

# 2024年度 適性検査Ⅱ

## 注 意

- 1 問題は **1** ～ **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 分間です。
- 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しなさい。
- 5 答えはすべて解答用紙にはっきりと記入し、**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 **受験番号、氏名**を問題用紙と解答用紙の決められたらんに記入しなさい。

受 験 番 号					

氏 名	

聖徳学園中学校

1 たかおさんとみつこさんは朝早くに登校してクラスの体育祭の準備をしています。

みつこ：体育祭に向けて、今日は代表リレーを走る選手3人と、クラスの応援方法<sup>おうえん</sup>を考えよう。まず代表リレーの選手を決めたいと思うけど、1位になるためにはクラスで速い人に走ってほしいよね。

たかお：そうだね。そのためにはクラスの50m走のタイムが知りたいな。

みつこ：先生から、クラス全員のタイムをまとめた表をもらったよ。あと、その表をヒストグラムにしたものもここにあるよ。(表1と図1)

たかお：このグラフがあれば、クラスの足の速い人のタイムと人数がすぐわかるね。その中から7.5秒未満の生徒にお願いしてみよう。

みつこ：昼休みまでをお願いしたら、全員が引き受けてくれたよ。

たかお：このメンバーで練習して、速い組み合わせを見つけてクラスの代表になってもらえればいいね。

みつこ：そうだね。スタートが得意な人や、カーブを走るのが得意な人など、それぞれ異なる特徴<sup>とくちょう</sup>があるからいろいろと練習して選びたいね。

たかお：代表選手を選ぶ方法は何通りあるのかな。

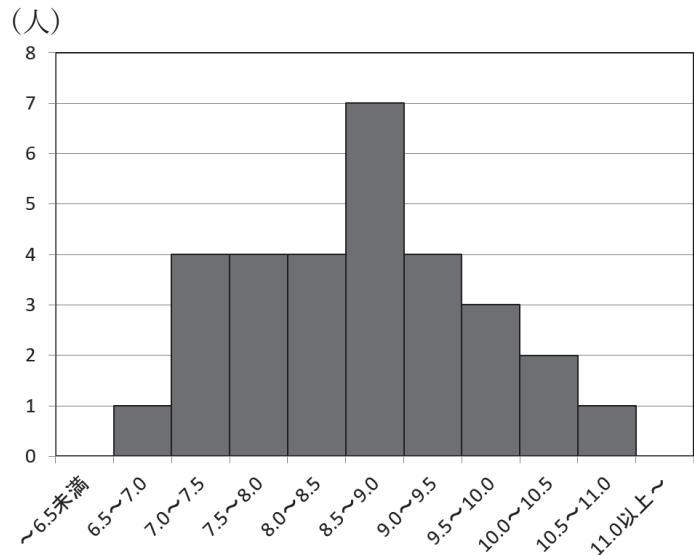
[問題1] 表1はクラス30人の50m走のタイムを表したものです。また、そのヒストグラムが図1のようになりました。50mのタイムが7.5秒未満の生徒で、代表リレーの選手を3人選ぶとき、代表リレーを走る人を選ぶ方法は何通りあるか求めなさい。また、その求め方を言葉や計算式を使って説明しなさい。

表1 50mの走タイム表

9.15	7.60	8.87	7.90	10.55
8.33	8.65	8.45	7.03	8.10
7.80	9.54	10.80	7.55	10.00
7.40	9.85	8.71	8.84	7.35
9.20	10.30	8.15	8.21	7.87
8.33	6.94	9.30	7.30	8.90

(秒)

図1 ヒストグラム



(秒以上~秒未満)

