

2026年度

《適性検査型選抜入試》

検査Ⅲ

時間 45分

受検上の注意

1. 解答用紙に、受検番号・氏名を記入してください。
2. 声を出して読んではいけません。
3. 解答は、解答用紙の所定のところに記入してください。
方法を誤ると得点になりません。
4. 検査終了後、解答用紙を回収します。

郁文館中学校

1 ^{たろう}太郎さんと花子さんと先生が話をしています。

太郎：ヴァンデ・グローブという世界一周ヨットレースで、日本人の白石選手が2度目の完走を果たしたというニュースを見たよ。すごいですね。

花子：ヨットは風のみで走るから、二酸化炭素を出さず、環境にやさしいレースですね。レース中に、海のゴミも回収していたそうですよ。

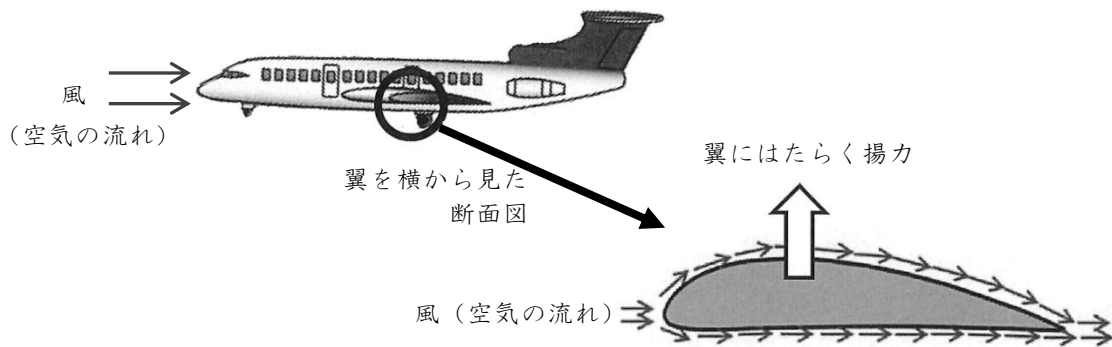
太郎：いつも追い風とは限らないのに、なぜ風のみで世界一周できるのでしょうか。ヨットは向かい風の時でも、風上へ向かって進むことができるのかな。

先生：飛行機は重力に逆らって空中に浮きあがることができますね。これと同じように、ヨットも風の方に逆らって、風上へ向かって進むことができます。まずは、飛行機がなぜ重力に逆らって浮き上がることを理解しましょう。

花子：翼の形に関係があると聞いたことがあります。

先生：その通りです。飛行機が前進すると翼に風があたり、空気は翼の上と下に分かれて流れますね。すると、翼に揚力という上向き力がはたらきます（図1）。風が強いほど、つまり空気の流が速いほど揚力は大きくなります。風の強い日に傘をさしていると、急にフワッと傘が持ち上げられて飛ばされそうになった経験がありませんか。これも傘の上と下に空気が分かれて流れることで、傘に上向きの揚力がはたらくからなのです。同じように、ヨットの帆に風があたると、ヨットの帆に横向きの揚力がはたらきます。

図1 飛行機の翼にはたらく揚力



〔問題1〕 (1) 飛行機の翼や傘に風があたると、なぜ上向きの力（揚力）がはたらくのだと思いますか。あなたの考えを書きなさい。

(2) ヨットの帆に風があたると、なぜ揚力がはたらくのだと思いますか。あなたの考えを書きなさい。説明には図を用いてもかまいません。

花子：本当にヨットが風上に向かって進めるのか、実験をして確かめてみたいです。

先生：水上で実験するのは難しいので、ヨット代わりに台車を使って実験をしてみましょう。

太郎：ビニールシートで帆を作って、台車に取り付けました。これに、送風機から風を送って確かめてみよう（**図2**）。

花子：いろいろな角度から風を送るから、角度をはかるための台紙を作りました。風の向きを 0° として、 15° ずつ線を引きました。台車が進む向きの角度を 0° から少しずつ大きくしてみましょう（**図3**）。

