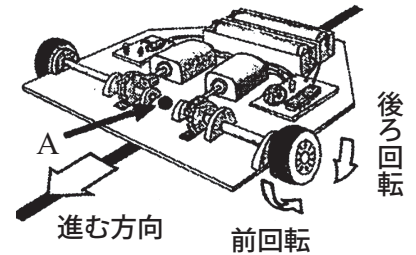


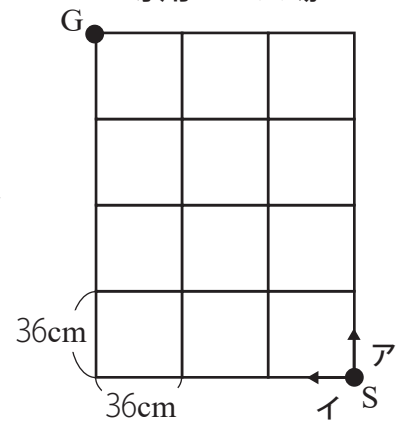
たけしさんは、お父さんにロボットを買ってもらいました。このロボットの取りあつかい説明書には次のようなことが書かれていました。これを読んで、次の問いに答えなさい。

- ロボットに動き方の命令をあたえると、左右のタイヤが、それぞれ「前回転」や「後ろ回転」をして、専用コース場の地点Sから地点Gまで自動で動きます。
- 地点Sにこのロボットの点Aを合わせ、点Aが動き始めたときをスタートとします。
- 地点Sでは、ア・イどちらの向きにも進むことができます。
- 地点Gにこのロボットの点Aが来たときをゴールとします。
- ロボットの点Aは、専用コース場の線上をはみださずに動きます。
- ロボットは、専用コース場の地点Sから地点Gまでの最短の道のりを動きます。
- ロボットは、同じ場所では、左右どちらかに 90° だけ方向転かすることができます。
- 専用コース場の方眼は、1目が36cmです。

お父さんに買って
もらったロボット



専用コース場



ロボットとタイヤの動き

【前進するとき】

- 左右それぞれのタイヤは同時に「前回転」します。
- タイヤが1回転するごとにロボットは9cm進みます。

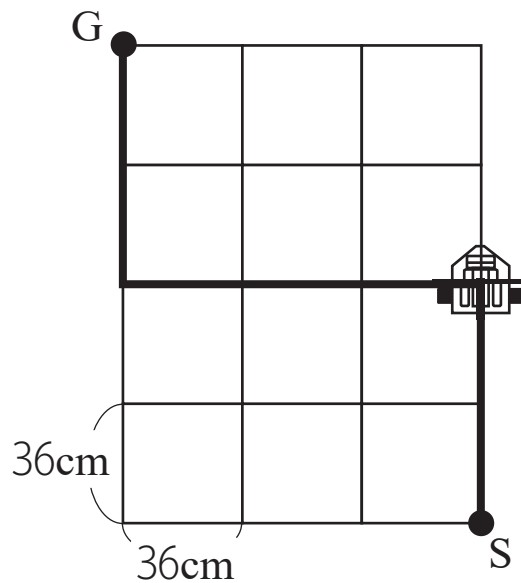
【方向転かするとき】

- 90° 方向転かするときの左右のタイヤは同時に、次のように回転します。
 - ・ 右への方向転か：右のタイヤが「後ろ回転」1回、左のタイヤが「前回転」1回
 - ・ 左への方向転か：右のタイヤが「前回転」1回、左のタイヤが「後ろ回転」1回

■問題 1

このロボットが、図のように、地点Sをスタートし、太線で表されたコースを通過して、地点Gにゴールしたとき、次の①・②に答えなさい。

- ① ロボットの右のタイヤの「前回転」と「後ろ回転」の回転数を、それぞれ書きなさい。
- ② 図のように、ロボットが通ったコースによって、専用コース場全体の面積が2等分されます。面積が2等分されるコースは、このコースをふくめて、全部で何コースあるか書きなさい。



■問題 2

専用コース場の地点Sをスタートし、地点Gにゴールするまでに、このロボットが3回方向転かするコースは、全部で何コースあるか書きなさい。

■問題 3

専用コース場の地点Sをスタートし、地点Gにゴールするまでに、このロボットの右のタイヤの回転数が、「前回転」と「後ろ回転」合わせて33回になるコースを1つかきなさい。

ゆうきさんは、家のパソコンでアニメーションが体験できるソフトウェアを使っています。
そのソフトウェアでは、犬のキャラクターを犬小屋に動かすことができます。
説明書には、キャラクターを動かす方法が次のように書かれています。

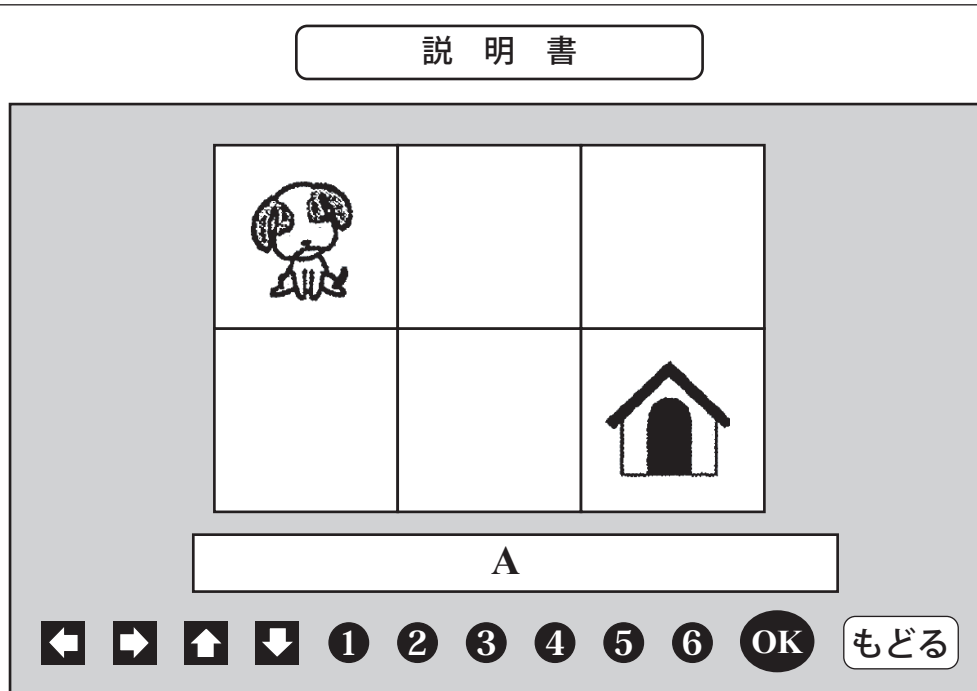



図1 パソコンの画面

図1にある「動く方向を決める矢印」    と「動くマス目の数」



① ② ③ ④ ⑤ ⑥ を組み合わせて1回の操作とします。

ここでは  が2回の操作(「右に2マス」「下に1マス」)で  に動く方法を説明します。

操作1 , **②** の順にクリックする。〔 に「→2」と表示されます。〕

操作2 次に、, **①** の順にクリックする。

〔「↓1」が加わり、 に「→2 ↓1」と表示されます。〕

最後に **OK** をクリックすると、 は「右に2マス」「下に1マス」動いて、 まで行きます。**もどる** をクリックすると、図1の画面にもどります。

- 【約束】
- ・キャラクターは、一度通ったマス目を通ることはできません。
 - ・ななめに動くことはできません。

いろいろためしてみると、犬のキャラクターを犬小屋に動かす方法が、ほかにもいくつかあることに気づきました。

[問1] 図1で、犬のキャラクターを犬小屋に動かすには、説明書に書かれている方法のほかに、どのような方法がありますか。2回の操作で動かす方法と、3回の操作で動かす方法を、それぞれ一つずつ答えなさい。答えは、 に表示される「→2 ↓1」のように書きなさい。