リレーの代表選手を決めた2人は、クラスの応援方法について話し合っています。

**たかお**：次に、クラスで応援する方法を考えよう。

**みつこ**：去年はみんなではちまきをして応援したから今年は違うもの<sup>ちが</sup>にしたいな。

**たかお**：今年はメガホン（**図2**）を使って全員で声を出したり、たたいたりするのはどうかかな。

**みつこ**：いいね。今年は声を出して応援するのも大丈夫だし、盛り上がりそうだね。

**たかお**：ただ、白いメガホンだとあまり目立たない気がするよ。

**みつこ**：メガホンの大きい方の部分に文字や絵を<sup>ちが</sup>かいてデザインするのはどうかかな。

**たかお**：良いアイデアだね。クラスのオリジナルのデザインもあっていいね。でも1つ1つかくのは大変だから、大きい部分にシールを貼るのが良いと思うけどどうかかな。

**みつこ**：シールで作るのはいいね。先生からメガホンを1つ預かっているから長さを測って大きい部分の展開図をかけばシールの型が取れるね。

**たかお**：でもメガホンは立体で曲線もあるから、定規で長さを測るのは難しいよね。

**みつこ**：この前の授業で習った投影図を利用するのはどうかかな。メガホンに光を当てて映し出してから、その影で出てきた図の辺の長さを定規で測ると定規だけで長さを測ることができると思うよ。

**たかお**：本当だ。この方法なら定規だけで長さを測ることができるね。

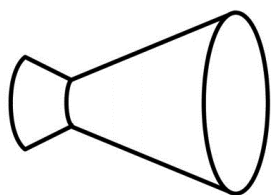
**みつこ**：実際に長さを測ったら次の通りだったよ。

AB : 6 cm   AF : 2.4 cm   DE : 12 cm   EF : 16 cm  
GF : 2.2 cm   FC : 4 cm   FH : 15.5 cm

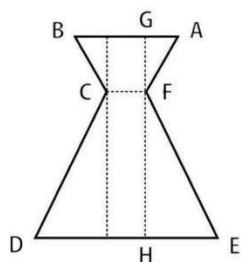
**たかお**：投影図の辺の長さを測ってくれたんだね。ありがとう。これでシールの展開図をかくことができるね。

**みつこ**：展開図をかいたら、そこにデザインをかいて、シールを印刷して全員のメガホンに貼ろうよ。

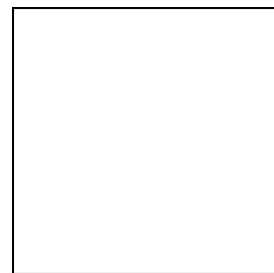
〔問題2〕 **図3**はメガホンの投影図で、メガホンの大きい部分は四角形CDEFで表されます。この部分にすき間なくシールを貼るとき、必要となるシールの展開図を**図4**の正方形のシールの台紙<sup>しる</sup>にかきなさい。ただし、辺の長さを記す必要はありません。



**図2** メガホンの図



**図3** メガホンの投影図



**図4** シールの台紙

クラス全員で行う競技の種目は「台風の目」になりました。先生から競技図をわたされた2人は1位になる作戦を考えています。

**みつこ**：1位になるためにはどうすればいいかな。先生からわたされた競技図をもとに大切なことを言葉と図でまとめてみたよ。

- ① 2人で150cmの棒を持って走る。内側、外側の人の持つところはそれぞれ棒の端から50cmのところを持つこととする。(図5)
- ② 走るコースの途中にコーンを左回りで回るポイントが2カ所ある。(図6)

