

# 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。

東京都立小石川中等教育学校

問題は次のページからです。

1 来週はクラス内でお楽しみ会をします。係である花子さんと太郎<sup>たろう</sup>さんは、お楽しみ会で渡す<sup>わた</sup>プレゼントの準備をしています。

花子：プレゼントのお花のかざりができたよ。

太郎：すてきだね。次は何を作ろうか。

花子：モールで図形を作って、それを台紙にはったカードをいくつか作ろうよ。

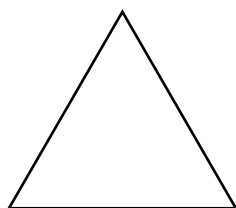
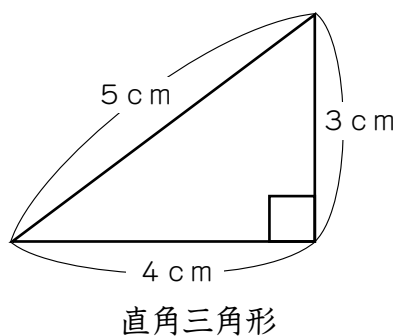
太郎：いいアイデアだね。カードのデザインはどうしようか。

花子：わくわくするものがいいね。

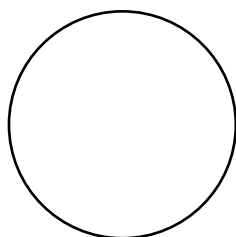
太郎：それならロケットはどうか。デザインを考えてみるよ。

太郎さんは、図1のようなカードのデザインを考えました。花子さんと太郎さんは、モールを使って、図2のような図形を作り、それらを組み合わせて台紙にはり、図3のようなロケットのカードを作ることにしました。

図2



正三角形 (1辺3 cm)



円 (直径3 cm)

図1 カードのデザイン

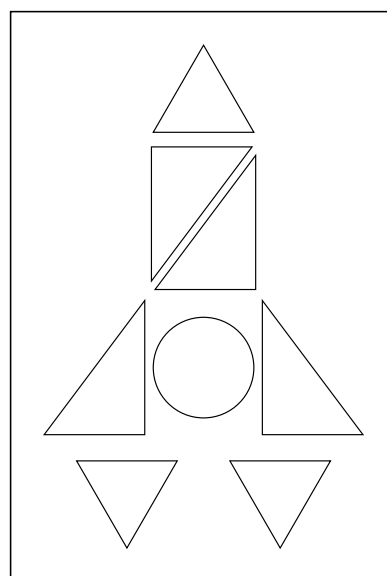


図3 カードのイメージ



花 子：1 mの長さのモールが6本あるね。

太 郎：<sup>わたし</sup>私は1本のモールを切って、直角三角形を作るよ。

花 子：できるだけ多く作ってね。

太 郎：直角三角形が8個作れたよ。箱に入れておくね。

花 子：私は別の1本のモールを切って、正三角形をできるだけ多く作ったよ。できた正三角形も同じ箱に入れておくね。

太 郎：次は、円をできるだけ多く作ってみようかな。

花 子：でも1枚の<sup>まい</sup>カードを作るのに、円は1個しか使わないよ。

太 郎：それなら1本のモールから、直角三角形と正三角形と円を作ってみようかな。それぞれ3個ずつ作れそうだね。

花 子：それぞれ3個ずつ作る切り方だとモールの余りがもったいないよ。できるだけ余りの長さが短くなるような切り方にしよう。

太 郎：そうだね。残りのモール4本を切る前に、カードは何枚作れるか考えよう。

〔問題1〕 1 mのモールが4本と箱の中の図形があります。4本のモールで図2の直角三角形と正三角形と円を作り、箱の中の図形と組み合わせて図3のカードを作ります。モールの余りをつなげて図形を作ることはできないこととします。できるだけ多く図3のカードを作るとき、以下の問いに答えなさい。

ただし、円周率は3.14とし、モールの太さは考えないこととします。

(1) 4本のモールの余りの長さの合計を求めなさい。

(2) 箱の中の図形のほかに、直角三角形と正三角形と円はそれぞれ何個ずつ必要か求めなさい。そのとき、それぞれのモールからどの図形を何個ずつ切るか、文章で説明しなさい。

