

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 **受験番号**を解答用紙の決められたらんに記入しなさい。

京華中学校・京華女子中学校

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。係である太郎さんと花子さんは、お楽しみ会でやる出し物について先生と話をしています。

太郎：サイコロを使った遊びがいいと思ったのですが、今回はふつうの立方体のサイコロではなく、面が八つあるサイコロを厚紙で作って遊ぼうと考えています。

花子：面が八つあるサイコロってどんな形なのかな。

太郎：ふつうのサイコロは立方体、つまり、正六面体だね。今回は正八面体のサイコロを作ろうということだよ。

花子：どんな形なのかちょっと想像できないな。

先生：まず、立方体を頭に思いうかべてください。

花子：はい、それなら簡単にできます。

先生：立方体の各面はどんな形ですか。

花子：四角形、正確には正方形です。

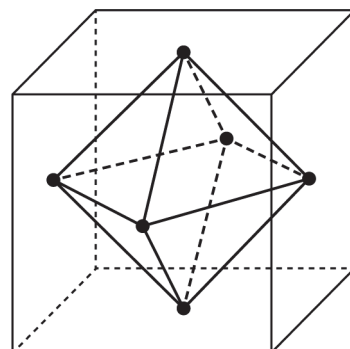
先生：その正方形の真ん中、正確に表現すると「対角線の交点」を考えてください。

花子：面が六つあるので「対角線の交点」も六つあります。

先生：それでは、それらの交点を結ぶことを考えてみましょう。

花子：なるほど、わかってきました。図1のような形ですね。この正八面体の立体図形は各面がすべて で、辺が 本あるのですね。

図1



〔問題1〕 会話文中の にあてはまる図形の名前と、 にあてはまる数を、それぞれ答えなさい。

太郎：さっそく、正八面体のサイコロの製作にとりかかろう。

先生：^{わたし}私が以前、教材用に厚紙で作った正八面体がいくつかありますので、参考にしてください。

太郎：ありがとうございます。この正八面体の各面に1～8までを記入することになるんだね。図2のように1の右側の面に2を、2の右側の面に3を、3の右側の面に4を記入するよ。このときそれぞれの数字の上の方向は、同じ頂点^{ちやうてん}を向くようにしよう。

花子：つまり、この正八面体の上半分の「北半球」に、1から4までを、「赤道」が下、「北極」が上になるように書くのですね。

先生：正八面体を地球に見立てたのですね。

花子：5から8まではどこに書くのかな。

太郎：下半分の「南半球」に、「赤道」が下、「南極」が上になるように書くよ。このとき、ふつうのサイコロは面が六つあって、向かい合う面には和が7になるように数字が入るのだから、向かい合う面には和が9になるように数字を入れようと思う。

花子：なるほど、それがいいね。

先生：二人ともできたようですね。では、それぞれ辺にそって切り開いて展開図^{てんかい}にしてください。

太郎：立体では同じ正八面体のサイコロなのに、異なる展開図^{てんかい}になりました。

図2

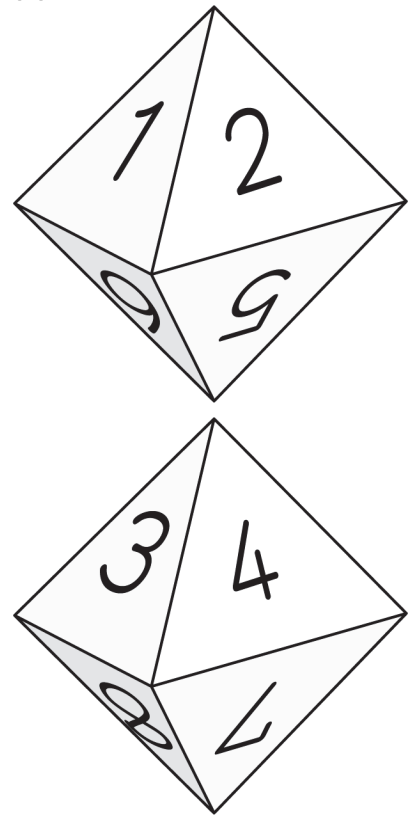
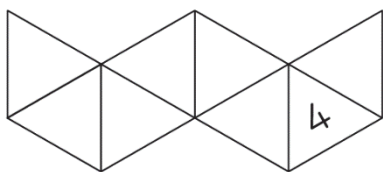
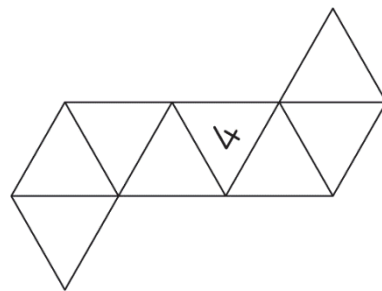