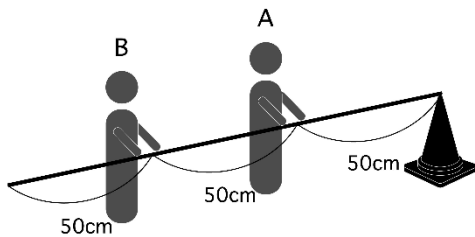


図5 2人の棒の持ち方

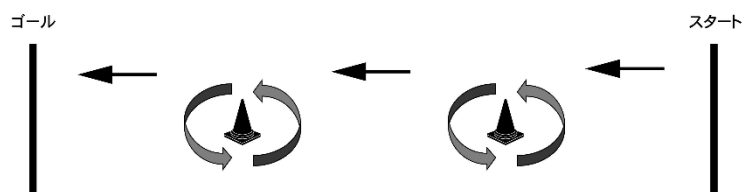


図6 2人の走り方

**たかお**：これなら走るのが速い人どうしでペアを作ればいいんじゃないかな。

**みつこ**：この競技は内側を走る人と、外側を走る人で走る距離が違うからそれだけだと上手いかなと思うよ。それについても図にまとめてみたよ。(図7)

**たかお**：本当だ。途中で同じ方向に回るから、外側を走るの方が長い距離を走ることになるね。これなら走る距離が違うから外側を走る方が速い人でペア組むといいかもね。

**みつこ**：他にも作戦はありそうだけど、はじめはこの作戦でペアを決めてみよう。

**たかお**：そうだね。でも、どうやってペアを作ればよいか。

**みつこ**：まず外側を走る人のタイムを計算して、それから、内側を同じタイムで走ることができる人を選んでいけばいいんじゃないかな。

**たかお**：そうすると、足の速い人が長く距離を走ることができて、さらに内側を走る人とのタイム差も小さいから1位になれるかもね。

**みつこ**：まずはクラスで1番速い人が外側を走ったときのタイムを計算して、そのタイムにできるだけ近くなるように内側の人を決めた方がいいね。

**たかお**：そうだね。そして、そのペアの50m走のタイムの差を利用して残りのペアを決めれば、走るペアが全部決まるね。

**みつこ**：作戦は決まったね。この作戦で1回目の練習をやってみよう。

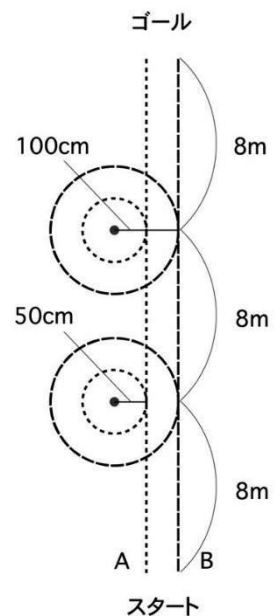


図7 A、Bの走る距離の図

〔問題 3〕 クラスで 50 m 走が 1 番速い B さんが外側を走るとき、ゴールまで 5 秒で走りました。ペアで内側を走る A さんの 50 m 走のタイムが何秒だと、B さんと同時にゴールすることができますか。また、その求め方を言葉や計算式を使って説明しなさい。ただし、円周率は 3 として計算してよい。

ただし、問題 3 は次のことを条件として答えなさい。

- \* 生徒が「台風目」を走る速度は 50 m 走と同じで、スタートからゴールまで速さは変わらないこととする。
- \* 棒がコーンを回るときには棒の端がコーンの中心と重なって回ることとする。(図 7)

2 花子さんと太郎<sup>たろう</sup>さんは、社会科の時間にエネルギー利用について、先生と話をしています。

花子：夏や冬に節電が呼びかけられるけれど、どうして電力が足りなくなるのですか。

先生：電力は基本的にためておくことができません。電力会社が、使用される量を予想して発電しています。夏の暑いときや冬の寒いときに電力の使用量が急に増えるので、節電が呼びかけられます。

太郎：昨年僕の家を建てかえたときに、屋根の上に太陽光発電のパネルを設置しました。パネル代は高額だそうですけど、電気代はこれまでの3分の2くらいになったそうです。

花子：太陽光発電パネルがあっても、電気代は0円にはならないのですね。

太郎：その家の屋根の広さで設置できるパネルの大きさがことなるので、電気代を0円にするのは難しいと思います。また太陽光発電は夜や雨の日には発電ができません。

花子：発電にはどのような方法がありますか。

太郎：どのような発電の方法があるのか、その移り変わりについても調べてみましょう。

花子さんと太郎さんは日本の発電量の移り変わり（図1）を作成しました。

図1 日本の発電量の移り変わり 上段が発電量（100万kWh） 下段が割合（%）

年度	合計	水力	火力	原子力	風力	太陽光	地熱
1951	47354	37132	10222	—	—	—	—
		78.4	21.6	—	—	—	—
1960	115498	58481	57017	—	—	—	—
		50.6	49.4	—	—	—	—
1970	359538	80090	274782	4581	—	—	85
		22.3	76.4	1.3	—	—	0.0
1980	577521	92092	401967	82591	—	—	871
		15.9	69.6	14.3	—	—	0.2
1990	857272	95835	557423	202272	—	1	1741
		11.2	65.0	23.6	—	0.0	0.2
2000	1091500	96817	669177	322050	109	—	3348
		8.9	61.3	29.5	0.0	—	0.3
2010	1156888	90681	771306	288230	4016	22	2632
		7.8	66.7	24.9	0.3	0.0	0.2
2020	948979	86310	789725	37011	8326	24992	2114
		9.1	83.2	3.9	0.9	2.6	0.2

（データブック オブ・ザ・ワールド 2023 より作成）

\* kWh（キロワットアワー）：1キロワットの電力を1時間発電した時の電力量

\* 2010年度・2020年度の割合は四捨五入したため、合計しても100%にはならない。

花子：1951年は水力発電と火力発電だけです。水力発電の割合が78.4%ととても多いです。しだいに水力発電の割合が減り、火力発電の割合が増えています。

太郎：原子力発電の割合は1970年から少しずつ増えていて、2000年には29.5%ですが、2020年は3.9%と大きく減っています。東日本大震災の影響えいきょうですね。