花子さんと太郎さんは、お花のかざりや図3のロケットのカードをふくめて6種類のプレゼントを作りました。

花子：プレゼントをどのように選んでもらおうか。

太郎：6種類あるから、さいころを使って決めてもらったらどうかな。

花子：それはいいね。でも、さいころは別のゲームでも使うから、ちがう立体を使おうよ。

太郎：正三角形を6個組み合わせてみたら、こんな立体ができたよ。それぞれの面に数字を書いてみるね。

太郎さんは図4のような立体を画用紙で作り、1から6までの数字をそれぞれの面に1個ずつ書きました。

図4 3方向から見た立体



花子：この立体を机の上でつくえ転がしてみよう。

太郎：机に接する面は一つに決まるね。

花子：転がし方が分かるように、画用紙に立体の面と同じ大きさの正三角形のマスがたくさん書いて、その上を転がしてみよう。

太郎さんは画用紙に図5のような正三角形のマスを書き、図4の立体の面が正三角形のマスと接するように置きました。置いた面の正三角形の1辺が動かないように立体を転がしてみると、あることに気づきました。

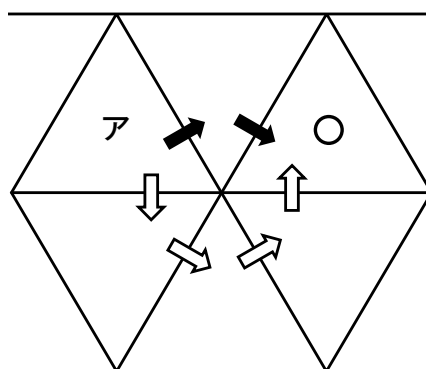
太郎：立体の1の面が、アのマスに数字と文字が同じ向きで接するように置いたよ。転がしてアから○のマスまで移動させてみよう。

