

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10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記入下さい。

東京都立三鷹中等教育学校

問題は次のページからです。

1 たかおさんとみつこさんは、学校行事で校内をかざり付けることになりました。

みつこ：わたしたちは学校の階段をかざり付ける担当になったね。どのようにかざり付けるかを考えるだけでもわくわくするね。

たかお：そうだね、学校には階段がたくさんあるけれど、どの階段から考え始めようか。

みつこ：まず、「らせん階段」から考え始めよう（図1）。

たかお：この「らせん階段」は上から見ると、中心が同じ大小二つの円に見えると考えられるよね。

みつこ：ゆかに対して垂直な長方形の面は、上っているときによく見えるから、その面にかざりを付けていこうよ。このらせん階段に使えるかざりは、A、B、Cの3種類で、それぞれ3個ずつあったよね。

たかお：らせん階段1周の段数を数えたら18段で、ゆかに対して垂直な長方形の面も18面だったよ。

みつこ：それだと、使えるかざりは9個しかないから、ゆかに対して垂直な長方形の面の全てにかざりを付けることができないよね。

たかお：それなら、ゆかに対して垂直な長方形の18面に、かざりを1面おきに1個ずつ付けていけばよいね（図2）。A、B、Cの並べ方はどうすればよいかな。

みつこ：A、B、Cそれぞれ1個ずつを使った並べ方を決めて、それを3回くり返して付けていけばバランスがよいね。

〔問題1〕 会話の下線部の条件を満たすように、9個のかざりを付ける場合について考えます。その付け方が何通りあるかを求めなさい。また、その求め方も説明しなさい。

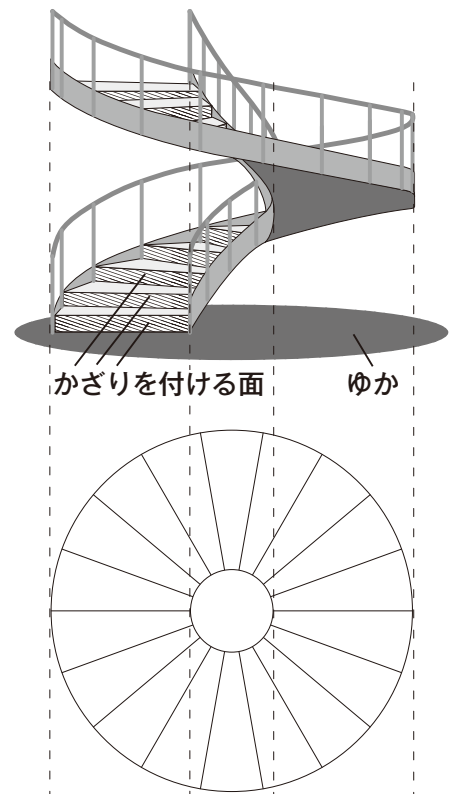
ゆかに垂直な面にかざりを付け終えたたかおさんとみつこさんは、らせん階段の手すりに沿ってリボンを付けることについて話し合っています。

みつこ：外側の手すりに沿ってリボンを付けたいな（図3）。

たかお：それなら、リボンを付ける手すりの長さを調べないとね。

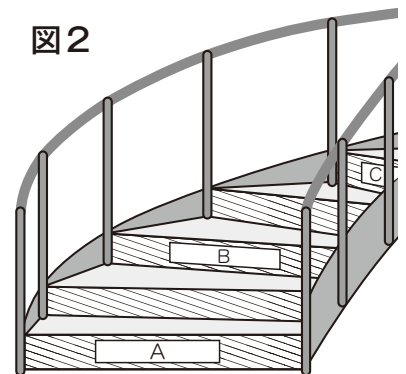
みつこ：らせん階段を真上から見ると、中心が同じ大小二つの円に見えると考えたから、らせん階段1周の外側の手すりの長さは大きい方の円周に等しくなるのではないかな。