図3 太郎さんの展開図



花子さんの展開図



〔問題2〕 解答らんの「太郎さんの展開図」「花子さんの展開図」それぞれに、1から3、5から8までの数字を正しい向きで書き入れなさい。

花子さんと太郎さんは、完成した正八面体のサイコロを使った遊びを考えています。

太郎：サイコロを2回ふって、出た目どうしをかけ算します。その計算結果が大きかった人の勝ちという遊びをやってみよう。

花子：私は1回目が4、2回目が6でした。計算結果は24です。計算結果が24になる目の出方は他にもありますね。

先生：そうですね。次のような表1を作ってみましょう。どんな計算結果が出やすいのか、数えられますよ。

表1

1回目にふって出た目の数

2回目にふって出た目の数		1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	2	4	6	8	10	12	14	16
	3	3	6	9	12	15	18	21	24
	4	4	8	12	16	20	24	28	32
	5	5	10	15	20	25	30	35	40
	6	6	12	18	24	30	36	42	48
	7	7	14	21	28	35	42	49	56
	8	8	16	24	32	40	48	56	64

太郎：8の段^{だん}までの九九の表と同じですね。

花子：この表1の規則性を使った遊びも考えられそうです。

先生：それでは私がこの表1を使った問題を考えたので、次の【ルール】にしたがって計算をしてみてください。

【ルール】

- (1) 表1の内部に正方形のわくを設定する。正方形の1辺はマス^{たて}の縦・横の線と重なるように取る。正方形の1辺は最小でマス2個分とする。したがって、最小の正方形のわくは4個のマスで作られ、四つの数字をかこむ。
- (2) 正方形のわくの中にある四つのかどの数字について、左上の数字をA、右上の数字をB、左下の数字をC、右下の数字をDとする。
- (3) (2)で決めた数字について $(A + D) - (B + C)$ の計算を行う。

太郎：表2のように、縦2マス横2マスの正方形のわくで四つの数字をかこんでみました。
 【ルール】の(3)にしたがって計算をすると、 $(5 + 12) - (10 + 6) = 1$ となります。

表2

		1 回目によって出た目の数							
2 回目によって出た目の数		1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	2	4	6	8	10	12	14	16
	3	3	6	9	12	15	18	21	24
	4	4	8	12	16	20	24	28	32
	5	5	10	15	20	25	30	35	40
	6	6	12	18	24	30	36	42	48
	7	7	14	21	28	35	42	49	56
	8	8	16	24	32	40	48	56	64

花子：私は、右下のマスが64になる、縦2マス横2マスの正方形のわくで四つの数字をかこんでみました。この場合は、【ルール】の(3)にしたがって計算をすると、 $(49 + 64) - (56 + 56) = 1$ となります。

太郎：正方形の大きさが同じだと計算結果も同じになるのかな。

花子：たしかに、縦4マス横4マスの正方形のわくで四つの数字を囲んで、【ルール】の(3)にしたがって計算すると、 $(5 + 32) - (8 + 20) = 9$ になりました。右下のマスが16になるところで囲んでみても、 $(1 + 16) - (4 + 4) = 9$ となりました。

