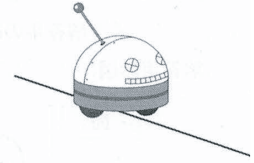


線をたどって、常に前進して動くロボットがあります。

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。

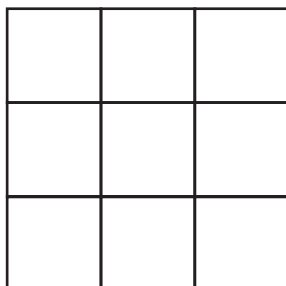
次の1～3の問題に答えなさい。

資料1

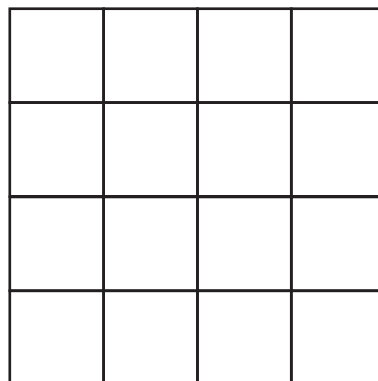
パネルa		1組の向かい合う辺の中点を直線で結んだもの。
パネルb		2組の向かい合う辺の中点をそれぞれ直線で結んだもの。 ロボットは、上下、または左右の方向に直進することができるが、 直角に曲がって進むことはできない。
パネルc		正方形の1つの頂点を中心として、半径が5cmの円をかいたもの。
パネルd		線がかかれていないもの。

資料2

わくA



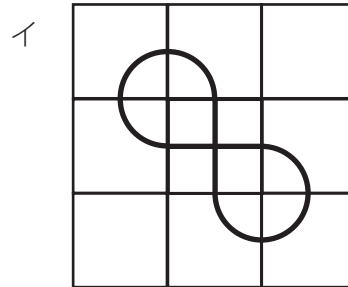
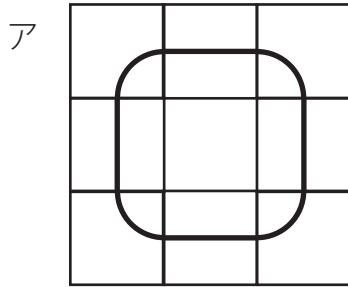
わくB



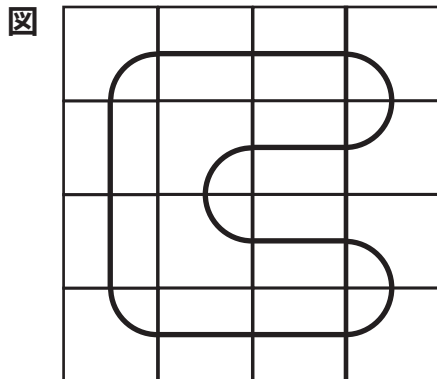
1 パネルcにかかっている線の長さは何cmですか。次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

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

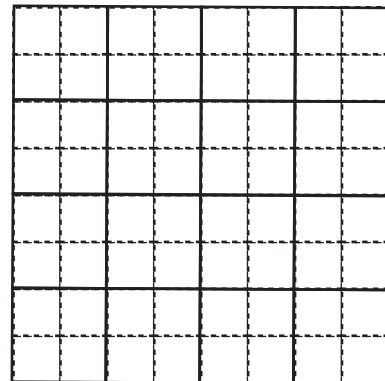
- 2 わくAを使って,パネルを次のア,イのように置いたとき,ロボットがたどる線の1周分の長さの差を求めなさい。



- 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
います。)



解答用の図



だいきさんとお父さんは、マーボー豆腐を作るために、豆腐の切り方について話をしています。

【豆腐の切り方】

包丁で切る回数のおえ方は、切りははじめの面から、その向かい合う面まで切りとおした場合を1回とします。

切り分けた後の豆腐は直方体または立方体であるものとします。

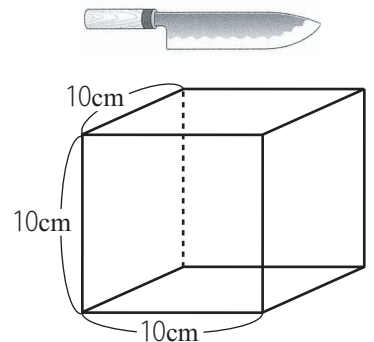
切り分けた豆腐を積み重ねたり、横に並べたりして切ることはせず1辺の長さが10cmの立方体のまま切り分けることとします。

会話1

父：マーボー豆腐を作ろうと思うんだ。この豆腐は1辺の長さが10cmの立方体なんだよ。

だいき：立方体の豆腐か、めずらしいね。

父：火が通りやすいように、小さく切り分けようと思うんだ。包丁を使って1辺の長さが1cmの立方体の豆腐に切り分けられないかな。



問1 1辺の長さが10cmの立方体の豆腐を1辺の長さが1cmの立方体に切り分けるとすると、包丁で何回切ることになるか答えてください。

会話2

父：豆腐を細かく切ることができれば、火が通りやすくなるだろうね。

だいき：そうか。確かに1辺が10cmの立方体のままだと火は通りにくいよね。

父：切り分けた後の豆腐の表面積の和と切る前の豆腐の表面積を考えると、表面積は何倍になるのかな。

だいき：切る前の表面積は 600cm^2 だね。わかった。切り分けた後は、切り分ける前の()倍になるはずだね。

父：正解だよ。

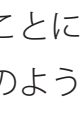
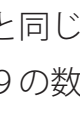
問2 ()にあてはまる数を答えてください。

会話3

だいき：切り分けていくと、立方体だけでなく、直方体もできるよね。例えば、1辺が10cmの立方体の豆腐を1回だけ切り分けると、直方体2つになるね。

父：ちょっと気が付いたんだけど、この立方体だけでなく、直方体もふくんだ、切り分けた後の立体の表面積の和と包丁で切る回数には、関係がありそうだね。

問3 表面積の和が6倍になるとき、包丁で何回切ることになるか答えてください。

はるきさんは、デジタル時計の数字の表し方に興味をもち、自分でも作ってみることにしました。とう明な長方形のプラスチック板の上部に穴を1つ空け、図1のように同じ大きさの「」7個で数字のわくをかきました。図1と同じものをいくつか用意し、「」を黒くぬりつぶすことで、0～9の数字を表しました。

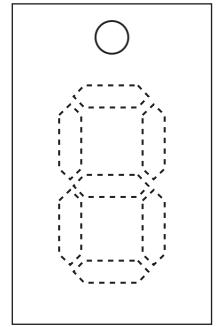


図1

図2は、はるきさんが作った0～9の数字の板です。このことについて、(1)から(3)に答えなさい。

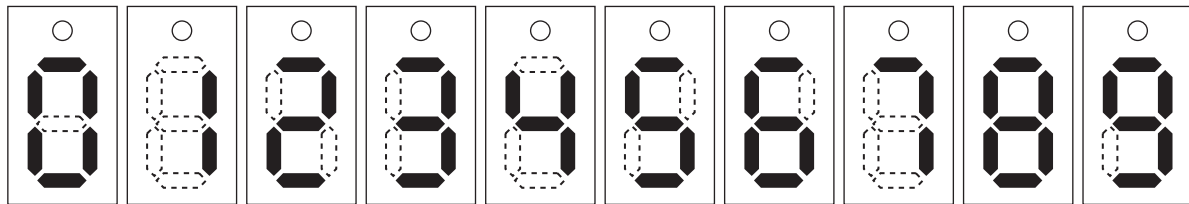


図2

(1) はるきさんは、学級のかべに、今日は何日かわかるように日にちを表示することにしました。図3のような長方形の白い板にくぎを2か所打ち、図2の数字の板の穴をくぎにかけて日にちを表します。はるきさんは、1日から31日までをすべて表すためには、どの数字の板が何枚必要かを考えました。

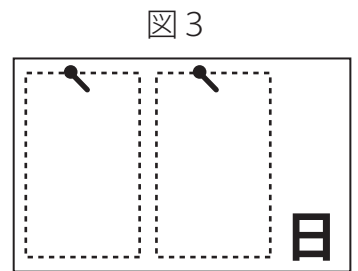


図3

1日から31日までをすべて表すためには、最低何枚の数字の板が必要ですか。ただし、とう明な数字の板は、くぎ1か所につき1枚しかかけないこととします。また、左右逆になるように裏返して使ってもよいこととします。

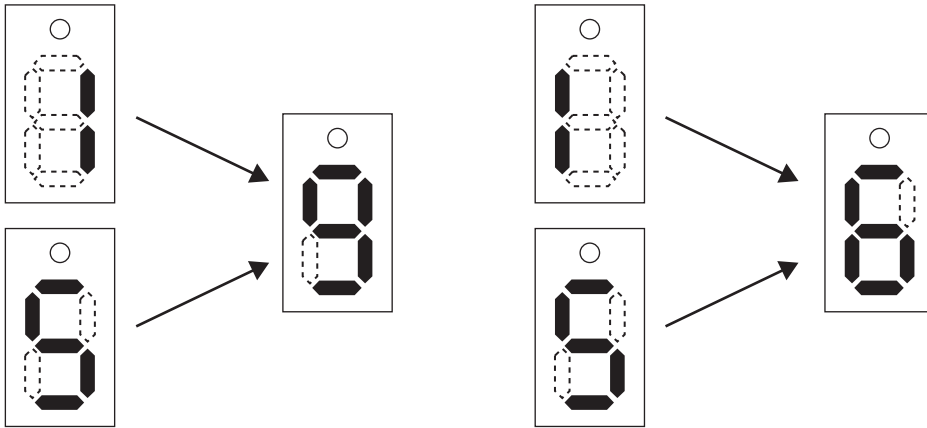
(2) はるきさんは、図2の数字の板の中から2枚選んで重ねると、選んだ2枚の数字とはちがう数字に見える場合があることに気づきました。例えば、次の【例】のように、「1」と「5」を選んだ場合、そのまま重ねると「9」に見え、「1」を左右逆になるように裏返して重ねると「6」に見えます。




はるきさんは、図2の数字の板のうち、「8」以外の「0」、「1」、「2」、「3」、「4」、「5」、「6」、「7」、「9」の9枚の数字の板を用意し、この中から2枚の数字の板を重ねて、「8」の数字に見える組み合わせを考えました。「8」の数字に見える2枚の数字の板の組み合わせは全部で何通りありますか。

ただし、とう明な数字の板は、左右逆になるように裏返して重ねてもよいこととします。

【例】

「1」と「5」を重ねた場合



(3) 図1のそれぞれの数字は、同じ大きさの「」をいくつか組み合わせることで表されています。例えば、「0」は「」を6個使い、「1」は「」を2個使うことで表すことができます。


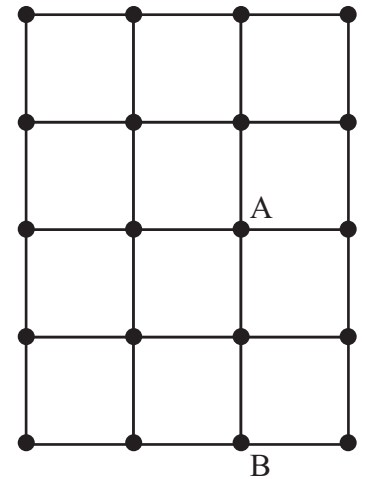
2けたの整数の中で、4と6の公倍数であるものを、図1の数字の形で表したとき、「」がちょうど11個使われている数をすべて答えなさい。

図1は、同じ大きさの正方形12個を、辺が重なるようにすきまなく並べた図形です。

図1の1番から20番までの正方形の頂点20個のうち、11番と19番の頂点をそれぞれ頂点A、頂点Bとします。

図2、図3の四角形は、図1の正方形の頂点20個から頂点A、頂点Bをふくむ4個の頂点を選び、それらを結んで四角形となるようにかいたものです。

次のア～ウの条件をすべて満たす四角形のうち、図3以外の四角形を右の図に1つかきなさい。



- ア 図2、図3のように、頂点Aと頂点Bを結んだ線が対角線となる四角形。
- イ 図2、図3でかいた四角形と面積が等しい四角形。
- ウ 台形になる四角形。

図1

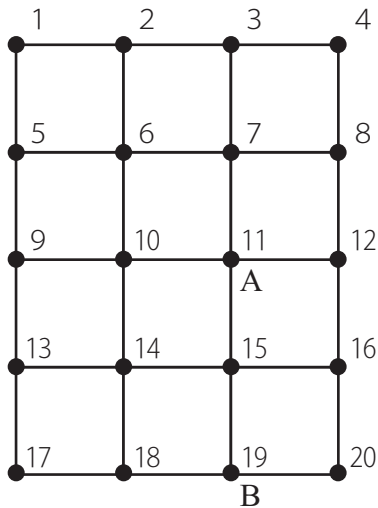


図2

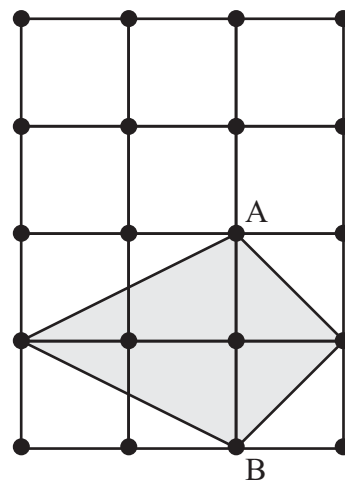
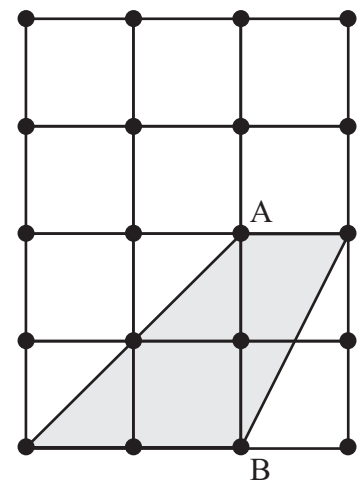


図3



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しました。
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。