ゆうきさんがソフトウェアを使っていると、お兄さんが様子を見に来ました。

お兄さん：楽しそうだね。これはね、マス目を増やしたり、犬小屋の位置を変えたりすることができるんだよ。やってみていいかな。

お兄さんは、図2のようにマス目を増やし、犬小屋を置きました。

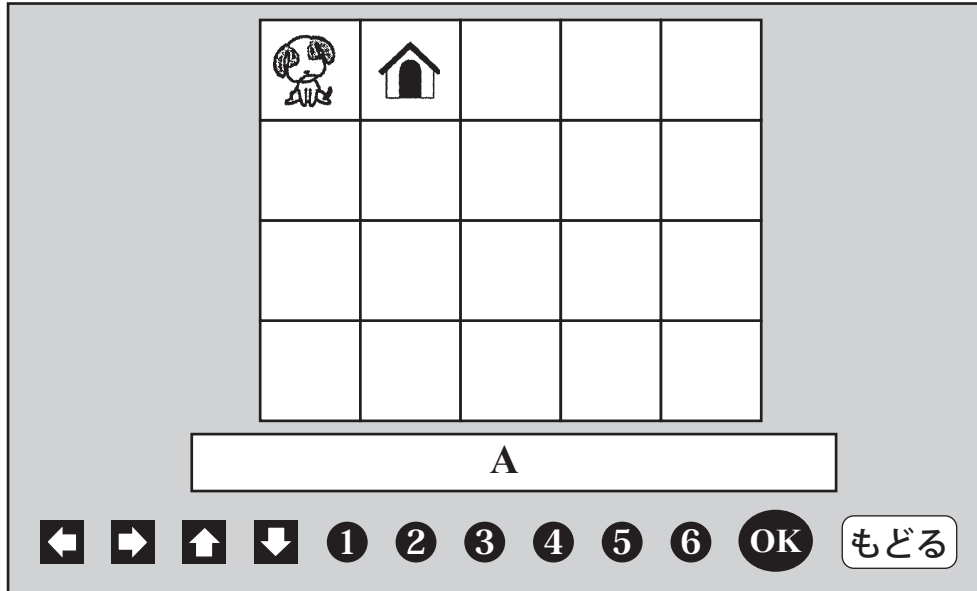


図2

お兄さん：これでやってごらん。ただし、新しい条件を加えるよ。

お兄さんは、次の二つの条件を加えました。

- ・すべてのマス目を通ること。
- ・一番少ない回数の操作で動かすこと。

ゆうき：一度通ったマス目は通れないんだよね。

お兄さん：そうだったね。ななめにも動かせないよ。

ゆうき：わかった。やってみるよ。

ゆうきさんが条件に合うように、いろいろな方法をためしていると、8回の操作で犬のキャラクターを犬小屋に動かすことができました。そのとき には、次のように表示されていました。

↓3 →4 ↑1 ←3 ↑1 →3 ↑1 ←3

ゆうき：8回の操作でできたよ。これが一番少ないのかな。

お兄さん：正解、すごいね。でも、8回の操作で動かす方法は、もう一つあるんだよ。

[問2] 8回の操作で、犬のキャラクターを犬小屋に動かすもう一つの方法を答えなさい。

太郎さんのお父さんが「プログラム付きロボット」を2台プレゼントに買ってきてくれました。この「プログラム付きロボット」は、あらかじめ与えた条件(プログラム)にしたがって、平面上を動きます。また、プログラムとして、次の2つの条件を与えることができます。

〈条件1〉次に進むマスへの方向

- A：進行方向に対して、まっすぐ進む。
- B：進行方向に対して、右へ120度曲がって進む。
- C：進行方向に対して、左へ120度曲がって進む。

〈条件2〉次のマスまで進むのにかかる時間

※ただし、〈条件2〉における時間は、1秒単位で与えるものとします。

〈例〉 プログラム

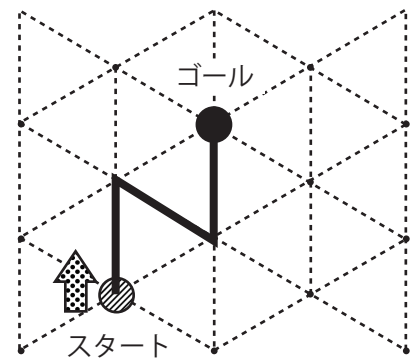
〈条件1〉 A—B—C

〈条件2〉 5秒

で、スタート地点に矢印の向きに置く。

このとき、ロボットは、スタート地点を出発してから15秒後にゴール地点に着きます。

また、太線は15秒間の経路を表しています。



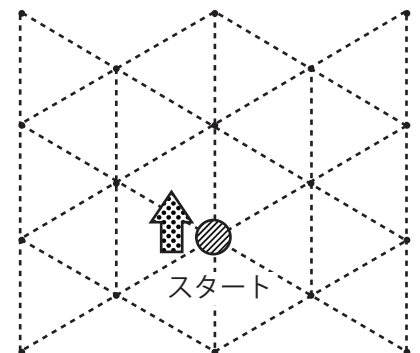
このとき、あとの問いに答えなさい。

(1) プログラム

〈条件1〉 A—C—B—B

〈条件2〉 1秒

で、右の図のスタート地点に矢印の向きに置いたときの、4秒間の経路と4秒後のゴール地点を〈例〉にならって、図に書きなさい。



- (2) 18秒後にスタート地点に初めて戻ってくるプログラムを作りました。次の空欄に入る記号または数字を答えなさい。

プログラム

〈条件1〉 A－()－ A－ B－ ()－ C

〈条件2〉 ()秒

- (3) 2台のロボットを異なるプログラムでそれぞれ動かすとして。次の図のように、ロボット1号をスタート①、ロボット2号をスタート②にそれぞれ矢印の向きに置きます。ロボット1号のプログラムを次のように作りました。

