

適性検査Ⅱ

注 意

- 1 問題は **1** から **3** までで、12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 声を出して読むはいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用下さい。
- 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下さい。**
- 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入力して下さい。

東京都立大泉高等学校附属中学校

問題は次のページからです。

1

運動会の得点係の花子さんと太郎さんは、係活動の時間に得点板の準備をしています。

花子：今年は新しい得点板を作ろうよ。

太郎：私もそう思っていたので用意してきたよ。ボード(図1)に棒状のマグネット(図2)をつけて、数字を表すんだ。

花子：ボードが3枚あれば、3けたまでの得点を表すことができるんだね。赤組と白組があるから、6枚のボードが必要だね。

図1 ボード

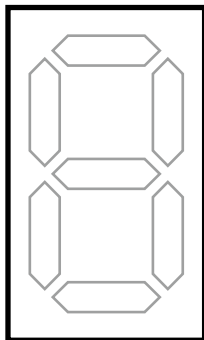


図2 棒状のマグネット



太郎：6枚のとう明でないボードは用意してあるから、ボードにつける棒状のマグネットを作ろうよ。

花子：どのような作業が必要かな。

太郎：マグネットシートに棒状のマグネットの型を「かく」作業と、かいたものを型どおりに「切る」作業の、2種類の作業が必要だよ。

花子：先に「かく」作業から始めないといけないね。マグネットシート1枚から、棒状のマグネットは何個作れるのかな。

太郎：1枚のマグネットシートからは、6個の棒状のマグネットが作れるんだよ。だから、マグネットシートを7枚用意したよ。

花子：作業には、それぞれどのくらいの時間がかかるのかな。

太郎：以前に試してみることがあるけれど、私はマグネットシート1枚当たり「かく」作業に10分、「切る」作業に5分かかったよ。

花子：私は「かく」作業と「切る」作業に、それぞれどのくらいの時間がかかるかな。

太郎：試してみようよ。どのくらいの時間がかかるのか、計ってあげるよ。

花子さんは1枚のマグネットシートから、6個の棒状のマグネットを作りました。

太郎：花子さんは、「かく」作業も「切る」作業も、マグネットシート1枚当たりそれぞれ7分かかったよ。これで、二人の作業にかかる時間が分かったね。

花子：二人で力を合わせて、棒状のマグネットを作ろうよ。作業をするときに注意することはあるかな。

太郎：作業中のシートが混ざらないようにしたいね。

花子：では、「かく」作業をするときも、「切る」作業をするときも、マグネットシート1枚分の作業を終わらせてから、次の作業をするようにしよう。

太郎：それがいいね。でも、どちらかの人が「かく」作業を終えた1枚分のマグネットシートを、もう一方の人が「切る」作業をすることはいいことにしよう。

花子：マグネットシートが残っている間は、休まずにやろう。

太郎：マグネットシートは、あと6枚残っているよ。

花子：6枚のマグネットシートを全て切り終わると、私の試した分と合わせて棒状のマグネットが42個になるね。

太郎：それだけあれば、十分だよ。次の係活動の時間に、6枚のマグネットシートを全て切り終わよう。

花子：それまでに、作業の順番を考えておこうか。

太郎：分担ぶんたんの仕方を工夫くふうして、できるだけ早く作業を終わらせたいよね。

花子：係活動の時間が45分間なので、時間内に終わるようにしたいね。

〔問題1〕二人で6枚のマグネットシートを切り終わるのが45分未満になるような作業ぶんたんの仕方を考え、答え方の例のように、「かく」、「切る」、「→」を使って、解答らんたうらんに太郎さんと花子さんの作業の順番をそれぞれ書きなさい。また、6枚のマグネットシートを切り終わるのにかかる時間を答えなさい。

ただし、最初の作業は同時に始め、二人が行う「かく」または「切る」作業は連続して行うものとし、間は空けないものとし、二人が同時に作業を終えなくてもよく、それぞれが作業にかかる時間は常に一定であるものとし、

