

適性検査Ⅱ

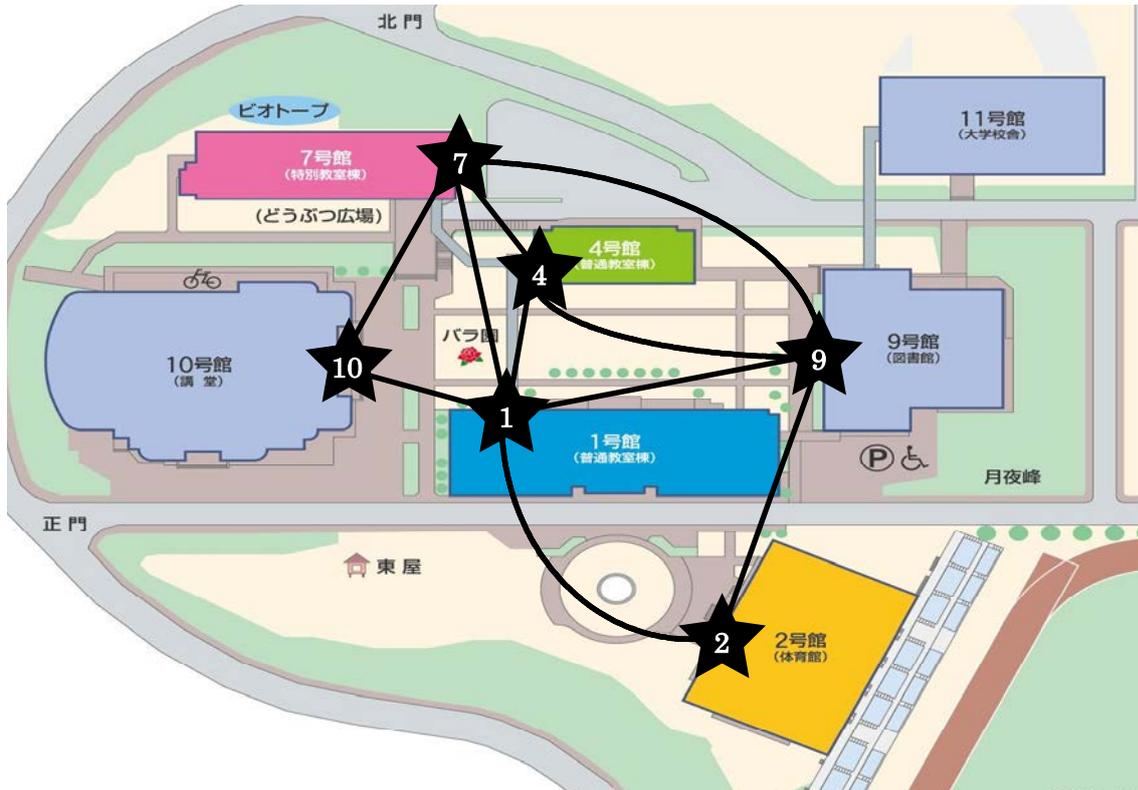
- 1 問題は **1** から **3** までで、**13ページ**にわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は**50分**で、終わりは**午前10時55分**です。
- 3 声を出して読むではいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 5 答えは全て解答用紙に明確に記入し、**解答用紙だけを提出しなさい**。
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 7 **受検番号**を解答用紙の決められたところに記入しなさい。

1 放課後、**共子**さんと**立子**さんと**先生**はクラスでの遊びについて話し合いをしています。

共子：校内にスタンプを置いてスタンプラリーを**実施**してみよう。

立子：楽しそう。まわる方法はいろいろとありそうだね。

図 1



共子：図 1 の校内★印の計 6 カ所をすべてまわる方法のうち、最も早い場合はどんな順番になるかな？

立子：出発する地点によって変わるけれども、すぐにわかるね。

〔問題 1〕 図 1 にある★印の 1、2、4、7、9、10 のすべてのスタンプを集める方法のうち、ルート（★印を結ぶ線）の合計数が最も少ないときは何本か答えなさい。ただし、★印の 1 から出発して 1 に戻るものとします。