図1



らせん階段を真上から見た図

図2



たかお：ちょっと待って。回りながら上っていくから、手すりの長さは、みつこさんが考えた円周よりは長いと思うよ。

みつこ：確かにそうだね。どうすれば手すりの長さを求めることができるかな。

たかお：らせん階段全体の形は円柱の一部と考えることができるよ。

みつこ：そうか、それなら外側の手すりは円柱の側面の一部と考えることができるね。

たかお：円柱の側面の展開図をかくと長方形になるよね。

みつこ：手すりの部分の縮図を紙にかいて考えよう。

たかお：よい考えだね。それなら、縮図にかいた線の長さをものさしで測って、その結果をもとにして計算すれば、手すりの長さを求められるね。

みつこ：らせん階段のどこの長さを調べれば、手すりの部分の縮図をかくことができるかな。

たかおさんとみつこさんは、手すりの部分の縮図をかくのに必要な長さを調べることにしました。

みつこ：真上から見たときの大きい方の円の直径は4mだったよ。

たかお：ゆかに対して平行な面は、全て合同な図形と考えてよいね。

みつこ：階段の1段の高さは15cm、一番下の手すりを支える棒の長さはゆかから90cm、他の棒の長さも全て90cmで、棒の間かくは全て等しかったよ(図4)。

たかお：では、実際の長さの100分の1の縮図にして、手すりの部分の線をかいてみよう(図5)。

図3

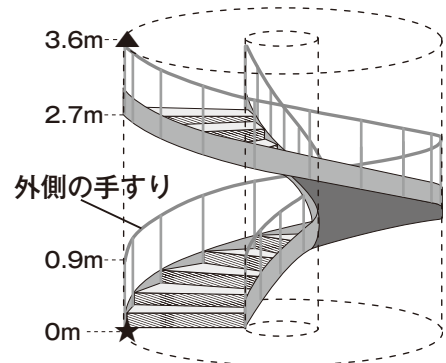


図4

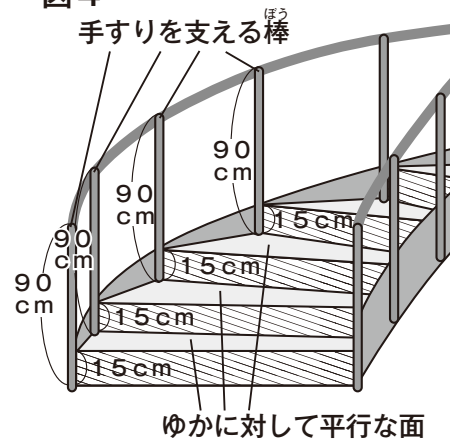
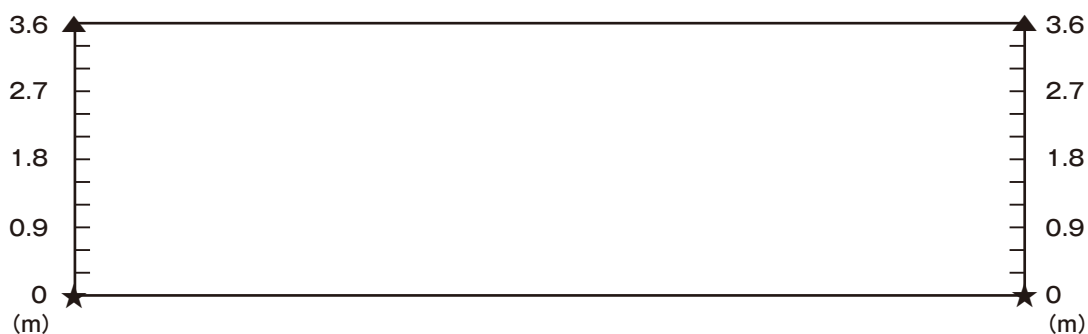


図5



〔問題2〕 解答用紙の図に、図3のらせん階段の外側の手すりの部分に当たる線をかきなさい。ただし、図3の★と▲の場所は、それぞれ図5の★と▲の場所に対応しているものとします。また、手すりの厚みは考えないことにします。

リボンを付け終えたたかおさんとみつこさんは、らせん階段の種類について話し合っています。

みつこ：この前、真ん中に支柱が通っていて、真ん中が空いていないらせん階段を街で見かけたよ（図6）。

たかお：学校のらせん階段のような真ん中が空いているらせん階段は、真上から見ると大小二つの円に見えると考えたから、このらせん階段の場合は、真上から見ると一つの円に見えると考えてよいね。