行った作業	答え方の例
1枚のマグネットシートに「かく」作業をした後に、型がかかっているマグネットシートを「切る」作業をする場合。	かく → 切る
1枚のマグネットシートに「かく」作業をした後に、他の1枚のマグネットシートを「かく」作業をする場合。	かく → かく

太郎さんと花子さんは、次の係活動の時間で棒状のマグネットを作りました。そして、運動会の前日に、得点係の打ち合わせをしています。

太郎：このマグネットで、0から9の数字を表すことができるよ。(図3)

図3 マグネットをつけて表す数字



花子：マグネットは、つけたり取ったりすることができるから便利だね。1枚のボードを180度回して、別の数字を表すこともできそうだね。

太郎：そうだよ。6のボードを180度回すと9になるんだ。ただし、マグネットをつけるボードはどう明ではないから、ボードを裏返すと数字は見えなくなるよ。

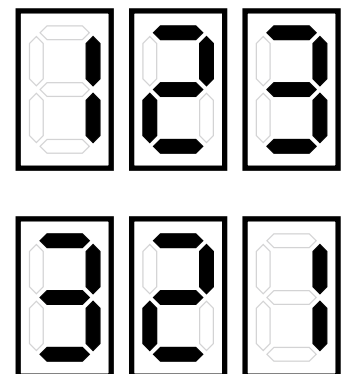
花子：そうなんだ。

太郎：2枚のボードを入れかえて、^{ちが}違う数字を表すこともできるよ。例えば、123の1と3のボードを入れかえて、321にすることだよ。(図4)

花子：工夫をすると、短い時間で変えられそうだね。

太郎：^{そうさ}操作にかかる時間を計ってみようか。全部で操作は4種類あるから、操作に番号をつけるよ。

図4 ボードを入れかえる前と後



得点板の操作を一人で行ったときにかかる時間

操作1：1個のマグネットをつける	2秒
操作2：1個のマグネットを取る	2秒
操作3：1枚のボードを180度回す	3秒
操作4：2枚のボードを入れかえる	3秒

花子：得点は、3けたまで必要だよ。短い時間で変えられるような、工夫の仕方を考えよう。

太郎：では、私一人で得点板の数字を456から987にしてみるよ。何秒で、できるかな。

〔問題2〕 得点板の数字を456から987にする場合、最短で何秒かかるのか答えなさい。
 また、答え方の例を参考にして、解答らん^{だん}に元の数字と変えた数字をそれぞれ一つずつ書き、文章で説明しなさい。ただし、解答らん^{だん}の全ての段を使用しなくても構いません。

操作 (かかる時間)	答え方の例
001を008にする場合 (10秒)	(1) → (8) 1にマグネットを5個つける。
008を009にする場合 (2秒)	(8) → (9) 8からマグネットを1個取る。
004を005にする場合 (6秒)	(4) → (5) 4にマグネットを2個つけて1個取る。
016を019にする場合 (3秒)	(6) → (9) 6のボードを180度回す。
123を321にする場合 (3秒)	(1) → (3) 一の位と百の位のボードを入れかえる。 (3) → (1) ※どちらの書き方でもよい。