先生：二人とも「アルゴリズム」という言葉を知っていますか？

共子：辞書で調べたら、「問題を解決する典型的な手法・技法」とのっていました。

先生：すべてのスタンプを集める方法は様々で、この問題に対しての解決法、つまりアルゴリズムはいくつもあります。その中でも時間がかからない解決法のことを一般的に、「よいアルゴリズム」と呼んでいます。

立子：身近にあるアルゴリズムって何だろう？

先生：代表例は、コンピュータです。アルゴリズムは、辞書に他の説明として「コンピュータなどで、計算などの手続きを指示する規則」とのっています。コンピュータが実行しているアルゴリズムを簡単な例でためしてみませんか？

立子：おもしろそう！クラスでの遊びについても、何か良い案が思いつくかもしれない！

【先生が示したアルゴリズム】

ある整数に対して、次の操作を繰り返し行う。

操作

{ある整数が偶数であるならば、2で割る
{ある整数が奇数であるならば、3をかけて1を足す

例えば、最初の数が**5**のときは、5回目の**操作**で**1**になる。

共子：最初の数を**5**として、この**操作**をしてできた数を並べてたしかめてみると、
5、16、8、4、2、1、4、2、1、4、2、1、...
となるね。

立子：たしかに5回目で**1**になっている！はじめて**1**が出たあとは、**4、2、1**を繰り返すようだね。

共子：いろいろな数でためしてみよう。

〔問題2〕 最初の数が**7**のとき、3回目の**操作**でいくつになりますか。

〔問題3〕 最初の数が**13**のとき、何回目の**操作**ではじめて**1**になりますか。

〔問題4〕 3回目の**操作**で**40**になるとき、最初の整数は何ですか。考えられるものをすべて書きなさい。

- 立 子**：どんな整数でもこの「操作」を繰り返し行くと、1になるのかな？
- 共 子**：たとえば、2020は何回目の「操作」で1になるかな。手で計算してみよう。
- 立 子**：63回目でやっと1になったよ。
- 共 子**：手で計算するのはとても大変だね。
- 先 生**：時間がかかりますよね。コンピュータを用いて上の「操作」をもっと大きな整数で実行すると、どんな整数でも1が現れることが確かめられているようですよ。
- 立 子**：コンピュータの計算力はものすごいんですね。
- 共 子**：クラスでの遊びは、スタンプラリーのまわり方に、すべてのルートを通るという条件を加えてスタンプを集めるアルゴリズムを考えるというのはどうかな？ここでの「ルート」とは図1の中で★印を結ぶ線のことね。
- 立 子**：すべてのスタンプを集めるというよりも、方法は増えそうだね。
- 共 子**：この条件で最も早くすべてのスタンプを集めたグループが勝ちということにしよう！
- 立 子**：先生がおっしゃっていた「よいアルゴリズム」は、ここでは「最も早く」という方法を「探すこと」と同じだね。

〔問題5〕 図1の★印の計6カ所を結ぶルートをすべてまわる方法について考えます。すべてのルートをちょうど一度だけ通る場合、どこから出発すると一番効率よくまわれますか。出発地点とゴール地点を★印の1、2、4、7、9、10のいずれかの数字でそれぞれ答えなさい。また、なぜその地点を選んだかの理由も答えなさい。ただし、ここでの「ルート」とは★印を結ぶ線のことです。

- 先 生**：コンピュータはどんなアルゴリズムも実行するけれど、それが「よいアルゴリズム」かどうかの判定は難しいです。スタンプラリーの問題で説明しますね。
- 「★印を一度だけ通る方法」と、「★印を結ぶすべてのルートを一度だけ通る方法」という問題は全く異なります。一つ目の方法はすぐに見つかるのに対し、二つ目の方法は効率のよい方法を見つけるのに時間がかかりましたね。方法がわかればそれが正しいかの判定は簡単ですが、その方法を探すことが難しいのです。
- 立 子**：アルゴリズムを考える人たちはすごいですね。
- 共 子**：クラスで地図（図1）を配って、アルゴリズムをテーマにこの遊びをしよう！
- 立 子**：決まりだね。効率が良い方法を見つけられるグループはあるかな。