みつこ：階段のはばが同じであれば、真ん中が空いていないらせん階段は、真ん中が空いているらせん階段と比べて、設置するために必要な面積は小さくて済むね。

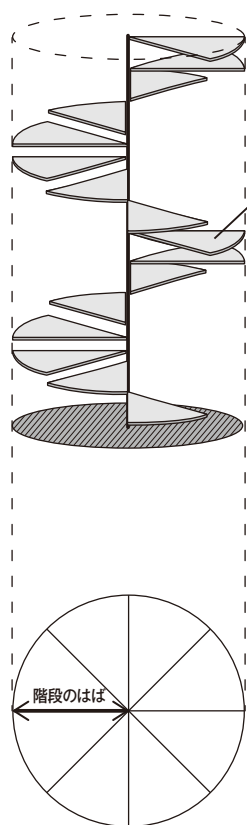
たかお：同じ高さを上るときに、真ん中が空いていないらせん階段を2周して上る場合（図7）と、真ん中が空いているらせん階段で1周して上る場合（図8）について考えてみようか。

みつこ：この二つのらせん階段の設置に必要な面積はどのくらいちがうのかな。

図6



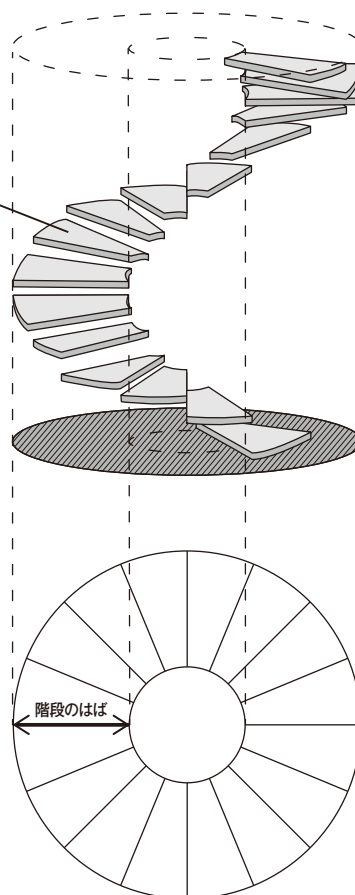
図7



真上から見た図

図8

ゆかに対して平行な面




真上から見た図

(問題3) 図7と図8のらせん階段で、次の三つの条件を満たすような場合について考えます。

条件1 図7の支柱の太さは考えない。

条件2 階段のはばは、図7と図8のらせん階段で等しくする。

条件3 ゆかに対して平行な面の面積の合計は、図7と図8のらせん階段で等しくする。

このとき、階段のはばを自分で決め、それを使って、図8のらせん階段の設置に必要な面積は、図7のらせん階段の設置に必要な面積の何倍になるかを求めなさい。また、その求め方を言葉と計算式を使って説明しなさい。ただし、らせん階段の設置に必要な面積は、図7、図8のの部分の円の面積のことです。

2 花子さんと太郎さんは、休み時間に、給食の献立表を見ながら話をしています。

花子：今日の給食は何だろう。

太郎：いわしのつみれ汁だよ。千葉県の郷土料理だね。郷土料理とは、それぞれの地域で、昔から親しまれてきた料理のことだと書いてあるよ。

花子：千葉県の海沿いでは、魚を使った郷土料理が食べられているんだね。日本は周囲を海に囲まれている国だから、他の地域でも、魚を使った郷土料理が食べられてきたのかな。