ロボット1号のプログラム

〈条件1〉 A－B－B－A－B－B－A－B－ B

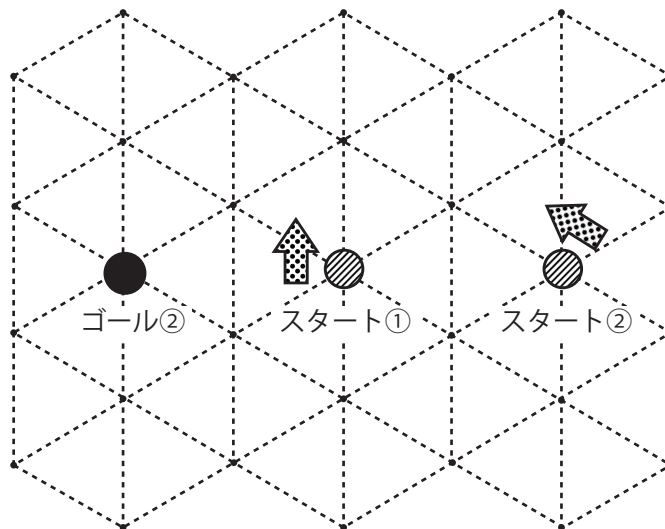
〈条件2〉 1秒

このとき、2台のロボットを同時にスタートさせ、互いにぶつからないよう、ロボット2号を6秒後にゴール②まで動かすとき、あとの問いに答えなさい。

※ただし、ロボットの大きさは考えないものとします。

- (ア) ロボット2号のプログラムは何通りあるか答えなさい。

- (イ) ロボット2号のプログラムを1つ答えなさい。



ある学校で、ロボットコンテストに応募するために、開成ロボットをつくりました。
この開成ロボは、次の説明資料にあるように、キーボードの操作にもと
づいて、本体に記された矢印(↑)の方向に移動したり、その場で回転したり
します。

開成ロボの操作は、キーボードの数字を押して行います。



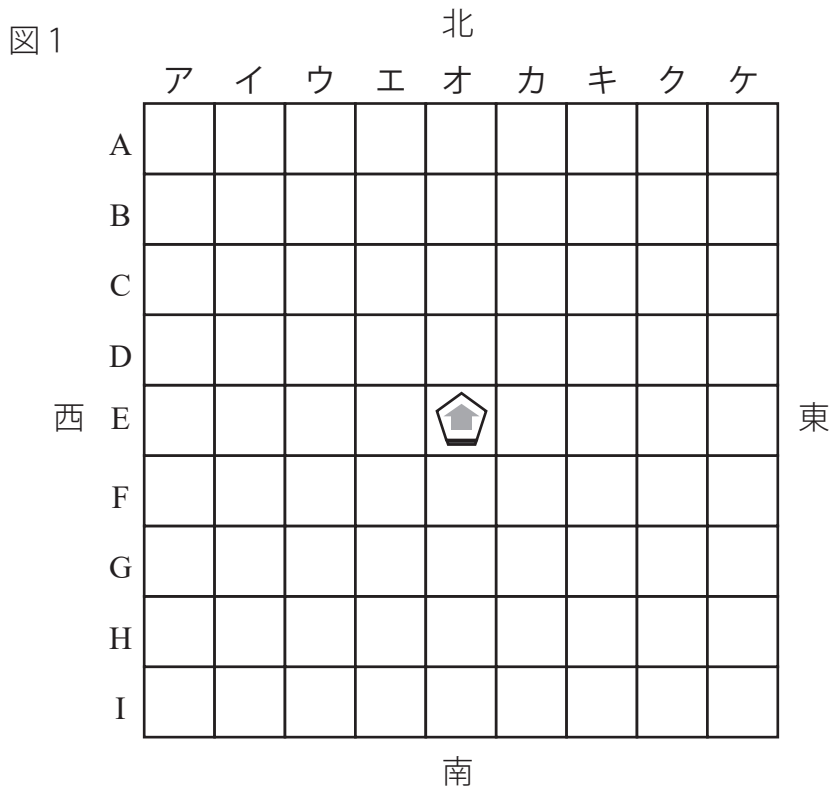
■説明資料 開成ロボの操作とキーボードの数字の関係

- 一マス前へ進め…… 5
- 二マス前へ進め…… 8
- その場で時計回りに90度回転しろ…… 6
- その場で時計回りに270度回転し、一マス前へ進め…… 4

※時計回りとは右回りのこと。

Num Lock	/	*	-
7	8	9	+
4	5	6	
1	2	3	Enter
0	.		

さて、完成した開成ロボを、ロボットコンテストで使う、たて9マス、よこ9マスのフィールド(図1)の中の、たてE、よこオの位置に北向きで置いてみました。

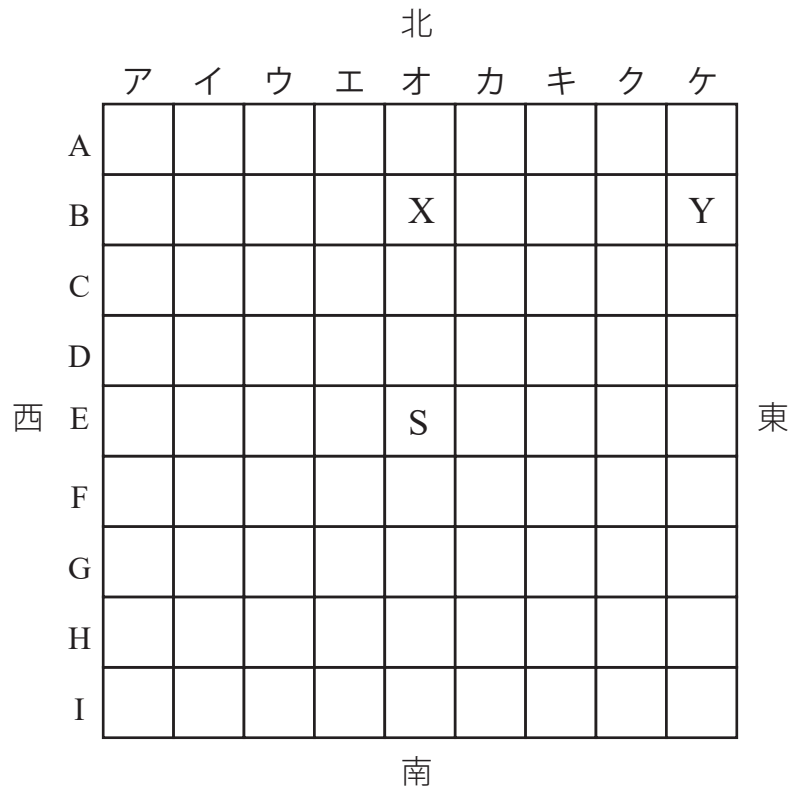


次の(1)から(5)の問いに答えましょう。なお、(1)と(3)の問いに答えるにあたっては、キーボードを押す回数が最も少ない場合で答えることとします。

また、フィールドの外に出てしまうような操作は、失格になるので行わないものとします。

- (1) 開成ロボを図1と同じ下のフィールドの「S地点」(たてE・よこオ)に北向きで置いた場合、「S地点」から「X地点」(たてB・よこオ)を通って「Y地点」(たてB・よこケ)にたどり着くためには、どのようにキーボードを押す必要がありますか。

