

適性検査Ⅱ

注 意

- 1 問題は **1** から **3** までで、18ページにわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は45分で、終わりは午前11時00分です。
- 3 声を出して読んではいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 5 答えは全て解答用紙に明確に記入し、**解答用紙だけを提出しなさい。**
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 7 **受検番号**を解答用紙の決められたらんに記入しなさい。

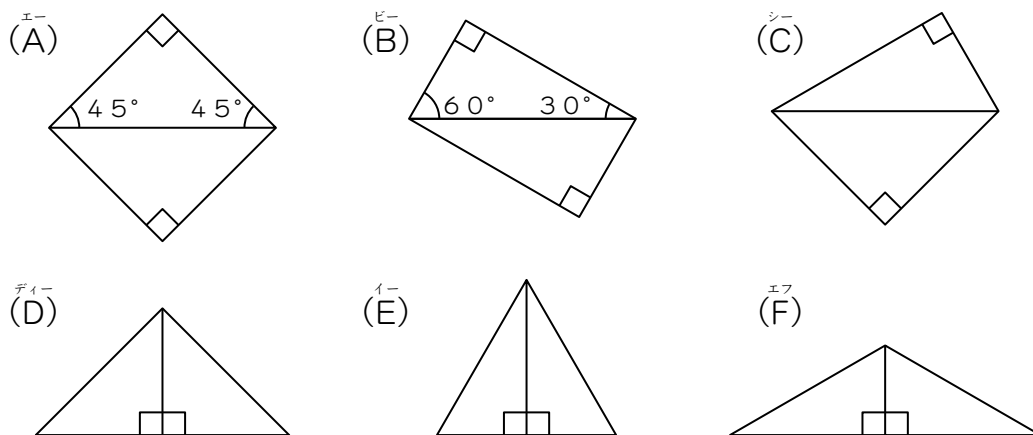
東京都立桜修館中等教育学校

- 1 放課後に教室で、おさむさん、さくらさん、先生は、算数クラブの活動前に、授業で使った学校の三角定規^{じょうぎ}などを整理しています。

おさむ：三角定規の形は二種類しかないけれども、大きさはさまざまだね。

さくら：同じ長さの辺をもつ三角定規を組み合わせると、図1のような図形ができるよ。

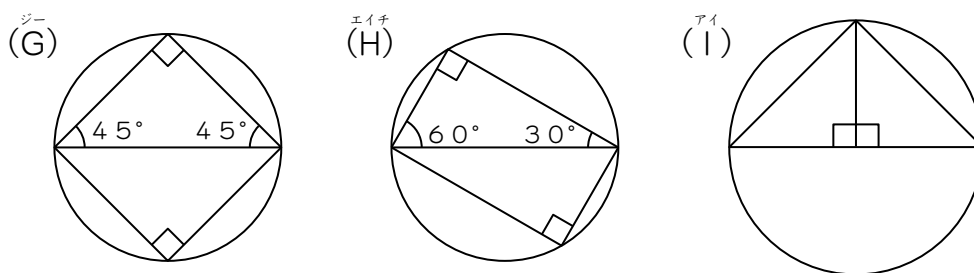
図1 三角定規^{じょうぎ}を組み合わせた図形



さくら：(A) は正方形だから、図2のようにこの図形のすべての頂点^{ちやうてん}が接するように円がかけられる。

おさむ：そうだね。(B) や (D) も長方形と直角二等辺三角形だから、それぞれの図形がぴったりと入る円がかけられる。

図2 図1の (A) (B) (D) がぴったりと入る円の様子



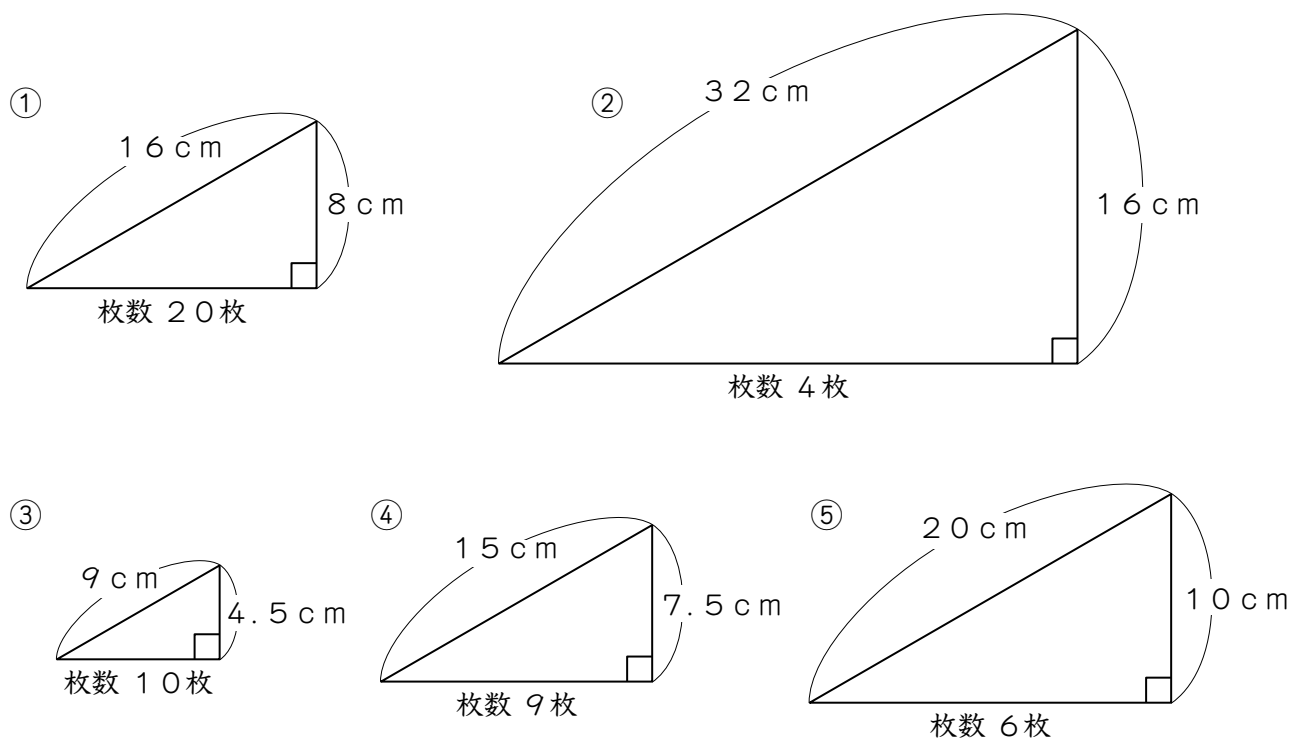
おさむ：(F) はどうかな。

先生：(F) は正六角形の一部だから (F) がぴったりと入る円がかけますよ。

さくら：三角定規をすきまや重なりがないように組み合わせて、正六角形を作ってみよう。

〔問題1〕 さくらさんは実際に正六角形を作ってみました。完成した正六角形には、右の図3の①から⑤の三角定規^{じょうぎ}が何枚が使われています。使われた三角定規^{まいすう}の枚数を答えなさい。ただし、答えは一通りではありません。そのうちの一つを答えなさい。なお、使われなかった三角定規の解答らんは空らんにしなさい。

図3 教室にある三角定規の大きさとその枚数^{まいすう}