2

12月のある日、**共子**さんと**花子**さん、**先生**が今年を振り返って話をしています。

共子：給食でクリスマスメニューが出ると、今年ももう終わりだなんて感じますね。

先生：クリスマスといえば、サンタクロースはどここの国から来ると言われているか、知っていますか？

花子：やっぱり寒い国というイメージがあります。北極とか。

先生：いいイメージですね。サンタクロースの故郷にはいろいろな説がありますが、フィンランドと言われています。どこにある国か、わかりますか？

共子：ヨーロッパの、北のほうですよ。オーロラが見えるような国だったと思います。

先生：とても緯度の高い国です。東京がおよそ北緯35度で、札幌がおよそ北緯43度ですが、フィンランドの首都ヘルシンキはおよそ北緯60度に位置しています。

花子：日本とはずいぶん気候が違いそうですね。寒そうですね。

先生：寒さ以外にも、違いがありますよ。**資料1**を見てみましょう。この表は、ヘルシンキと、もっと北にある、ロヴァニエミの各月1日の日の出と日の入りの時間を表したものです。冬の時間を見てみると、気づくことはありませんか？

共子：とても日照時間が短いです。朝、私は7時半に家を出るのですが、その時間になってもまだ真っ暗だということですね。

花子：夕方、暗くなるのも早いので、外で遊んだりクラブ活動をしたりする時間もないのですね。

資料1 ヘルシンキとロヴァニエミの日の出（上段）と日の入り（下段）の時間

場所 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ヘルシンキ	9:24	8:36	7:20	6:47	5:18	4:08	4:00	4:59	(あ)	7:25	7:42	8:55
	15:23	16:33	17:46	20:03	21:18	22:28	22:47	21:53	20:26	(い)	16:24	15:22
ロヴァニエミ	11:01	9:20	7:33	6:31	4:30	2:09	(う)	3:53	5:48	7:26	8:14	10:13
	13:41	15:42	17:27	20:12	21:59	0:23		22:51	20:44	18:42	15:45	13:57

(フィンランド観光局データより作成)

〔問題1〕 **資料1**の (あ) と (い) の組み合わせを、次のA～Dのうちから一つ選び、記号で書きなさい。

A (あ) 8 : 0 3 (い) 2 0 : 1 6

B (あ) 7 : 1 5 (い) 1 6 : 1 4

C (あ) 5 : 1 7 (い) 1 6 : 0 0

D (あ) 6 : 1 3 (い) 1 8 : 5 4

〔問題2〕 **資料1**の (う) の時期、推測できるロヴァニエミの特徴的な自然現象について説明しなさい。

共 子：フィンランドのことで、もう一つ思い出しました。医療^{いりょう}や教育が無料で受けられるという話を聞いたことがあります。

先 生：よく知っていますね。スウェーデンやノルウェーなども同様です。

花 子：そんな国があるのね。日本も同じようにしてくれたらいいのに。お母さん、教育費や医療費が高くて困^{こま}っていたわ。

先 生：それは、日本という国が、何に税金を使うかという問題になりますね。政府や地方自治体は、税金を集めて、行政サービスを行っています。皆^{みな}が使う道路や、水道に水を供給^{きょうきゅう}するダムを造ることや、学校や病院などを作り、運営するにはたくさんのお金が必要です。