花子：私は2回ころ転がして○のマスまで移動させたよ。○のマスに接する面が4になったよ。

太郎：私は4回ころ転がして移動させてみたけど、○のマスに接する面は4ではなかったよ。

花子：転がし方を変えると同じマスへの移動でも、接する面の数字が変わるんだね。

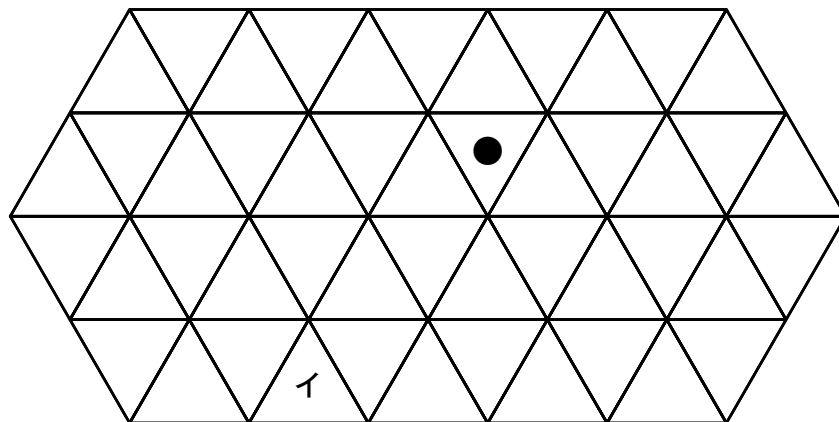
図5



➡ は花子さんの転がし方  
⇨ は太郎さんの転がし方

太郎さんは画用紙に図6のような正三角形のマスを書きました。花子さんと太郎さんは、図4の立体をイのマスから●のマスまでどのように転がすことができるか考えました。

図6



花子：転がしているとき、一つ前のマスにはもどれないことにしよう。

太郎：5回<sup>ころ</sup>転がすと、イのマスから●のマスまで移動させることができたよ。

花子：でも6回<sup>ころ</sup>転がして、イのマスから●のマスまで移動させることはできなかったよ。

太郎：けれど7回<sup>ころ</sup>転がしたら、イのマスから●のマスまで移動させることができたよ。

花子：5回の転がし方は1通りだけど、7回の転がし方は何通りかあるね。

太郎：7回<sup>ころ</sup>転がしたら、●のマスに接する面の数字も何種類かありそうだから、●のマスに接する面の数字に応じて、プレゼントを決められるね。

花子：でも、イのマスに1の面を置いたとき、どのように転がしても●のマスに接しない面があるね。

太郎：全ての面が●のマスに接するようにするには、くふうが必要だね。

〔問題2〕 図4の立体の1の面を、図6のイのマスに数字と文字が同じ向きで接するように置きます。図4の立体を7回<sup>ころ</sup>転がして、イのマスから●のマスまで移動させます。ただし、転がしているとき、一つ前のマスにはもどれないこととします。以下の問いに答えなさい。

- (1) 転がし方はいくつかありますが、そのうちの1通りについて、マスに接する面の数字を順に書きなさい。
- (2) 図4の立体を7回<sup>ころ</sup>転がして、イのマスから●のマスまで移動させたときに、●のマスに接する面の数字を全て書きなさい。

2 あさこさんとけんじさんは、いろいろな資料があるおじいさんの家に遊びに来ています。

あさこ：1970年の飛行機の時刻表があったよ。

けんじ：国際線の旅客便のものだね。こっちには1986年のものがあるよ。

おじいさん：なつかしいね。昔は時刻表と地図を見て、外国へ行くことを夢見たものだよ。

あさこ：2000年と2015年の時刻表もあるので、東京からの便数を数えて変化の様子を調べてみようかな。おや、この時刻表には、「東京」に「羽田」と「成田」の二種類があるよ。どうしてかな。

おじいさん：成田空港は、昔は新東京国際空港という名前だったので、今でも国際線では、「羽田」と「成田」が「東京」とされているよ。

けんじ：時刻表が1986年のものしかないので、間かくが16年、14年、15年と少しちがうけれど、だいじょうぶかな。それと、全部を数えるのは大変そうだね。

おじいさん：間かくは少しちがうけれど、変化の大きな流れをつかむことはできるよ。それから、確かに全部を数えるのは大変なので、アフリカ、東南アジア、南アメリカについて数えてみてはどうかな。

けんじ：東南アジアは、アジアとはちがうのかな。

おじいさん：資料1から分かるように、東南アジアはアジアの一部だよ。

あさこ：便数を数えて資料2を作ったよ。

けんじ：速いなあ。これで便数の変化の様子が分かったね。でも、なぜ変化したのかな。変化の理由を知るためには、便数の他に調べた方がよいことはないかな。

おじいさん：では、一人当たりの国民総所得を調べてごらん。人々の経済的な豊かさの目安になる資料になるはずだよ。

けんじ：資料3ができたよ。どの地域も発展していることは分かるけれど、どれくらい発展しているのかが分かりにくいな。

おじいさん：それぞれの年の数値が、1970年の数値の何倍になっているかを計算すると、発展の様子が分かりやすくなるよ。

あさこ：計算した数値でグラフを作ると、もっと分かりやすくなるね。

けんじ：本当だ。ところで、便数と経済の発展には、つながりがあるのかな。

おじいさん：資料やグラフを使って考えてごらん。資料4の東京からのきよりが正しい地図も参考にするといいよ。

- 〔問題1〕
- (1) 資料3から、三つの地域について、それぞれの年が1970年の何倍になっているか計算し、解答用紙の表を完成させなさい。答えは、表に書かれている数値と同じように、小数第二位を四捨五入した小数第一位までの数値で書きなさい。
  - (2) (1)で計算した数値を使って、解答用紙に折れ線グラフを作りなさい。なお、どの線がどの地域を表しているかが分かるような工夫をしなさい。
  - (3) 三つの地域の中から一つの地域を選び、便数の持ちょうを書きなさい。また、資料2と(2)で作ったグラフ、資料4をふまえて、そのような持ちょうになる理由について、他の地域と比べて、あなたの考えを書きなさい。

