生：次は操作を2回してみます。まずRの操作をしてから、次にLの操作をしてみましょう。この2回の操作をR○Lと表すことにします。

そうた：Rの操作をすると【図6】になり、次にLの操作をすると【図7】になります。

【図6】



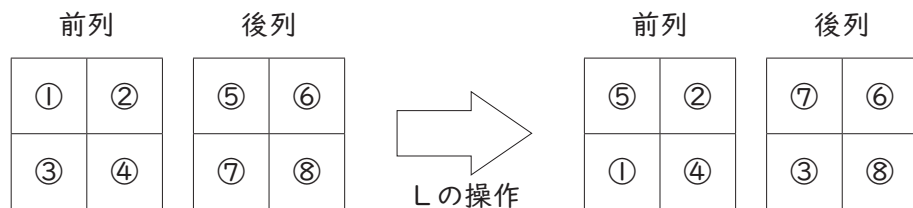
【図7】



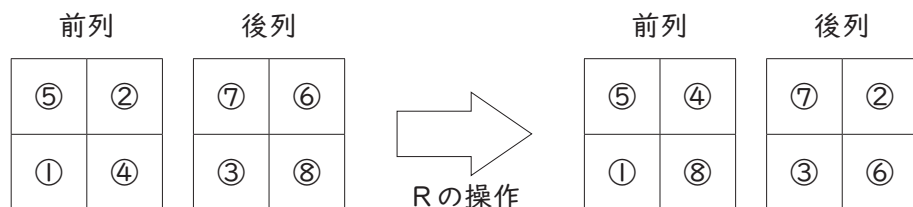
先生：今度は、先にLの操作をしてから、次にRの操作をしてみましょう。

そうた：Lの操作をすると【図8】になり、次にRの操作をすると【図9】になります。

【図8】



【図9】



先生：よくできましたね。【図7】と【図9】を見て、何か気づくことはありませんか。

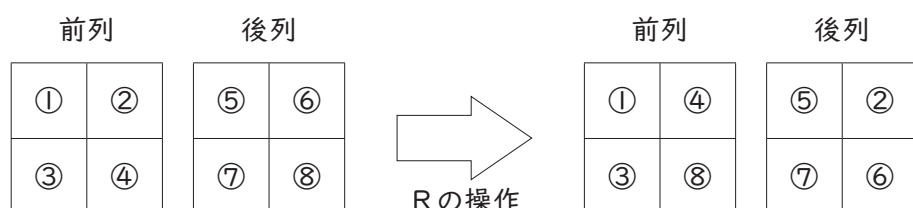
そうた：あっ、R○Lの操作をした場合と、逆に、L○Rの操作をした場合では、結果が同じですね。

先生：そうです。よく気づきましたね。しかし、いつでも同じになるわけではありません。

例えば、R○Uの操作とU○Rの操作は結果が異なります。確かめていきましょう。

そうた：Rの操作をすると【図10】のようになります。

【図10】



問1 【図10】のあとにUの操作をすると、どうなりますか。解答らんの前列、後列に、①～⑧の数字を書き入れて答えましょう。

そうた：U○Rの操作もしてみたら、確かに結果は違っています。

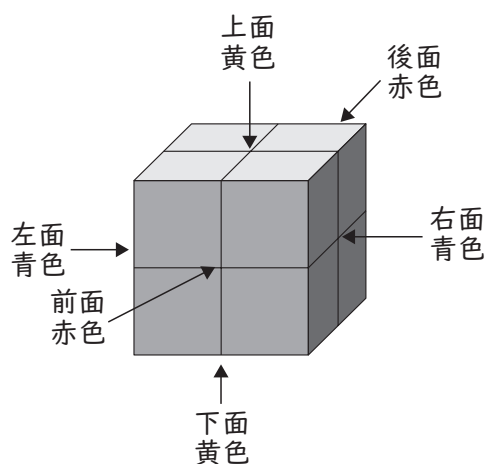
先生：R○Uの操作、U○Rの操作の結果が異なることが確かめられましたね。

問2 【図1】の状態から、F○L○Uの操作をするとどうなりますか。解答らんの前列、後列に、①～⑧の数字を書き入れて答えましょう。

先生：今度は、立方体のパズルの面に色をつけて考えていきましょう。はじめに、【図11】のように上面と下面はすべて黄色、左面と右面はすべて青色、前面と後面はすべて赤色という状態にしておきましょう。