先生：よいところに気付きましたね。

〔問題3〕(1) 【ルール】にしたがって計算するとき、結果のうち最も大きい^{あたい}値を求めなさい。

(2) 【ルール】にしたがって計算するとき、結果が25となるような正方形のわくのとり方は何通りか答えなさい。

太郎：今日の社会科の授業で、SDGsというのは、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指すための17の目標のことだと習ったよ（資料1）。

花子：そうだね。日本にとって、17の目標を達成していくことは、とても大切なことなんだ。その目標を達成するために、さまざまな対策が考えられているんだよ。

太郎：たとえばどのようなものがあるの。

花子：日本が石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料をたくさん使っているのは知っているよね。化石燃料を使用することで、地球温暖化の原因となる温室効果ガスが排出されてしまうんだ。だから、このことを解決するためにも、カーボンニュートラルを目指そうとしているんだよ。

太郎：カーボンニュートラルという言葉は初めて聞いたよ。

花子：植物が光合成によって、二酸化炭素を吸収して酸素を作り出すことは知っているね。その植物が吸収する二酸化炭素などの温室効果ガスの吸収量と、人間が排出した二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの排出量を等しくしようというのがカーボンニュートラルの考え方なんだ。

太郎：私たちは、温室効果ガスを減らせるように取り組んでいく必要があるということだね。

花子：そのとおりだね。だから、最近では、温室効果ガスの排出量が少ない再生可能エネルギーが化石燃料を使った発電よりも注目され始めているんだ。

太郎：再生可能エネルギーというのは、化石燃料のように資源がなくなる心配がないエネルギーのことで、水力発電や風力発電、太陽光発電のことだと社会科の授業で習ったよ。

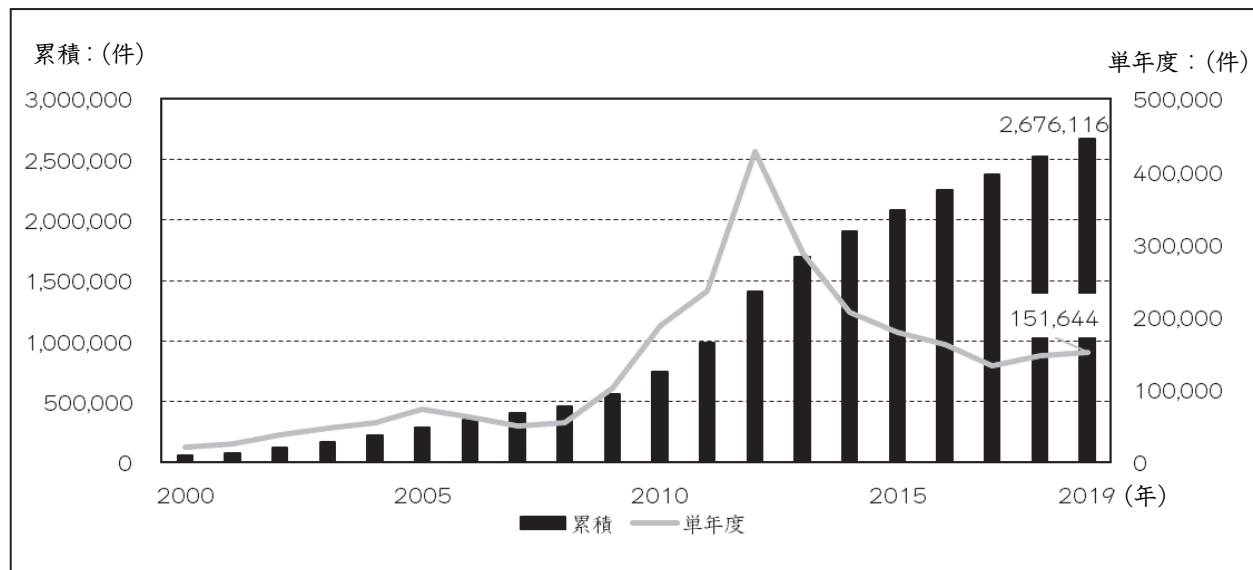
花子：その中でも、太陽光発電は住宅用のソーラーパネルなどでも普及し始めているよ。