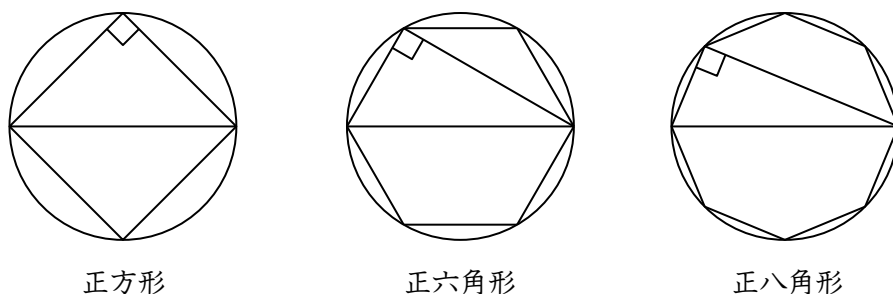
さくら：正方形がぴったりと入る円は、下の図4のように正方形の対角線が円の直径になるね。

おさむ：正六角形が一番長い対角線が円の直径になるんだ。

さくら：正六角形がぴったりと入る円の直径を引いて、別の頂点から直径の両はしに線を引くと、三角定規と同じ形の直角三角形ができるね。

おさむ：本当だ。正八角形も一番長い対角線が直径になるように円をかいて、正六角形と同じようにすると、正八角形でも直角三角形ができるね。

図4 正多角形の対角線と円の直径



〔問題2〕 おさむさんは「正六角形と同じようにすると、正八角形でも直角三角形ができるね。」と言っています。その理由を「円の中心」「二等辺三角形」という二つの言葉を使って説明しなさい。

おさむさんたちは、三角定規^{じょうぎ}を引き出しにかたづけようとしています。それぞれの引き出しには、図5のような模様^{もよう}のシールがはってあります。

おさむ：先生、この模様はなんですか。

図5 シールの模様^{もよう}

先生：これは、算数の授業で使う道具を分類するための模様です。

1列め					
2列め					
3列め					

さくら：どういうことですか。

先生：横の1列めは道具の種類です。

左から分度器、三角定規①（45°、45°、90°）、三角定規②（30°、60°、90°）、直線定規、コンパスを表しています。横の2列めは使われている材質です。左から木、プラスチック、鉄、アルミニウム、竹を表しています。つまり、図5は道具の種類はコンパスで、プラスチックと鉄でできているということを表している模様です。

おさむ：横の3列めは何を表していますか。

先生：横の3列めは長さを測ることができる道具だけにある模様で、一番長い辺の長さを表しています。例えば、長さは図6のように表します。

図6 長さの表し方の例

長さの表し方	長さ	長さの表し方	長さ
	0 cm		5 cm
	1 cm		7 cm
	2 cm		9 cm
	4 cm		20 cm

おさむ：なるほど。では、道具を引き出しにかたづけよう。

〔問題3〕 おさむさんは「道具を引き出しにかたづけよう。」と言っています。^{つくえ}机の上には、下のア、イ、ウの道具があります。どの道具をかたづけるかをア、イ、ウから一つ選び、解答用紙に○をつけなさい。次に、どの模様^{もよう}がついた引き出しにかたづければよいかを考え、その模様を解答用紙の図にかきなさい。