そうた：立方体のパズルの向かい合う面を同じ色にしておくのですね。

【図11】



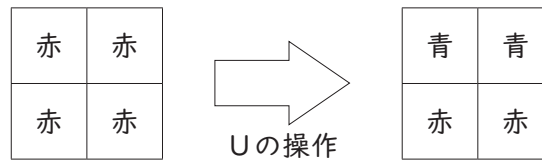
先生：前面を見ると赤色ですので、このときの立方体のパズルの様子を【図12】のように表します。

【図12】

赤	赤
赤	赤

先生：【図 11】の立方体のパズルにUの操作をすると、前面を見たときの色は【図 13】のようになります。

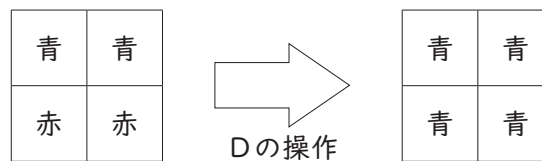
【図 13】



先生：このあと、Dの操作をするとどうなるでしょう。

そうた：【図 14】のようになります。

【図 14】



問3 【図 11】の状態から、D○Uの操作をすると、前面を見たときの色はどうなりますか。解答らんの4つのマスに、赤・青・黄のいずれかの漢字を書き入れて答えましょう。

先生：操作を2回以上する場合を、もう少し考えていきましょう。

そうた：それでは、操作を3回行う場合について考えてみたいです。

先生：わかりました。【図 11】の状態からB○L○□の操作をすると、前面を見たときの色は【図 15】のようになります。

【図 15】



問4 先生の発言の□に入る操作を、U、D、L、R、F、Bのいずれかで書き入れましょう。

問5 【図 11】の状態から、L○F○F○Fの操作をすると、前面を見たときの色はどうなりますか。解答らんの4つのマスに、赤・青・黄のいずれかの漢字を書き入れて答えましょう。

これで、問題は終わりです。

# 令和5年度 適性検査Ⅲ 解答用紙

受検番号

--	--	--	--



I

問1 (1)

--

(2)

--

問2

--

問3

--

問4

--

問5

[過程]

答え	気体の体積	L	残っている 炭酸水素ナトリウムの重さ	g
----	-------	---	-----------------------	---

# 令和5年度 適性検査Ⅲ 解答用紙

2

問1

上				
左				右
下				
体力				

問2

上				
左				右
下				
体力				

問3

	回
--	---

問4

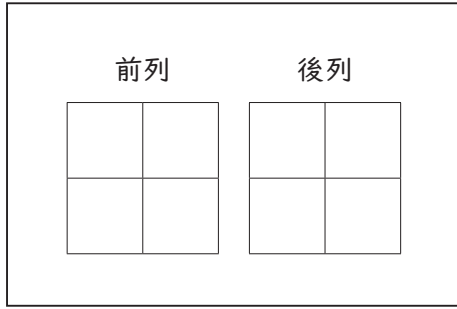
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

問5

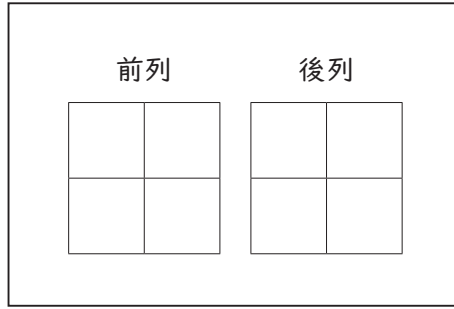
ハート		個	Aボタン		回
-----	--	---	------	--	---

3

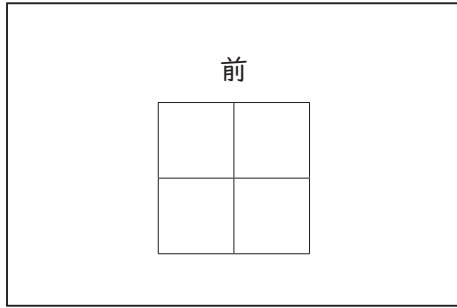
問 1



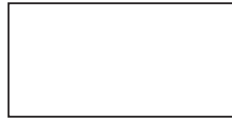
問 2



問 3



問 4



問 5