2 花子さんと太郎さんは、休み時間に先生と交通手段の選び方について話をしています。

花子：家族と祖父母の家に行く計画を立てているときに、いくつか交通手段があることに気がつきました。

太郎：主な交通手段といえば、鉄道やバス、航空機などがありますね。私たちは、目的地までのきよりに応じて交通手段を選んでいると思います。

花子：交通手段を選ぶ判断材料は、目的地までのきよりだけなのでしょうか。ほかにも、交通手段には、さまざまな選び方があるかもしれません。

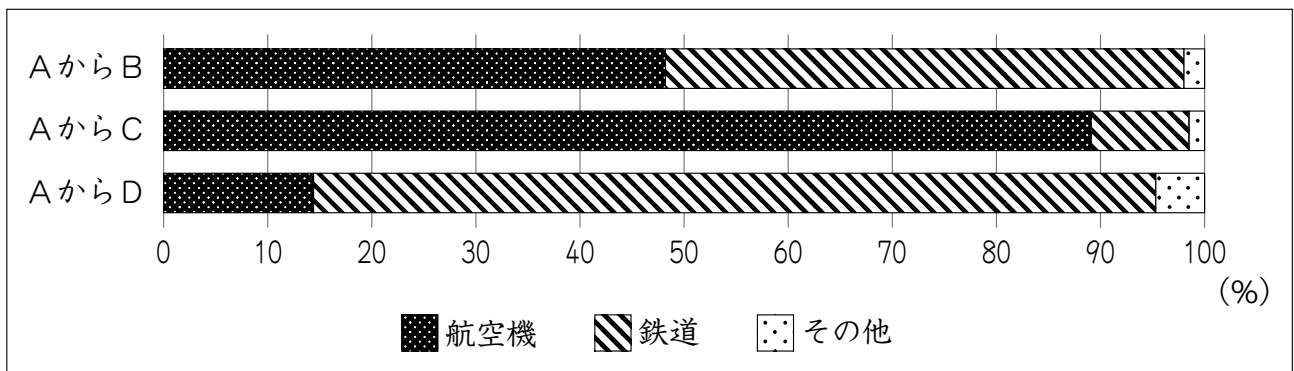
先生：よいところに気がつきましたね。実は、太郎さんが言ってくれた目的地までのきよりに加えて、乗りかえのしやすさなども、交通手段を選ぶときに参考にされています。

太郎：人々は、さまざまな要素から判断して交通手段を選んでいるのですね。

花子：実際に移動するときに、人々がどのような交通手段を選んでいるのか気になります。同じ地域へ行くときに、異なる交通手段が選ばれている例はあるのでしょうか。

先生：それでは例として、都道府県庁のあるA、B、C、Dという地域について取り上げてみましょう。図1を見てください。これは、AからB、C、Dへの公共交通機関の利用割合を示したものです。

図1 AからB、C、Dへの公共交通機関の利用割合



(第6回(2015年度)全国幹線旅客純流動調査より作成)

太郎：図1を見ると、AからB、AからC、AからDのいずれも、公共交通機関の利用割合は、ほとんどが航空機と鉄道で占められていますね。目的地によって、航空機と鉄道の利用割合が異なることは分かりますが、なぜこれほどはっきりとしたちがいが出るのでしょうか。

先生：それには、交通手段ごとの所要時間が関係するかもしれませんね。航空機は、出発前に荷物の検査など、さまざまな手続きが必要なため、待ち時間が必要です。鉄道は、主に新幹線を使うと考えられます。新幹線は、荷物の検査など、さまざまな手続きが必要ないため、出発前の待ち時間がほとんど必要ありません。

花子：そうなのですね。ほかにも、移動のために支はらう料金も交通手段を選ぶ際の判断材料になると思います。

太郎：図1のAからB、C、Dへの移動について、具体的に調べてみたいですね。

花子：それでは、出発地と到着地をそれぞれの都道府県庁に設定して、Aにある都道府県庁からB、C、Dにある都道府県庁まで、主に航空機と鉄道をそれぞれ使って移動した場合の所要時間と料金を調べてみましょう。

先生：空港や鉄道の駅は、都道府県庁から最も近い空港や鉄道の駅を調べるとよいですよ。

花子さんと太郎さんは、インターネットを用いて、Aにある都道府県庁からB、C、Dにある都道府県庁まで、主に航空機と鉄道をそれぞれ使って移動した場合の所要時間と料金を調べ、表1にまとめました。

表1 Aにある都道府県庁からB、C、Dにある都道府県庁まで、主に航空機と鉄道をそれぞれ使って移動した場合の所要時間と料金

	主な交通手段	*所要時間	料金
Aにある都道府県庁から Bにある都道府県庁	航空機	2時間58分 (1時間15分)	28600円
	鉄道	4時間26分 (3時間12分)	18740円
Aにある都道府県庁から Cにある都道府県庁	航空機	3時間7分 (1時間35分)	24070円
	鉄道	6時間1分 (4時間28分)	22900円
Aにある都道府県庁から Dにある都道府県庁	航空機	3時間1分 (1時間5分)	24460円
	鉄道	3時間44分 (2時間21分)	15700円