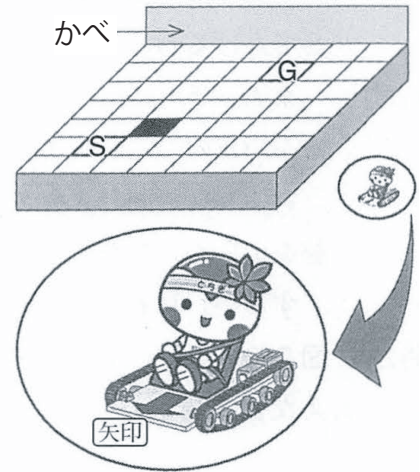


図1 マス目のあるボードとロボット

《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。

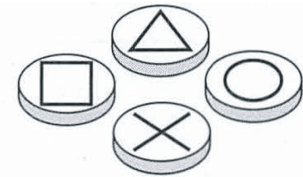


図2 操作ボタン

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しました。

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。

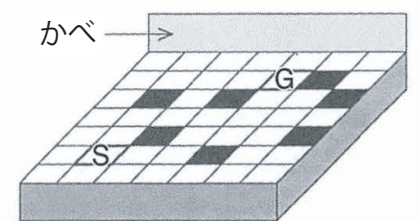
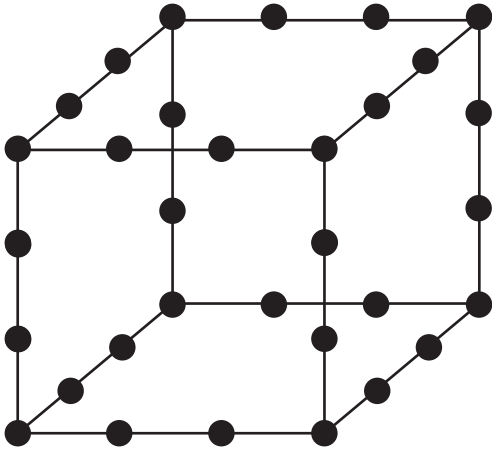


図3 チャレンジステージ

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。



左の図の立体は、同じ長さの竹ひごと、同じ大きさのねん土の玉をつないで、立方体の辺だけをつくったものです。すべての辺は3本の竹ひごをつないでできています。

このとき、使ったねん土の玉の個数を求めるために、翔太さんは次の式を考えました。

$$4 \times 12 - 2 \times 8 = 32$$

よって、ねん土の玉の個数は32個

- (1) 翔太さんは、どのように考えて式を作ったのかを、説明しなさい。
- (2) 翔太さんとは別の方法で、ねん土の玉の個数を求める式をかき、考え方を説明しなさい。

記号【 】を使って、新しい計算を考えます。【 】は、【 】の中にある数の小数点以下を切り捨てた整数を表すこととし、【 】の中に式が入っている場合には、その式の計算結果の小数点以下を切り捨てることとします。例えば、 $【2.38】 = 2$ 、 $【0.8】 = 0$ 、 $【5 \div 4】 = 1$ です。次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

- (1) 次の「ア」、「イ」にあてはまる数をそれぞれ答えなさい。
- ① $【2.1】 + 【2.2】 + 【2.3】 + 【2.4】 + 【2.5】 = 「ア」$
- ② $【2.1+2.2+2.3+2.4+2.5】 = 「イ」$
- (2) 「 」に0より大きな数を入れて、 $【2 \times 「 」】 = 3$ となるとき、「 」に入る数がどのようなものであるか、ことばで説明しなさい。
- (3) 「 」に0より大きな同じ整数を入れて、 $【「 」 \div 5】 = 【「 」 \div 7】$ となるとき、「 」にあてはまる整数をすべて答えなさい。
- (4) 「 」に0より大きな同じ整数を入れて、 $【60 \div 「 」】 = 60 \div 「 」$ と $【80 \div 「 」】 = 80 \div 「 」$ がともに成り立つとき、「 」にあてはまる整数をすべて答えなさい。
- (5) $【1】$ 、 $【1.1】$ 、 $【1.2】$ 、 $【1.3】$ 、 $【1.4】$ 、……のように、1から0.1ずつ増える数が【 】に入り、順に並んでいるとき、最初から100番目までをすべてたすといくらになるか答えなさい。

トシコさんは、友人のカツヤさんといっしょに、カツヤさんのおじさんの家に遊びに行きました。おじさんは時計屋さんで、時計の修理や製作をしています。

トシコ：カツヤさんのおじさんの家には、時計がたくさんあるのね。

カツヤ：そうなんだ。おじさんが仕事で作った時計や、練習で作った時計を持って帰ってくるから、家中にたくさんあるんだ。

トシコ：学校の教室にあるような、針で時間を表すアナログ時計の方が、数字で時間を表すデジタル時計よりも多いのね。

カツヤ：針の位置で時間を表せるのっておもしろいよね。進む速度がちがう針を組み合わせて、時間を表すことができるのは、すばらしい発明だよ。

トシコ：1時間で長針は360度、短針は30度動くのね。

カツヤ：1時間は60分だから、長針は1分で6度動いていることになるね。

トシコ：なるほど。時間の進みを針の角度で表しているのね。時間がわかれば、実際に時計を見なくても、それぞれの針が動いた角度がわかるんだ。

カツヤ：そうだね。2本の針の間の角度も、時間がわかれば実際に分度器で測らなくても計算して出すことができるよ。

トシコ：もう遊びに来てから20分たっているから、針の角度は何度になるのかな。

問題1 トシコさんとカツヤさんがおじさんの家に着いたのは、正午です。今、遊びに来てから20分が経過しました。時計の長針と短針がつくる角は何度でしょうか。

数字で答えなさい。

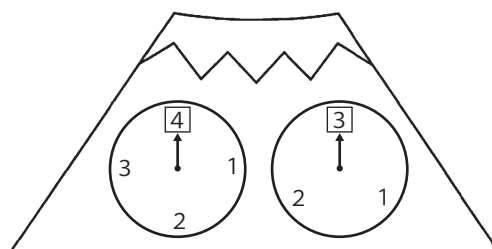
ただし、「長針と短針がつくる角」とは、二つある角のうち、小さい方の角を表しています。

トシコさんとカツヤさんが遊んでいると、おじさんが帰ってきました。

カツヤ：おじさん、こんにちは。おじゃましています。

おじさん：おお、カツヤさん、トシコさん、こんにちは。今日は、二人におもしろいものを持ってきたんだよ。ほら、これを見てごらん。

図1 おじさんが持ってきた時計(時計A)



トシコ：これは時計かな。でも、文字ばんが二つあるね。

カツヤ：針が1本ずつしかないし、文字ばんの数字も4個と3個だよ。おじさん、これは何ですか。

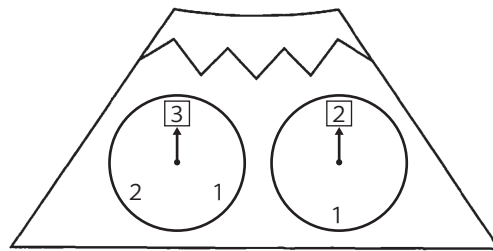
おじさん：これは、1時から12時までを表すことができる時計だよ。午前0時には、どちらの文字ばんも針は真上の数字を指していて、それから1時間たつごとに、それぞれ時計回りに次の数字の位置まで進んでいくんだよ。

トシコ：なるほど、左の時計は4時間で針が1周して右の時計は3時間で1周するのね。1時だと、左の文字ばんの針が指す数字は1で、右の文字ばんの針が指す数字は1だけど、4時だと左の文字ばんの針が4を指し、右の文字ばんの針が1を指すのか。これはおもしろいね。

カツヤ：この時計は、1時から12時まで、12種類をちがう数字の組み合わせで表すことができるのか。午前と午後のちがいはわからないけど、それはふつうのアナログ時計も同じだね。

おじさん：そうだよ。では、こちらはどうか。

図2 おじさんが持ってきたもう一つの時計(時計B)



トシコ：これもさっきの時計と似ているね。でも、文字ばんがちがうね。

カツヤ：これだとうまく時刻を表せない気がするな。この文字ばんの組み合わせだと、1時から12時の間で考えても、可能性がいくつかあって何時なのかよくわからないね。

おじさん：二人ともよく理解しているね。この二つの文字ばんで1時から24時までを表そうとすると、さらにいくつも可能性が出てきてしまうんだ。

問題2 下線部に「この二つの文字ばんで1時から24時までを表そうとすると、さらにいくつも可能性が出てきてしまう」とありますが、図2の時計Bの針がどちらも1を指している場合、その時刻には何時の可能性があるでしょうか。1時から24時までの中からすべて答えなさい。ただし、午前0時には、どちらの文字ばんも針は真上の数字を指しているものとする。

おじさん：これらの時計は、私が作ったんだよ。「富士時計」と呼んでいるんだ。

カツヤ：慣れるまでは何時か考えるのに少し手間がかかるけど、ルールがわかればおもしろいね。

トシコ：私も富士時計を作ってみたいな。

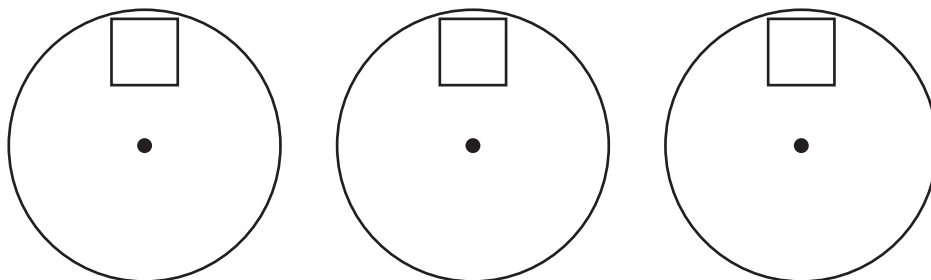
おじさん：二人がそう言うと思って、今日は材料と道具も持って帰ってきたんだ。文字ばんの数も増やせるし、1分で時計回りに次の数字の位置まで進む針を使うこともできるよ。

カツヤ：おもしろそうだね。作ってみようよ。

問題3 トシコさんとカツヤさんの二人は話し合いの結果、文字ばんを三つ使い、「時間」ではなく「分」を知ることができる富士時計を作ることにしました。以下のルールに従って富士時計の文字ばんに整数を書きこみ、あなたが考えた富士時計を作りなさい。また、あなたが考えた富士時計で「13分」を表す場合、それぞれの時計の針はそれぞれの文字ばんのどの整数を指しているか、富士時計の文字ばんに書きこみなさい。

～ルール～

- ◎この富士時計の針は、時計回りに1分で次の整数の位置まで進む。
- ◎スタートの時点で、三つの文字ばんの針は真上を指しており、次に三つの文字ばんの針が同時に真上を指すのは、60分後である。
- ◎文字ばんの真上の□には、その文字ばんで使う整数のうち、最大のものが入る。
- ◎文字ばんの整数は、小さい順に時計回りに並ぶ。
- ◎文字ばんの真上に使える整数は2から11までとする。

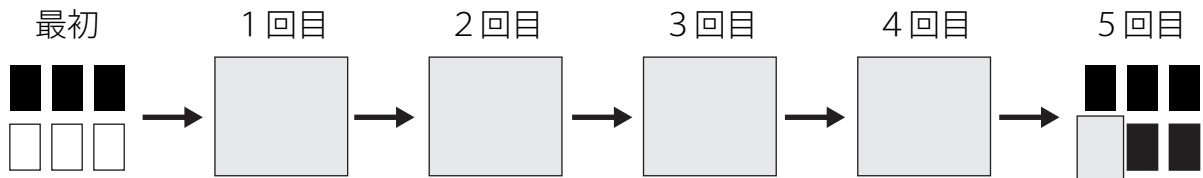


だいちさんとみどりさんは、表が白色、裏が黒色のカードを6枚使って、白か黒かを当てるゲームをしています。

みどり：私に見えないようにカードを5回裏返し、最後に裏返したカードをかくしてね。

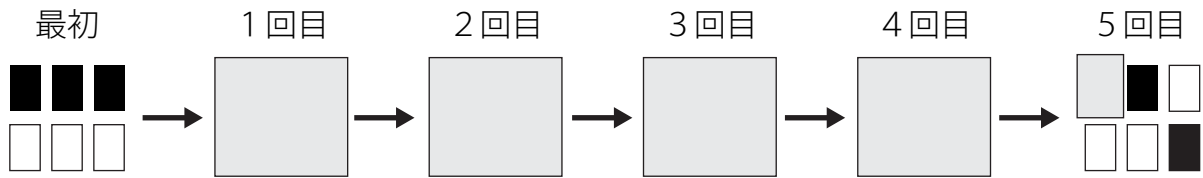
見えている5枚のカードの色から、かくしたカードの色を当ててみせるわ。

だいち：裏返し方は、全部ちがうカードでもいいし、裏返したカードを元にもどすように裏返してもいいんだね。では、やってみるね。



みどり：黒が5枚見えるから、かくしたカードは「黒」ね。

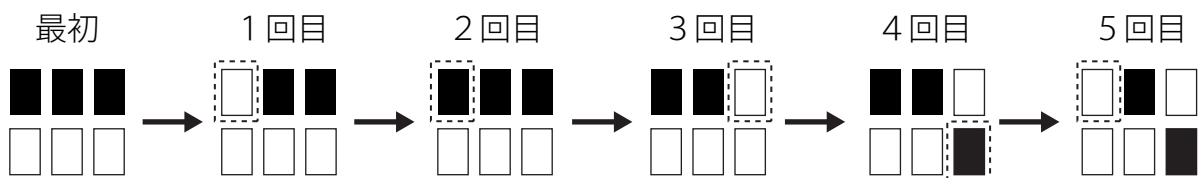
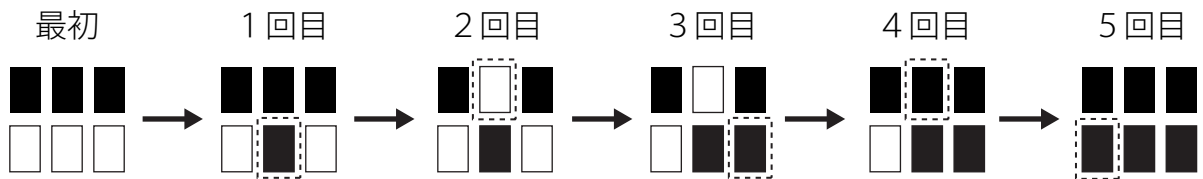
だいち：当たり。でも、ぐう然じゃないのかな。もう1回やってみるね。