図2 実験のようす

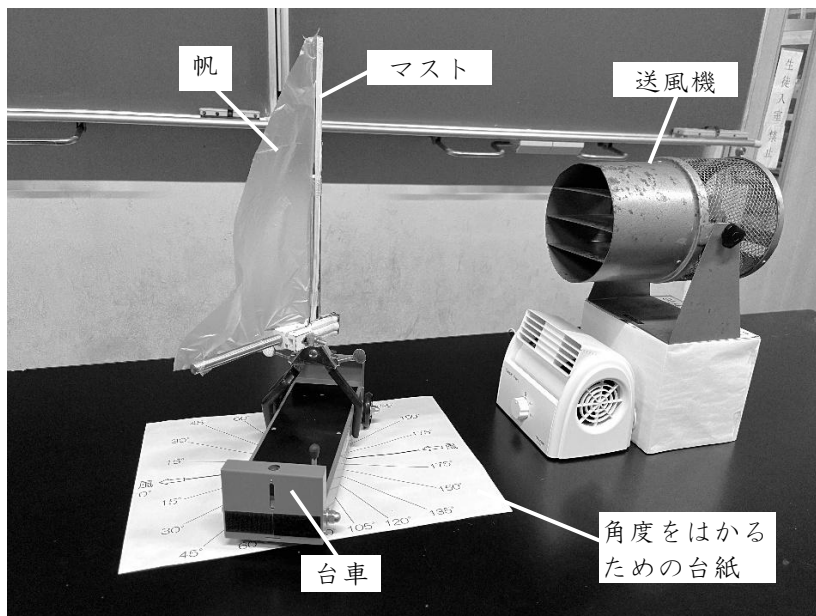
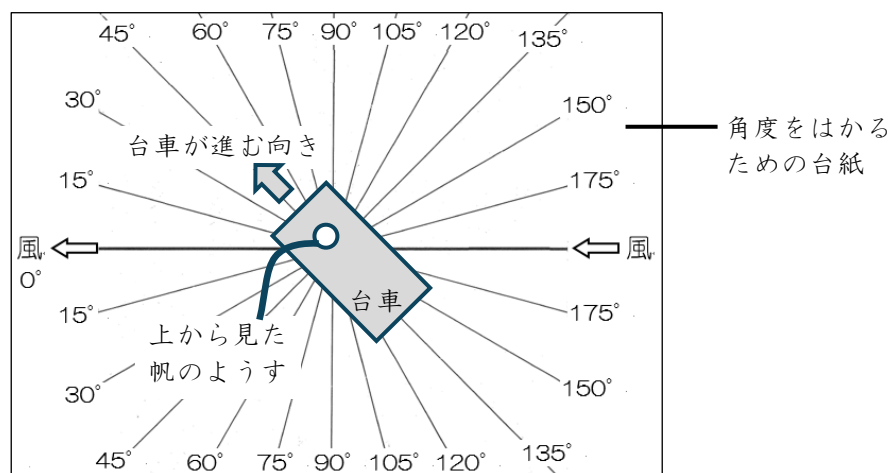


図3 風向きと台車が進む向きの角度（上から見た図）



太郎：台車が進む向きが90°以下のときは、台車は簡単に前進したね。台車が風下側を向いているから、風に押されて進んだのかな。

花子：台車が進む向きが90°以上になると、台車が風上側を向いているから、簡単には前進しませんね。でも、帆の向きを回転させて調整すると、台車を前進させることができました。ヨットは風上側に向かって進むことができるということですね。

先生：台車が前進したときの台車の向きと帆の角度、帆を上から見たときの様子を記録しておきましょう。

花子：表1にまとめました。

先生：ヨットが風上側に向かって前進できるのは、帆に揚力がはたらくからなのです。

太郎：でも台車の向きが135°以上では、帆の角度をどのように調整しても台車は前進しませんでした。もし目的地の向きが完全に風上の向きと重なっているときには、目的地に到着できないのでしょうか。

表1 風向きと台車の角度、帆の向きの関係

45°	90°	120°

〔問題2〕 (1) **先生**は「ヨットが風上側に向かって前進できるのは、帆に揚力がはたらくからなのです。」と言っています。このことを確かめるためには、どのような実験をすればよいですか。あなたの考えを書きなさい。

(2) **太郎**さんは「目的地の向きが完全に風上の向きと重なっているときには、目的地に到着できないのでしょうか。」と言っています。目的地の向きが完全に風上の向きと重なっているとき、ヨットで目的地に到着するにはどうすればよいですか。あなたの考えを書きなさい。説明には図を用いてもかまいません。