花子：風力発電・太陽光発電・地熱発電の割合はとても少ないです。

先生：風力発電・太陽光発電・地熱発電などは、自然エネルギーを利用して発電をおこなうので、環境への影響が少ない発電方法といわれています。発電にかかる費用や二酸化炭素の排出量などについて調べてみてください。

花子さんと太郎さんは、発電にかかる費用と二酸化炭素排出量（図2）についてまとめました。

図2 発電にかかる費用・発電ごとの二酸化炭素排出量

発電方法	発電にかかる費用(円/kWh)	発電ごとの二酸化炭素排出量(グラム/kWh)
水力	10.9	11
火力	石油	738
	石炭	943
	天然ガス	599
原子力	11.5	19
風力(陸上)	19.8	26
風力(洋上)	30.0	24~103
太陽光(事業用)	12.9	59
太陽光(住宅)	17.7	38
地熱	16.7	13

(資源エネルギー庁、電力中央研究所報告より作成)

花子：図2を見ると、もっとも二酸化炭素を排出しない発電方法は水力発電です。水力発電は費用も安く二酸化炭素の排出量も少ないのに、なぜ日本は火力発電の割合が多いのですか。

先生：火力発電は電力供給を大量に安定的におこなうことができます。また消費地の近くに建設しやすく、発電量を調節しやすいという利点があります。水力発電を大規模におこなうには時間も費用もかかるだけでなく、川の上流につくるため環境への問題もあり、新たな設置は難しいです。

太郎：発電方法ごとに長所と短所があるのですね。

〔問題1〕太郎さんは「発電方法ごとに長所と短所があるのですね。」と言っています。水力発電・火力発電・原子力発電・太陽光発電からいずれか一つを選び、その発電方法の長所と短所について図1・図2を参考にして説明しなさい。



太郎：発電の時に、たくさんの二酸化炭素を排出していることがわかりました。普段の生活で二酸化炭素の排出を少なくする方法はありますか。

先生：花子さんはインターネットで商品を購入することはありますか。

花子：ときどき購入します。家まで商品を届けてもらえるのでとても便利です。でも商品が届く日時を忘れていて、再配達をお願いすることもあります。

先生：日本で宅配による商品の購入は1年間に約49.5億個です。そのうちの11.8%が再配達になっています。その商品の配達にはトラックが使用されていますから、再配達がなければ、その分の二酸化炭素を減らすことができます。

太郎：再配達といった身近なところで二酸化炭素の排出を増やしてしまっているのですね。

先生：貨物の輸送にはどのような方法があるのか、調べてみましょう。

花子さんと太郎さんは貨物の輸送について調べてみました。

図3 貨物の輸送量 左が輸送トンキロ（100万トンキロ） 右が割合（%）

年度	自動車		鉄道		海運		航空	
	トンキロ	割合	トンキロ	割合	トンキロ	割合	トンキロ	割合
1950	5400	8.7	31246	50.3	25500	41.0	—	—
1960	20801	15.0	53916	39.0	63579	46.0	6	0.0
1970	135916	38.8	63031	18.0	151243	43.2	74	0.0
1980	178901	40.8	37428	8.5	222173	50.6	290	0.1
1990	274244	50.2	27196	5.0	244546	44.7	799	0.1
2000	313118	54.2	22136	3.8	241671	41.8	1075	0.2
2010	243150	54.7	20398	4.6	179898	40.5	1032	0.2
2020	213419	55.3	18340	4.8	153824	39.8	528	0.1