みどり：白が3枚、黒が2枚見えるから、かくしたカードは「白」ね。

だいち：また、当たり。でも、どうして見えている5枚のカードの色からかくしたカードの色を当てることができるのだろう。

みどり：実は、裏返した回数とカードの色の数の間にきまりがあるのよ。もう一度、裏返し方を見てください。



問題 裏返した回数とカードの色の数の間にはどんなきまりがあるか答えなさい。

表裏が白色と黒色のカードが20枚あります。それらのカードの白色の面には、1から20までの数が1つずつかかれており、黒色の面には、白色の面と同じ数が1つずつかかれています。これらのカード20枚を1組としたものを4人がそれぞれ持っています。次の手順により、あとに示した操作を4人がそれぞれおこないました。

手順

- 1 それぞれ20枚のカードの中から5枚のカードを選んで、白色の面を表にして並べる。
- 2 それぞれ並べた5枚のカードに対して、次に示した操作①から順に操作⑳までをすべて1回ずつおこなう。
- 3 操作がすべて終了したとき、黒色の面が表になっているカードの数の合計を得点とする。

操作

操作① 1の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作② 2の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作③ 3の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作④ 4の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑤ 5の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑥ 6の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑦ 7の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑧ 8の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑨ 9の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑩ 10の倍数のカードは、すべて裏返す。

操作⑪ 11の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑫ 12の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑬ 13の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑭ 14の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑮ 15の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑯ 16の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑰ 17の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑱ 18の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑲ 19の倍数のカードは、すべて裏返す。
 操作⑳ 20の倍数のカードは、すべて裏返す。

あきらさんとななみさんは、自分の持っている20枚のカードの中から、次のカードを選びました。

あきらさん

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

ななみさん

7	10	12	16	19
---	----	----	----	----

あきらさんが選んだカードで、手順により操作をおこなっていくと、

操作①終了後

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

操作②終了後

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

となっていくます。

次の(1)～(6)の問いに答えなさい。

- (1) あきらさんの操作④終了後、黒色の面が表になっているカードの数をすべて答えなさい。
- (2) あきらさんの得点を答えなさい。

- (3) ななみさんの操作⑩終了後, 10のカードの表面の色は, 何色が答えなさい。
また, その理由を答えなさい。
- (4) ななみさんの得点を答えなさい。

さとしさんとあけみさんも, それぞれ自分の持っている20枚のカードの中から 5枚を選び, 手順により操作をおこないました。

- (5) さとしさんの得点が20点であったとき, 選んだ5枚の中に必ずふくまれているカードの数をすべて答えなさい。
- (6) あけみさんの得点について考えます。考えられる最も大きい得点を答えなさい。
また, 考えられる得点は, 全部で何とおりにあるか答えなさい。

あきらさんは、工場見学から帰ってきた後、家でお父さんと話をしています。

あきら：工場見学に行ったときに、工場にあったホワイトボードに数字の「7」が書かれていたんだけど、線が一本引かれていたんだ。どうしてだろう。

お父さん：いつもするわけではないけれど、数字の「1」と「7」を読みまちがえないように、わざと「7」に線を引いているんだよ。まちがえると大変なときもあるからね。そうだ、クイズを出すよ。



【お父さんのクイズ】

次の表は、「商品名」と「商品の値段」、「商品の個数」を表したものです。

「商品の値段」、「商品の個数」にある数字の中で、「1」や「7」をいくつかまちがえています。例えば、「278」は、そのまま「278」かもしれませんし、「218」かもしれません。その結果、表の合計金額は、正しいものより、3300円安くなりました。まちがえているところを見つけて、正しい表を完成させてください。

表	商品名	商品の値段(円)	商品の個数
	ノート	278	5
	メモ帳	250	1
	ボールペン	190	3

課題

【お父さんのクイズ】の答えになる正しい数字を書きこんで表を完成させよう。また、ことばや式などを使って、どのように考えたのか説明してみよう。

表	商品名	商品の値段(円)	商品の個数
	ノート		
	メモ帳		
	ボールペン		

次の文章は、ひろさんとたまみさんが、ゲームをしている場面の会話文です。

この文章を読んで、あとの(1)、(2)の問いに答えてください。

ひろし：たまみさん、図のように、1から順に続けて300まで整数が書かれたマスを使って、ゲームをしようよ。

ルールは、自分のコマを200のマスに置いてスタートすることとし、コインを投げて表が出たら、自分のコマを、数の大きい方に5マス進め、裏が出たら、自分のコマを、数の小さい方に2マス進めることにするよ。

コインは一人20回投げることにしよう。

コインを20回投げ終わったとき、どちらのコマが、より大きい数のマスにあるか、やってみようよ。

(ゲーム終了後)

たまみ：私は、20回のうち、表が4回しか出なくて、自分のコマが188のマスにあるけれど、

ひろさんのコマは、265のマスにあるわね。ずいぶん差が出たわ。

ひろさんは、コインの表が何回出たのかしら。

ひろし：数えてないから、コインの表が出た回数はわからないよ。

たまみ：考えてみるわね。

20回全部コインの表が出たとすると、[ア]のマスにあることになり、

20回のうち1回だけ裏が出たとすると、[イ]のマスにあることになるのよね。

ひろし：20回全部表が出たときと、20回のうち1回だけ裏が出たときを比べると、[ウ]マスの差が出ることになるね。

ぼくのコマは、265のマスにあるということは、コインの裏が[エ]回出たことになるね。

たまみ：ということは、表が出た回数は、[オ]回ね。

ひろし：そのとおりだね。じゃあ、ルールを少し変えてもう1回ゲームをしようよ。

今度のルールは、コインの表が出たら、自分のコマを数の大きい方に5マス進めるのは同じだけど、裏が出たら、自分のコマを数の小さい方に[カ]マス進めるように変えてみようよ。

それ以外のルールは、さっきと同じように、スタートは200のマスとし、コインは一人20回投げることにするよ。

(ゲーム終了後)

ひろし：ぼくは、コインを20回投げて表が7回しか出なかったから、ぼくのコマは、[キ]のマスにあるよ。

たまみ：このルールだと、コインを20回投げ終わったときに、自分のコマが、スタートの200より大きい数のマスにあるためには、少なくとも何回表が出ないといけないのかしら。

ひろし：[ク]回かな。

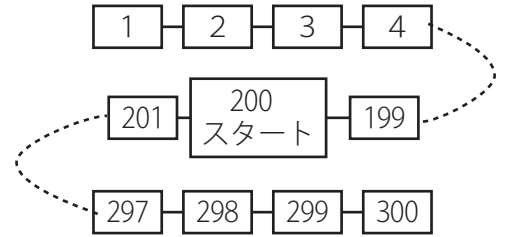
たまみ：そのとおりね。

(1) 文中の[ア]～[オ]に当てはまる整数を書いてください。

(2) 文中の[カ]に、ある整数を当てはめると、[キ]、[ク]に当てはまる整数が決まります。

まず、[カ]に当てはめる整数を、3以上の1けたの整数(3・4・5・6・7・8・9)の中から一つ、自由に選んで書いてください。

次に、あなたが選んだ整数を[カ]に当てはめたときの、[キ]、[ク]に当てはまる整数を、それぞれ書いてください。



けんたさんとゆうかさんは、クリーニング店のポスターを見て話をしています。

けんた：ねえ、ゆうかさん。このクリーニング店では、会員になるとクリーニング代が**サービス①**のように通常価格から引きされて、とてもお得なんだよ。

ゆうか：でも、年会費が500円もかかるのよ。本当にお得なのかしら。

けんた：**サービス②**を見て。「会員の方の誕生日がある月は、全品クリーニング代が通常価格の60%になります。」と書いてあるよ。会員になると絶対にお得だよ。

うちではお母さんが会員になっているよ。

ゆうか：けんたさんのおうちでは、このお店をどれくらい利用しているの。

けんた：去年は、お母さんが3月と9月にシャツを「」枚ずつ出ただけだよ。

お母さんは9月生まれだから、9月は**サービス②**を利用したんだ。

ゆうか：待って…。計算するとけんたさんのおうちの場合、去年1年間にかかった金額は会員でも会員でなくても同じよ。

けんた：えっ、そうなの。

クリーニング 会員サービス 年会費500円

サービス① 通常価格から引き！

品物	通常価格 (1品あたり)	引き
シャツ	100円	10%引き
ズボン	250円	5%引き
コート	1000円	5%引き

サービス②

誕生日がある月は特別価格！
会員の方の誕生日がある月は、全品クリーニング代が通常価格の60%になります。

※**サービス①**と**サービス②**
は同時に利用できません

図 クリーニング店のポスター

■問題

会話文中の「」にあてはまる数を書きなさい。

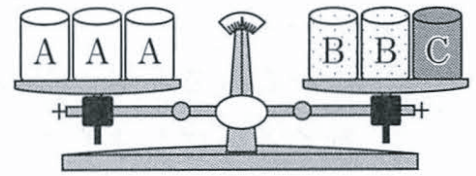
また、その求め方を、言葉や数、式、図、表などを使って説明しなさい。

それぞれ重さが異なる3種類のおもりA, B, Cがあります。

たかしさんは、てんびんを用いて、これらのおもりの重さの関係を調べました。

最初に、図1のように、てんびんの左側の皿におもりAを3個のせ、てんびんの右側の皿におもりBを2個とおもりCを1個のせたところ、てんびんはつりあいました。

図1



次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

ただし、たかしさんが用いたてんびんは、両方の皿に何ものせていない状態でつりあっているものとします。

(1) 図1の結果から必ず成り立つこととして正しいものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 3種類のおもりの中では、おもりBが一番軽い。

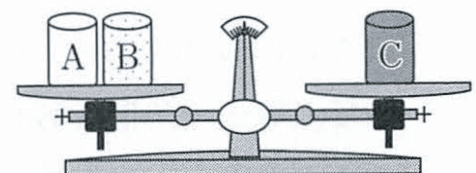
イ おもりAの重さは、おもりBの重さとおもりCの重さの間である。

ウ おもりBの2個の重さと、おもりCの1個の重さは等しい。

エ おもりBの2個の重さと、おもりAの1個の重さでは、おもりAの1個の重さの方が軽い。

次に、図2のように、てんびんの左側の皿におもりAを1個とおもりBを1個のせ、てんびんの右側の皿におもりCを1個のせたところ、てんびんはつりあいました。

図2



(2) 図1, 図2の結果から、おもりAの1個の重さとおもりBの1個の重さの比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。

また、どのように求めたかを、ことばや式などを用いて説明しなさい。

(3) 図1のてんびんにのっているすべてのおもりの重さの合計は126gでした。

このとき、図1, 図2の結果から考えると、3種類のおもりA, B, Cそれぞれの、1個の重さは何gですか。

由香さんは、次の日曜日にケーキを作ろうと考えています。ケーキの材料は、ホットケーキのもと220gと牛乳180mL(180g)を混ぜあわせたものです。その材料でケーキを作るために、ふたのない立方体の型を使うことにしました。

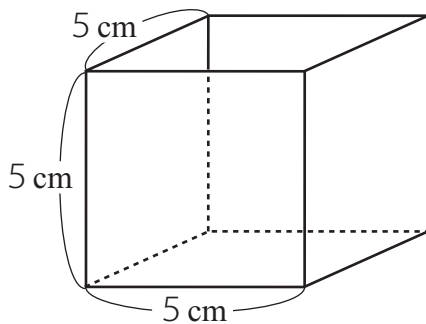
ふたのない立方体の型は、1辺を5cmとし、ケーキの材料を立方体の8割になるように入れたと考えています。ケーキの材料は、残さずすべて使います。

そこで、由香さんは、1枚の工作用紙から、ケーキを作るために使うふたのない立方体の型を切り取るために、展開図をかくことにしました。工作用紙の方眼の1めもりは、1辺が5cmで、展開図には、のりしろはつけません。

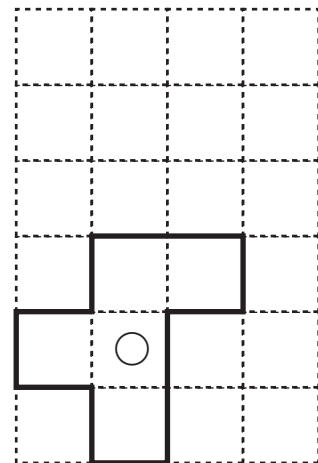
今、由香さんは、工作用紙に1個分の型の展開図をかき終えたところですが、型の底になる面には○印をかき、残りの型の展開図をかこうと考えています。

あなたが由香さんなら、残りの型の展開図をどのようにかきますか。残りの型の個数を書き、そのように決めた考え方を式をふくめて書きなさい。また、残りの型の展開図をかき、型の底になる面に○印をかきなさい。ただし、ケーキの材料1gは、 1 cm^3 の体積とします。

(ケーキを作るために使うふたのない立方体の型)



(由香さんがかいている展開図)



はるきさんは、ファックスのしくみについて、先生と話しました。

次の【会話】は、先生とはるきさんの会話の一部です。【会話】を読んで、あとの問いに答えなさい。

【会話】

先生：ファックスで画像を送るしくみをわかりやすく説明しますね。画像を読み取る方法として、仮に図1のような、ます目が縦に10個、横に10個、合計100個並ぶように正方形を区切った図形を使って考えます。図2は、図1の正方形の上に「0」の図形を重ねて、小さな正方形ひとつひとつの部分に画像がある場合は「1」を、画像がない場合は「0」を書いたものです。この「1」と「0」の並びを相手に伝えることで、「0」の図形を送ることができるのです。実際は、もっと小さく分割したます目で細かく図形を読み取って画像を送ることになります。