花子：**先生**、風向きと台車の角度が 90° 以上で台車が風上側を向いているときでも前進できることはわかりました。しかし、例えば**表1**の 120° のときには、帆にはたらく揚力の向きは風下側を向いていると思うのですが、なぜ台車は風上側へ向かって前進するのでしょうか。

先生：それを理解するために、力の分解と作用反作用について説明する必要があります。力の分解とは、1つの力を2つの力に分けて考えることです。例えば、斜めに傾けた板の上にボールを置くと、ボールは板の上を転がっていきますね。これは、坂にそって下向きの力がボールにはたらくからです。もし板がなければ、ボールは地面に向かって真っすぐ落ちますから、実際にボールにはたらいているのは真っすぐ下向きの重力です。この重力を、板にそって下向きの力と、板に垂直な力に分けて考えることができます（**図4**）。1つの力は、それを長方形の対角線とする2辺の向きの力に分けて考えることができるのです。これを力の分解といいます。ボールは、板に平行な力のはたらきで転がっていくのです。

太郎：**先生**、力の分解はわかりました。でも、ボールには板に垂直な力もはたらいていますよね。

先生：その通りです。板に垂直な力でボールは板に押しつけられています。ボールが板を押すと、板はボールを同じ強さの力で押し返します。ある物体Aから別の物体Bに力がはたらくとき、必ず物体Bから物体Aにも同じ強さで逆向きの力がはたらくのです。これを作用反作用の法則といいます（**図5**）。

太郎：なるほど。高くジャンプしたいときは強い力で床を蹴りますが、その反作用として床から強い力で押し返されるから高くジャンプできるのですね。

先生：**太郎**さん、よく理解できたようですね。板の上のボールには、重力を分解した、板に垂直な力がはたらくのと同時に、同じ強さで逆向きに板から押し返される力がはたらく、板に垂直な方向の力は互いに打ち消し合います。その結果、板に平行な力だけが残って、ボールは板にそって下向きに転がっていくのです。

花子：なるほど。帆にはたらく揚力を、台車が進む向きと、それに垂直な向きに分解して考えればよいのですね。でも**先生**、台車の場合には帆と車輪の間にまさつ力のはたらい、台車が進む向きと垂直な方向の力は打ち消されるかも知れませんが、水面を進むヨットの場合にはどうなるのでしょうか。

先生：**図6**に示すヨットのつくりを見てください。ヨットのつくりにも、風下側に流されず、風上側へ前進できる工夫がされていることがわかりますね。

図4 ボールにはたらく重力の分解

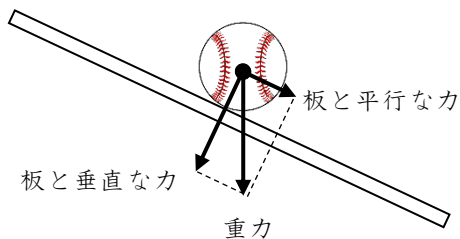


図5 作用反作用の法則

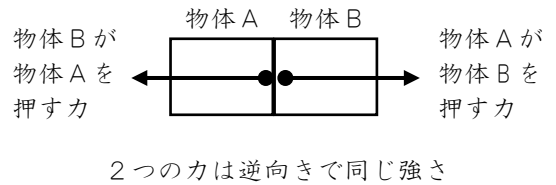
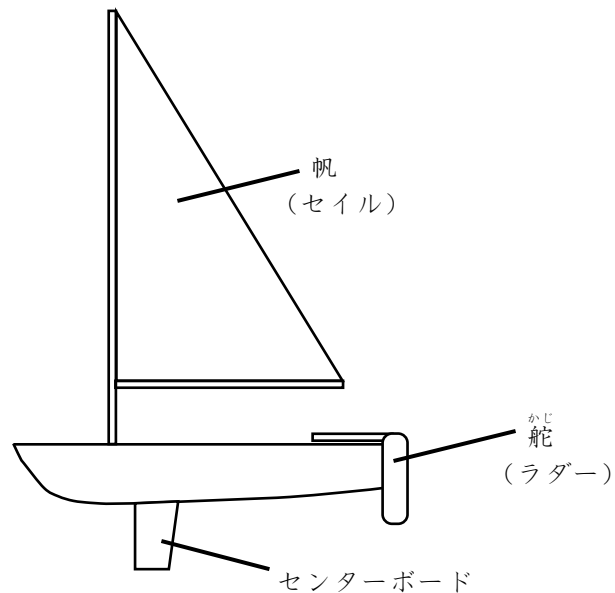