- ア 一番長い辺が16 cmのプラスチックでできた三角定規①^{じょうぎ}
 イ 一番長い辺が12 cmのアルミニウムでできた三角定規②
 ウ 一番長い辺が30 cmの竹でできた直線定規

三角定規を引き出しにかたづけると、先生からお話がありました。

先生：教室のかたづけが終わったので、クラブ活動を始めます。さあ、このパズルを使ってみなさんで考えてみましょう。ルールは次のようになっています。

○ パズルのルール

- ・ 一面が黒、もう一面が白の正方形の板を用意する。

図7のように、最初はすべて黒の面がみえる状態にして並べる。

- ・ 一人が「あ、い、う、え、お、か、き、く」の中から5個の文字を選ぶ。このとき、同じ文字を2回以上選んでもよい。

- ・ 選んだ文字が表す縦または横の1列すべてをひっくり返す。

- ・ ひっくり返された後の図を見て、選んだ5個の文字を他の人が考える。

図7 正方形の板の並べ方

	あ	い	う	え	お
か					
き					
く					

先生：では、さくらさん、まずは2個の文字でやってみましょう。「か」、「い」の2個の文字の場合はどうなるでしょうか。

さくら：まず、「か」が表す横1列をひっくり返して図8のようにします。次に「い」が表す縦1列をひっくり返して図9のようにします。

図8 「か」の文字を選んだ結果

	あ	い	う	え	お
か					
き					
く					

図9 「か」、「い」と文字を選んだ結果

	あ	い	う	え	お
か					
き					
く					

先生：「か」、「い」、「か」と文字を選んだ結果は図10のようになります。

図10 「か」、「い」、「か」と文字を選んだ結果

	あ	い	う	え	お
か					
き					
く					

おさむ：ルールがわかりました。さっそくパズルをやってみよう。

〔問題4〕 先生が選んだ5個の文字で正方形の板をひっくり返した結果が、**図11**のようになりました。先生が選んだ5個の文字を答えなさい。ただし、答えは一通りではありません。考えられる文字の組み合わせのうちの一つを答えなさい。

図11 5個の文字でひっくり返した結果

	あ	い	う	え	お
か	■	□	■	□	■
き	□	■	□	■	□
く	■	□	■	□	■

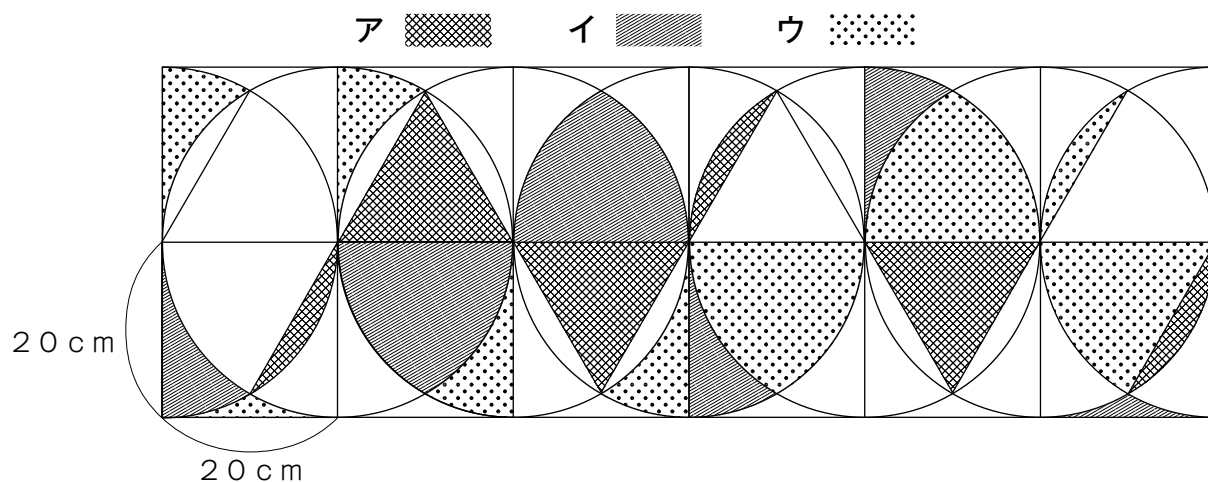
さくら：下の**図12**は、^{わたし}私が夏休みの自由研究で定規とコンパスを使ってデザインした作品だよ。

おさむ：円と直線を組み合わせてかいたんだね。

さくら：できた図形に三種類の模様^{もよう}をつけたんだ。

先生：円と直線を組み合わせると、いろいろな図形ができておもしろいですね。では、この図形について考えてみましょう。

図12 円と直線を組み合わせてかいた作品



〔問題5〕 **図12**についている模様はア（）、イ（）、ウ（）の三種類です。ア、イ、ウから一つ選び、解答用紙に○をつけ、選んだ模様がついている部分の面積の和を求めなさい。ただし、円周率は3.14とし、計算の結果が小数になる場合は、小数第二位を四捨五入^{ししやごにゅう}して小数第一位までの数で答えなさい。