押す順番に数字を並べて書きましょう。



- (2) 開成ロボを、(1)と同じフィールドの「S地点」(たてE・よこオ)に北向きで置き、「6 8 6 6 5 6 5 4 5」とキーボードを押した場合、開成ロボはどこにたどり着くでしょうか。たてA~I, よこア~ケの記号を書きましょう。

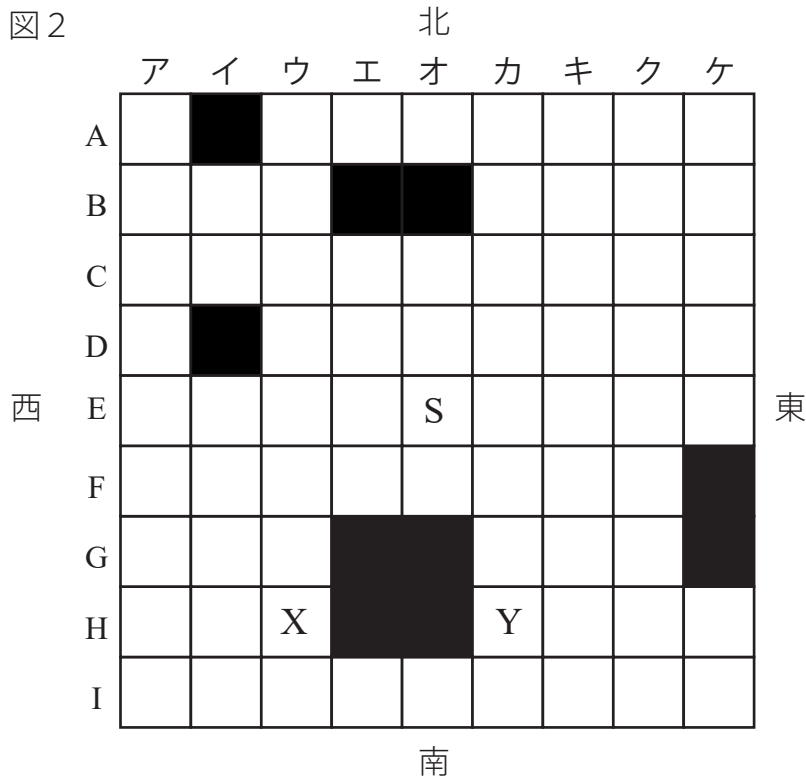
- (3) 次に、たて9マス, よこ9マスで、■のマスを障害となる壁を設けた新たなフィールド(図2)の「S地点」(たてE・よこオ)に、開成ロボを北向きで置きました。

この場合、「S地点」から「X地点」(たてH・よこウ)を通って「Y地点」(たてH・よこカ)にたどり着くためには、どのようにキーボードを押す必要がありますか。

押す順番に数字を並べて書きましょう。

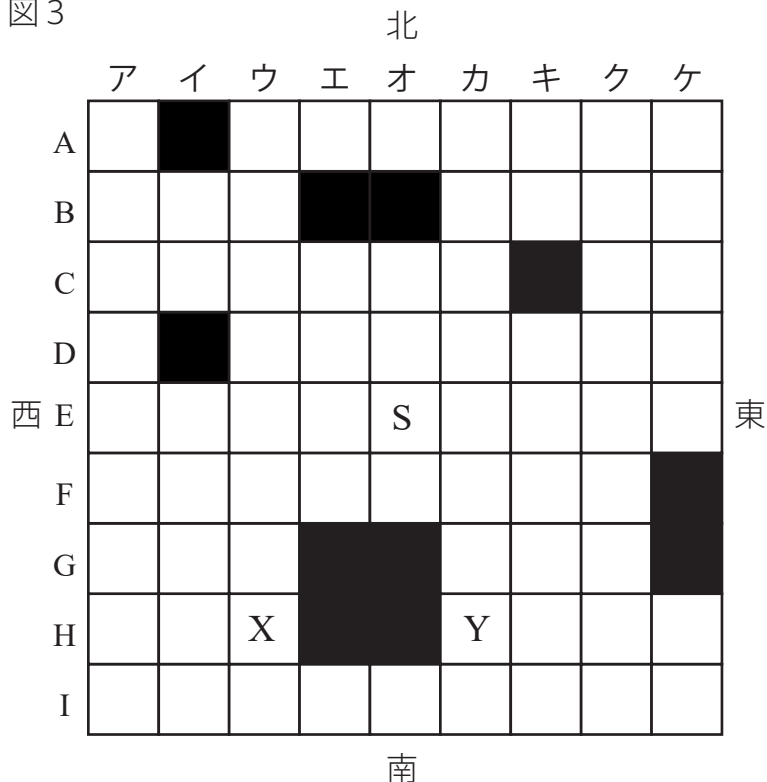
※フィールド内の■の部分には障害となる壁を設けていて、その中に入ろうとすると壁にぶつかって、開成ロボは前に進むことができないものとします。

図2

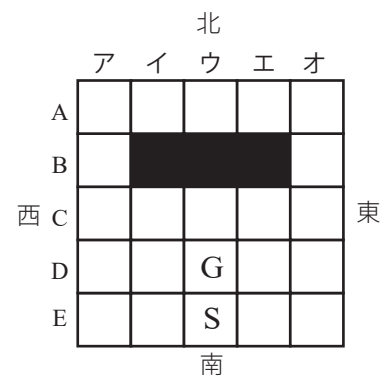


- (4) 今度は、開成ロボに「ガイア」という新たなプログラムを設定してみました。
 この新プログラム「ガイア」には、開成ロボが障害となる壁にぶつかったら、時計回りに180度自動回転するとともに、一マス前に進むという、これまででない機能がついています。
 この新プログラム「ガイア」を用いて、開成ロボを、(3)と同じフィールドの「S地点」(たてE・よこオ)に西向きで置き(図3)、「8 5 6 5 8 4 5」とキーボードを押した場合、開成ロボはどこにたどり着くでしょうか。たてA~I,よこア~ケの記号を書きましょう。

図3



■新プログラム「ガイア」の説明



上の図の「S地点」(たてE,よこウ)に北向きで開成ロボを置き、「8 5」または「5 8」とキーボードを押すと、開成ロボは壁にぶつかり、180度回転して「G地点」(たてD・よこウ)に南向きでたどり着く。