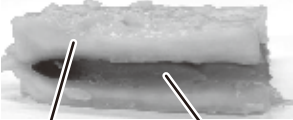

太郎：そうかもしれないね。でも、毎日魚がとれたわけではないだろうし、大量にとれた日もあるだろうから、魚を保存する必要があっただろうね。

花子：それに、今とちがって冷蔵庫や冷凍庫がなかったから、魚を保存するのに大変苦労したのではないかな。

太郎：次の家庭科の時間に、日本の伝統的な食文化を調べることになっているから、さまざまな地域で、昔から親しまれてきた魚を使った料理と保存方法を調べてみよう。

花子さんと太郎さんは、家庭科の時間に、三つの地域の魚を使った料理と保存方法を調べ、図1にまとめました。

図1 花子さんと太郎さんが調べた魚を使った料理と保存方法の資料

①北海道小樽市 料理名：サケのルイベ	
 <p>サケのルイベ</p>  <p>サケ</p>	<p>材 料：サケ</p> <p>保存方法：内臓をとり除いたサケを、切り身にして雪にうめた。サケを雪にうめて、こおらせることで、低い温度に保ち、傷みが進まないようにした。</p>
②神奈川県小田原市 料理名：マアジのひもの	
 <p>マアジのひもの</p>  <p>マアジ</p>	<p>材 料：マアジ</p> <p>保存方法：地元でとれるマアジを開き、空気がかわいた時期に、日光に当てて干した。マアジを干すことで水分が少なくなり、傷みが進まないようにした。</p>
③石川県金沢市 料理名：ブリのかぶらずし	
 <p>かぶら ブリ</p> <p>ブリのかぶらずし</p>  <p>ブリ</p>	<p>材 料：ブリ、かぶら（かぶ）、*1 甘酒など</p> <p>保存方法：かぶら（かぶ）でブリをはさみ、甘酒につけた。空気が冷たく、しめった時期に、甘酒につけることで*2 発酵をうながし、傷みが進まないようにした。</p> <p>*の付いた言葉の説明</p> <p>*1 甘酒：米にこうじをまぜてつくる甘い飲み物。</p> <p>*2 発酵：細菌などの働きで物質が変化すること。発酵は、気温0度以下では進みにくくなる。</p>

のうりんすいさんしょう
(農林水産省 ホームページなどより作成)

花子：どの料理に使われる魚も、冬に保存されているけれど、地域ごとに保存方法がちがうね。

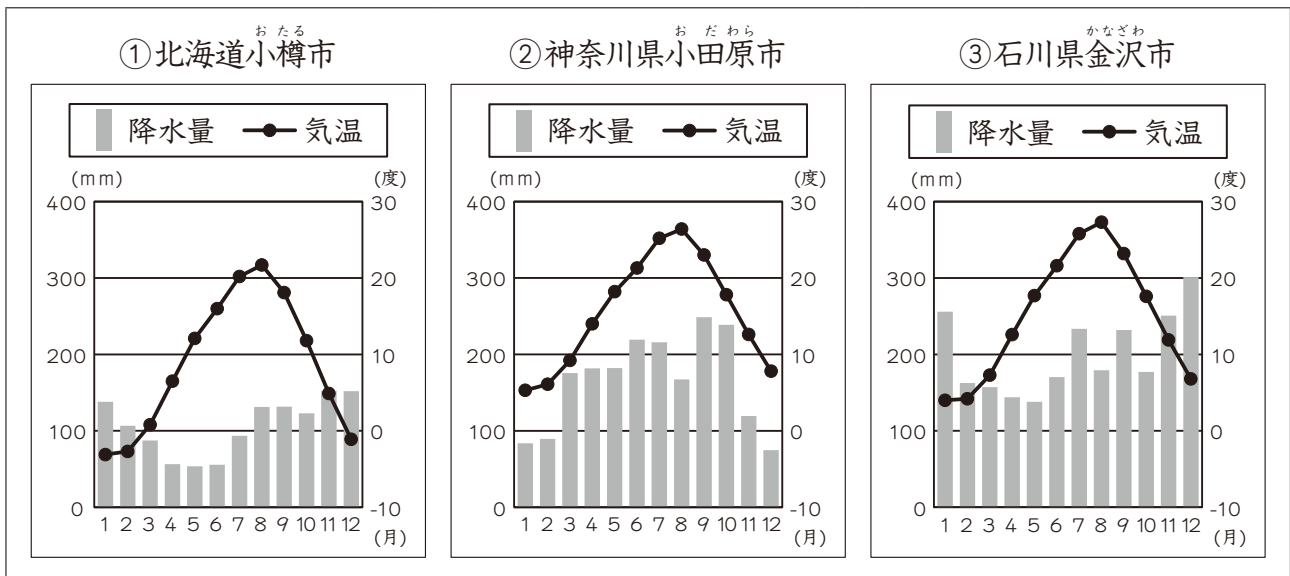
太郎：保存方法が異なるのは、地域の気候きこうに関係しているからかな。

花子：そうだね。では、図1の地域の気温と降水量こうすいりょうを調べてみよう。

花子さんと太郎さんは、図1の地域の月ごとの平均気温と降水量を調べました。

花子：各地域の月ごとの平均気温と降水量をまとめてみると、図2のようになったよ。

図2 月ごとの平均気温と降水量こうすいりょう



きしょうちょう
(気象庁ホームページより作成)