*待ち時間をふくめたそれぞれの都道府県庁間の移動にかかる所要時間。カッコ内は、「主な交通手段」を利用している時間。

(第6回(2015年度)全国幹線旅客純流動調査などより作成)

花子：私たちは、交通手段の所要時間や料金といった判断材料を用いて、利用する交通手段を選んでいるのですね。

〔問題1〕花子さんは「私たちは、交通手段の所要時間や料金といった判断材料を用いて、利用する交通手段を選んでいるのですね。」と言っています。図1中のAからC、またはAからDのどちらかを選び、その選んだ公共交通機関の利用割合とAからBの公共交通機関の利用割合を比べ、選んだ公共交通機関の利用割合がなぜ図1のようになると考えられるかを表1と会話文を参考にして答えなさい。なお、解答用紙の決められた場所にどちらを選んだか分かるように○で囲みなさい。

太郎：目的地までの所要時間や料金などから交通手段を選んでいることが分かりました。
 花子：そうですね。しかし、地域によっては、自由に交通手段を選ぶことが難しい場合もあるのではないのでしょうか。
 先生：どうしてそのように考えたのですか。
 花子：私の祖父母が暮らしているE町では、路線バスの運行本数が減少しているという話を聞きました。
 太郎：なぜ生活に必要な路線バスの運行本数が減少してしまうのでしょうか。E町に関係がありそうな資料について調べてみましょう。

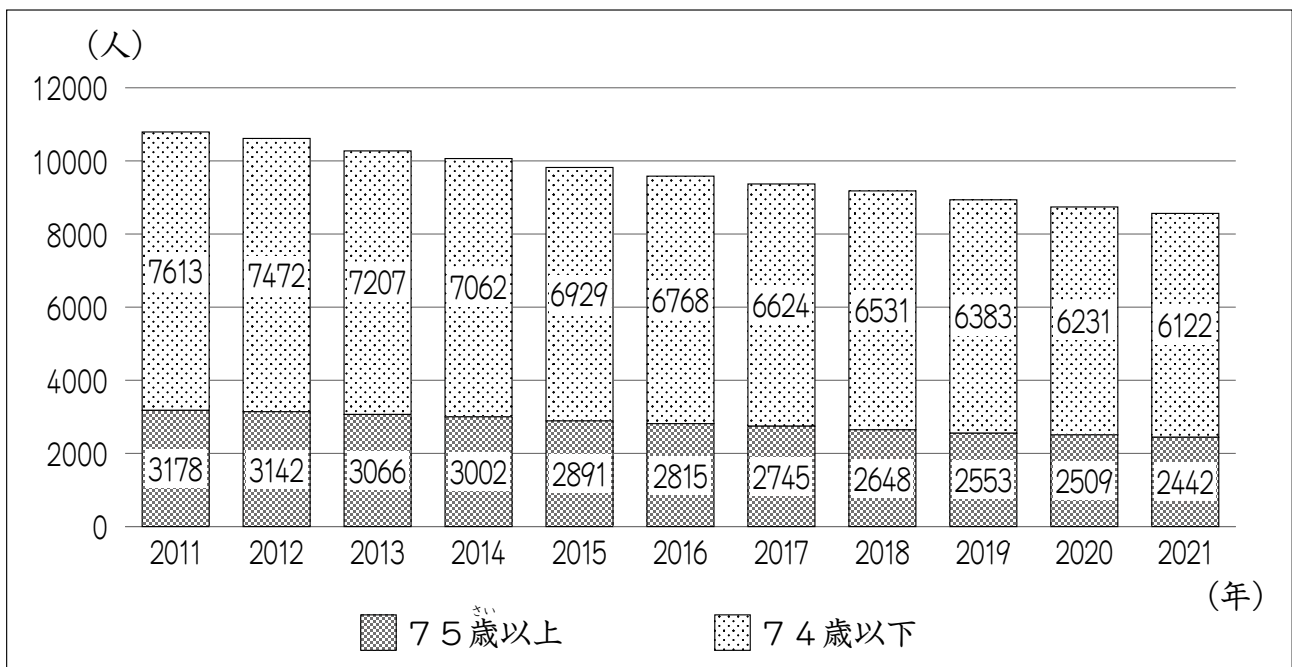
太郎さんと花子さんは、先生といっしょにインターネットを用いて、E町の路線バスの運行本数や人口推移について調べ、表2、図2にまとめました。