たろうさんとかなこさんは、ロボットについて話をしています。〔会話文〕を読み、〔図1〕～〔図3〕を見て、あとの(1),(2)の各問いに答えましょう。

〔会話文〕

たろう「私は科学館に行き、自分で〔図1〕のロボットへ、命令を入力して、動かす体験をしました。」

かなこ「ロボットは、どのように動かすのですか。」

たろう「〔図2〕のように命令を入力し、スイッチを入れると、〔図3〕のようにロボットが動きます。」

かなこ「ロボットは、どのようにして前に進むのですか。」

たろう「左車輪と右車輪を同時に^{注1}正回転させることで、前に進みます。」

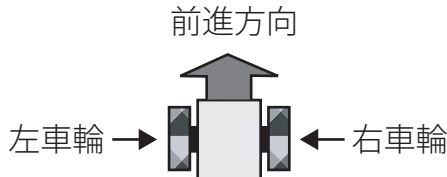
かなこ「ロボットの方向を変えるには、どのようにするのですか。」

たろう「左車輪を正回転させると同時に、右車輪を^{注2}逆回転させることで、その場で右に方向を変えることができます。」

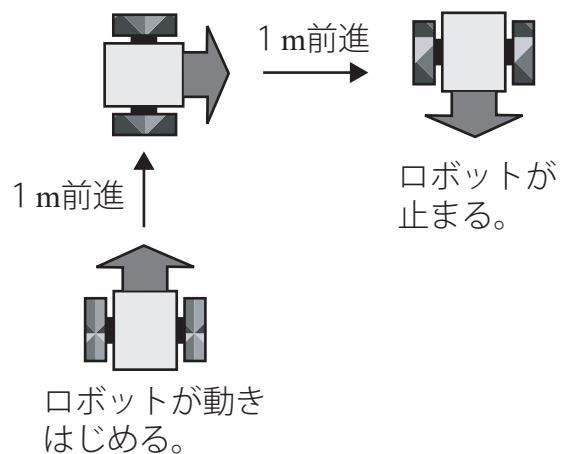
注1) 正回転：車輪を前進方向に回転させること。

注2) 逆回転：車輪を前進方向とは逆向きに回転させること。

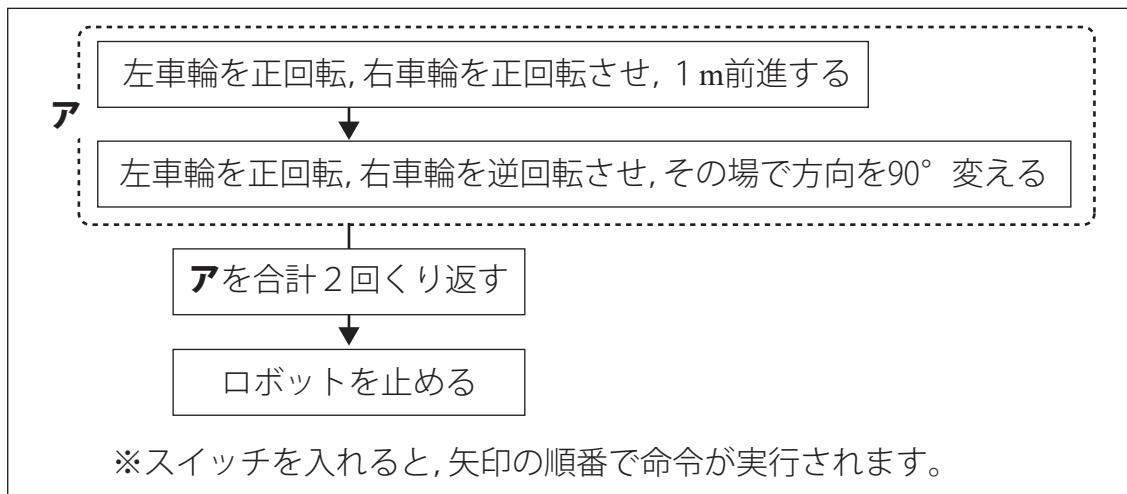
〔図1〕 ロボットを真上から見た図




〔図3〕 実際に動いた様子

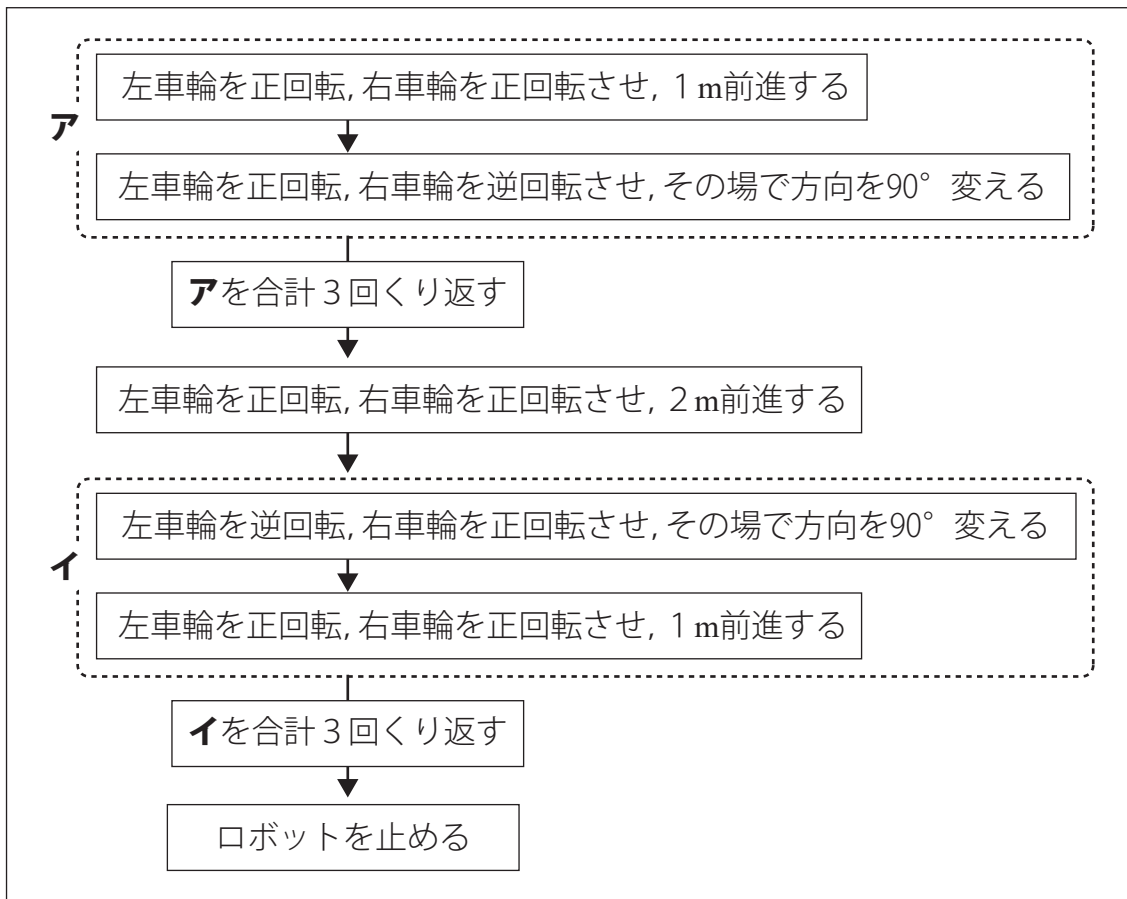


〔図2〕 ロボットへの命令(その1)