太郎：同じ月でも、地域によって平均気温や降水量がちがうし、同じ地域でも、月によって平均気温や降水量がちがうことが分かるね。

花子：それぞれの地域で、月ごとの平均気温や降水量に適した保存方法が用いられているのだね。

〔問題1〕 花子さんは「それぞれの地域で、月ごとの平均気温や降水量に適した保存方法が用いられているのだね。」と言っています。図1の魚を使った料理は、それぞれどのような保存方法が用いられていますか。それらの保存方法が用いられている理由を、会話文を参考に、図1、図2と関連させて説明しなさい。

花子さんと太郎さんは、調べたことを先生に報告しました。

先生：魚の保存方法と気温、降水量の関係についてよく調べましたね。

花子：気温と降水量のちがいは、保存方法以外にも、郷土料理に影響をあたえたのでしょうか。

先生：では、次の資料を見てください。

図3 先生が示した地域

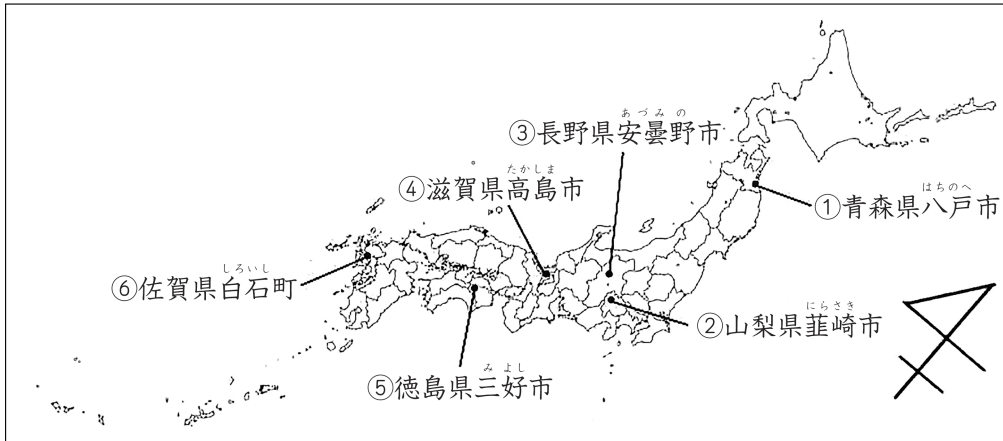


図4 先生が示した地域の郷土料理

<p>① 青森県八戸市</p> <p>せんべい汁の画像</p>	<p>せんべい汁：鶏肉でだしをとったスープに、小麦粉で作ったせんべいと、野菜を入れたなべ料理。</p>	<p>② 山梨県韮崎市</p> <p>ほうとうの画像</p>	<p>ほうとう：小麦粉で作っためんを、かぼちゃなどの野菜といっしょにみそで煮こんだ料理。</p>
<p>③ 長野県安曇野市</p> <p>手打ちそばの画像</p>	<p>手打ちそば：そば粉で作っためんを、特産品のわさびなどの薬味が入ったそばつゆにつけて食べる料理。</p>	<p>④ 滋賀県高島市</p> <p>しよいめしの画像</p>	<p>しよいめし：野菜と千切りにした油揚げをしょうゆなどで煮て、そこに米を入れて炊いた料理。</p>
<p>⑤ 徳島県三好市</p> <p>そば米雑すいの画像</p>	<p>そば米雑すい：米の代わりに、そばの実を塩ゆでし、からをむき、かんそうさせて、山菜などと煮こんだ料理。</p>	<p>⑥ 佐賀県白石町</p> <p>すこずしの画像</p>	<p>すこずし：炊いた米に酢などで味付けし、その上に野菜のみじん切りなどをのせた料理。</p>

のうりんすいさんしょう
(農林水産省 ホームページなどより作成)

太郎：先生が示された郷土料理の主な食材に注目すると、それぞれ米、小麦、そばのいずれかが活用されていることが分かりました。保存方法だけではなく、食材のちがいにも、気温と降水量が関係しているということでしょうか。

先生：地形、標高、水はけ、土の種類など、さまざまな要因がありますが、気温と降水量も大きく関係しています。米、小麦、そばを考えるなら、その地域の年平均気温と年間降水量に着目する必要があります。