資料1 SDGsの17の目標



（国際連合広報センターホームページより作成）

資料2 住宅用太陽光発電の導入件数



(一般社団法人 太陽光発電協会資料より作成)

花子：資料2の2019年を見ると、2019年までに導入された住宅用太陽光発電は約270万件で、2019年に導入された件数は約15万件ということが分かるよ。

太郎：住宅用太陽光発電の導入が急激に増えているところがあるけれど、何か理由があるのかな。

花子：住宅用太陽光発電に関して、さまざまな出来事が起こっているから、それを見ると理由が分かると思うよ。

資料3 住宅用太陽光発電にかかわる主な出来事

西暦 (年)	主な出来事
1997	住宅用太陽光発電の導入を整備するための事業が開始される。
2005	住宅用太陽光発電システムの補助金が打ち切られる。
2009	住宅用太陽光発電の導入を支援する費用として補助金が復活する。 余っている電力を倍額で電力会社買い取る制度が始まる。
2012	太陽光発電を固定価格で電力会社買い取る制度が開始される。
2014	住宅用太陽光発電システムの補助金事業が廃止される。
2019	余っている電力を倍額で電力会社買い取る制度が廃止される。

〔問題1〕 資料2・資料3と太郎さんと花子さんの会話から、住宅用太陽光発電がある時期に急激に増えた理由について説明しなさい。なお説明するときに西暦(年)を使って時期を特定しなさい。

太 郎：学校の宿^{しゅくはく}泊学習で山梨県に行ったときに、地面にたくさんのソーラーパネルが設置されているのを目にしたよ（資料4）。

花 子：それはメガソーラーと言われる太陽光発電の発電所のようなものだね。利用されていない広い土地に設置され、大きな電力を生み出すことができるんだ。

太 郎：利用されていない土地に設置するというのは、簡単^{かんたん}に発電所を作ることができるんだね。それぞれの発電には長所や短所があるから、それらを補^{おぎな}うような方法を考えてみるとおもしろそうだね。

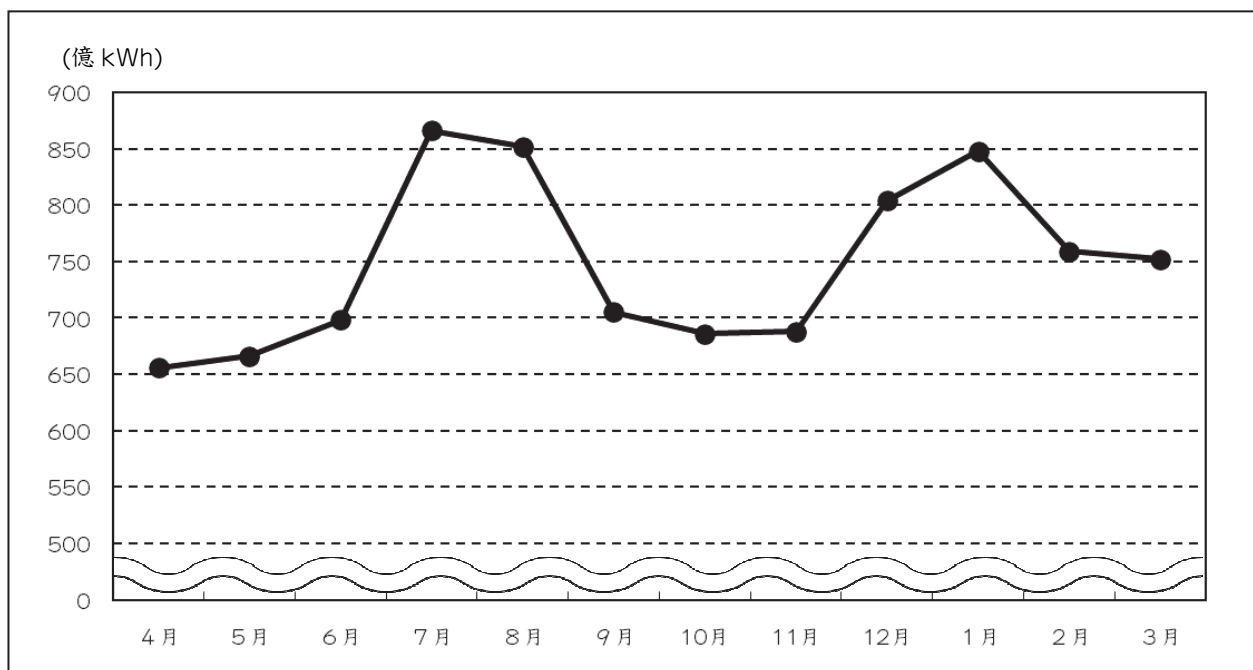
太 郎：発電のことについて考えていたら、私たちが生活を送る中で、どのくらいの電気を使用しているのか興味がわいてきたよ。