図6 ヨットのつくり



- [問題3] (1) **表1**の 120° の記録において、帆にはたらく揚力を矢印で書きなさい。
また、揚力を台車が進む向きの方と、それに垂直な向きの方々に分解し、それぞれの力を矢印で書きなさい。
- (2) **表1**の 120° のとき、台車が風上側へ前進できるのはなぜですか。これまでの会話や図を参考にして説明しなさい。説明には図を用いてもかまいません。
- (3) ヨットが風上側へ前進できるのはなぜですか。これまでの会話やヨットのつくりを参考にして説明しなさい。説明には図を用いてもかまいません。

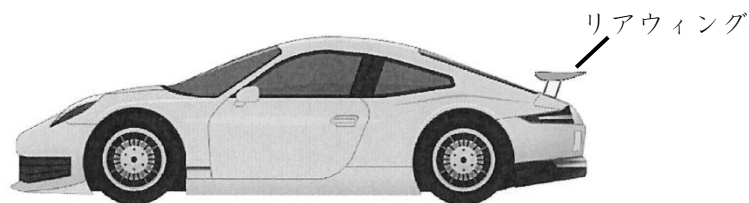
花子：飛行機やヨットのほかにも、揚力を利用しているものがありますか。

太郎：飛行機のように大きくて重いものが浮き上がるのだから、揚力のはたらきはすごいよね。飛行機のように速ければ速いほど揚力も大きくなるということは、新幹線とかスポーツカーのように速い乗り物に利用されているんじゃないかな。

先生：**太郎**さんの予想通り、高速の乗り物は揚力の影響^{えいきょう}を考えて作られています。スポーツカーは高速で走ることを考えて作られています。高速で走るということは、安全に曲がったり止まったりできるということがとても重要になります。そのためにはタイヤの力がしっかりと地面に伝わる必要があります。また、高速で走るために空気の流れをよくする形の車体になっています。ただし、この形には欠点もあるため、それを補うために、車体の後部にリアウイングという部品を取りつけたスポーツカーもよく目にします（**図7**）。

花子：リアウイングは、飛行機の翼を上下逆さにしたような形ですね。

図7 スポーツカーの形



〔問題4〕**先生**が言っている、この車体の形の欠点とは何だと思いますか。また、その欠点をリアウイングで補うことができる理由について、あなたの考えを書きなさい。

このページに問題はありません。

2 ^{たろう}太郎さんと花子さんと先生が話しています。

太郎：「数の数え方」という本の中に、僕たちは【0、1、2、3、4、5、6、7、8、9】の10種類の数字を使って、ものを数えているって書いてあったんだ。

先生：10種類の数字を使って数を表す方法を10進法と呼びます。

花子：私、2進法って言葉を聞いたことがあります。それも10進法と同じ考え方ですか？

先生：そうですね。2進法は【0、1】の2種類の数字を使って数を表す方法です。

太郎：2進法だと、どうやって数えていくんだろう。

先生：10進法の数を2進法で表すと、0は0、1は1と表します。2は2という数字を使えないので桁を繰り上げて10となります。続けて、3は11、4は先ほどと同様に繰り上げて100と表します。表にすると、こうなります（表1）。

表1 10進法と2進法（1）

10進法	2進法	10進法	2進法	10進法	2進法
1	[1]	6	[1 1 0]	11	[1 0 1 1]
2	[1 0]	7	[1 1 1]	12	[1 1 0 0]
3	[1 1]	8	[1 0 0 0]	13	[1 1 0 1]
4	[1 0 0]	9	[1 0 0 1]	14	[1 1 1 0]
5	[1 0 1]	10	[1 0 1 0]	15	[1 1 1 1]