花子：では、今度は月ごとではなく、それぞれの地域の年平均気温と年間降水量を調べてみます。

花子さんと太郎さんは先生が図3で示した地域の年平均気温と年間降水量を調べ、表1にまとめました。

表1 花子さんと太郎さんが調べた地域の年平均気温と年間降水量

	年平均気温 (度)	年間降水量 (mm)
① 青森県八戸市	10.5	1045
② 山梨県韮崎市	13.8	1213
③ 長野県安曇野市	9.6	1889
④ 滋賀県高島市	14.1	1947
⑤ 徳島県三好市	12.3	2437
⑥ 佐賀県白石町	16.1	1823

(気象庁ホームページより作成)

先生：よく調べましたね。

太郎：ですが、表1では、図4の主な食材との関係が分かりにくいです。

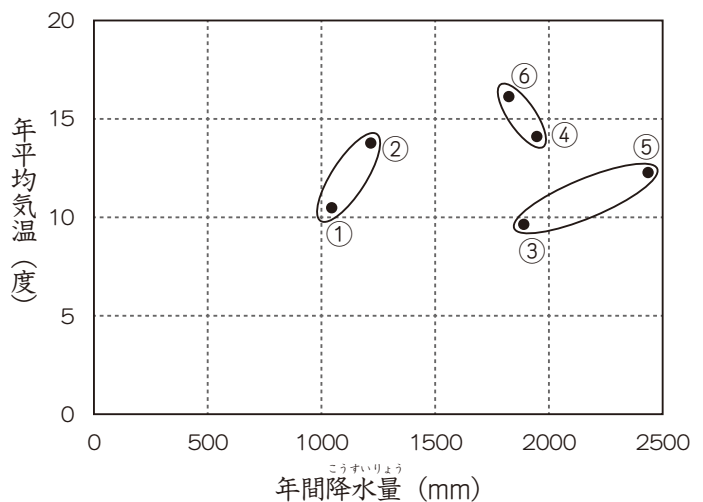
花子：そうですね。年平均気温が高い地域と低い地域、年間降水量が多い地域と少ない地域を、さらに分かりやすく表したいのですが、どうすればよいですか。

先生：縦軸を年平均気温、横軸を年間降水量とした図を作成してみましょう。表1の地域の年平均気温と年間降水量をそれぞれ図に示し、主な食材が同じものを丸で囲んでみると、図5のようになります。

太郎：図4と図5を見ると、主な食材と年平均気温や年間降水量との関係が見て取れますね。

花子：そうですね。他の主な食材についても調べてみると面白そうですね。

図5 先生が示した図



〔問題2〕 太郎さんは「図4と図5を見ると、主な食材と年平均気温や年間降水量との関係が見て取れますね。」と言っています。図4の郷土料理の中で主な食材である米、小麦、そばから二つを選びなさい。選んだ二つの食材がとれる地域の年平均気温、年間降水量を比べながら、それらの地域の年平均気温、年間降水量がそれぞれ選んだ食材とどのように関係しているのか、図5と会話文を参考にし、説明しなさい。

3 花子さん、太郎さん、先生が石けんと洗剤について話をしています。

花子：家でカレーライスを食べた後、すぐにお皿を洗わなかったので、カレーのよごれを落としにくかったよ。食べた後に、お皿を水につけておくよかったのかな。

太郎：カレーのよごれを落としやすくするために、お皿を水だけにつけておくより、水に石けんやいろいろな種類の洗剤を入れてつけておく方がよいのかな。調べてみたいな。

先生：それを調べるには、図1のようなスポイトを用いるとよいです。スポイトは液体ごとに別のものを使うようにしましょう。同じ種類の液体であれば、このスポイトから液体をたらすと、1滴の重さは同じです。

図1 スポイト

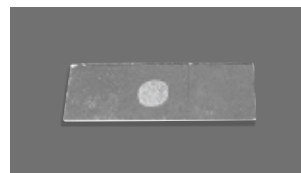


二人は、先生のアドバイスを受けながら、次のような**実験1**を行いました。

実験1

手順1 カレールウをお湯で溶かした液体を、図2のようにスライドガラスにスポイトで4滴たらしたものをいくつか用意し、12時間おく。

図2 スライドガラス



手順2 水100gが入ったビーカーを4個用意する。1個は水だけのビーカーとする。残りの3個には、スポイトを使って次のア～ウをそれぞれ10滴たらし、ビーカーの中身をよくかき混ぜ、液体ア、液体イ、液体ウとする。