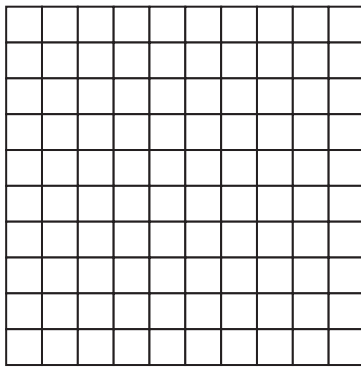


図1

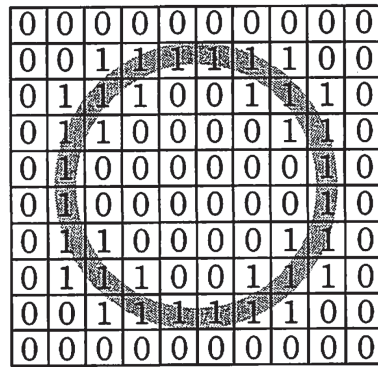


図2

はるき：何となくわかりますが、難しいですね。

先生：もっと簡単に考えることにしましょう。図3は、ます目が縦に5個、横に5個、合計25個並ぶように正方形を区切った図形の中を、数字の「6」の形に色をぬったものです。

さらに、図4は、図3のます目ひとつひとつに、色がぬられている場合は「1」を、色がぬられていない場合は「0」を書いたものです。この「1」と「0」の配列を段ごとに左から順に並べると、いちばん上の1段目は「0 1 1 1 0」、上から2段目は「0 1 0 0 0」となり、これを1段目から5段目まで順に続けて1列に並べると、

「0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0」となります。

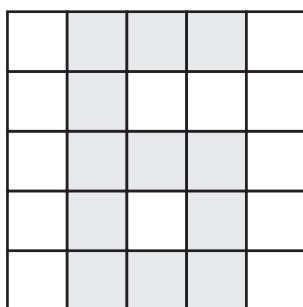


図3

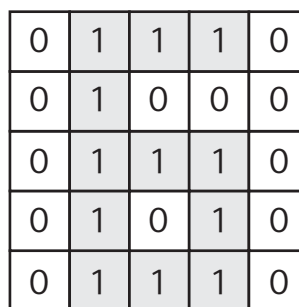


図4

はるき：なるほど。よくわかりました。

先生：では、問題を出しますね。1段目から5段目までの数字を、1段目から順に続けて1列に並べたとき、「0111000010011100100001110」となるのは、1から9のうちのどの数字を表していますか。

はるき：あっ、わかりました。答えは「あ」という数字ですね。

先生：正解です。では逆に、図5のような「8」の形を1段目から順に続けて1列に並べて「1」と「0」の25個の数字の列に書き直したとき、左から18番目の数字は「1」と「0」のどちらですか。

はるき：わかりました。左から18番目の数字は「い」ですね。という数字ですね。

先生：正解です。よくできましたね。

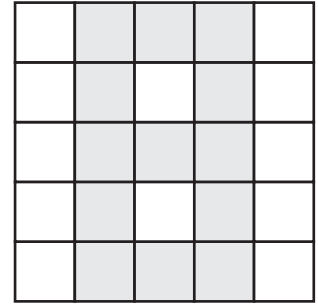


図5

問題 **【会話】**中の「あ」「い」に当てはまる数字を答えなさい。

花子：まずは、太郎さんがゲームをしようかします。

太郎：このゲームは5枚の数字カード(図1)を使います。

図1 数字カード



この数字カードは、表面には何も書かれていなくて、裏面には数字の1, 2, 3, 4, 5のそれぞれ一つが書かれています。この数字カードを机の上に、表面を上にしてバラバラに置きます。

1回目は5枚の数字カードから1枚選んでめくり、2回目はめくっていない残りの数字カードから1枚、3回目はまだめくっていない残りの数字カードから1枚、合計3枚の数字カードを順番にめくります。

その3枚の数字カードに書かれている数の大小が条件を満たしていれば得点できます。

このゲームで、参加した人の半分以上の人に点数をとってもらいたいと思います。

先生：得点できるのは、どのような条件を満たしたときですか。

太郎：次の二つの条件(表1)が、ともに満たされているときです。

表1 得点できる条件

2回目にめくった数字カードに書かれた数が、1回目と3回目にめくった数字カードに書かれた数より小さくなっている。

1回目にめくった数字カードに書かれた数が、3回目にめくった数字カードに書かれた数より小さくなっている。

太郎：じゃあ、実際にゲームをやってみましょう。花子さん、数字カードをめくってみて。

花子：1回目は2, 2回目は5, 3回目は3の数字カードだったよ。

先生：この場合は、条件を満たしていないので得点できませんね。

太郎：花子さん、もう一度初めからやってみよう。数字カードをめくってみて。

花子：1回目は2, 2回目は1, 3回目は4の数字カードでした。この場合は、条件を満たしているんで、得点できるね。

先生：ゲームの内容はわかりました。しかし、この条件だと君たちが考えているほど得点できる人を多くすることはできないかもしれませんよ。

太郎：なぜですか。

先生：1回目, 2回目, 3回目にめくった数字カードに書かれている3つの数の出方は全部で「」通りありますが、このゲームで得点できる3つの数の出方が何通りあるかを考えてみてください。

問題 会話文の「」の中に入る数を答えなさい。また、この条件(表1)を使うと、得点できる人が、太郎さんたちが考えているほど多くすることができなくなってしまうと考えられる理由を、3つの数の出方に注目して説明しなさい。

午後は、木に親しむことをめあてに、1辺の長さが3cmの立方体の木片を何個か使って立体作りをしています。

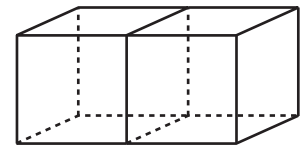
かおりさんは、それぞれの立方体の木片の面どうしをたがいにはみださないようにはりつけて、新しく一体となる立体を作ることになりました。

なお、立体の種類を数える場合、見る角度を変えると同じ立体になるものは1種類の立体として考えるものとします。

[図1]

(1) 2個の木片をはりつけると、[図1]のようになります。

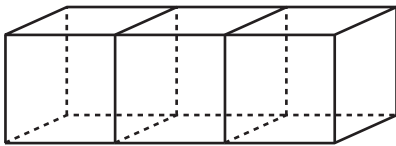
この立体の表面積は、何 cm^2 か、書きましょう。



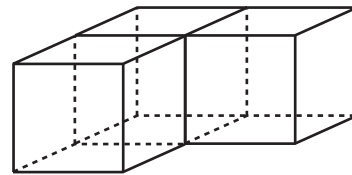
次に、3個の木片をはりつけると、[図2]のア、イのように、2種類の立体を作ることができました。

[図2]

ア



イ



(2) 4個の木片をはりつけて一体となる立体について、次の[①]~[④]にあてはまる数字をそれぞれ書きましょう。

アの立体に、1個の木片をはりつけると、[①]種類の立体ができます。

一方、イの立体に、1個の木片をはりつけると、[②]種類の立体ができます。

これらの中に、同じ種類の立体がいくつかふくまれているので、

4個の木片をはりつけてできる立体は、全部で[③]種類になります。

この中で、表面積が最も小さい立体の表面積は[④] cm^2 です。

ゆうこさんは、1500円をもって花のなえを買いに店へ行きました。
店内で図の広告を見て、AとBの花のなえを安売りしていることを知り、AとBの花のなえをあわせて20本買うことに決めました。
ゆうこさんは、Aの花が好きなので、Aの花のなえをできるだけ多く買おうと考えています。
Aの花のなえを最大何本買うことができるでしょうか。
求め方と答えを書きましょう。

広告

花植えの季節です！

大安売り！



1本

90円

(税込み)



1本

50円

(税込み)

※花の色のご相談は係員まで。

運動会では, 5・6年生全員で団体演技を行います。演技の最後に, 図1のように前後2列に分かれて並び, ウェーブをします。

ウェーブのつくりかた

- ・立って上半身を前にたおした状態で待ち, となりの人が体を起こしはじめたら, うでを上げながら自分も体を起こし, その後, 上半身を前にたおすことで波をつくる。
- ・前列と後列の起点の人は, それぞれ一定のリズムで, 体を起こしたり, たおしたりすることをくり返す。

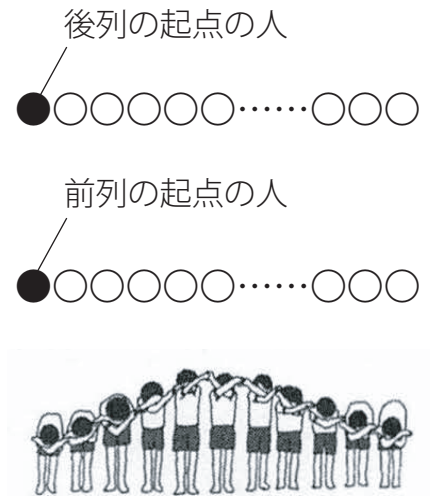


図1

次の日, みさきさんは家族といっしょに運動会の団体演技のようすを動画で見て, おとうさんと話をしています。

みさきさん: 最初, 前列と後列の起点の人は同時に体を起こしはじめたけれど, 少しずつ2人の体の動きがずれていったね。でも, しばらくすると, また2人同時に体を起こしたよ。

おとうさん: 前列の起点の人が体を起こしはじめ, 次に体を起こしはじめるまでにかかる時間は, 後列の起点の人が同じ動きをするのにかかる時間よりも2秒短かったね。

両方の起点の人が同時に体を起こしはじめた瞬間を0秒とすると, 次に同時に体を起こしはじめたのは24秒後だよ。

前列と後列の起点の人は, それぞれ何秒ごとに体を起こしはじめていたのかな。

問題

前列と後列の起点の人は, それぞれ何秒ごとに体を起こしはじめていたのでしょうか。

また, そう考えた理由を言葉や数, 式などを使って説明しましょう。

運動会では、赤組・青組・黄組に分かれて競技などを行います。赤組のみさきさんたちは、応えんで使う図1のような「V」の字をデザインした長方形の旗を考え、色をぬりながら話をしています。

みさきさん：新しい赤色の絵の具のチューブをちょうど1本を使い切ると、図1の**ア**の部分をぬれたよ。

さとしさん：**イ**と**ウ**の部分も赤色でぬりたいけれど、同じ絵の具のチューブは何本必要かな。

みさきさんたちが、旗の**イ**と**ウ**の部分も赤色の絵の具でぬるためには、**ア**の部分をぬった絵の具のチューブが何本必要でしょうか。

整数で答えましょう。ただし、1本のチューブの絵の具でぬれる面積は同じとします。

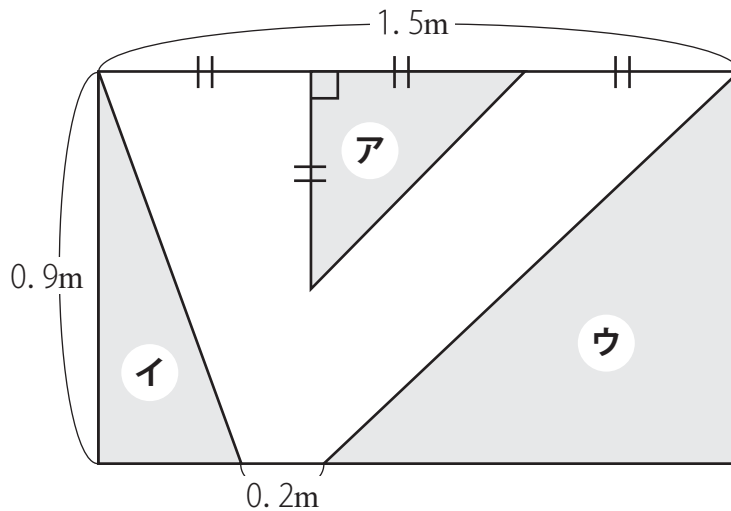


図1

さきさんは、友達のゆうきさんと一緒に1から9までの数字が書かれたカードを使い、数字当てゲームをして遊ぶことにしました。

さきさん：1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9の9枚のカードを裏返して混ぜるから、その中から4枚引いてね。

4枚引いたら、それぞれのカードの裏にア, イ, ウ, エと記号を書いてね。表は見ないでね。

ゆうきさん：ア, イ, ウ, エ と書いたよ。

さきさん：じゃあ、わたしが4枚のカードの数字を見て、ヒントを4つ言うから、4枚のカードの数字を当ててみてね。

ヒント1 アとイのカードの数の差は3です。

ヒント2 アとウのカードの数の積は12です。

ヒント3 イとウのカードの数の平均は5です。

ヒント4 ウはエのカードより4小さいです。

問題

さきさんの**ヒント1**から**ヒント4**をもとに、ゆうきさんが引いた4枚のカードア, イ, ウ, エに書かれている数字をそれぞれ答えなさい。

町子さんたちは、お弁当を食べるときに飲むためのジュースを準備することにしました。近くのお店で買ったペットボトルのジュースを1人1本ずつの水筒につめかえて持って行きます。お店に飲み物を買に行ったらオレンジジュースとグレープフルーツジュースの2種類が売られていました。次の表は2つのジュースについて表したものです。

	内容量	果汁	値段
オレンジジュース	350mL	20%	150円
グレープフルーツジュース	500mL	15%	200円

- (1) しげるさんが計算してみたら、グレープフルーツジュースの方が、値段に対して内容量が多いことが分かりました。このことの求め方を式を書いて説明しなさい。
- (2) 町子さんが計算してみたらグレープフルーツジュースの方が1本あたりにふくまれる果汁の量が多いことが分かりました。このことの求め方を式を書いて説明しなさい。

町子さんとしげるさんは、オレンジジュースとグレープフルーツジュースのどちらを水筒に入れて持って行きたいのか全員に希望を聞き、必要な本数のペットボトルを買うことにしました。そして、希望を聞いたら、次の表のようになりました。