先生：2進法と10進法を区別するために2進法には[]をつけました。

太郎：数字の2が使えないから、繰り上げて桁を増やして数を表すということですね。

先生：その通りです。逆に、2進法で表された数を10進法に変えてみましょう。上の表1から10進法で15という数字は2進法では[1 1 1 1]と表すということが分かります。これを次のように考えてみましょう。

$$\text{2進法} \quad [1 1 1 1] = [1 0 0 0] + [1 0 0] + [1 0] + [1]$$

$$\text{10進法} \quad 15 = 8 + 4 + 2 + 1$$

表1と関連付けて考えることができますね。

花子：[1 0]、[1 0 0]、[1 0 0 0]がすべて2だけの積で表せる数になっていますね（表2）。

表2 10進法と2進法（2）

10進法	2進法
2	1 0
2 × 2	1 0 0
2 × 2 × 2	1 0 0 0

先生：よい気づきです。

- 〔問題1〕 (1) 10進法で表された数27を2進法で表しなさい。
(2) 2進法で表された数[10011]を10進法で表しなさい。

先生：ところで、2進法はコンピュータなどの機械のプログラミングに使われているということを知っていますか。人間にとっては10進法の方が扱いやすいですが、機械にとってはON[1]かOFF[0]の2通りで表す方が扱いやすく、2進法が使われています。しかし、2進法は数が大きくなるほど桁数が増えて、人間にとっては扱いにくいです。そこで登場したのが16進法です。

太郎：数字は0～9の10種類で16種類も数字はないですね？

先生：その通りです。16進法では【0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F】の10種類の数字と6種類のアルファベットを使って、数を表します。表でまとめるとこうなります（表3）。

表3 10進法と16進法

10進法	16進法	10進法	16進法	10進法	16進法
0	〈0〉	16	〈10〉	32	〈20〉
1	〈1〉	17	〈11〉	33	〈21〉
2	〈2〉	18	〈12〉	34	〈22〉
3	〈3〉	19	〈13〉	35	〈23〉
4	〈4〉	20	〈14〉	36	〈24〉
5	〈5〉	21	〈15〉	37	〈25〉
6	〈6〉	22	〈16〉	38	〈26〉
7	〈7〉	23	〈17〉	39	〈27〉
8	〈8〉	24	〈18〉	40	〈28〉
9	〈9〉	25	〈19〉	41	〈29〉
10	〈A〉	26	〈1A〉	42	〈2A〉
11	〈B〉	27	〈1B〉	43	〈2B〉
12	〈C〉	28	〈1C〉	44	〈2C〉
13	〈D〉	29	〈1D〉	45	〈2D〉
14	〈E〉	30	〈1E〉	46	〈2E〉
15	〈F〉	31	〈1F〉	47	〈2F〉

先生：先ほどと同じように区別するために、16進法には〈 〉をつけました。

太郎：16進法から10進法にするときは、2進法と同様に考えればよさそうですね。

〔問題2〕 次の16進法で表された数を10進法で表しなさい。

(1) <100>

(2) <6A>

太郎：2進法で表された数を16進法で表すには、2進法から10進法にして、10進法から16進法にするしか方法がないのかな。

先生：実は、簡単に2進法で表された数を16進法で表すことができます。例えば、2進法で表された数[10110101]は16進法では<B5>と表されます。2進法で表された数を前半の4つの数字[1011]と後半の4つの数字[0101]に分けて、**表1**と**表3**を使えば簡単に表すことができます。

花子：なるほど。[11000111]は<ア>だね。

〔問題3〕 **ア**に適する16進法で表された数を答えなさい。また、その理由を説明しなさい。

太郎：2進法が身近に使われている例は他にありますか？

先生：例えばQRコードというのを知っていますか。**図1**のような白黒の2色で表されたものです。この中には、黒が1、白が0というデータがたくさん入っています。このデータを読み取って、資料を見たりすることができます。最近では、駅のホームドアにも使われています。