ア 液体石けん イ 台所用の液体洗剤 ウ 食器洗い機用の液体洗剤

手順3 手順1で用意したスライドガラスを、手順2で用意したそれぞれの液体に、図3のように1枚ずつ入れ、5分間つけておく。

図3 つけておく様子



手順4 スライドガラスを取り出し、その表面を観察し、記録する。

手順5 観察したスライドガラスを再び同じ液体に入れ、さらに55分間待った後、手順4のように表面を観察し、記録する。

実験1の記録は、表1のようになりました。

表1 スライドガラスの表面を観察した記録

	水だけ	液体ア	液体イ	液体ウ
5分後	よごれがかなり見える。	よごれがほぼ見えない。	よごれが少し見える。	よごれがほぼ見えない。
60分後	よごれが少し見える。	よごれが見えない。	よごれが見えない。	よごれが見えない。

花子：よごれが見えなくなれば、カレーのよごれが落ちているといえるのかな。

先生：カレーのよごれには色がついているものだけでなく、でんぷんもふくまれます。

太郎：でんぷんのよごれを落とすことができたか調べるために、ヨウ素液が使えるね。

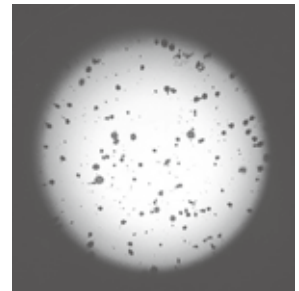
先生：けんび鏡で観察すると、でんぷんの粒^{つぶ}を数えることができます。でんぷんのよごれの程度を、でんぷんの粒の数で考えるとよいです。

二人は、先生のアドバイスを受けながら、次のような**実験2**を行いました。

実験2

手順1 **実験1**の手順1と同様に、カレーがついたスライドガラスを新たにいくつか用意する。その1枚にヨウ素液を1滴たらし、けんび鏡を用いて150倍で観察する。**図4**のように接眼レンズを通して見えたでんぷんの粒の数を、液体につける前の粒の数とする。

図4 でんぷんの粒^{つぶ}



手順2 手順1で用意したスライドガラスについて、**実験1**の手順2～3を行う。そして、手順1のように観察し、それぞれのでんぷんの粒の数を5分後の粒の数として記録する。

手順3 手順2で観察したそれぞれのスライドガラスを再び同じ液体に入れ、さらに55分間待った後、手順2のようにでんぷんの粒の数を記録する。

実験2の記録は、**表2**のようになりました。

表2 接眼レンズを通して見えたでんぷんの粒^{つぶ}の数

	水だけ	液体ア	液体イ	液体ウ
5分後の粒の数 (粒)	804	632	504	476
60分後の粒の数 (粒)	484	82	68	166

花子：手順1で、液体につける前の粒の数は1772粒だったよ。

先生：どのスライドガラスも液体につける前の粒の数は1772粒としましょう。

太郎：5分後と60分後を比べると、液体ウより水だけの方が粒の数が減少しているね。

〔問題1〕 (1) よごれとして、色がついているよごれとでんぷんのよごれを考えます。**実験1**と**実験2**において、5分間液体につけておくとき、よごれを落とすために最もよいと考えられるものを液体ア～ウから一つ選びなさい。また、その理由を、**実験1**と**実験2**をもとに書きなさい。

(2) **実験2**において、5分後から60分後までについて考えます。水だけの場合よりも液体ウの場合の方が、でんぷんのよごれの程度をより変化させたと考えられることもできます。なぜそう考えることができるのかを、**実験2**をもとに文章を使って説明しなさい。