花 子：1年を通してみても、月によって電気の使用量は変わってくるんだよ（資料5）。

資料4 地面に設置されたソーラーパネル



資料5 1年間の電気使用量の推移

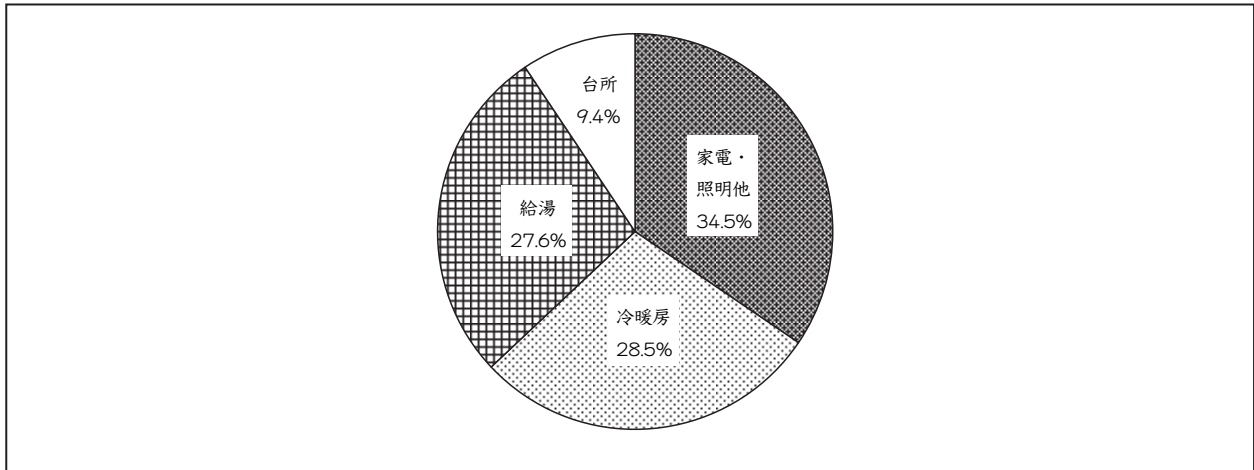


（資源エネルギー庁「エネルギー白書2020」より作成）

太 郎：どうして月によって、電気の使用量に差が出ているのかな。

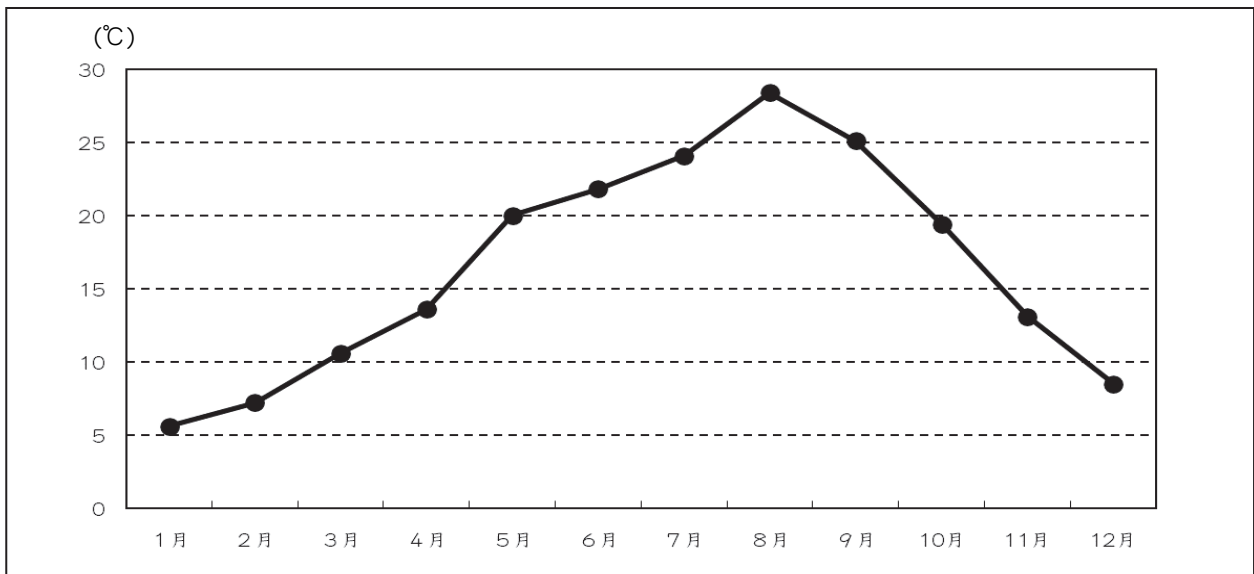
花 子：私たちは生活する中で、さまざまな電気製品を使用しているよね。季節によって、使用する電気製品が変わることが大きく影響^{えいきょう}しているんだよ（資料6、7）。

資料6 電気製品のエネルギー消費量の割合（2019年）



（一般財団法人 日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」より作成）

資料7 東京都の平均気温の月平均値^ち（2019年）



（気象庁のデータより作成）

太 郎：気温の変化と電気製品の使用とを考えることが、これからの私たちの生活を送るうえで大切になってきそうだね。

〔問題2〕 資料5から資料7と太郎さんと花子さんの会話をもとに、日本の電気使用量に関して考えられる問題点と、その問題点を解決するためにどのような取り組みをしていけばよいか説明しなさい。

3 花子さん、太郎さん、先生がつるまきばねについて話をしています。

花 子：ノック式のボールペンの先にあるばねで遊んでいたときに、ばねを強く引っ張ったら、ばね全体が伸びてしまったよ。

太 郎：ばねは引っ張ったら伸びるのが当たり前だよ。

花 子：軽く引っ張ったくらいなら、引っ張るのをやめれば元の長さにもどるけれど、強く引っ張りすぎて、引っ張るのをやめても伸びたままになってしまったんだよ。

太 郎：ばねを引っ張る力の大きさと、ばねの長さの間にどのような関係があるのか調べてみよう。

先 生：それを調べるには、ばねをぶら下げて、そのばねに重さの分かっているおもりをつり下げてばねの長さを測っていくといいですね。つり下げることによって、一度おもりを外して、元の長さにもどるかどうかなを確認しながら実験しましょう。ばねは何種類か用意しましょう。