（国土交通省、日本海事センターSHIPPING NOW 2022-2023/データ編より作成）

\*輸送トンキロ：輸送した貨物の重さ×貨物の輸送距離

花子：現在の貨物の輸送方法は自動車・鉄道・海運・航空の4種類です。2020年度は自動車での輸送割合が最も多くて、55.3%です。

太郎：2番目に多いのは海運で、39.8%です。日本は島国なので、海に面した場所ならば、船で運ぶのはよい方法だと思います。

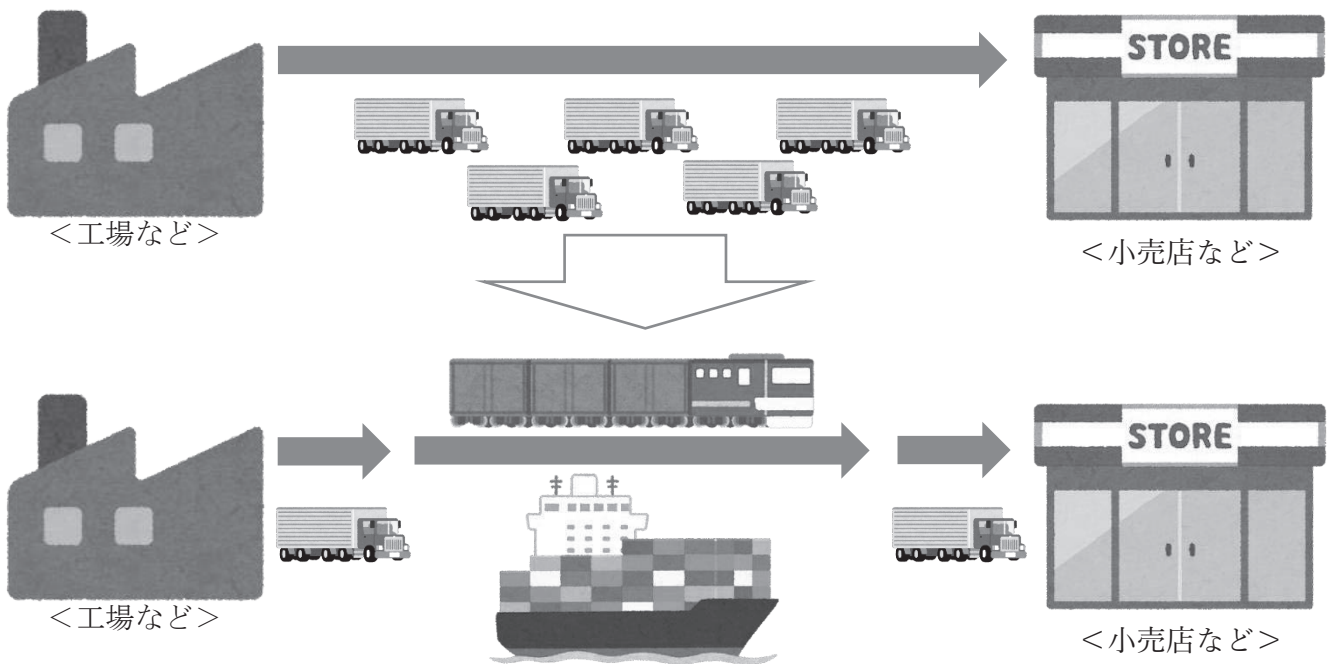
先生：海運のよい点はそれだけではありません。海運によく使われている船舶は10トントラック160台分の輸送力があります。さらに船舶では船1隻を動かすのに必要な最低人数は5人ですが、トラック160台なら160人のドライバーが必要となります。鉄道では一度に10トントラック65台分の輸送が可能で、必要な最低人数は1人です。さらに1トンの貨物を1km運ぶ時に排出される二酸化炭素の量はトラックでは216グラムですが、船舶は43グラム、鉄道は20グラムです。

花子：海運や鉄道での輸送がもっと利用されるといいですね。

先生：トラックなどの自動車でおこなわれている貨物輸送を、環境にやさしく大量輸送が可能な鉄道や海運にきりかえることをモーダルシフトといいます。モーダルとは方法・形式、シフトは移す・移動する、という意味です。図4のように輸送方法を変えることです。



図4 輸送方法の変化



太郎：モーダルシフトという言葉は、最近言われるようになったのですか。

先生：この言葉が最初に登場したのは1981年とされています。1979年にはじまった第2次石油危機によって石油の値段が上がったことがきっかけです。その後も労働力不足の解消や、二酸化炭素の削減のために、輸送手段の転換てんかんが言われてきました。

花子：40年以上も前から言われているのですね。でも、海運や鉄道での輸送は増えておらず、むしろ減少しています。トラックなど自動車による輸送が中心です。

〔問題2〕花子さんは「海運や鉄道での輸送は増えていません。トラックなど自動車による輸送が中心です。」と言っています。自動車による輸送が中心でモーダルシフトが進まない理由について、**図4**を参考にして海運と鉄道それぞれの面から説明しなさい。

3 花子さん、太郎さん、先生が時計について話をしています。

太郎：時計の針はどうして右回りなのだろう。

花子：時計ができる前に、何かお手本になるものがあつたのかもしれないね。

太郎：機械式の時計ができる前にあつたのは、日時計、砂時計、水時計などかな。

先生：日時計について調べると、理由がわかると思いますよ。

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 水平な台の上に画用紙を置き、方位磁針を使って方角を記入する。