表2 E町における路線バスの平日一日あたりの運行本数の推移

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
運行本数	48	48	48	48	48	48	34	34	32	32	32

(令和2年地域公共交通網形成計画などより作成)

図2 E町の人口推移



(住民基本台帳より作成)

花子：表2、図2を読み取ると、E町の路線バスの運行本数や人口に変化があることが分かりますね。調べる中で、E町は「ふれあいタクシー」の取り組みを行っていることが分かりました。この取り組みについて、さらにくわしく調べてみましょう。

花子さんと太郎さんは、インターネットを用いて、E町の「ふれあいタクシー」の取り組みについて調べ、**図3**、**表3**にまとめました。

図3 E町の「ふれあいタクシー」の取り組みについてまとめた情報

補助対象者・利用者	① 75歳以上の人 ② 75歳未満で運転免許証を自主的に返納した人 ③ 妊婦などの特別に町長が認めた人 など
「ふれあいタクシー」の説明	自宅から町内の目的地まで運んでくれる交通手段であり、E町では2017年から導入された。利用するためには、利用者証の申請が必要である。2023年現在、町民一人あたり1か月に20回以内の利用が可能で、一定額をこえたタクシー運賃を町が負担する。

(令和2年地域公共交通網形成計画などより作成)

表3 E町の「ふれあいタクシー」利用者証新規交付数・*累計交付数の推移

年度	2017	2018	2019	2020	2021
利用者証新規交付数	872	863	210	285	95
利用者証累計交付数	872	1735	1945	2230	2325

*累計：一つ一つ積み重ねた数の合計。

(令和2年地域公共交通網形成計画などより作成)

先生：興味深いですね。調べてみて、ほかに分かったことはありますか。

太郎：はい。2021年においては、「ふれあいタクシー」の利用者証を持っている人のうち、90%近くが75歳以上の人で、全体の利用者も、90%近くが75歳以上です。利用者の主な目的は、病院や買い物に行くことです。また、利用者の90%近くが「ふれあいタクシー」に満足しているという調査結果が公表されています。

花子：「ふれあいタクシー」は、E町にとって重要な交通手段の一つになったのですね。

太郎：そうですね。E町の「ふれあいタクシー」導入の効果について考えてみたいですね。

〔問題2〕 太郎さんは「E町の「ふれあいタクシー」導入の効果について考えてみたいですね。」と言っています。E町で「ふれあいタクシー」の取り組みが必要になった理由と、「ふれあいタクシー」導入の効果について、**表2**、**図2**、**図3**、**表3**、会話文から考えられることを説明しなさい。

3

花子さんと太郎さんがまさつについて話をしています。

花子：生活のなかで、すべりにくくする工夫がされているものがあるね。

太郎：図1のように、ペットボトルのキャップの表面に縦にみぞがついているものがあるよ。手でキャップを回すときにすべりにくくするためなのかな。

花子：プラスチックの板を使って調べてみよう。

二人は、次のような実験1を行いました。

実験1

手順1 1辺が7cmの正方形の平らなプラスチックの板を何枚か用意し、図2のようにそれぞれ糸をつける。

手順2 机の上にフェルトの布を固定し、その上に正方形のプラスチックの板を置く。

手順3 プラスチックの板の上に750gの金属をのせる。

手順4 同じ重さのおもりをいくつか用意する。

図3のように、糸の引く方向を変えるために机に表面がなめらかな金属の丸い棒を固定し、プラスチックの板につけた糸を棒の上に通して、糸のはしにおもりをぶら下げる。おもりの数を増やしていき、初めてプラスチックの板が動いたときのおもりの数を記録する。