《みんなの希望》

	大人	子ども	計
オレンジジュース	2人	3人	5人
グレープフルーツジュース	2人	1人	3人

町子さん：みんなの希望通りにジュースを買うとしたらオレンジジュースとグレープフルーツジュースを何本ずつ買えばいいのかな。

しげるさん：大人4人がそれぞれ持って行く水筒と、子ども4人がそれぞれ持って行く水筒には、どれくらいのジュースが入るんだろう。

お父さん：大人用の水筒には600mL、子ども用の水筒には450mL入るよ。

町子さん：じゃあ、全員の水筒にみんなの希望のジュースをそれぞれ満タンに入れることにして、何本ずつ買えばいいのか計算してみよう。

しげるさん：オレンジジュースのペットボトルは350mLだし、グレープフルーツジュースのペットボトルは500mLだから、余りが出るかもしれないね。

- (3) オレンジジュースとグレープフルーツジュースをそれぞれ何本ずつ買えばいいのでしょうか。また、水筒に入れた後、それぞれ何mLずつ余るのでしょうか。

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。

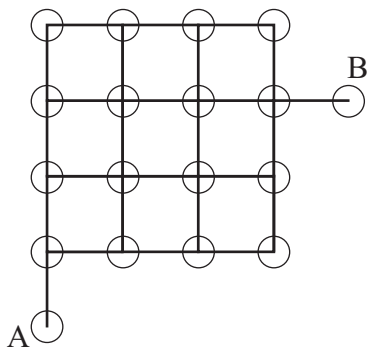


図1

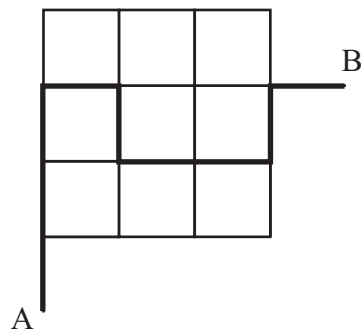


図2

- (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。

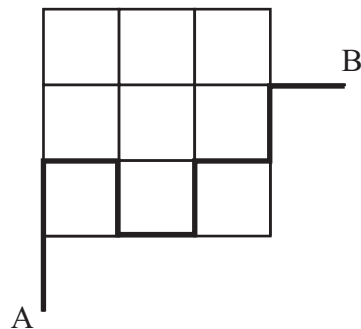
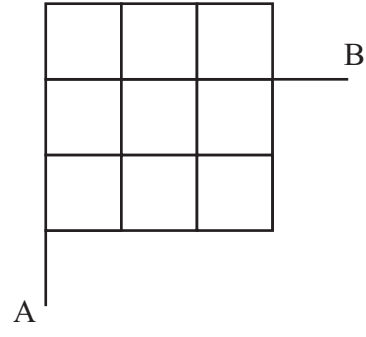
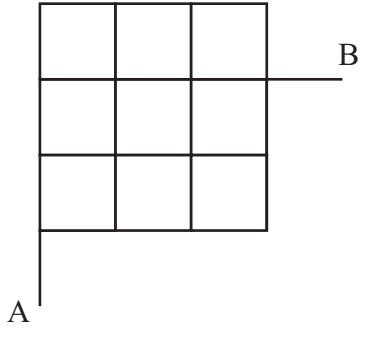
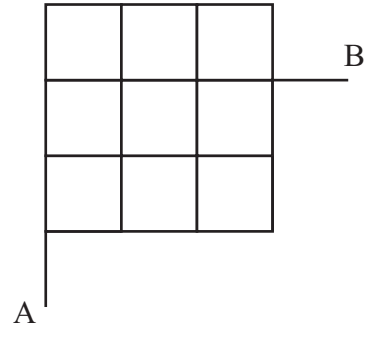
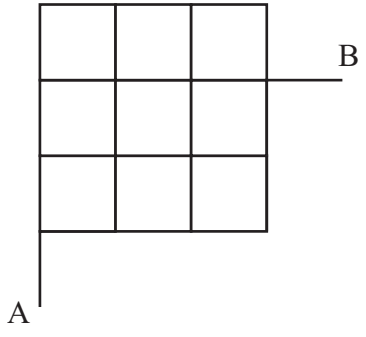


図3

- (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。



おみやげ店の中を歩いていると、立方体に数字がかかっているカレンダーを見つけました。

たろう：このカレンダーは、日付を表す2つの立方体の

うち、左の立方体で0、右の立方体で1を表示して、

12月1日を表しているんだね。

立方体の1つの面には、数字が1個だけかかっているよ。

お父さん：2つの立方体には、それぞれ6つの面があるよ。

それぞれの面に、どんな数字がかかっていたら、

1日～31日までの日付を表せるか分かるかな。

カレンダーで表す日付の例をもとに考えてごらん。

たろう：2つの立方体を左右入れかえ、10と表示

すると、10日のことも表せるんだね。

お父さん：それから6と9は上下逆さまにしても同じに

見える数字のかき方になっているから、この2個の数字は、

1個の数字として考えてごらん。

問題

たろうさんは、2つの立方体を展開図にして、

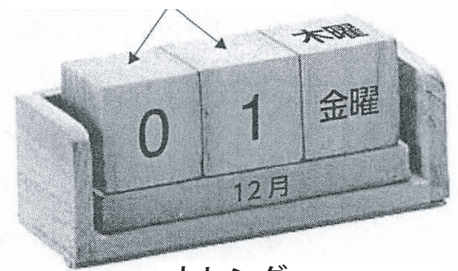
それぞれの面にかかっている数字を考えました。

次の[左の立方体の展開図]と[右の立方体の展開図]のそれぞれ5つの面の□に、

考えた数字を書きましょう。

ただし、数字は0と1の向きにそろえて書くこと。

日付を表す2つの立方体



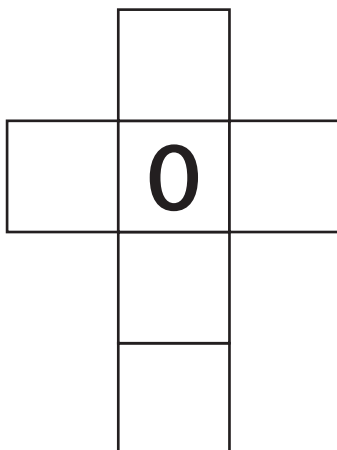
カレンダー

(0と1以外の数字は消しています)

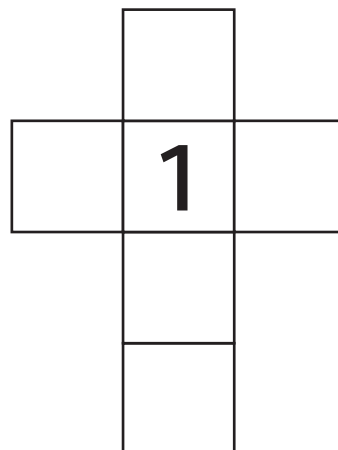
カレンダーで表す日付の例

01	02	03	04	05
06	07	08	09	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31				

左の立方体の展開図



右の立方体の展開図



華子さんと二郎さんは、ホームステイ先の家族と一緒にテーマパークを訪れました。

華子さんと二郎さんを乗せた車は、駐車場の815番に駐車しました。

となりの番号は817番だったので、華子さんは番号がつながっていないことに疑問をもち、係の人に聞いたところ、見る位置によって間違いやすい6と9は使われていないことを教えてもらいました。

次の(1)～(4)の問題に答えなさい。

(1) 華子さんは、使わない数字があるときの数の数え方について興味をもち、まず、使える数字とくり上がりについて、メモ1のようにまとめました。

[①]～[③]にあてはまる数を書きなさい。

[メモ1]

ふだん、私たちは、0から9までの記号(数字)を使って数を表します。

たとえば、1から数えて5番目の数は5、9番目の数は9と表します。

10番目の数は、使える記号(数字)がないので、けたをひとつ増やして、10と表します。

次に19まで数えたら、十の位を1の次に大きい[①]にします。

このようにして、十の位を[②]まで増やすと、それ以上大きな記号(数字)はないので、また、けたをひとつ増やして、[③]とします。

このように考えると、どんな大きい数でも10個の記号(数字)を使って表せます。

(2) 二郎さんは華子さんのまとめた**[メモ1]**を読み、数の数え方を曜日にあてはめて考え、

[メモ2]のようにまとめました。[④]～[⑧]にあてはまる数や言葉を書きなさい。

[メモ2]

はじめに、曜日と0～6までの記号(数字)を次の表のように対応させます。

曜日	日	月	火	水	木	金	土
数字	0	1	2	3	4	5	6

このように考えると、6の次は使える記号(数字)がないので、1から数えて7番目の数は、けたをひとつ増やして、10とします。次に、[④]まで数えたら、十の位の記号(数字)を2にします。このように考えると、2けたで最も大きい数は[⑤]なので、次の数はけたをさらにひとつ増やして[⑥]と表します。

この考え方では、12が表す曜日は、1週間後の火曜日となり、45が表す曜日は、

[⑦]週間後の[⑧]曜日となります。

(3) 華子さんと二郎さんは、2人がまとめたメモ1,メモ2について話し合いをしました。次の会話文は、そのときのものです。会話文中の〔 ⑨ 〕,〔 ⑩ 〕にあてはまる数を書きなさい。

華子さん 二郎さんの考え方の場合、3けたのときはどう考えたらいいんだろう。

二郎さん たとえば、326だと土曜日だけど、何週間後になるかな。

華子さん 10は、10日後ではなく7日後だよ。20は、7日が2つと考えるのね。

二郎さん すると、60は7日が6つ集まったから、 7×6 日後と考えられるね。

華子さん 100は60からさらに7日たっているから、49日後ね。

そうすると、100は7日の集まりが7つと考えるのと同じかな。

つまり、 7×7 日後。

二郎さん それなら、200は 7×7 の集まりが2つだね。

そうすると、

$$326 = 300 + 20 + 6$$

と考えると、 7×7 の集まりが3つ、つまり7週間の集まりが3つと、

さらに2週間後だから、23週間後の土曜日だね。

今日が日曜日だから〔 ⑨ 〕日後になるね。

こう考えると、けたがひとつ大きくなっても同じように考えられるね。

華子さん すると、1345は今日が日曜日だから、〔 ⑩ 〕日後だよ。

(4) 二郎さんは、駐車場の番号が何番まであるのかが気になり、係の人に聞いたところ、1番から1345番までであることを教えてもらいました。

二郎さんは、6と9が使われていないことを思い出し、(3)の会話で考えたことを利用して、駐車場に駐車できる台数を計算したところ、741台であることが分かりました。二郎さんが求めた方法を、式と言葉を使って説明しなさい。

☆公立中高一貫校適性検査 平成30年度(2018年) 千葉県共通①

お父さんとゆうきさんが、船のことについて会話をしています。あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

ゆうき：テレビを見ていたら、「船は24ノットで進んでいます。」と言っていたけれど、時速24kmの間違いではないの？

父：間違いではないよ。船の速さはノットという単位で表すんだよ。

ゆうき：そうなんだ、知らなかった。24ノットは時速何kmなの？

父：ノットを知るためには、海里という距離の単位を確認しておく必要があるね。1海里は1852mだよ。

ゆうき：1852mなんて、中途半端な数だね。どうやってこの数を決めたの？

父：地球上の緯度1分に相当する距離を1海里としているからだよ。

ちなみに、緯度1分は緯度1度の60分の1で、地球一周は、40000kmとして考えてね。

ゆうき：なるほど！ a 地球の一周を40000kmとして計算すると、わり切れない数になるから、小数第1位を四捨五入して1852mとしているんだ！

父：1ノットは船が1時間に1海里進む速さのことで、船が1時間に3海里進むときは、3ノットだよ。

ゆうき：24ノットは、船が1時間に[ア]海里進むってことだよな。

父：そのとおり。

ゆうき：[ア]海里は、[イ]mだから、24ノットは、時速[ウ]kmで船が進んでいるってことなんだね。

父：そのとおり。

ゆうき：船が川を進む場合、川の流れによって、船の速さは影響しないの？

父：良いところに気がついたね。

ここからは、船が川上に向かって進むとき、川下に向かって進むときをそれぞれ考えてみよう。

図1のように、川上に向かってまっすぐ進むときは、川の流れの影響で船は遅くなる。

図2のように、川下に向かってまっすぐ進むときは、川の流れの影響で船は速くなるんだよ。

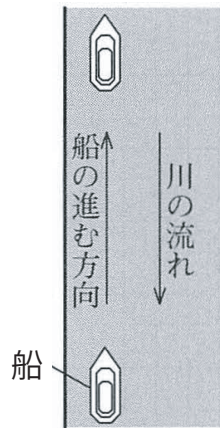
船の速さを求める考え方は、次のとおりだよ。

川上に向かって進むときの船の速さ = 静水時の船の速さ* - 川の流れの速さ

川下に向かって進むときの船の速さ = 静水時の船の速さ + 川の流れの速さ

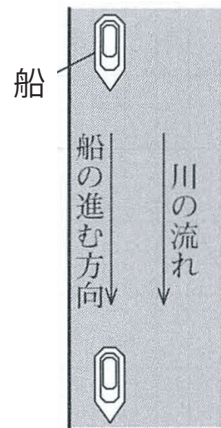
*静水時の船の速さ：川の流れがないときの船の速さ。

図1 川上



川下

図2 川上



川下

父：では静水時に時速20kmで進む船が、川を20km上るのに2時間かかるとしたら、川の流れの速さは、時速何kmかわかるかな？

ゆうき：時速[エ]kmでしょう。

父：そのとおり。

(1) 次の①～③の問いに答えなさい。

① 下線部aで、ゆうきさんは、1海里が1852mであることをどのように求めたのか。求め方の計算式を書きなさい。

② [ア]～[エ]にあてはまる数をそれぞれ書きなさい。

ただし、[ウ]は小数第1位を四捨五入して整数で書きなさい。

③ 流れの速さが一定の川を、船が10km上るのに30分、10km下るのに15分かかりました。このとき、静水時の船の速さは時速何kmで、川の流れの速さは時速何kmか、それぞれ書きなさい。