資料1 三つの地域<sup>ちいき</sup>の位置を示した地図



資料2 東京（羽田、成田）からアフリカ、東南アジア、南アメリカを最終目的地とする一週間当たりの航空便（旅客便）の数の移り変わり

	1970年	1986年	2000年	2015年
アフリカ	2	5	2	3
東南アジア	34	102	157	452
南アメリカ	2	5	9	0

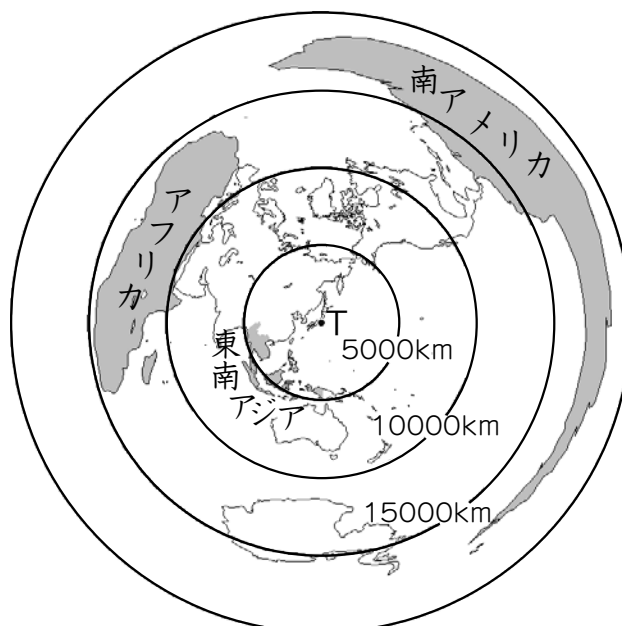
（「航空時刻表」などより作成）

資料3 アフリカ、東南アジア、南アメリカの一人当たりの国民総所得の移り変わり（単位ドル）

	1970年	1986年	2000年	2015年
アフリカ	230.5	676.5	694.2	1996.8
東南アジア	123.4	651.9	1053.8	4003.5
南アメリカ	434.7	1733.1	3622.2	9479.5

（「世界統計年鑑」などより作成）

資料4 図の中心の東京（T）からのきよりが正しい地図





- けんじ：飛行機の便数と国の経済や位置にはつながりがあるんだね。
- あさこ：飛行機の便数から外国のことが分かるのならば、バスの時刻表からは身近な地域のことが分からないかな。
- おじいさん：なるほど。よいところに気が付いたね。では、時刻表ではないけれど、1時間ごとのバスの便数を示した資料5があるので見てごらん。EのH地域は、どのような地域だと考えられるかな。
- けんじ：バスの便数が少ないし、朝と夕方にかたよっているね。それに平日と土曜、日曜の便数に差があるね。H地域は、住んでいる人がとても少ない地域だと考えられるね。
- あさこ：そうかもしれないけれど、別の資料も調べないと正確なことは分からないよね。
- おじいさん：そのとおりだね。資料5だけから考えた地域の様子が正しいかどうかを確かめるには、どうしたらよいのか考えることも大切だね。
- けんじ：H地域ならば、人口がどれくらいなのかを調べた資料が必要だね。
- あさこ：その資料から、人口が少ないことが分かれば、最初に考えたことが正しいと確かめられるね。
- けんじ：他の地域についても、まず最初に資料5だけから地域の様子を考えてみよう。
- あさこ：その次に、その考えが正しいかどうかを確かめるためには、何を調べた資料が必要かを考えることにしましょう。

〔問題2〕 資料5のB、D、Fの地域から一つを選び、資料5だけから地域の様子を考え、そう考えた理由を書きなさい。また、あなたが考えた地域の様子について、それが正しいかどうかを確かめるためには、何を調べた資料が必要ですか。一つ挙げ、その資料からどのようなことが分かれば、あなたの考えが正しかったと確かめられるか、簡単に書きなさい。

- あさこ：交通は、経済や地域の様子に強いつながりがありそうだね。
- けんじ：そうだね。それだけでなく、人々の生活や交流にもつながりがありそうだね。
- あさこ：交通が発達すると、便利になったり、分かり合えたり、いろいろとよいことがありそうだね。
- けんじ：よいこともあるけれど、新しい課題が生まれることはないのかな。
- おじいさん：ものごとをいろいろな見方から考えていくことは大切だね。