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

実験 1

手順 1 異なるばねを三つ用意し、それぞれ、ばねア、ばねイ、ばねウとして、おもりをつり下げていないときのばね全体の長さを測る。

手順 2 ばねアを実験用スタンドに固定し、重さ 10 g のおもりを一つつり下げ、そのときのばね全体の長さを記録する。

手順 3 つり下げたおもりを外し、再びばね全体の長さを測る。

手順 4 「手順 1 で測ったばね全体の長さ」と「手順 3 で測ったばね全体の長さ」が同じときは、おもりを 1 個増やして、手順 2 と手順 3 を行う。「手順 1 で測ったばね全体の長さ」と「手順 3 で測ったばね全体の長さ」が異なるときは、そのときのばね全体の長さとおもりの個数から 1 個少ないおもりの個数を記録して実験を終了する。

手順 5 ばねイ、ばねウについても、手順 1 ～手順 4 と同様の実験を行う。

実験 1 の手順 1 ～4 までの計測結果をまとめると、**表 1**、**表 2** のようになりました。

表1 つり下げたおもりの個数とばね全体の長さの関係

おもりの個数 (個)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
ばねアの全体の長さ (cm)	4.0	4.3	4.6	4.9	5.2	5.5	5.8	6.1	6.5
ばねイの全体の長さ (cm)	6.1	6.8	7.5	8.2	8.9	9.9	—	—	—
ばねウの全体の長さ (cm)	4.9	5.0	5.1	5.2	5.6	—	—	—	—

表2 手順4 で記録したおもりの個数

	ばねア	ばねイ	ばねウ
おもりの個数 (個)	7	4	3

太 郎：どのばねも、ばねを引っ張る力が強すぎると、元の長さまでもどらなくなっていました。

花 子：**実験1**では、おもりをつり下げることにおもりを外して元の長さにもどるかどうかが確かめていたけれど、**表1**、**表2**を見ると、おもりをつり下げたときのばね全体の長さの変化だけを見ても、おもりがどのくらい重いとばねが元の長さにもどらなくなってしまうのかが分かりそうです。

〔問題1〕 花子さんは、「おもりをつり下げたときのばね全体の長さの変化だけを見ても、おもりがどのくらい重いとばねが元の長さにもどらなくなってしまうのかが分かりそうです。」と言っています。おもりをつり下げたときのばね全体の長さが、どのようになれば、おもりを外しても元の長さにもどらなくなると考えられますか。**表1**と**表2**をもとに、おもりの個数を増やしたときのばね全体の長さの変化の様子をふまえて、説明しなさい。

太郎：ばねは、引っ張ると伸びて元にもどろうとするけれど、押し縮めても元にもどろうとしますね。ばねが元にもどろうとする力を利用して、小さい鉄球を弾き飛ばすおもちゃがあります。