ひろし先生：今から数学に関するゲームを出してみましよう。数学の楽しさがわかるかもしれませんよ。暗号を用いたゲームです。

暗号文を決めた法則(【**解読コード**】)を用いて解読するのです。

例えば暗号文が『そねさあゆ』で解読コードを〔11111〕とすると、答えは「たのしいよ」になります。

はなこさん：なるほど。暗号解読のための方法(【**資料2**】)がわかりました。

【**資料1**】の五十音それぞれの上書きである数字を使います。

それぞれの数字に解読コード〔11111〕をたすのです。

15が16, 24が25, 11は12で, 1は2という風に【**解読コードをたす**】という法則になっています。

そして, その数字に対応した文字を【**資料1**】からそれぞれ探すのです。面白いですね。

ひろし先生：ひとつ問題を出しましょう。

①暗号文は『いれけへ』で, 解読コードは〔4253〕のとき, 答えはどうなりますか。

はなこさん：わかりました, 「[あ]」です。

(1) 下線部①について, [あ]にあてはまる言葉を書きましょう。

はなこさん：でも, 解読コードが分かっていたら, だれにでも答えられて暗号にならないわ。

ひろし先生：だから, 昔から解読コードが分からないようにする工夫がされてきました。

はなこさん：例えば, どんな工夫があるんですか。

ひろし先生：例をひとつあげると, にせものの解読コードでやり取りをする方法があります。

これなら他人に分かっても平気です。

はなこさん：にせものじゃあ, 暗号は解けないわ。

ひろし先生：にせものの解読コードを, 本物の解読コードに変えるカギ(【**暗号キー**】)を, 前もって暗号をやり取りする相手と決めておくのです。

そして, 暗号キーを次の式にあてはめます。

$$\text{〈にせものの解読コード〉} \div \text{【暗号キー】} = \text{〔本物の解読コード〕}$$

ためしにやってみましようか。

暗号キーを【2】と決めましよう。

これは, はなこさんと私しか知らない数字です。

【**資料1**】 五十音表

44	39	36	31	26	21	16	11	6	1
わ	ら	や	ま	は	な	た	さ	か	あ
45	40		32	27	22	17	12	7	2
を	り		み	ひ	に	ち	し	き	い
46	41	37	33	28	23	18	13	8	3
ん	る	ゆ	む	ふ	ぬ	つ	す	く	う
1	42		34	29	24	19	14	9	4
あ	れ		め	へ	ね	て	せ	け	え
2	43	38	35	30	25	20	15	10	5
い	ろ	よ	も	ほ	の	と	そ	こ	お

【**資料2**】 暗号解読の方法(はなこさんの考え)

15	24	11	1	37	
そ	ね	さ	あ	ゆ	暗号文
↓	↓	↓	↓	↓	解読コード
1	1	1	1	1	
16	25	12	2	38	
た	の	し	い	よ	答え

はなこさん：分かりました。

ひろし先生：暗号文が『あさ』で、にせものの解読コードを<24>にすると、本物の解読コードは〔12〕です。だから、答えは「いす」となります。

これを、暗号文を『あく』にして、にせものの解読コードを<30>とすると、本物の解読コードは〔〔い〕〕ですから、答えはやっぱり「いす」となります。

(2) 〔い〕にあてはまる数字を書きましょう。

はなこさん：なるほど、暗号キーだけ決めておけば、いろいろなパターンで暗号文が作れるからわかりにくいよね。

暗号キーもいろいろな数字を使うことができますね。

ひろし先生：②さっき使ったにせものの解読コードが<24>の場合、暗号キーとして使える数字は8種類ですが、

さっきの暗号文『あさ』の場合は、【1】と【2】しか使えません。

〔表1〕を見てごらん。

はなこさん：なるほど、でも【1】は〔お〕から、この場合は【2】しか暗号キーにならないんですね。

ひろし先生：はなこさんよく気がつきましたね。

(3) 下線部②について、ひろし先生の言葉をもとに〔表1〕の〔(う)〕〔(え)〕にあてはまる数字を書きましょう。

また、暗号文が『あさ』の場合に、【1】と【2】しか使えない理由を書きましょう。

(4) 〔お〕にあてはまる言葉を考え、書きましょう。

ひろし先生：③ではにせものの解読コードが<36>のとき、さっきの暗号文『あさ』に使える暗号キーは、いくつあるか分かりますか。

先ほど、はなこさんが気づいた点もふくめて考えてみましょう。

はなこさん：〔か〕種類ですね。こんな少しじゃ、すぐ分かってしまいます。

ひろし先生：そうかな。にせものの解読コードが<1339>ならどうですか。

はなこさん：【1】と【1339】の他は…、あれっ、ほかにはなにがあるんだろう。

ひろし先生：これは探しにくいですよ。この暗号キーは【1】〔〔き〕〕【103】【1339】の4つで、暗号文『あさ』に使えるのは1つだけなんです。

〔き〕や103のように1と自分自身以外に約数を持たない数字のことを素数といいます。

この素数と素数をかけ合わせたものを、にせものの暗号コードにすると、ほかの人が解読コードを探すのはとても難しくなります。

〔表1〕

暗号キー	解読コード
【1】	〔(う)〕
【2】	〔(え)〕
【3】	〔8〕
【4】	〔6〕
【6】	〔4〕
【8】	〔3〕
〔(え)〕	〔2〕
〔(う)〕	〔1〕

(5) 下線部③について, [か]にあてはまる数字を考え, 書きましょう。

(6) [き]にあてはまる数字を書きましょう。

はなこさん：種類が少ないのに探しにくくなるなんて不思議ですね。

けた数が多くなったら見つける自信がありません。

ひろし先生：そうだね, にせものの解読コードが<368387>で, 暗号文が『こかみさお』だとすると, もう分かりませんよね。

はなこさん：分かりません, 暗号キーを教えてください。

ひろし先生：④暗号キーは【29】ですよ。これなら, 答えはわかりますか。

はなこさん：分かりました, 答えは「[く]」です。

ひろし先生：今の6けたのにせものの解読コードでも人間の頭だと大変ですが,

300けたくらいにすると, コンピュータでも何兆年もかかるくらい大変です。

インターネットの暗号にも素数の計算が使われていますが, もし簡単に答えを出す方法を見つけられたら, 大発見ですよ。

はなこさん：数学っておもしろいですね。がんばって数学を勉強したくなりました。

(7) 下線部④について, [く]にあてはまる言葉を書きましょう。

グラウンドでできるスポーツは、ミニサッカーかドッジボールのどちらかです。

どちらのスポーツをしたいか、学級で手をあげてもらいました。

すると、自分たち2人もふくめて、ミニサッカーをしたい人が14人、ドッジボールをしたい人が16人でした。

しかし、欠席者がいないにもかかわらず、学級全体の人数と合いませんでした。

確認してみると、両方に手をあげた人が7人、決めることができずに手をあげていない人が3人いることがわかりました。

学級の人数は何人ですか。

右の(例1)のような、分子が1で、分母が2以上の整数である分数を単位分数といいます。次の(例2)は、ある分数を異なる単位分数のたし算の式で表す考え方を示しています。

(例1) $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ など

(例2)

1 mのひも2本を5人に等しく分けるとき、それぞれのひもを3等分すると、 $\frac{1}{3}$ mのひもが6本できる。このうちの5本を、5人それぞれにわたし、残った1本の $\frac{1}{3}$ mのひもを5等分すると、 $\frac{1}{15}$ mのひもが5本でき、5人それぞれにわたすことができる。1人がもらうひもの長さは $\frac{2}{5}$ mであるから、
 $\frac{2}{5} = \frac{1}{3} + \frac{1}{15}$ と表すことができる。

次の問いに答えなさい。

(1) (例2)を参考にして、 $\frac{4}{9}$ を2つの異なる単位分数のたし算の式に表します。

$\frac{4}{9} = \frac{1}{\square} + \frac{1}{\square}$ の□の中にあてはまる整数をかきなさい。ただし、□の中の整数は、値の小さい順に左から並ぶようにかきなさい。

(2) (例2)を参考にして、 $\frac{7}{8}$ を3つの異なる単位分数のたし算の式に表します。

$\frac{\square}{\square} = \frac{1}{\square} + \frac{1}{\square} + \frac{1}{\square}$ の□の中にあてはまる整数をかきなさい。

ただし、□の中の整数は、値の小さい順に左から並ぶようにかきなさい。

(3) (例2)を参考にして、 $\frac{3}{7}$ を3つの異なる単位分数のたし算の式に表します。

$\frac{\square}{\square} = \frac{1}{\square} + \frac{1}{\square} + \frac{1}{\square}$ の□の中にあてはまる整数をかきなさい。

ただし、□の中の整数は、値の小さい順に左から並ぶようにかきなさい。

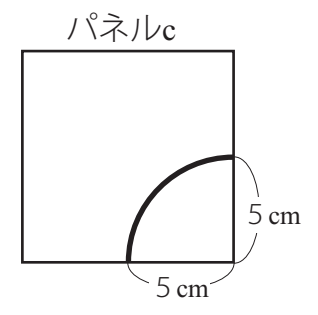
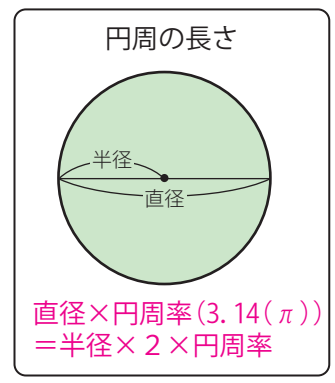
解答

1

パネルcにかかっている線の長さは、半径が5cmの円の周の長さの4分の1の長さなので、

$$5 \times 2 \times 3.14 \times \frac{1}{4} = 7.85 \text{ (cm)}$$

よって、イ …… (答え)



2

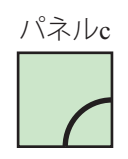
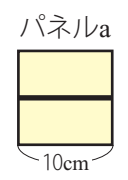
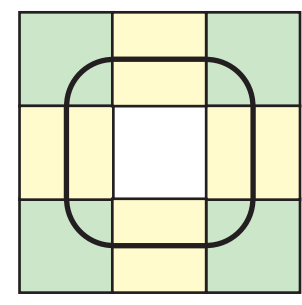
アは、パネルa 4個とパネルc 4個からなります。

パネルaの線の長さは、10cm、

パネルcの線の長さは、1より7.85cmなので、

$$10 \times 4 + 7.85 \times 4 = 71.4 \text{ (cm)}$$

ア



イは、パネルc 6個とパネルb 1個とパネルd 2個からなります。

パネルbの線の長さは、 $10 \times 2 = 20 \text{ (cm)}$ 、

パネルcの線の長さは、7.85cmなので、

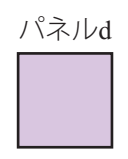
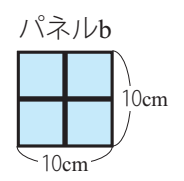
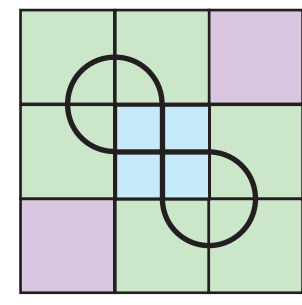
$$20 + 7.85 \times 6 = 67.1 \text{ (cm)}$$

よって、

ロボットがたどる線の1周分の長さの差は、

$$71.4 - 67.1 = 4.3 \text{ (cm)} \text{ …… (答え)}$$

イ



3

図1は、パネルa 8個とパネルc 8個からなります。
 パネルaの線の長さは、10cm,
 パネルcの線の長さは、7.85cmなので、
 $10 \times 8 + 7.85 \times 8 = 142.8(\text{cm})$

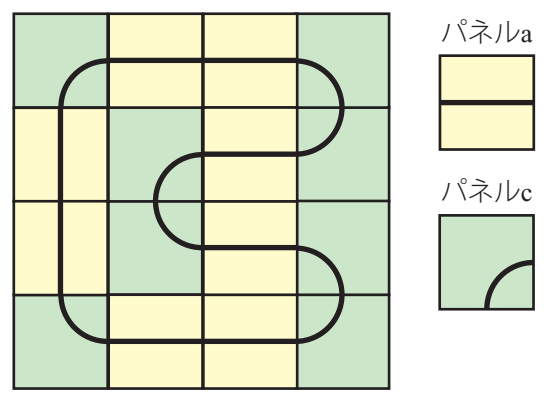


図1

パネルa~dの中で、パネルdの長さが群をぬいて長いので、なるべくパネルdを多く置くことを考えます。パネルdは端に置くことはできないので、図2のように、真ん中に4つ置けないかを考えます。

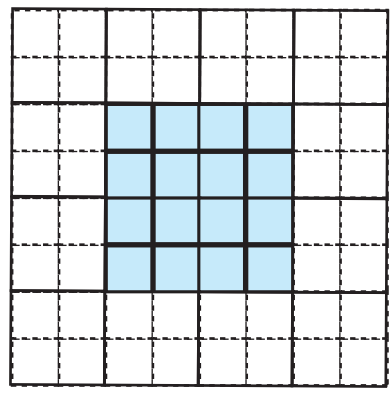


図2

すると、図3のように、パネルcを置くことができます。
 このときの長さは、
 パネルc 12個とパネルb 4個からなるので、
 $7.85 \times 12 + 20 \times 4 = 174.2(\text{cm})$ になり、
 図の長さより長くなっています。

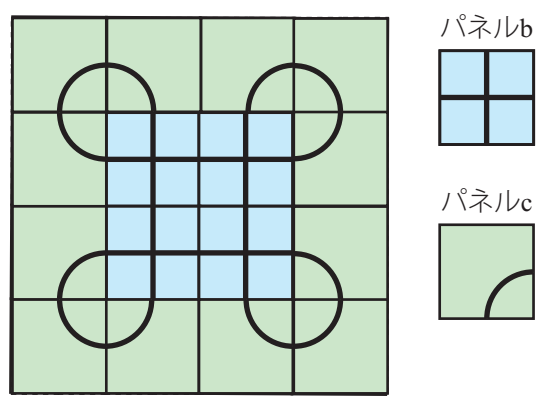
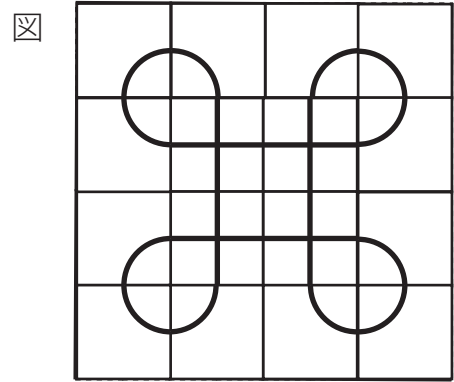