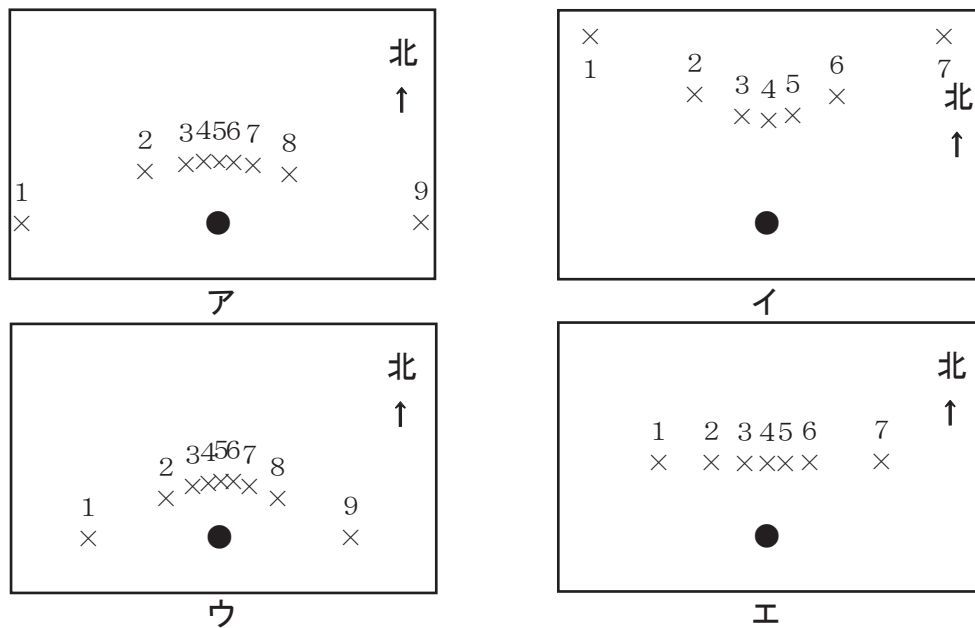
手順2 ●印の位置に鉛筆を立て、セロハンテープで固定する。

手順3 1時間半ごとに、鉛筆の影の先端部分に印をつけ、印をつけた順に番号を振る。

手順4 手順1～3について、季節を変えて実験する。

実験1の結果は**図1**の**ア～エ**のようになりました。

図1 鉛筆の影の移動の様子



花子：なるほど、どの季節に実験しても、影の動く向きが鉛筆を中心として必ず右回りですね。

先生：この影の動きが時計の針の動きになったという説が有力です。

太郎：先生、実験をした日を記録するのを忘れてしまいました。

先生：季節によって日の出の時刻や方角が決まっていますので、それを参考にすれば、並べ替えられますよ。

花子：たしか、実験をしたのは5月23日、6月23日、9月23日、12月23日でした。

図1 太陽の高さの測定方法

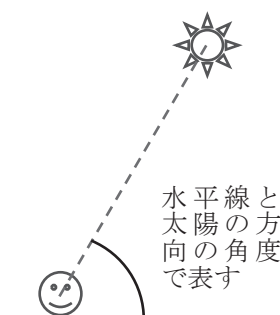


表1 季節による日の出時刻と方位

日時	日の出時刻	方位(東を基準)	太陽の高さ
5月23日頃	4時31分	北に26度	74度
6月23日頃(夏至)	4時26分	北に30度	78度
9月23日頃(秋分)	5時29分	0度(真東)	55度
12月23日頃(冬至)	6時47分	南に28度	31度

(国立天文台WEBサイトより作成)

花子：日時計といえば、火時計という時計もあったそうですね。

太郎：一体どんな時計なんだろう。

先生：線香の通り道におもりをつけたひもをかけておき、ひもが焼き切れるとおもりが落下して、どらを鳴らす仕組みのようですね。

太郎：なるほど。それなら、蚊取り線香を使って火時計を作れないかな。

花子：蚊取り線香が一定時間にどれくらい燃えているのか調べてみよう。

二人は、次のような**実験2**を行いました。

### 実験2

手順1 蚊取り線香をのせる台の重さをはかる。

手順2 図2のように台に蚊取り線香をのせて火をつけ、時間を計り始める。

手順3 一定時間ごとに、灰を落としてから蚊取り線香を台ごとはかりにのせ、値を読みとる。

手順4 測定した値から、蚊取り線香をのせる台の重さを引いて記録する

実験2の結果は、表2のようになりました。

図2 蚊取り線香



表2 時間の経過と蚊取り線香の重さの関係

経過時間(時間)	0	1	2	3	4	5	6
線香の重さ(g)	12.3	9.8	7.6	5.4	3.4	1.5	0

〔問題1〕(1) 太郎さんは、**実験1**で記録をとるとき、画用紙に日時を書き忘れてしまいました。**ア**～**エ**の画用紙を5月～12月に測定した順番に並べ替えなさい。また、なぜそう考えられるのか、簡単に説明しなさい。