花 子：台所にこぼしたサラダ油を綿のふきんでふき取ったのだけれど、ふきんから油を落とすために洗剤の量をどれぐらいにするとよいのかな。

太 郎：洗剤の量を多くすればするほど、油をより多く落とすことができると思うよ。

先 生：図1のようなスポイトを用いて、水に入れる洗剤の量を増やしていくことで、落とすことができる油の量を調べることができます。

二人は、次のような実験3を行い、サラダ油5gに対して洗剤の量を増やしたときに、落とすことができる油の量がどのように変化するか調べました。

実験3

手順1 20.6gの綿のふきんに、サラダ油5gをしみこませたものをいくつか用意する。

手順2 図5のような容器に水1kgを入れ、洗剤を図1のスポイトで4滴たらす。そこに、手順1で用意したサラダ油をしみこませたふきんを入れる。容器のふたを閉め、上下に50回ふる。

手順3 容器からふきんを取り出し、手でしぼる。容器に残った液体を外へ流し、容器に新しい水1kgを入れ、しぼった後のふきんを入れる。容器のふたを閉め、上下に50回ふる。

手順4 容器からふきんを取り出し、よくしぼる。ふきんを日かげの風通しのよいところで24時間おき、乾燥させる。乾燥させた後のふきんの重さを電子てんびんではかる。

手順5 手順1～4について、図1のスポイトでたらす洗剤の量を変化させて、乾燥させた後のふきんの重さを調べる。

図5 容器



実験3の結果は、表3のようになりました。

表3 洗剤の量と乾燥させた後のふきんの重さ

洗剤の量 (滴)	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
ふきんの重さ (g)	24.9	24.6	23.5	23.5	23.0	22.8	23.8	23.8	23.8	23.9

花 子：調理の後、フライパンに少しの油が残っていたよ。少しの油を落とすために、最低どのくらい洗剤の量が必要なのか、調べてみたいな。

太 郎：洗剤の量をなるべく減らすことができると、自然環境を守ることになるね。洗剤に水を加えてうすめていって、調べてみよう。

先 生：洗剤に水を加えてうすめた液体をつくり、そこに油をたらしかき混ぜた後、液体の上部に油が見えなくなったら、油が落ちたと考えることにします。

二人は、次のような**実験4**を行いました。

実験4

- 手順1 ビーカーに洗剤1gと水19gを加えて20gの液体をつくり、よくかき混ぜる。この液体を液体Aとする。液体Aを半分に分けた10gを取り出し、試験管**A**に入れる。液体Aの残り半分である10gは、ビーカーに入れたままにしておく。
- 手順2 手順1でビーカーに入れたままにしておいた液体A10gに水10gを加えて20gにし、よくかき混ぜる。これを液体Bとする。液体Bの半分を試験管**B**に入れる。
- 手順3 ビーカーに残った液体B10gに、さらに水10gを加えて20gとし、よくかき混ぜる。これを液体Cとする。液体Cの半分を試験管**C**に入れる。
- 手順4 同様に手順3をくり返し、試験管**D**、試験管**E**、試験管**F**、試験管**G**を用意する。
- 手順5 試験管**A**～**G**に**図1**のスポイトでそれぞれサラダ油を1滴入れる。ゴム栓^{せん}をして試験管**A**～**G**を10回ふる。試験管をしばらく置いておき、それぞれの試験管の液体の上部にサラダ油が見えるか観察する。
- 手順6 もし、液体の上部にサラダ油が見えなかったときは、もう一度手順5を行う。もし、液体の上部にサラダ油が見えたときは、そのときまでに試験管にサラダ油を何滴入れたか記録する。

実験4の記録は、**表4**のようになりました。

表4 加えたサラダ油の量

	試験管 A	試験管 B	試験管 C	試験管 D	試験管 E	試験管 F	試験管 G
サラダ油の量(滴) ^{てき}	59	41	38	17	5	1	1

- 〔問題2〕 (1) 太郎さんは、「洗剤の量を多くすればするほど、油をより多く落とすことができると思うよ。」と予想しました。その予想が正しくないことを、**実験3**の結果を用いて説明しなさい。
- (2) フライパンに残っていたサラダ油0.4gについて考えます。新たに用意した**実験4**の試験管**A**～**G**の液体10gに、サラダ油0.4gをそれぞれ加えて10回ふります。その後、液体の上部にサラダ油が見えなくなるものを、試験管**A**～**G**からすべて書きなさい。また、**実験4**から、サラダ油0.4gを落とすために、**図1**のスポイトを用いて洗剤は最低何滴必要ですか。整数で答えなさい。
- ただし、**図1**のスポイトを用いると、サラダ油100滴の重さは2.5g、洗剤100滴の重さは2gであるものとします。