図1 QRコード



花子：様々なところに使われていますね。QRコードはどのような仕組みかな？

先生：QRコードには、大きく分けると以下の2つの部分で構成されています。

①読み取りたいデータの情報

②データを読み取るために必要なルールの情報

太郎：データを読み取るには、①の部分を読めばいいんですね。

花子：②はどういうことかな？

先生：**太郎**さんは、ほとんど白色またはほとんど黒色に塗られているQRコードを見たことがありますか？

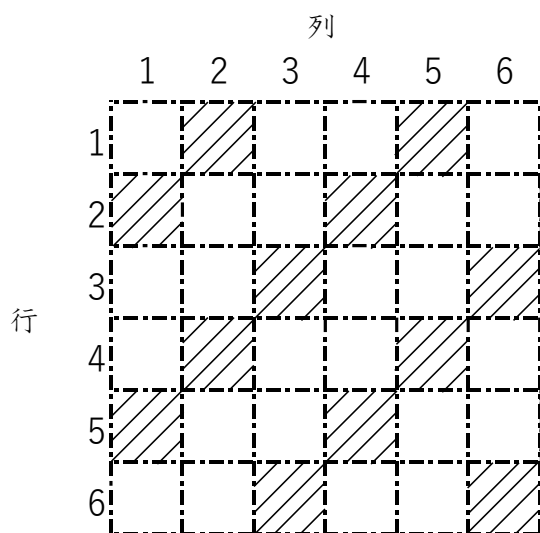
太郎：そう言われると、今まで見たことのあるQRコードは白と黒が半分ずつくらい塗られていた気がします。

先生：②にはQRコードの白と黒のバランスをよくするためのルールが入っています。このルールのことを【マスク】といい、【マスク】によって元々の白と黒の色を反転させてバランスをとっています。

太郎：【マスク】についてもう少し教えてください。

先生：【マスク】の1つに、行の数（上から数えた順番）と列の数（左から数えた順番）を足して3で割ったときに、割り切れるマス目の白と黒の色を反転させるというルールがあります。図にすると、こうなります（**図2**）。例えば4行目5列目は足したら9となり、3で割り切れるので色が反転します。反転する部分を斜線で表しました。

図2 反転させる部分を斜線で示している。



花子：反転する部分が規則的に並んでいますね。

先生：では、行の数と列の数を足して2で割ったときに割り切れるマス目は色を反転させるというルールではどうなりますか？

〔問題4〕波線部のような【マスク】のとき、反転する部分を**図2**のように解答らん^の図に斜線で示しなさい。

先生：それでは、QRコードを読み取ってみましょう。**図3**のQRコードは〔問題4〕の【マスク】がかかっています。**図3**から【マスク】をはずしたものが**図4**です。ただし、【マスク】は①読み取りたいデータの情報の部分にかかっている、②データを読み取るために必要なルールの部分にはかかっていません。

図3 【マスク】あり

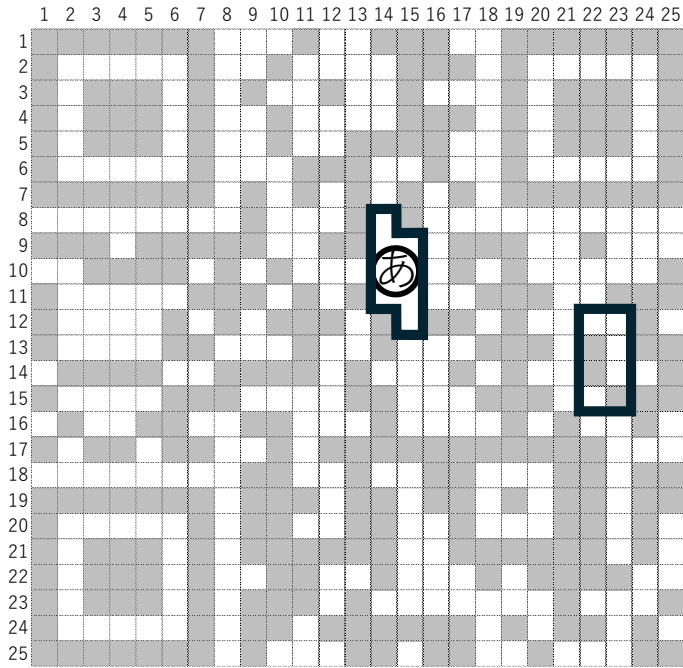
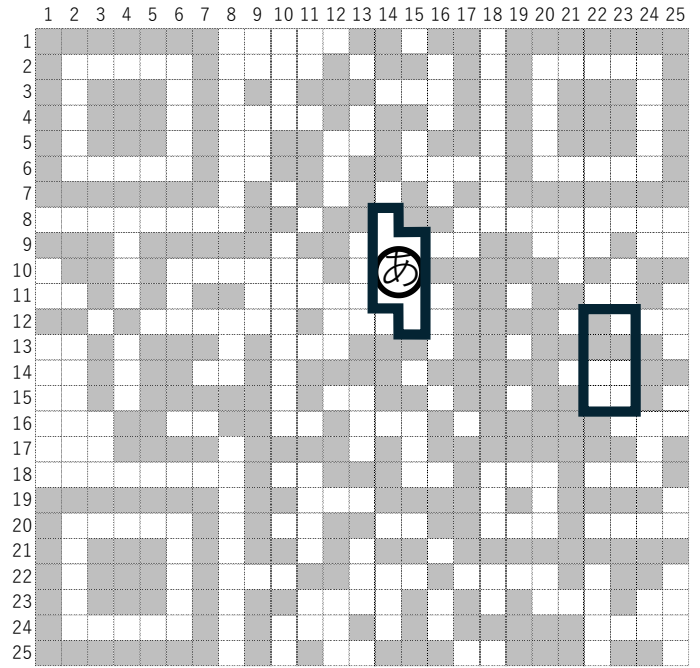
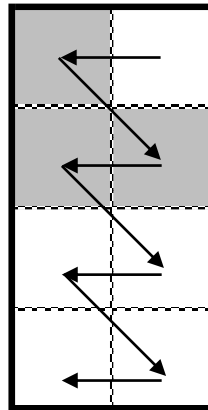