花子：ばねの種類や押し縮める力の大きさによって、弾き飛ばせる距離が変わりそうですね。一定の大きさの力でばねを押し縮めるにはどうしたらよいでしょうか。

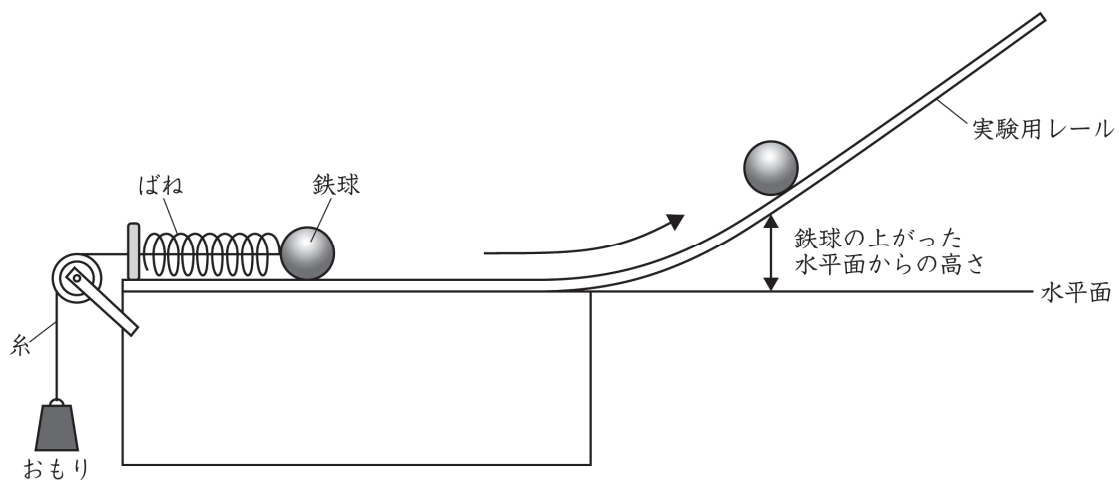
先生：ばねの一方の先端に糸を結びつけて、その糸をばねの中を通して反対側から出し、おもりをぶら下げるといいでしょう。おもりの重さが同じであれば、決まった力の大きさでばねを押し縮められます。次に、その糸を切ると、ばねは元にもどろうとして鉄球が弾き飛ばされて、弾き飛ばした鉄球がレールにそって転がります。そのときに、上り坂をどのくらい上るかを測ってみましょう。

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

実験2

手順1 異なるばねを二つ用意し、それぞればね**工**、ばね**オ**とする。重さが10gの鉄球と20gの鉄球を用意する。

手順2 実験用レールを用意し、下の図のように、弾き飛ばした鉄球が少し水平に転がったあと、なめらかに接続された坂を上るように組み立てる。



手順3 ばねにつながる糸におもりをぶら下げること、ばねを縮めて、ばねの右端に重さ10gの鉄球をおく。

手順4 おもりをぶら下げた糸をすばやく切る。すると、縮んだばねが元にもどり、鉄球は図の右方向へ弾き飛ばされ坂を上る。その最高到達点の水平面からの高さを記録する。

手順5 手順3の糸にぶら下げのおもりの重さを変えて、手順4と同様の実験を行う。

手順6 手順3のばねの右端におく鉄球の重さを変えて、手順4と同様の実験を行う。

手順7 手順3のばねを**オ**に変えて、手順4と同様の実験を行う。

手順8 手順7の糸にぶら下げのおもりの重さを変えて、手順4と同様の実験を行う。

手順9 手順7のばねの右端におく鉄球の重さを変えて、手順4と同様の実験を行う。

実験2でそれぞれの鉄球の上がった水平面からの高さは、表3のようになりました。（重さ10gの鉄球と重さ20gの鉄球の大きさのちがいは考えません。）

表3 ばねにつり下げたおもりの重さと鉄球の上がった水平面からの高さの関係

ばねにつり下げたおもりの重さ (g)		0	10	20	30
糸を切る前のばねⅠの長さ (cm)		20	19	18	17
鉄球の上がった 水平面からの高さ (cm)	鉄球10g	0	4	16	36
	鉄球20g	0	2	8	18
糸を切る前のばねⅡの長さ (cm)		20	18	16	14
鉄球の上がった 水平面からの高さ (cm)	鉄球10g	0	8	32	72
	鉄球20g	0	4	16	36

太郎：同じようにばねを押し縮めたときの弾き飛ばせる高さは、変形しやすいばねを使った方が高いね。

〔問題2〕 太郎さんは、「同じようにばねを押し縮めたときの弾き飛ばせる高さは、変形しやすいばねを使った方が高いね。」と言っています。同じようにばねを押し縮める、という表現のとらえ方によっては、「変形しにくいばねを使った方が弾き飛ばせる高さが高くなる」ということもできます。そう考えることができる理由を、何を「同じに」すると考えるのかを明らかにしながら、表3をもとに数値は使わずに説明しなさい。