手順5 手順3の金属を1000gの金属にかえて、手順4を行う。

手順6 図4のように、手順1で用意したプラスチックの板に、みぞをつける。みぞは、糸に対して垂直な方向に0.5cmごとにつけることとする。

手順7 手順6で作ったプラスチックの板を、みぞをつけた面を下にして手順2～手順5を行い、記録する。

手順8 図5のように、手順1で用意したプラスチックの板に、みぞをつける。みぞは、糸に対して平行な方向に0.5cmごとにつけることとする。

手順9 手順8で作ったプラスチックの板を、みぞをつけた面を下にして手順2～手順5を行い、記録する。

図1 ペットボトル

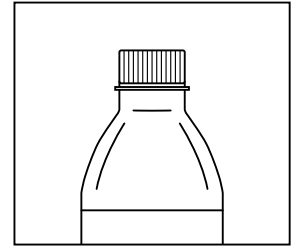


図2 手順1の板

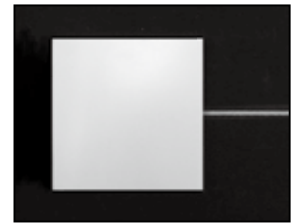


図3 手順4の様子

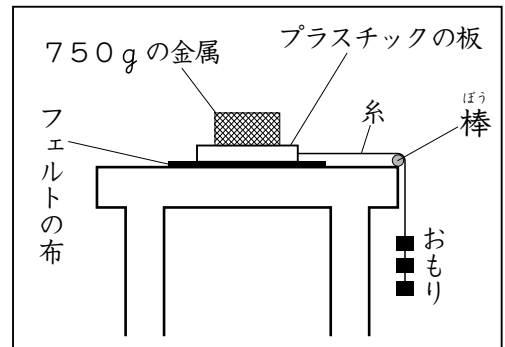


図4 手順6の板

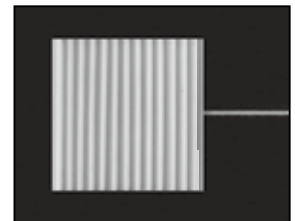


図5 手順8の板



実験1の結果は、表1のようになりました。

表1 実験1の結果

	手順1の板	手順6の板	手順8の板
750gの金属をのせて調べたときのおもりの数(個)	14	19	13
1000gの金属をのせて調べたときのおもりの数(個)	18	25	17

太郎：手でペットボトルのキャップを回すときの様子を調べるために、机の上にフェルトの布を固定して実験したのだね。

花子：ペットボトルのキャップを回すとき、手はキャップをつかみながら回しているよ。

〔問題1〕 手でつかむ力が大きいときでも小さいときでも、図1のように、表面のみぞの方向が回す方向に対して垂直であるペットボトルのキャップは、すべりにくくなると考えられます。そう考えられる理由を、実験1の結果を使って説明しなさい。