図4 【マスク】なし



先生：図4の太枠^{わく}の部分を読み取ってみましょう。拡大したものが図5です。QRコードのデータ部分は図5の矢印にそってジグザクと読んでいきます。

図5 太枠の部分の拡大図



先生：黒のマスを1、白のマスを0と読みとると、太枠部分は2進法で[0 1 1 1 0 0 0 0]と読み取れますね。これを16進法で表して、コード表(表4)からその数に該当する文字^{がいでう}を選べばよいです。

表4 コード表

16進法	該当する文字	16進法	該当する文字	16進法	該当する文字
<6 1>	a	<6 A>	j	<7 3>	s
<6 2>	b	<6 B>	k	<7 4>	t
<6 3>	c	<6 C>	l	<7 5>	u
<6 4>	d	<6 D>	m	<7 6>	v
<6 5>	e	<6 E>	n	<7 7>	w
<6 6>	f	<6 F>	o	<7 8>	x
<6 7>	g	<7 0>	p	<7 9>	y
<6 8>	h	<7 1>	q	<7 A>	z
<6 9>	i	<7 2>	r		

太郎：そうやって1文字ずつ読み取っていけば、QRコードを自力でも読み取れそうです。

花子：これを数秒で読み取る機械ってすごいわね。

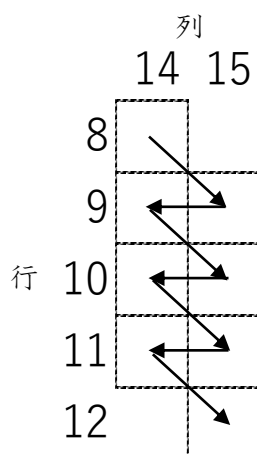
先生：QRコードを考えたのは、日本の会社なんですよ。

太郎：これを考えたのが日本人って誇らしいね。僕もこういう人になりたいな。

〔問題5〕QRコードの太枠の部分（**図5**）を読み取り、**表4**から該当する文字を答えなさい。ただし、解答の過程で2進法[0 1 1 1 0 0 0 0]を16進法で表すこと。

〔問題6〕QRコードの一部がかけています（**図3**、**図4**の**あ**の部分）。**図4**の**あ**の部分を読み取ると「a」が入ります。〔問題4〕で用いた【マスク】をかけて、**図3**のQRコードを完成させなさい。ただし、**図6**（**図3**、**図4**の**あ**を拡大した部分）の矢印にそってデータを読み込むものとします。

図6 **あ**の部分



問題は、このページで終わりです。

※

受検番号		氏名	
------	--	----	--

※らんには、何も記入しないこと

1	問題1	(1)		
		(2)		
	問題2	(1)		
		(2)		
	問題3	(1)		(2)
				(3)
	問題4	欠点		
		欠点をリアウイングで補うことができる理由		

※

2	問題1	(1)		(2)		
	問題2	(1)		(2)		
	問題3	ア				
	理由					
	問題4	1 2 3 4 5 6	問題5 該当する文字			
			解答の過程			
問題6						

※