- (1) ロボットは〔図2〕の命令で,〔図3〕のように1 m前進し,方向を90° 変えて,再び1 m 前進して,方向を90° 変えて止まりました。
 ロボットが動きはじめてから止まるまで何秒かかるか,書きましょう。
 ただし,ロボットは1秒間で8 cm前進し,方向を90° 変えるには1回につき3秒かかるものとします。
- (2) ロボットへ〔図4〕のように命令を入力し,スイッチを入れると,ロボットが通った道すじはどのようになるでしょうか。次の①~⑤の中から1つ選び,その番号を書きましょう。
 ただし,①~⑤の  は,スイッチを入れたときのロボットの位置と向きを表し,点線(.....)は,ロボットが通った道すじを表しています。

〔図4〕 ロボットへの命令(その2)



☆公立中高一貫校適性検査 2018年 栃木県共通

当日,ひろとさんたちがロボット体験教室に参加すると,ロボットを操作してゴールを目指すゲームがあったので,ちょう戦することになりました。
配られた「説明書」には,次のように書かれていました。

「説明書」

右のようなマス目のあるボードとロボット(図1)があります。
ボードには,マス目が縦横に七つずつあります。
ロボットは,操作ボタンをおすと,ボード上のマス目に従って「矢印」の向きに進んだり,その場で回転したりします。

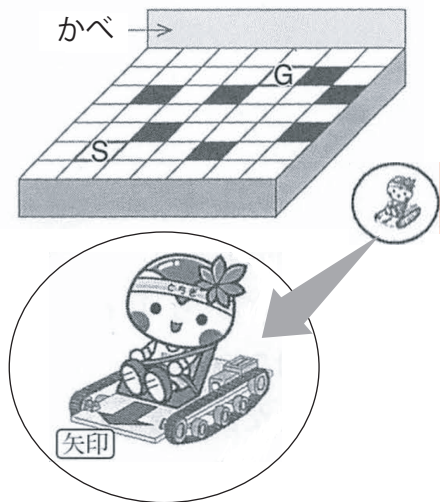


図1 マス目のあるボードとロボット

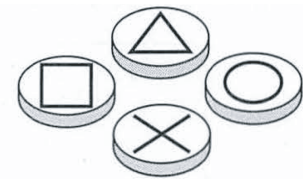


図2 操作ボタン

《ロボットの操作方法》

操作ボタン(図2)は4種類あり,それぞれのボタンをおすと,次のようにロボットを動かすことができます。

「△」をおす…3マス進む

「×」をおす…1マス進む

「○」をおす…時計回りに90°回転して1マス進む

「□」をおす…時計回りに270°回転する

《ゲームの進め方》

まず,ロボットをスタート地点(S)に置きます。

このとき,ロボットの「矢印」は,マス目に沿って,かべに向いた状態にします。

次に,操作ボタンをおして,ロボットを操作します。

できるだけ少ない回数でボタンをおしてゴール地点(G)を目指しましょう。

ただし,黒いマス(■)は,止まったり,通過したりしてはいけません。

ひろと:まず,「説明書」にあるボードで考えてみよう。

みさき:この場合は,

△	×	○	×	×
---	---	---	---	---

 と操作ボタンをおせば,5回でゴールに着くわ。

たくみ:なるほど。みさきさんすごいね。

次に,チャレンジステージ(図3)にちょう戦することになりました。

あやな:今度は難しそうだね。

ひろと:わかった。

○	×	□	×	○	□	△
---	---	---	---	---	---	---

 と操作ボタンをおせば7回でゴールに着くよ。

みさき:わたしは6回でゴールに着く方法を見つけたわ。

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

 と操作ボタンをおすといいのよ。

問題

みさきさんが見つけた

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

 にあてはまる方法を,操作ボタンの記号を使って答えなさい。

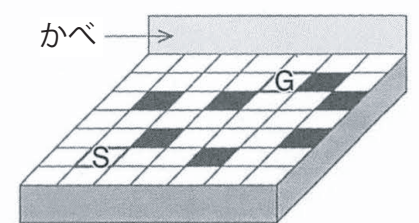


図3 チャレンジステージ

京子さんはお父さんにロボットを買ってもらいました。このロボットは、決められた道の上を進み、各ポイントで進むことが可能な方向(右に曲がる, まっすぐ前に進む, 左に曲がるのうちいずれかの方向)へロボット自身が選択して進むことができます。また, ロボット自身が右に曲がった回数と左に曲がった回数を記録することができます。

図1のように, ポイント(図の○の場所)が18個ある道の上を, ロボットにポイントAからポイントBまで進ませます。ポイントとポイントの間を進むのに1秒かかります。同じポイントを複数回通っても構いません。

例えば, 図2のように進んだとき, ロボットの記録は「右3左2」となり, 9秒かかります。あとの問いに答えなさい。

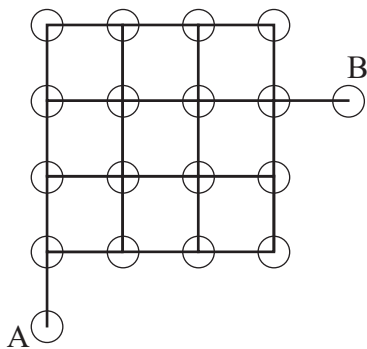


図1

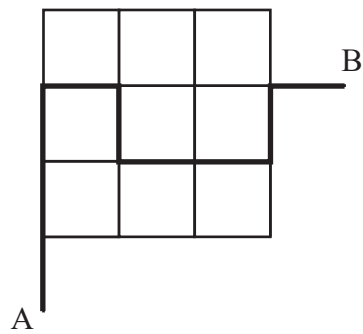


図2

- (1) ロボットが, 右の図3のように進んだとき, ロボットの記録を答えなさい。

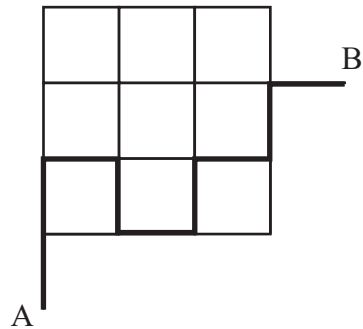
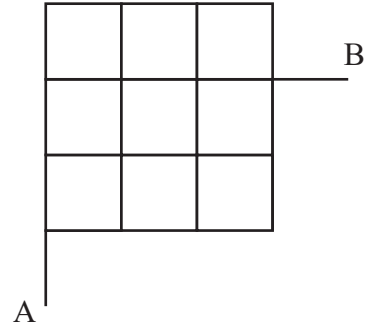
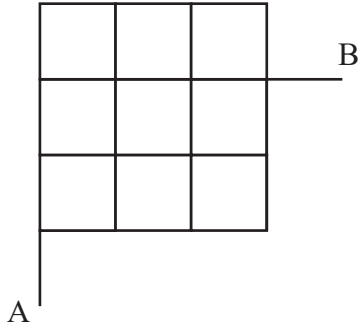
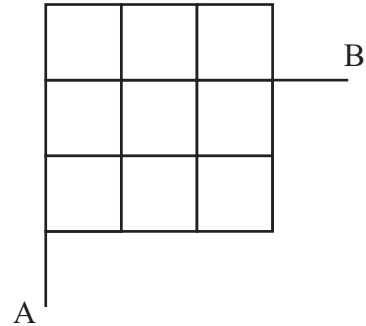
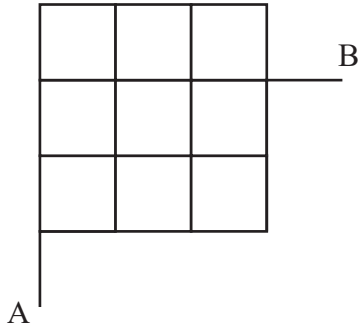