太郎：そりで同じ角度のしゃ面をすべり下りるとき、どのようなそりだと速くすべり下りることができるのかな。

花子：しゃ面に接する面積が広いそりの方が速くすべり下りると思うよ。

太郎：そうなのかな。重いそりの方が速くすべり下りると思うよ。

花子：しゃ面に接する素材によっても速さがちがうと思うよ。

太郎：ここにプラスチックの板と金属の板と工作用紙の板があるから、まず面積を同じにして調べてみよう。

二人は、次のような**実験2**を行いました。

実験2

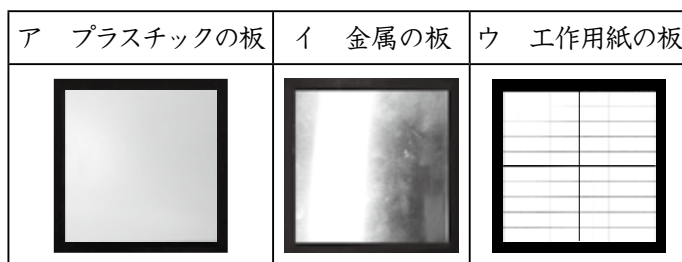
手順1 図6のような長さが約100cmで上側が平らなアルミニウムでできたしゃ面を用意し、水平な机の上でしゃ面の最も高いところが机から約40cmの高さとなるように置く。

図6 しゃ面



手順2 図7のような1辺が10cmの正方形のア～ウを用意し、重さをはかる。そして、それぞれしゃ面の最も高いところに置いてから静かに手をはなし、しゃ面の最も低いところまですべり下りる時間をはかる。

図7 ア～ウ



ただし、工作用紙の板は、ますがかかっている面を上にする。

実験2の結果は、表2のようになりました。

表2 実験2の結果

	ア	イ	ウ
	プラスチックの板	金属の板	工作用紙の板
面積 (cm ²)	100	100	100
重さ (g)	5.2	26.7	3.7
すべり下りる時間 (秒)	1.4	0.9	1.8

太郎：速くすべり下りるには、重ければ重いほどよいね。

花子：本当にそうなのかな。プラスチックの板と金属の板と工作用紙の板をそれぞれ1枚ずつ積み重ねて調べてみよう。

二人は、次のような**実験3**を行いました。

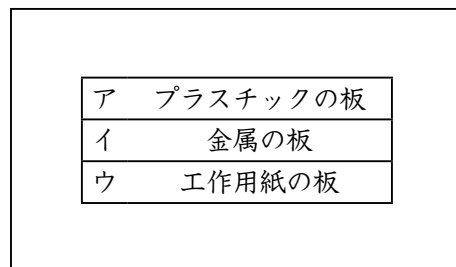
実験3

手順1 **実験2**の手順1と同じしゃ面を用意する。

手順2 **実験2**の手順2で用いたプラスチックの板と金属の板と工作用紙の板を、それぞれ6枚ずつ用意する。それらの中からちがう種類の板、合計3枚を**図8**のように積み重ねて、板の間を接着ざいで接着したものを作り、1号と名前をつける。さらに、3種類の板を1枚ずつ順番をかえて積み重ねて、1号を作ったときに使用した接着ざいと同じ重さの接着ざいで接着したものを五つ作り、それぞれ2号～6号と名前をつける。ただし、積み重ねるとき、工作用紙の板は、ますがかかっている面が上になるようにする。

手順3 1号～6号を、積み重ねた順番のまま、それぞれしゃ面の最も高いところに置いてから静かに手をはなし、しゃ面の最も低いところまですべり下りる時間をはかる。

図8 板を積み重ねた様子



実験3の結果は、**表3**のようになりました。ただし、アはプラスチックの板、イは金属の板、ウは工作用紙の板を表します。また、A、B、Cには、すべり下りる時間（秒）の値あたいが入ります。

表3 **実験3**の結果

	1号	2号	3号	4号	5号	6号
積み重ねたときの一番上の板	ア	ア	イ	イ	ウ	ウ
積み重ねたときのまん中の板	イ	ウ	ア	ウ	ア	イ
積み重ねたときの一番下の板	ウ	イ	ウ	ア	イ	ア
すべり下りる時間（秒）	1.8	A	1.8	B	C	1.4

〔問題2〕 **実験3**において、1号～6号の中で、すべり下りる時間が同じになると考えられる組み合わせがいくつかあります。1号と3号の組み合わせ以外に、すべり下りる時間が同じになると考えられる組み合わせを一つ書きなさい。また、すべり下りる時間が同じになると考えた理由を、**実験2**では同じでなかった条件のうち**実験3**では同じにした条件は何であるかを示して、説明しなさい。