〔問題3〕 交通の発達によって生まれる課題には、どのようなものがあると考えられますか。あなたが考える課題と、その具体的な解決策を書きなさい。  
なお、解答らんには、121字以上150字以内で段落を変えずに書きなさい。  
「。」や「。」もそれぞれ字数に数えます。

資料5 1時間ごとのバスの便数（2行ごとに色分けをしているのは見やすくするため）

ア

A駅→B地域

時	平日	土曜	日曜
5	0	0	0
6	6	5	3
7	16	9	5
8	17	11	4
9	15	9	6
10	10	8	6
11	7	8	6
12	9	9	4
13	8	8	5
14	8	8	6
15	8	9	6
16	11	10	8
17	12	11	7
18	12	10	7
19	10	9	7
20	7	6	5
21	5	6	5
22	7	6	5
23	3	1	1
24	3	0	0

B地域→A駅

時	平日	土曜	日曜
5	0	0	0
6	12	7	4
7	18	10	6
8	15	10	6
9	14	10	6
10	8	8	6
11	9	9	7
12	8	8	5
13	8	7	7
14	8	7	4
15	8	10	6
16	12	10	8
17	12	11	6
18	12	8	7
19	8	8	6
20	6	6	4
21	5	6	5
22	5	5	4
23	3	1	1
24	2	0	0

イ

C駅→D地域

時	平日	土曜	日曜
5	2	1	1
6	12	6	5
7	13	6	5
8	10	6	3
9	5	3	4
10	6	3	3
11	6	4	3
12	6	3	3
13	6	3	4
14	6	3	3
15	6	4	3
16	6	3	4
17	11	4	3
18	12	5	4
19	9	4	3
20	6	4	4
21	5	1	2
22	1	1	1
23	0	0	0
24	0	0	0

D地域→C駅

時	平日	土曜	日曜
5	0	0	0
6	8	4	4
7	12	7	5
8	12	6	4
9	5	3	3
10	6	3	4
11	6	3	3
12	6	3	3
13	6	2	3
14	6	2	4
15	6	3	3
16	9	3	3
17	11	4	4
18	12	4	3
19	12	4	4
20	7	5	4
21	5	2	2
22	2	1	1
23	0	0	0
24	0	0	0

ウ

E駅→F地域

時	平日	土曜	日曜
9	1	2	2
10	1	1	1
11	0	1	1
12	1	1	1
13	0	0	0
14	0	1	1
15	1	1	1
16	0	0	0
17	0	0	0

F地域→E駅

時	平日	土曜	日曜
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	1	1
14	1	1	1
15	0	1	1
16	1	1	1
17	0	1	1

エ

G駅→H地域

時	平日	土曜	日曜
6	1	0	0
7	1	0	0
8	1	1	1
14	0	0	0
15	1	1	1
16	1	0	0
17	0	0	0
18	1	1	1

H地域→G駅

時	平日	土曜	日曜
6	2	0	0
7	0	0	0
8	1	1	1
14	1	1	1
15	0	0	0
16	1	0	0
17	1	1	1
18	0	0	0

〔東京都交通局サイト〕などより作成

**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

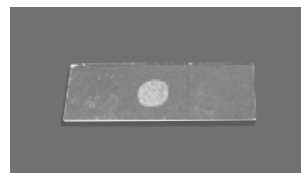


二人は、先生のアドバイスを受けながら、次のような**実験1**を行いました。

**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。

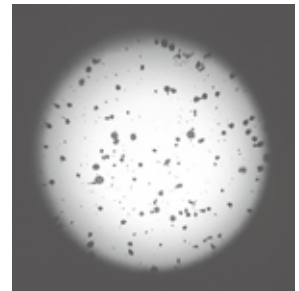
先生：けんび鏡で観察すると、でんぷんの粒<sup>つぶ</sup>を数えることができます。でんぷんのよごれの程度を、でんぷんの粒の数で考えるとよいです。

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<sup>つぶ</sup>



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<sup>つぶ</sup>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のか調べました。

### 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。

図5 容器



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。

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<sup>せん</sup>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 <b>A</b>	試験管 <b>B</b>	試験管 <b>C</b>	試験管 <b>D</b>	試験管 <b>E</b>	試験管 <b>F</b>	試験管 <b>G</b>
サラダ油の量(滴) <sup>てき</sup>	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。