図3

- (2) 次の(ア)～(コ)の中で, ポイントAからポイントBまでにかかる時間として, 適するものをすべて選び, 記号で答えなさい。
 (ア) 5秒 (イ) 6秒 (ウ) 7秒 (エ) 8秒 (オ) 9秒
 (カ) 15秒 (キ) 16秒 (ク) 17秒 (ケ) 18秒 (コ) 19秒
- (3) ロボットの記録が「右2左1」となるような道筋は何通りあるか答えなさい。

(4) 18個のポイントをすべて通る道筋のうち,最も早くポイントBにたどり着く道筋は4通りあります。それら4つの道筋をすべて次の図に **—** で示して答えなさい。

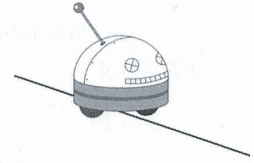


線をたどって、常に前進して動くロボットがあります。

資料1のように1辺が10cmの正方形のパネルが4種類あって、
パネルa～パネルcには、ロボットがたどる線がかかれており、
パネルdには線がありません。

それぞれのパネルを枚数に制限はなく使用することができます。

また、パネルの外わくはロボットがたどる線ではありません。



資料2のように、わくAには縦と横に3枚ずつで合計9枚のパネル、





わくBには縦と横に4枚ずつで合計16枚のパネルを置くことができます。

これらのわくに、ロボットがたどる線が途切れないようにパネルを置いていきます。

パネルは、 90° 、 180° 、 270° のどの角度に回転させて置いてかまいませんが、重ねて置くことはできません。円周率は3.14とします。

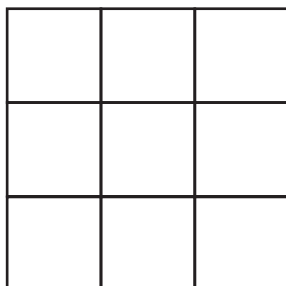
次の1～3の問題に答えなさい。

資料1

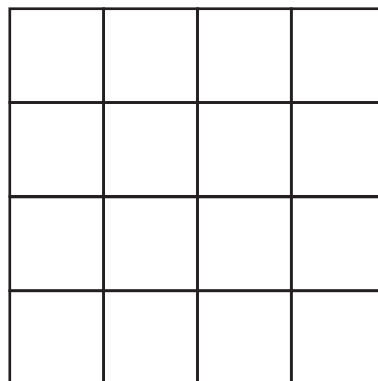
パネルa		1組の向かい合う辺の中点を直線で結んだもの。
パネルb		2組の向かい合う辺の中点をそれぞれ直線で結んだもの。 ロボットは、上下、または左右の方向に直進することができるが、 直角に曲がって進むことはできない。
パネルc		正方形の1つの頂点を中心として、半径が5cmの円をかいたもの。
パネルd		線がかかれていないもの。

資料2

わくA



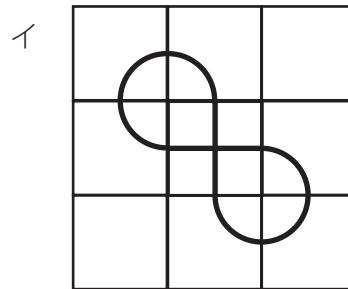
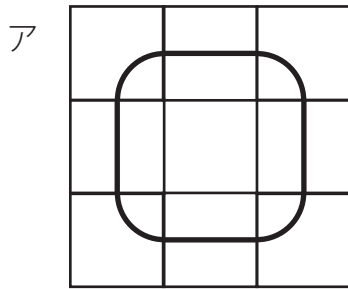
わくB



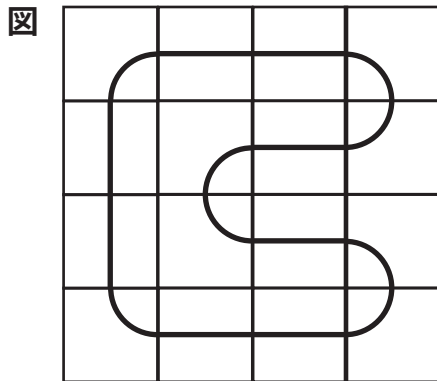
1 パネルcにかかっている線の長さは何cmですか。次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 3.925cm イ 7.85cm ウ 5.7cm エ 19.625cm

- 2 わくAを使って,パネルを次のア,イのように置いたとき,ロボットがたどる線の1周分の長さの差を求めなさい。



- 3 図は,わくBを使って,ロボットがたどる線をなるべく長くなるようにパネルを置いたものです。ロボットがたどる線の1周分の長さが,この図よりも長くなるようにパネルを置いたとき,その線を解答用の図にかき入れなさい。
また,そのときの線の1周分の長さを求めなさい。
(解答用の図には,ロボットがたどる線とは別に,作図のために補助線……を入れてあります。)



解答用の図

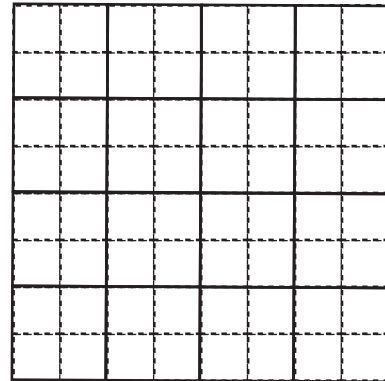


図1のように,六角形状に道があり,その道にそってロボットが動きます。道と道の交わった所を交差点と呼びます。ロボットは事前に定められた方向(以下プログラムと呼ぶ)に従って道にそって動き,交差点からとなりの交差点まで1分間かかります。ここで,方向(右左)とは下の図2のように,交差点に入ってきた方向から見て決めるものとします。

図1

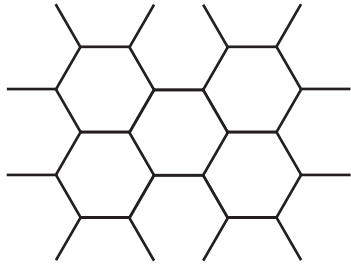
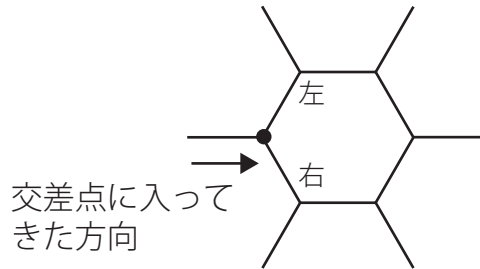