このページには問題は印刷されていません。

2

花子さんと太郎さんは、図書室でバスについて先生と話をしています。

花子：昨日、バスに乗ってとなりの駅に行ったとき、たくさんのバスが行き来していましたよ。

太郎：たくさんのバスがあるということは、行き先がちがっていたり、バスの種類もいろいろあったりするのでしょうか。バスの種類や台数はどれくらいあるのでしょうか。

花子：バスのことについて、調べてみましょう。

花子さんと太郎さんは、次の資料（図1、図2、表1）を見つけました。

図1 日本国内の乗合バスの合計台数の
移り変わり

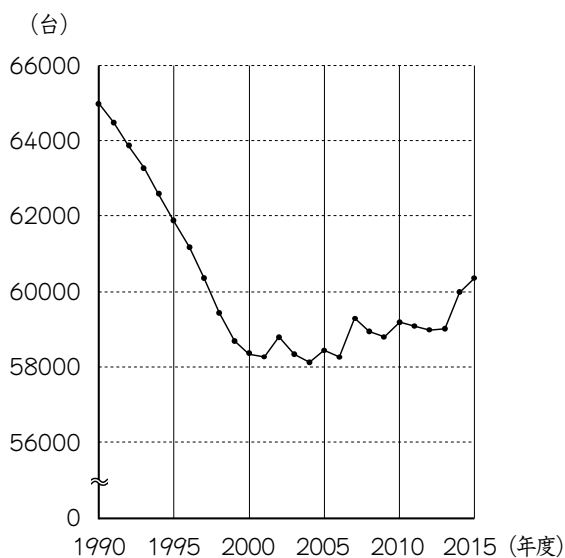
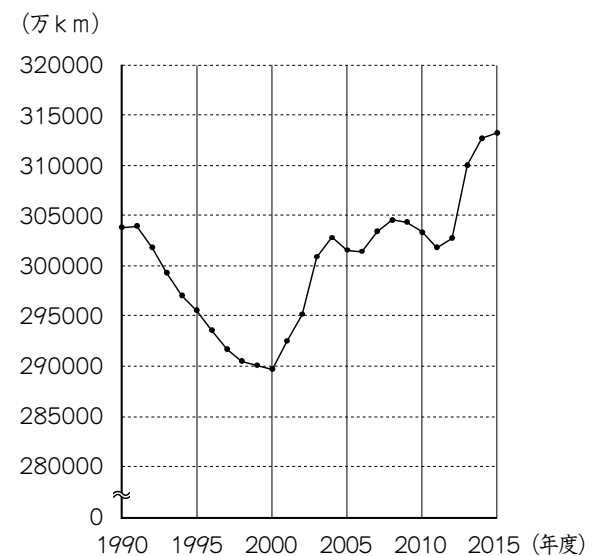


図2 日本国内の乗合バスが1年間に実際に走行したきよりの移り変わり



(公益社団法人日本バス協会「2018年度版(平成30年度)日本のバス事業」より作成)

太郎：資料に書いてある乗合バスとは、どんなバスのことですか。

先生：バスの種類は大きく分けて、乗合バスと、貸切バスがあります。決められた経路を時刻表に従って走るバスは、乗客の一人一人が料金をはらいます。このようなバスを乗合バスといいます。6年生の校外学習などでは、学校でいらいをしたバスで見学コースをまわってもらいましたね。このようなバスを貸切バスといいます。

表1 ^{のりあい}乗合バスに関する主な出来事

	主な出来事
1995 (平成7)年度	● 東京都武蔵野市で、地域の人の多様な願いにこまやかに応えるため、新しいバスサービス「コミュニティバス」の運行を開始した。
1996 (平成8)年度	● 都営バスなどがノンステップバスの導入を開始した。
1997 (平成9)年度	● 国がオムニバスタウン事業を開始した。(オムニバスタウン事業とは、全国から14都市を指定し、バス交通を活用して、安全で豊かな暮らしやすいまちづくりを国が支えんする制度のこと。)
2001 (平成13)年度	● バスの営業を新たに開始したり、新たな路線を開設したりしやすくなるなど、国の制度が改められた。また、利用そく進等のため、割引運賃の導入などのサービス改善がはかられた。
2006 (平成18)年度	● 貸切バスで運行していた市町村のバスのサービスを、 ^{のりあい} 乗合バスでの運行と認めることや、コミュニティバスでは地域の意見を取り入れて運賃の設定ができるようにすることなど、国の制度が改められた。
2012 (平成24)年度	● 都営バスの全車両がノンステップバスとなった。

(「国土交通白書」や「都営バスホームページ」などより作成)

花 子：コミュニティバスは小型のバスで、私たちの地域でも走っていますね。

先 生：1995（平成7）年度以降、コミュニティバスを導入する地域が増えて、2016（平成28）年度には、全国の約80%の市町村で、コミュニティバスが運行されているという報告もあります。小型のコミュニティバスは、せまい道路を走ることができるという長所があります。