(2) 蚊取り線香で火時計を作るために1時間ごとの位置に印をつけると、印の間隔はどのようになりますか。なぜそうなるのか**実験2**の結果を参考にして説明しなさい。

太郎：火時計だと時間を計るのが大変そうだね。もっと簡単に時間を計るためにはどうしたらいいかな。

花子：水時計なら、水位を測れば時間に直すのは簡単そうだね。

太郎：水時計について調べてみよう。

二人は先生のインターネットで調べながら、次のような**実験3**を行いました。

### 実験3

- 手順1 200 mL ビーカーを2つ用意し、一方を台の上に乗せる。
- 手順2 台の上に乗せたビーカーに100 mLの水を入れる。
- 手順3 図3のAのように、水を満たしたチューブを2つのビーカーに入れる。
- 手順4 時間の経過とともに、各ビーカーの水位がどのように変化するか記録する。
- 手順5 図3のB・Cのように、台の高さを変えて、手順1～4の実験を行う。

図3

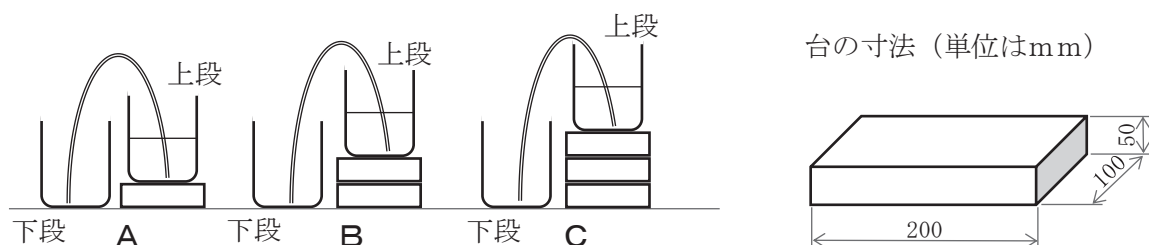


表3

経過時間(秒)		0	5	10	15	20	25	30	35	40
A	下段水位 (mm)	0	6	11	15	19	23	25.5	28	29.5
	上段水位 (mm)	32	27	22	18	14	11	8	6	4.5
B	下段水位 (mm)	0	7	13.5	19.5	25.5	30.5	35	35	35
	上段水位 (mm)	32	26	20	14.5	8.5	3	0	0	0
C	下段水位 (mm)	0	6	11.5	16.5	21.5	26.5	32	34	34
	上段水位 (mm)	32	22	14	7	0	0	0	0	0