図3

よって、
 長さ：174.2cm



他にも, 図4の形の場合も

パネルa 2個とパネルb 2個とパネルc 12個からなるので,
 $10 \times 2 + 20 \times 2 + 7.85 \times 12 = 154.2(\text{cm})$ になり,
 図の長さより長くなっているので, 正解です。

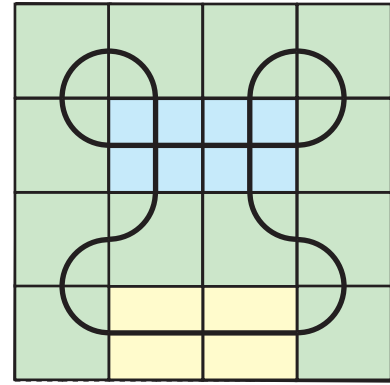


図4

図5の形の場合は,

パネルa 4個とパネルb 1個とパネルc 10個からなるので,
 $10 \times 4 + 20 \times 1 + 7.85 \times 10 = 138.5(\text{cm})$ になり,
 図の長さより短くなっているので, ダメです。

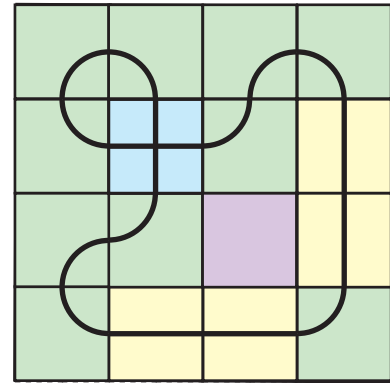


図5

解答

問い1

とうふの切る方向を図1のように定めます。

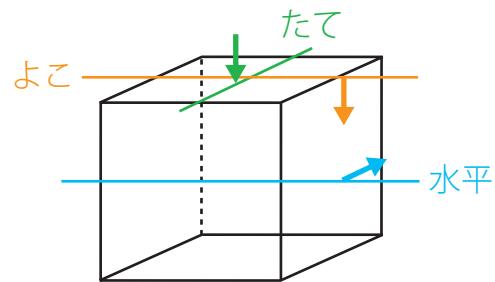
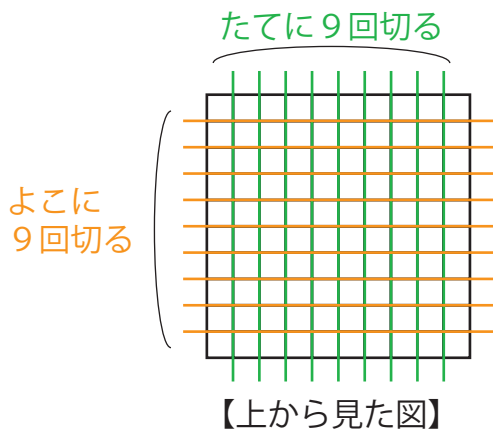


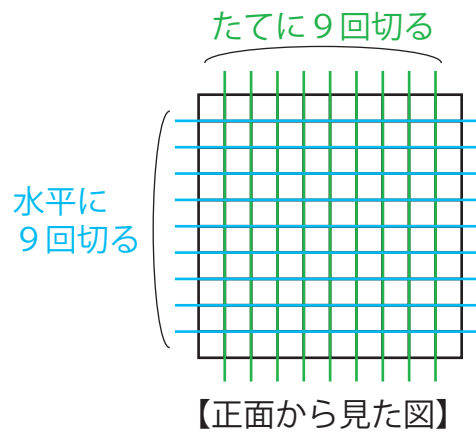
図1

1辺の長さが10cmの立方体のとうふを1辺の長さが1cmの立方体に切り分けると
 いうことは、図2・3のように縦と横と水平方向にそれぞれ9回ずつ切るといことです。



【上から見た図】

図2



【正面から見た図】

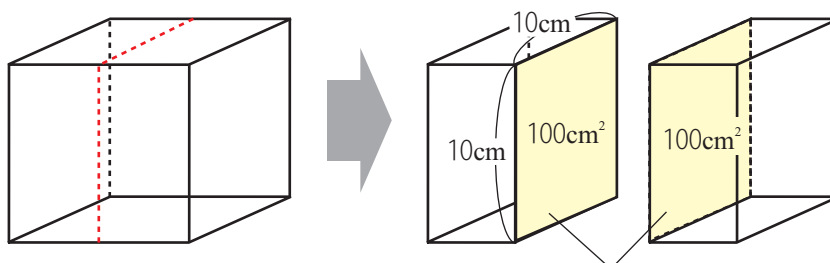
図3

よって、

$$9 + 9 + 9 = 27 \text{ (回)} \dots\dots \text{(答え)}$$

問い2

次の図のように、1回のカットで2面(100cm²×2=200cm²)増えます。



100cm²の面積が2つ増える！

切り分ける前の表面積は600cm²で、(1)より、27回切るので、200×27=5400(cm²)増えます。

これより、切り分けた後の表面積は、600+5400=6000(cm²)となります。

よって、6000÷600=10 より、

切り分けた後 ↑ 切り分ける前 ↑

切り分けた後は、切り分ける前の10……(答え) 倍になります。

問い3

切り分けた後の立体の表面積の和が、切り分ける前の6倍になるということは、
切り分けた後の立体の表面積の和は、 $600 \times 6 = 3600 (\text{cm}^2)$ となります。

これより、増えた面積は、
 $3600 - 600 = 3000 (\text{cm}^2)$ になることがわかります。

問い2より、

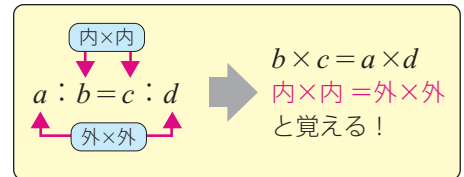
1回のカットで、 200cm^2 ふえるので、
 $3000 \div 200 = 15$ (回)
よって、**15回** ……(答え)

$$1 \text{ (回)} : 200 (\text{cm}^2) = \bullet \text{ (回)} : 3000 (\text{cm}^2)$$

$$200 \times \bullet = 1 \times 3000$$

$$\bullet = 3000 \div 200 = 15 \text{ (回)}$$

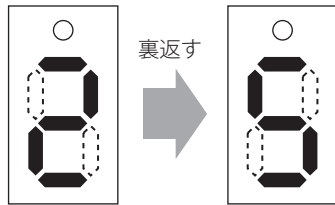
と比で考えもいよいよ！



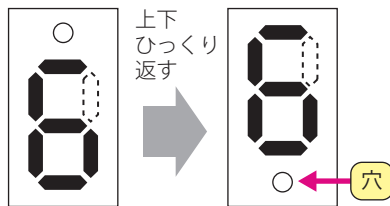
解答

(1)

「2」と「5」は左右逆になるように裏返すと同じなので、「5」は省きます。



ココに気づけるかがポイントだね!



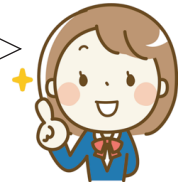
「6」と「9」は、穴が下になってしまうから同じにはならないよ!



01から10までは、「0」「1」「2」「3」「4」「6」「7」「8」「9」の9枚必要になります。

11から20までは、上記で使った「0」「1」「2」「3」「4」「6」「7」「8」「9」と「1」がもう1枚必要になります。

11の場合があるのでだね!



21から31までは、上記で使った「0」「1」「2」「3」「4」「6」「7」「8」「9」と「2」がもう1枚必要になります。

22の場合、5がないので25を表すためにも2が2枚必要だね!

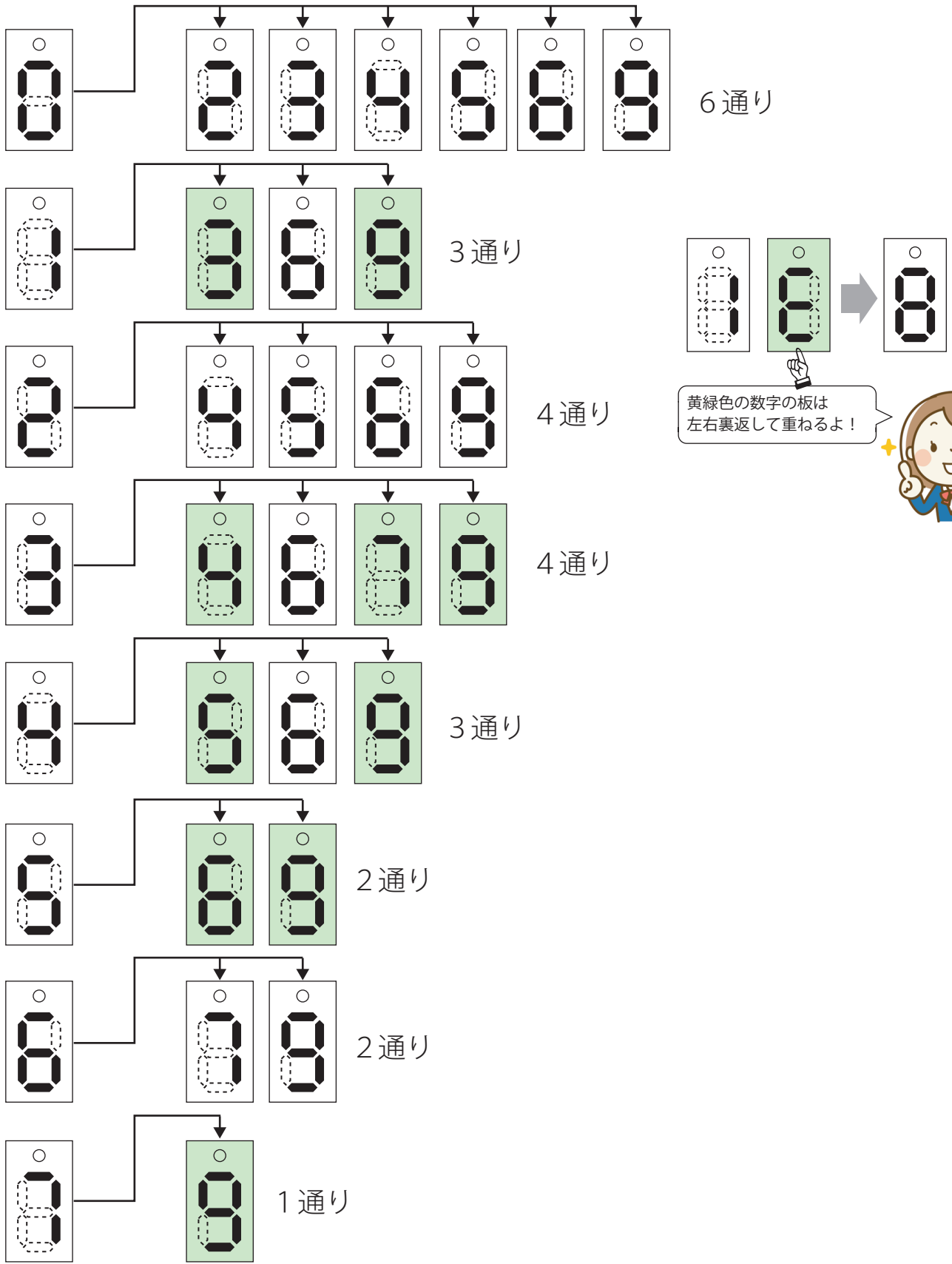


よって、

必要な枚数は、11枚 ……(答え)

(2)

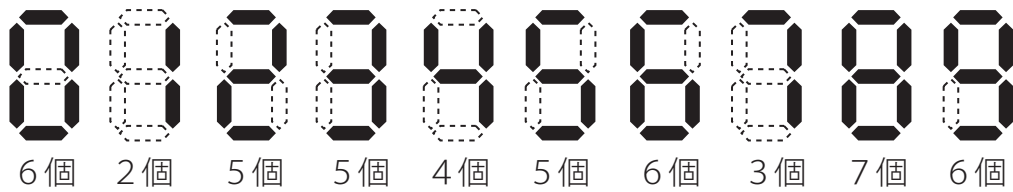
2枚の数字の板を重ねて、「8」の数字に見える組み合わせは、次のようになります。




$6 + 3 + 4 + 4 + 3 + 2 + 2 + 1 = 25$ より、
25通り ……(答え)

(3)

「0」から「9」までの「」の数は、次のようになります。



2けたの整数の中で、4と6の公倍数は、12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96の8通りなので、それぞれの「」数を計算してみます。

$$12 \rightarrow 2 + 5 = 7 \text{ (個)},$$

$$24 \rightarrow 5 + 9 = 14 \text{ (個)},$$

$$36 \rightarrow 5 + 6 = \mathbf{11} \text{ (個)},$$

$$48 \rightarrow 4 + 7 = \mathbf{11} \text{ (個)},$$

$$60 \rightarrow 6 + 6 = 12 \text{ (個)},$$

$$72 \rightarrow 3 + 5 = 8 \text{ (個)},$$

$$84 \rightarrow 7 + 4 = \mathbf{11} \text{ (個)},$$

$$96 \rightarrow 6 + 6 = 12 \text{ (個)}$$

よって、

11個使われている数は、**36, 48, 84** ……(答え)