太 郎：ノンステップバスとは、出入口に段差がないバスのことですね。

先 生：図1や図2の資料からどんなことが分かりますか。

花 子：1990年度から2000年度までは、どちらの資料も減少を示していますね。

太 郎：2001年度以降の変化も考えてみましょう。

〔問題1〕 1990年度から2000年度までにかけて減少していた乗合バスの合計台数や1年間に実際に走行したきょりと比べて、2001年度から2015年度にかけてどのような移り変わりの様子がみられるか、図1と図2のどちらかを選び、その図から分かる移り変わりの様子について、表1と関連付けて、あなたの考えを書きなさい。

太 郎：先日、祖父が最近のバスは乗りやすくなったと言っていたのだけれども、最近のバスは何か変化があるのでしょうか。

先 生：２０１２（平成２４）年度に都営バスの全車両がノンステップバスになったように、日本全国でもノンステップバスの車両が増えてきています。

花 子：私が昨日乗ったのもノンステップバスでした。

太 郎：図３の資料を見ると、車内に手すりがたくさんあるようですね。

先 生：ノンステップバスが増えてきた理由について、表２の資料をもとに考えてみましょう。

図３ 乗合バスの様子



表2 2015（平成27）年度以降のノンステップバスの標準的な設計の工夫の一部

・ 出入口の高さ	・ 車いすスペースの設置
・ 手すりの素材	・ フリースペースの設置
・ ゆかの素材	・ 固定ベルトの設置
・ 降車ボタンの位置	・ 優先席の配置

（公益社団法人日本バス協会「2018年度版（平成30年度）日本のバス事業」より作成）

花 子：ノンステップバスは、いろいろな人が利用しやすいように、設計が工夫されているようですね。

太 郎：このような工夫にはどのような役割が期待されているのでしょうか。

〔問題2〕 太郎さんが「このような工夫にはどのような役割が期待されているのでしょうか。」と言っています。**表2**から設計の工夫を二つ選び、その二つの工夫に共通する役割として、どのようなことが期待されているか、あなたの考えを書きなさい。

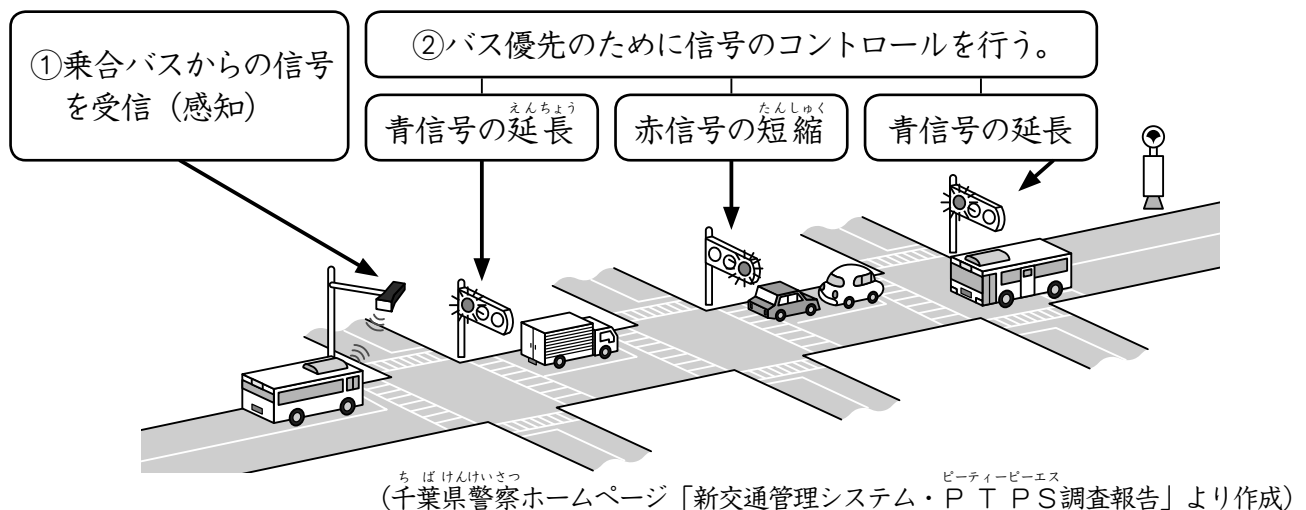
太 郎：バスの車両は、いろいろな人が利用しやすいように、工夫したつくりになっていることが分かりました。バスの車両以外にも、何か工夫があるのでしょうか。

花 子：私は、路面に「バス優先」と書かれた道路を見たことがあります。2車線の道路のうち、一方の道路には「バス優先」と書かれていました。

先 生：^{いっばん}一般の自動車も通行できますが、乗合バスが接近してきたときには、「バス優先」と書かれた車線から出て、道をゆずらなければいけないというきまりがあります。バス以外の一般の自動車の運転手の協力が必要ですね。

太 郎：図4のような資料がありました。この資料の説明には、「このシステムがある場所では、乗合バスからの信号を受信する通信機が設置されています。この通信機が乗合バスからの信号を感知すると、乗合バスの通過する時刻を予測して、バスの進行方向の青信号が点灯している時間を長くしたり、赤信号の点灯している時間を短くしたりするなど、乗合バスが通過しやすくしています。」と書いてあります。この仕組みのことを「公共車両優先システム」というそうです。