太郎：下段の水位の増え方が一定の値にならないな。

花子：上段と下段の水位の差によって、水の流れる速さが変わってくるみたい。

太郎：インターネットで調べてみたら、実際に使われていた水時計は複数の水槽が連なってできていたみたいだね。

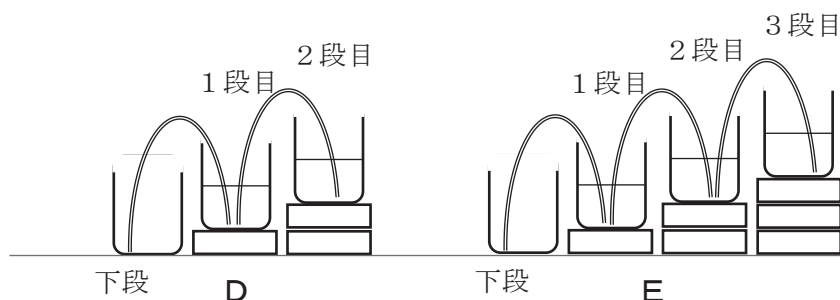
花子：それなら、ビーカーの数を増やして調べてみよう。

二人は、次のような**実験4**を行いました。

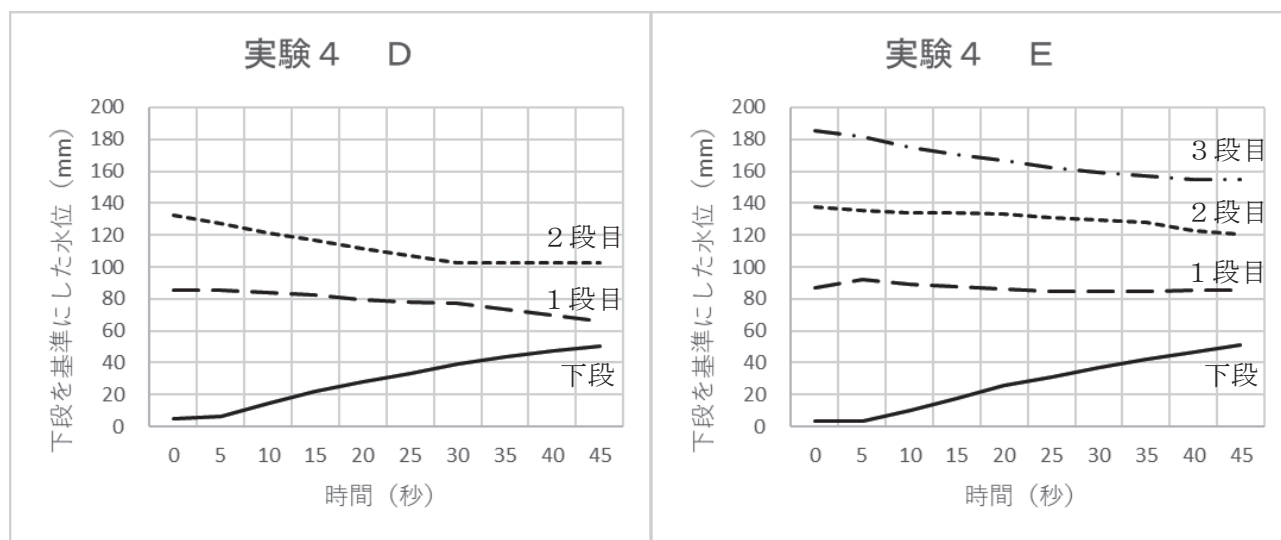
## 実験 4

- 手順1 200 mL ビーカーを4つ用意し、**図4**のD、Eのようにビーカーの数を増やした水時計をつくる。
- 手順2 **実験3**の手順2～4と同様に、実験を行う。
- 手順3 時間経過とともに、各ビーカーの水位がどのように変化するか記録する。
- 手順4 結果についてグラフ化して検討する。

**図4**



**図5** 実験4の結果を表したグラフ



太郎: これなら、同じ間隔の目盛りを使っても、前よりも正確に時間がわかりそうだね。

花子: 最も上段の水がなくなる30~40秒までは良い結果になっているね。

- [問題2] (1) **表3**から、**A**よりも**B**、**B**よりも**C**のほうがビーカーの水が速く流れていることがわかります。また、花子さんは「上段と下段の水位の差によって、水の流れる速さが変わってくる」と言っています。「上段と下段の水位の差」の計算の仕方を説明し、**C**が最も速く水が流れる理由を答えなさい。
- (2) 太郎さんは「同じ間隔の目盛りを使っても、前よりも正確に時間がわかりそう」と言っています。なぜそう言えるのか、**図5**の結果をもとに説明しなさい。

2024年度  
解答用紙 適性検査Ⅱ〈2科型〉

受験番号					

氏名

※のらんには、記入しないこと

1

〔問題 1〕

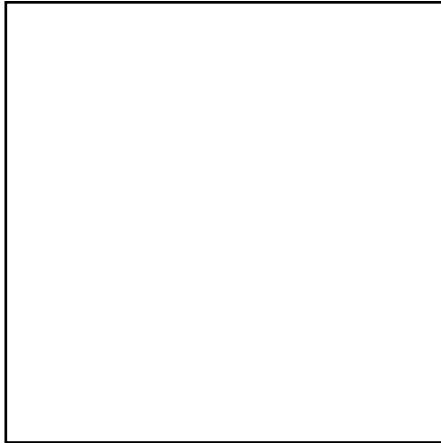
[                    ] 通り

〔説明〕

※

〔問題 2〕

図 4 シールの台紙



※

〔問題 3〕

ペアで走る人の 50 m のタイム [                    ] 秒

〔説明〕

※



2

〔問題 1〕

選んだ発電方法

〔説明〕

※

〔問題 2〕

〔説明〕

※

3

〔問題 1〕

(1) 5月	⇒	⇒	⇒	12月
(2)				

※

〔問題 2〕

(1)
(2)

※