解答

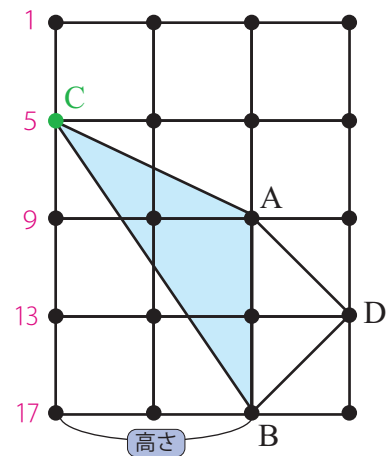
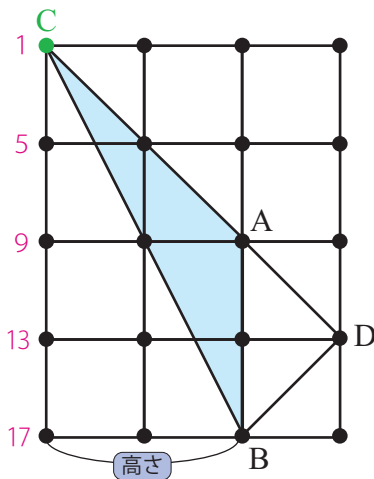
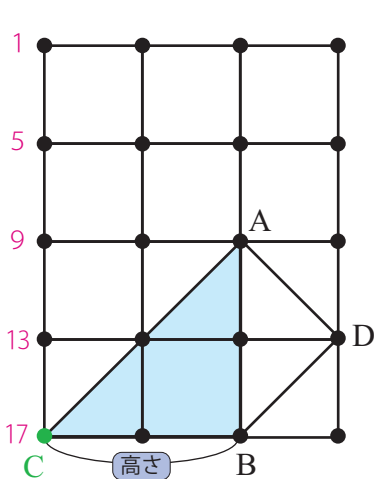
図2をもとにして考えます。

条件ア (図2, 図3のように, 頂点Aと頂点Bを結んだ線が対角線となる四角形。)より, 頂点Aと頂点Bは固定されるので, それ以外の頂点(頂点C, 頂点Dとする)を動かして, 条件をみたすような図形を考えます。

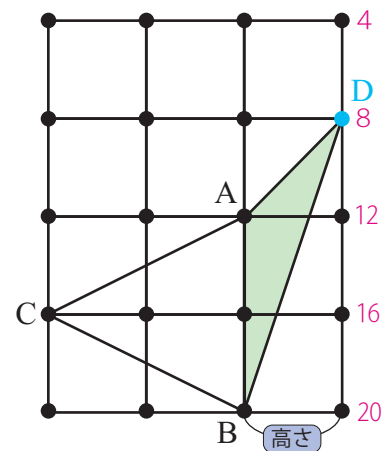
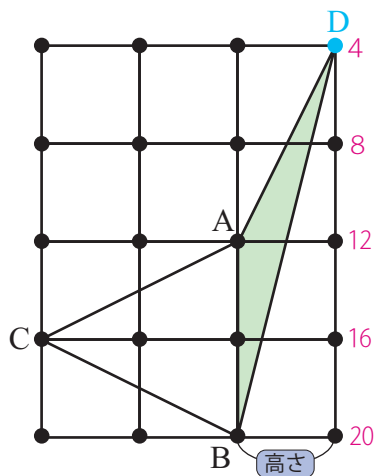
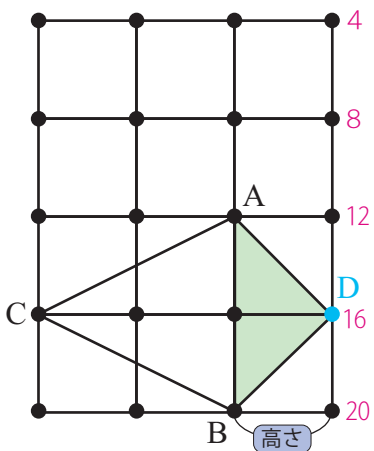
条件イ (図2, 図3でかいた四角形と面積が等しい四角形。)より,

頂点Cは, 左端の頂点(1番, 5番, 9番, 13番, 17番), 頂点Dは, 右端の頂点(4番, 8番, 12番, 16番, 20番)になければいけません。

なぜなら, 四角形を $\triangle ABC$ と $\triangle ABD$ に分割して考えると, 底辺(辺AB)が共通で, 高さの等しい三角形の面積は等しくなるからです。



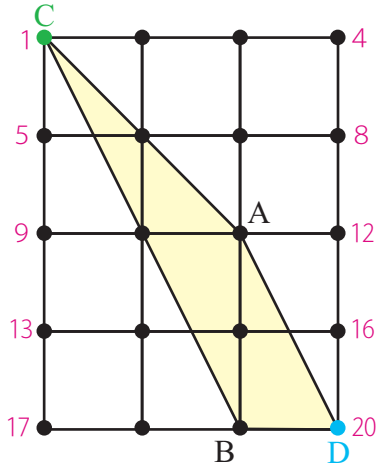
$\triangle ABC$ の面積はすべて等しい



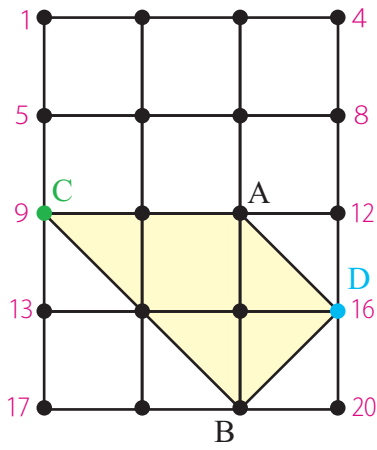
$\triangle ABD$ の面積はすべて等しい

このことより、**条件ウ**(台形になる四角形。)をみたす場合を考えます。

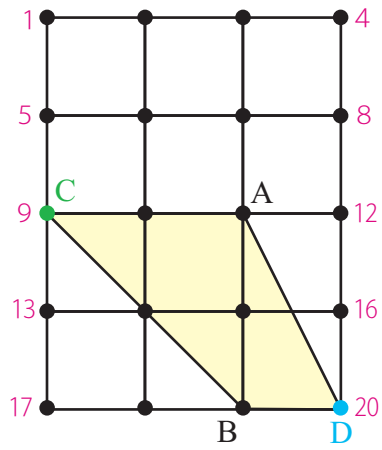
頂点Cが1番のとき、**頂点D**が20番にあれば、ADとCBが平行になるので、四角形ACBDは台形になります。



頂点Cが9番のとき、**頂点D**が16番または20番にあれば、四角形ACBDは台形になります。

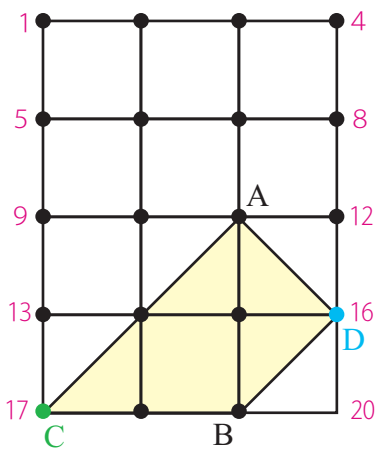


ADとCBが平行



CAとBDが平行

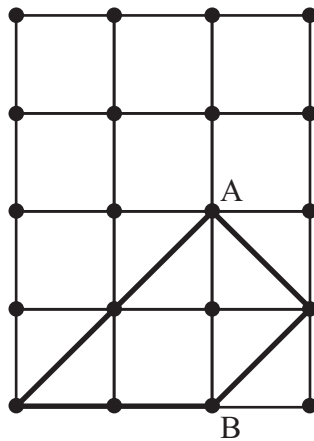
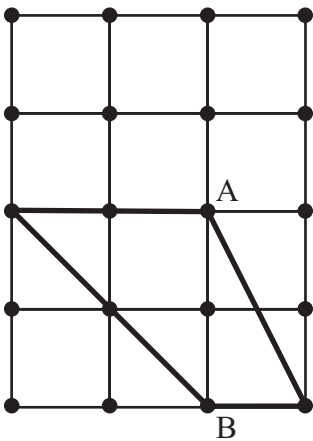
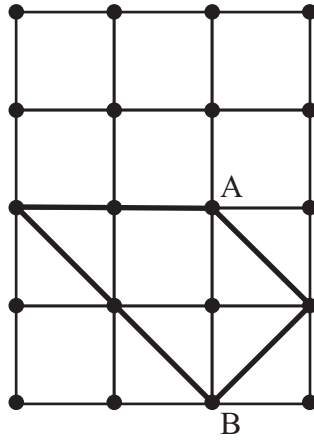
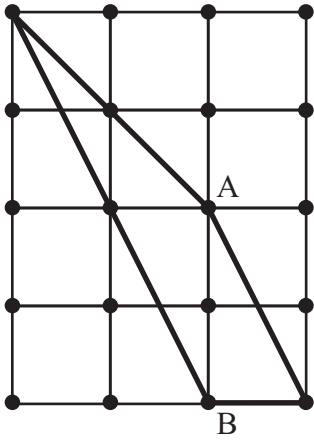
頂点Cが17番のとき、**頂点D**が16番にあれば、四角形ACBDは台形になります。



ACとDBが平行

以上より,

答えは下記4つの中から1つを書けばよいです。



解答

(1)

立方体の一辺を作るためには、ねん土の玉を4個使います。

(図1参照)

立方体の辺は12本(下記,表参照)あるので, 4×12 (個)

しかし,このままでは8つの頂点で同じねん土の玉を

重複して3回ずつ数えることになる(図2参照)ので,

各頂点につき,2個ずつ引かなければいけません。

よって,

$4 \times 12 - 2 \times 8 = 32$ (個) となります。

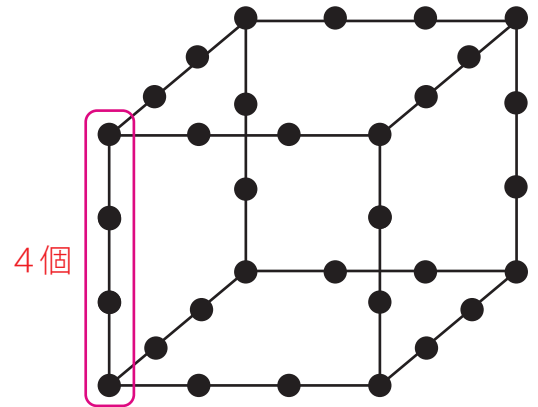


図1

	面の数	辺の数	頂点の数
正四面体	4	6	4
正六面体(立方体)	6	12	8
正八面体	8	12	6
正十二面体	12	30	20
正二十面体	20	30	12

頂点で同じねん土の玉を重複して3回ずつ数えることになるよね!

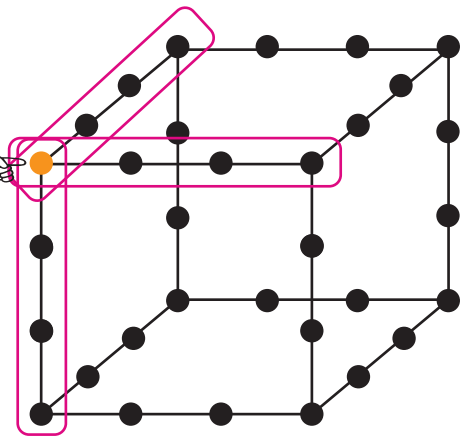


図2

以上をまとめて,解答例は次のようになります。

立方体の一辺を作るためには、ねん土の玉を4個使う。

立方体の辺は12本あるので, 4×12 (個)

しかし,このままでは8つの頂点で同じねん土の玉を

重複して3回ずつ数えることになるので,

各頂点につき,2個ずつ引かなければいけない。

よって, $4 \times 12 - 2 \times 8 = 32$ (個)

(2)

まず、頂点以外のねん土の玉を考えます。

1つの辺では、頂点以外に2個のねん土の玉を使っています。(図3参照)

辺は12本あるので、頂点以外のねん土の玉の数は、 2×12 (個)

頂点には8個の玉があるので、

これらを足して、 $2 \times 12 + 8 = 32$ (個) となります。

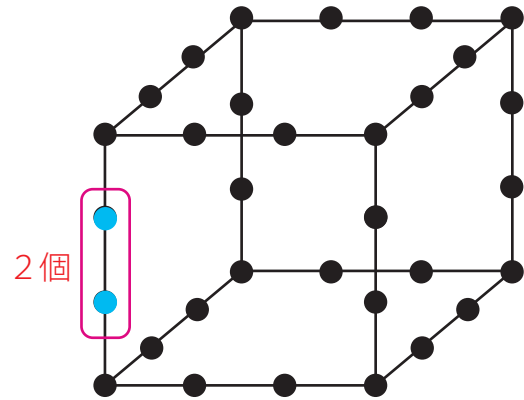
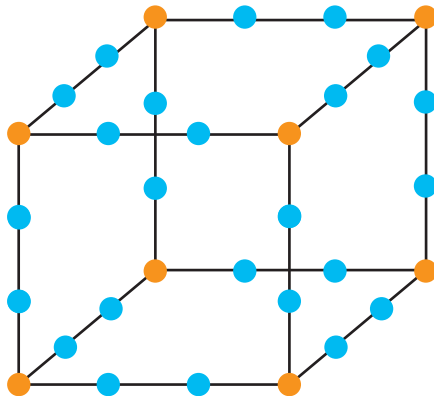


図3



● = 2×12
● = 8

よって、

ねんど土の玉の個数を求める式： $2 \times 12 + 8 = 32$ ……(答え)

考え方の解答例は次のようになります。

頂点以外のねん土の玉を考えると、1つの辺では、

頂点以外に2個のねん土の玉を使っている。

辺は12本あるので、頂点以外の玉の数は、 2×12 (個)

頂点には8個の玉がある。

よって、 $2 \times 12 + 8 = 32$ (個)

本pdfデータは

全国公立中高一貫校 適性検査

「**論理的思考力・地頭力を要する算数問題**」

過去問解説集 第5弾(2018年度版)」

の問題と解答の一部を紹介したサンプルになります。

(第1弾はコチラ, 第2弾はコチラ, 第3弾はコチラより
第4弾はコチラよりご購入いただけます。)

この解説集は

ブログ「恋する適性検査」でモニターを募集し

約30名の中高一貫校を受検するお子様すべてが

先生から教わることなく、自力で理解できるようになるまで

何度も何度も修正を重ねてきました。

どの市販の参考書・問題集よりもわかりやすい解説集に

なっていることを保証致します。

商品はコチラまたはコチラからご購入

いただけます。