図4 公共車両優先システム

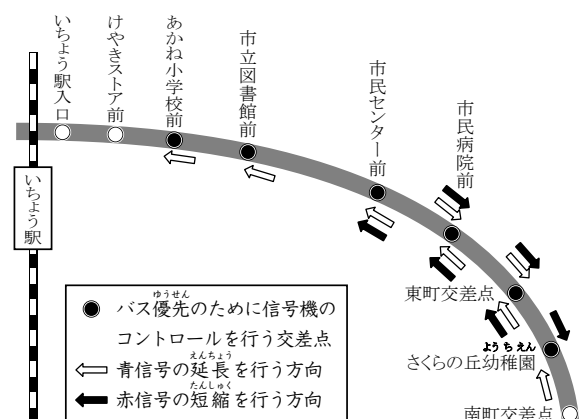


先 生：「公共車両優先システム」は、乗合バスを常に青信号で通過させるための仕組みではありませんが、バスの信号待ちの時間を短くする効果があります。また、花子さんが見た「バス優先」の車線とあわせて利用されている場所もあるようです。

花 子：この仕組みがある場所では、バスが通過するときと、通過しないときとでは、青信号や赤信号の点灯時間が変わるというのはおもしろいですね。この仕組みがある場所では、実際にどのような変化がみられたのでしょうか。

先 生：ここに、図5、図6、図7の三つの資料があります。

図5 公共車両優先システムが導入された区間



(千葉県警察ホームページ「新交通管理システム・PTPS調査報告」より作成)

図6 調査した区間のバスの平均運行時間

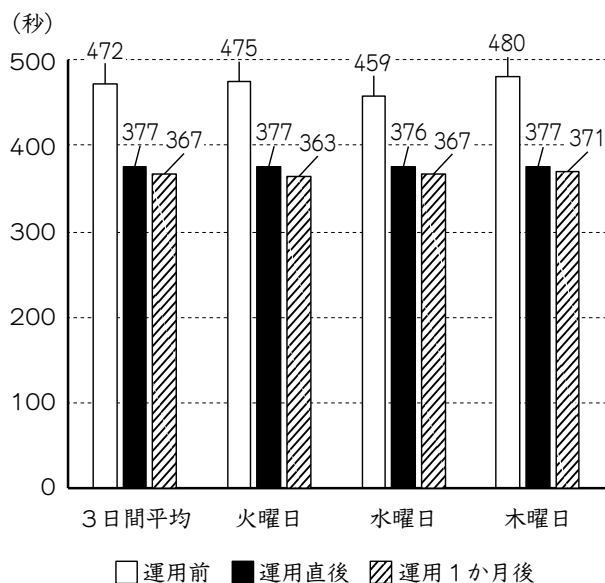
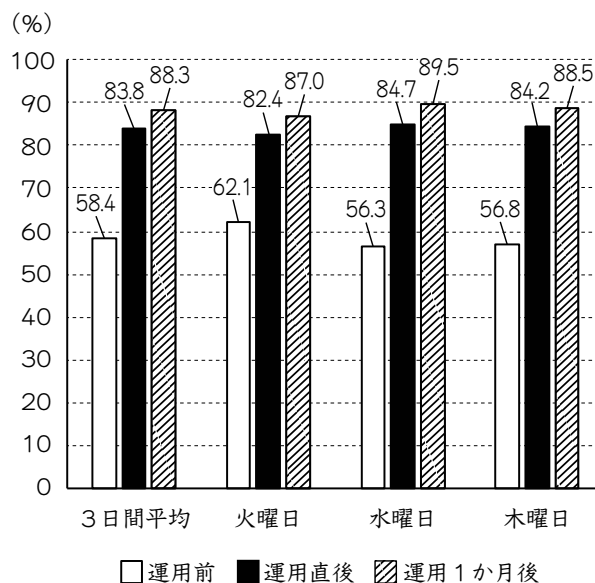


図7 時刻表に対するバスの運行状況
(7分間の所要時間の経路を8分以内で運行した割合)



(千葉県警察ホームページ「新交通管理システム・PTPS調査報告」より作成)

太郎：図6で、「公共車両優先システム」の運用前と運用後を比べると、調査した区間をバスで移動するときに、かかる時間が短縮されたようですね。

花子：バスの時刻表に対しても、ほぼ時間どおりに運行しているようです。

太郎：時間どおりにバスが運行してくれると便利だから、この仕組みをまだ導入していない地域があったら、導入していけばよいですね。

花子：先生の話や、図4～図7の資料からは、「バス優先」の車線や「公共車両優先システム」がこのままでよいとはいえないと思います。

〔問題3〕 花子さんは、「先生の話や、図4～図7の資料からは、「バス優先」の車線や「公共車両優先システム」がこのままでよいとはいえないと思います。」と言っています。あなたは、「バス優先」の車線や「公共車両優先システム」にどのような課題があると考えますか。また、その課題をどのように解決すればよいか、あなたの考えを書きなさい。