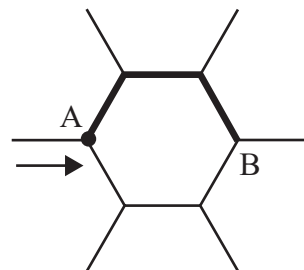
図2



例えば,矢印の向きに交差点Aに入ってきたロボットPは,プログラムに従って図3の太線にそって動き,交差点Aを出発してから3分後に交差点Bに着きます。

ロボットPのプログラム
左 → 右 → 右

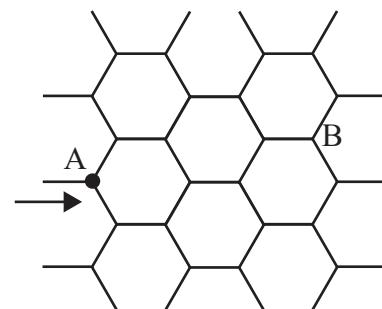
図3



このとき,あとの問いに答えなさい。

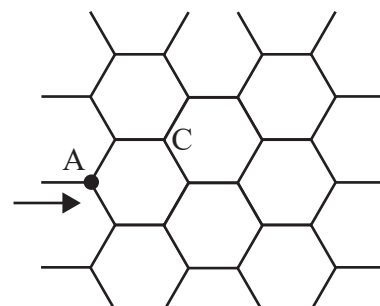
(1) 右の図4で,矢印の向きに交差点Aに入ってきたロボットが,交差点Aを出発して8分後に交差点Bに着くプログラムは,全部で何種類あるか答えなさい。

図4



(2) 右の図5で,矢印の向きに交差点Aに入ってきたロボットが,交差点Aを出発して6分後に交差点Cに着くプログラムを一つ完成させなさい。

図5



☆公立中高一貫校適性検査 2019年 東京都共同作成問題①

先生：しおりの5ページから7ページには、図1のような「磁石(じしゃく)がついているおもちゃ(てんとう虫型)を鉄製の箱の表面で動かす遊び方」の説明をのせます。☒
 図2のように鉄製の箱の表面にはますがかかれています、使う面は前面と上面と右面だけです。

図1

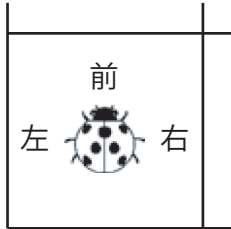
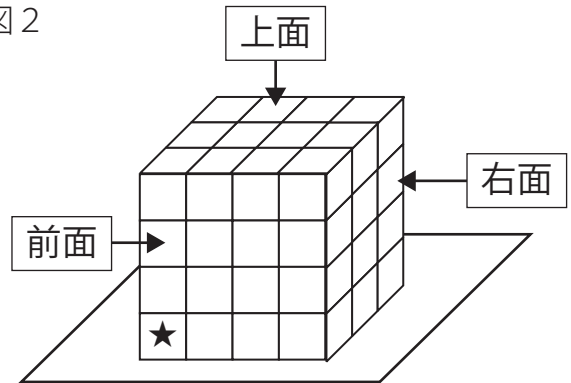


図2



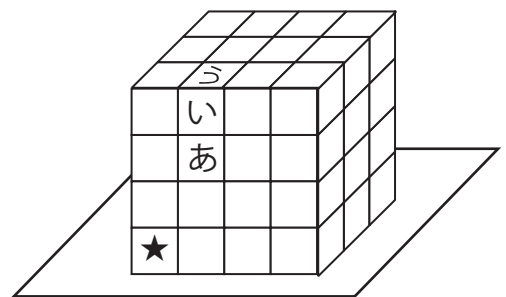
太郎：どのような遊びですか。

先生：表1にあるカードを使って、「★」の位置から目的の位置まで、指定されたカードの枚数でちょうど着くようにおもちゃを動かす遊びです。最初に、おもちゃを置く向きを決めます。次に、おもちゃを動かすカードの並べ方を考えます。同じカードを何枚使ってもかまいませんし、使わないカードがあってもかまいません。では、まずはカードの枚数を気にしないでやってみましょう。例えば、目的の位置を「う」の位置とします(図3)。
 表1をよく読んで、おもちゃの動かし方を考えてみてください。

表1

カード番号	カード	おもちゃの動かし方
①		同じ面で 1ます前に動かす
②		同じ面で 2ます前に動かす
③		そのままで右に 90度回転させる
④		そのままで左に 90度回転させる
⑤		面を変えながら 1ます前に動かす

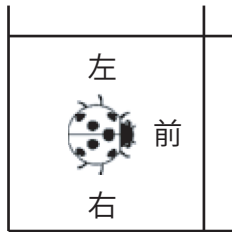
図3



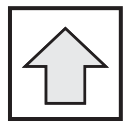
☆公立中高一貫校適性検査 2019年 東京都共同作成問題②

太郎：私は、最初におもちゃを図4のように置いて、このように考えました。

図4



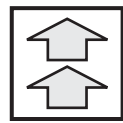
カード番号



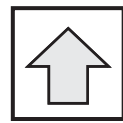
①



④





②



①



⑤

先生：そうですね。「あ」の位置でまずのカードを使って「い」の位置に動かし、それからのカードを使って面を変えながら1ます前に動かすことで「う」の位置にたどりつきます。

花子：私は、最初におもちゃを図5のように置いて、このように考えました。

図5



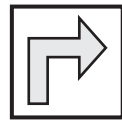
カード番号



②



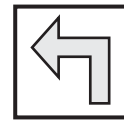
①



③





①



④



⑤

先生：そうですね。花子さんの並べ方では、「い」の位置でまずのカードを使っておもちゃの向きを変え、それからのカードを使って面を変えながら1ます前に動かすことで「う」の位置にたどりつきます。

花子：お楽しみ会ではカードの枚数を指定して遊びましょう。

太郎：お楽しみ会の日が待ち遠しいですね。

〔問題3〕 図6のように「★」の位置から「え」の位置を必ず通るようにして、「お」の位置までおもちゃを動かします。表1のカードを10枚使って、おもちゃを動かすとき、使うカードの種類とカードの並べ方を考えなさい。

最初に、「★」の位置に置くおもちゃの向きを図7から選び、解答用紙の（ ）内につけなさい。

次に、おもちゃを動かすカードの並べ方を、表1にある①から⑤のカード番号を使って左から順に書きなさい。

図6

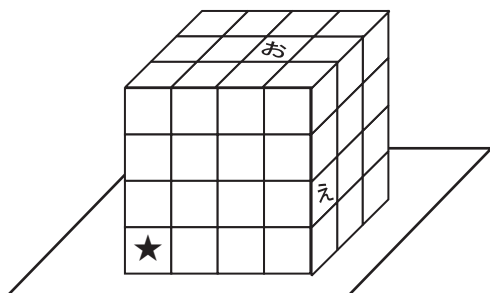


図7