3 花子さん、太郎さん、先生が車の模型^{もけい}について話をしています。

花 子：モーターで走る車の模型を作りたいな。

太 郎：プロペラを使って車の模型を作ることができますか。

先 生：プロペラとモーターとかん電池を組み合わせ、図1のように風を起こして走る車の模型を作ることができます。

花 子：どのようなプロペラがよく風を起こしているのかな。

太 郎：それについて調べる実験はありますか。

先 生：電子てんびんを使って、実験1で調べることができます。

花 子：実験1は、どのようなものですか。

先 生：まず、図2のように台に固定したモーターを用意します。それを電子てんびんではかります。

太 郎：はかったら、54.1gになりました。

先 生：次に、図3のようにスイッチがついたかん電池ボックスにかん電池を入れます。それを電子てんびんではかります。

花 子：これは、48.6gでした。

先 生：さらに、プロペラを図2の台に固定したモーターにつけ、そのモーターに図3のボックスに入ったかん電池をつなげます。それらを電子てんびんではかります。その後、電子てんびんにのせたままの状態ですイッチを入れると、プロペラが回り、電子てんびんの示す値^{あたい}が変わります。ちがいが大きいほど、風を多く起こしているといえます。

太 郎：表1のA～Dの4種類のプロペラを使って、実験1をやってみましょう。

図1 風を起こして走る車の模型^{もけい}



図2 台に固定したモーター

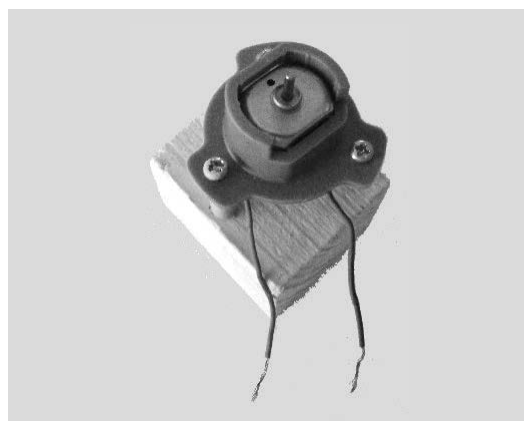
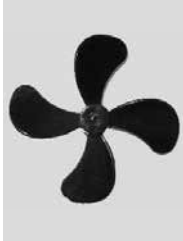


図3 ボックスに入ったかん電池



表1 4種類のプロペラ

プロペラ	A	B	C	D
				
中心から羽根のはしまでの長さ (cm)	5.4	4.9	4.2	2.9
重さ (g)	7.5	2.7	3.3	4.2

スイッチを入れてプロペラが回っていたときの電子てんびんの示す値は、表2のようになりました。

表2 プロペラが回っていたときの電子てんびんの示す値^{あた}

プロペラ	A	B	C	D
電子てんびんの示す値 ^{あた} (g)	123.5	123.2	120.9	111.8

〔問題1〕 表1のA～Dのプロペラのうちから一つ選び、そのプロペラが止まっていたときに比べて、回っていたときの電子てんびんの示す値は何gちがうか求めなさい。

花 子：図1の車の模型から、モーターの種類やプロペラの種類の組み合わせをかえて、図4のような車の模型を作ると、速さはどうなるのかな。

太 郎：どのようなプロペラを使っても、①モーターが軽くなればなるほど、速く走ると思うよ。

花 子：どのようなモーターを使っても、②プロペラの中心から羽根のはしまでの長さが長くなればなるほど、速く走ると思うよ。

太 郎：どのように調べたらよいですか。

先 生：表3のア～エの4種類のモーターと、表4のE～Hの4種類のプロペラを用意して、次のような実験2を行います。まず、モーターとプロペラを一つずつ選び、図4のような車の模型を作ります。そして、それを体育館で走らせ、走り始めてから、5m地点と10m地点の間を走りぬけるのにかかる時間をストップウォッチではかります。

図4 車の模型

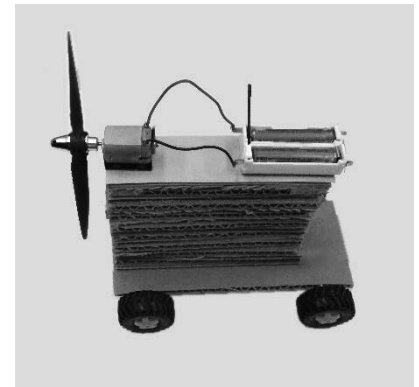


表3 4種類のモーター

	ア	イ	ウ	エ
モーター				
重さ (g)	18	21	30	44

表4 4種類のプロペラ

	E	F	G	H
プロペラ				
中心から羽根のはしまでの長さ (cm)	4.0	5.3	5.8	9.0

花 子：モーターとプロペラの組み合わせをいろいろかえて、**実験2**をやってみましょう。

実験2で走りぬけるのにかった時間は、**表5**のようになりました。

表5 5 m地点から10 m地点まで走りぬけるのにかった時間（秒）

		モーター			
		ア	イ	ウ	エ
プロペラ	E	3.8	3.1	3.6	7.5
	F	3.3	2.9	3.2	5.2
	G	3.8	3.1	3.1	3.9
	H	4.8	4.0	2.8	4.8

〔問題2〕（1） **表5**において、車の模型が最も速かったときのモーターとプロペラの組み合わせを書きなさい。

（2） **表5**から、①の予想か②の予想が正しくなる場合があるかどうかを考えます。

太郎さんは、「①モーターが軽くなればなるほど、速く走れると思うよ。」と予想しました。①の予想が正しくなるプロペラはE～Hの中にありますか。

花子さんは、「②プロペラの中心から羽根のはしまでの長さが長くなればなるほど、速く走れると思うよ。」と予想しました。②の予想が正しくなるモーターはア～エの中にありますか。

①の予想と②の予想のどちらかを選んで解答らん書き、その予想が正しくなる場合があるかどうか、解答らんの「あります」か「ありません」のどちらかを丸で囲みなさい。また、そのように判断した理由を説明しなさい。

太郎：モーターとプロペラを使わずに、ほを立たせた車に風を当てると、動くよね。

花子：風を車のななめ前から当てたときでも、車が前に動くことはないのかな。調べる方法は何がありますか。

先生：図5のようにレールと車輪を使い、長方形の車の土台を動きやすくします。そして、図6のように、ほとして使う三角柱を用意します。次に、車の土台の上に図6の三角柱を立てて、図7のようにドライヤーの冷風を当てると、車の動きを調べることができます。

太郎：車の動きを調べてみましょう。

二人は先生のアドバイスを受けながら、次のような1～4の手順で**実験3**をしました。

- 1 工作用紙で図6の三角柱を作る。その三角柱の側面が車の土台と垂直になるように底面を固定し、車を作る。そして、車をレールにのせる。
- 2 図8のように、三角柱の底面の最も長い辺のある方を車の後ろとする。また、真上から見て、車の土台の長い辺に対してドライヤーの風を当てる角度を①とする。さらに、車の土台の短い辺と、三角柱の底面の最も長い辺との間の角度を②とする。
- 3 ①が20°になるようにドライヤーを固定し、②を10°から70°まで10°ずつ変え、三角柱に風を当てたときの車の動きを調べる。
- 4 ①を30°から80°まで10°ごとに固定し、②を手順3のように変えて車の動きを調べる。

実験3の結果を、車が前に動いたときには○、後ろに動いたときには×、3秒間風を当てても動かなかったときには△という記号を用いてまとめると、表6のようになりました。

図5 レールと車輪と車の土台

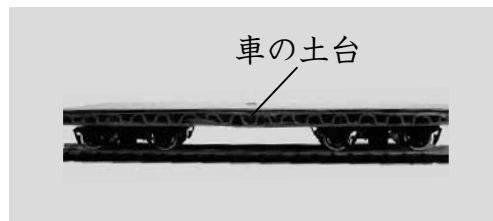


図6 ほとして使う三角柱

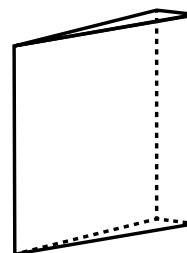


図7 車とドライヤー

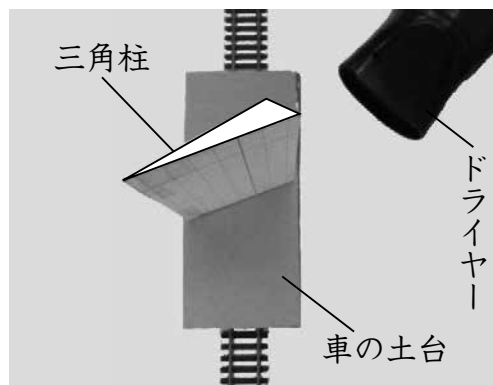


図8 実験3を真上から表した図

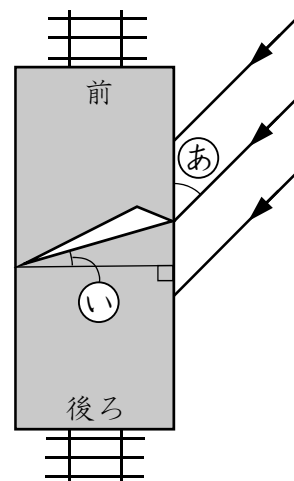


表6 実験3の結果

		①						
		10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
②	20°	×	×	×	×	×	×	×
	30°	×	×	×	×	×	×	×
	40°	×	×	×	×	△	△	△
	50°	×	×	×	△	○	○	○
	60°	×	×	△	○	○	○	○
	70°	×	△	○	○	○	○	○
	80°	△	○	○	○	○	○	○

花 子：風をななめ前から当てたときでも、車が前に動く場合があったね。

太 郎：車が前に動く条件は、どのようなことに注目したら分かりますか。

先 生：②と①の和に注目するとよいです。

花 子：表7の空らんには、○か×か△のいずれかの記号を入れてまとめてみよう。

表7 車の動き

		②と①の和					
		60°	70°	80°	90°	100°	110°
②	20°						
	30°						
	40°						
	50°						
	60°		★				
	70°						
	80°						

〔問題3〕（1）表7の★に当てはまる記号を○か×か△の中から一つ選び、書きなさい。

（2）実験3の結果から、風をななめ前から当てたときに車が前に動く条件を、あなたが作成した表7をふまえて説明しなさい。