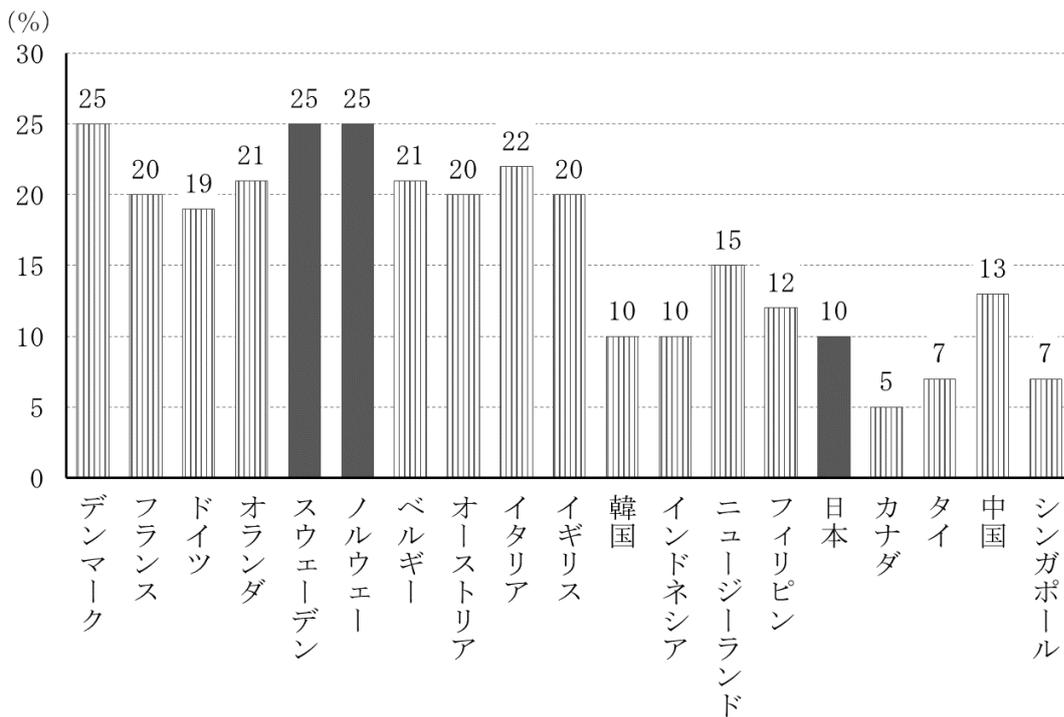
共 子：たしかに、こういう大規模^{だいきぼ}な事業は、国がやってくれないと困りますね。

先 生：国が集める税金を国税といますが、日本の国税の中でもっとも大きな割合を占^しめているのが消費税です。消費税は、みなさんも買い物をしたときに払^{はら}っていますから、税金を納^{おさ}めているという実感があるのではありませんか。

花 子：消費税といえば、8%から10%に上がりましたね。お小遣^{こづか}いは増えないのに、お店で払う金額は高くなったので、嫌^{いや}だなと思いました。

先 生：日本では平成元（1989）年から消費税が導入されましたが、ヨーロッパ諸国^{しよこく}ではもっと以前から取り入れられていました。資料2を見てみましょう。2019年の、各国の消費税率を表しています。

資料2 各国の消費税率（2019年）



(国税庁 発表データより作成)

共 子：ここにはフィンランドはありませんね。

先 生：フィンランドは、「付加価値税」という名称のものが消費税にあたります。通常の商品で24%です。

[問題3] **資料2**を見て、医療や教育に関する国民の負担と消費税の関係について、ノルウェーやフィンランドやスウェーデンと日本を比較して説明しなさい。

花 子：私の兄がコンビニエンスストアでアルバイトをしているのですが、消費税の種類が増えて複雑だと言っていました。

先 生：軽減税率ですね。今回の増税にあたり、特定の商品の消費税率を、一般的な商品の消費税率より低く設定するというルールを適用したのです。たとえば、レストランなどの店舗で、座席を使用して食事するイートインでは消費税率10%ですが、持ち帰って食べるテイクアウトの場合は消費税率8%になるというものです。コンビニエンスストアではテイクアウトもイートインも選べるところが多いので、消費税の計算が複雑になるのでしょうか。**資料3**を見てみましょう。

資料3 軽減税率と標準税率の対象品目

8% (軽減税率)	10% (標準税率)
精米・野菜・精肉・鮮魚・乳製品・パン類・菓子類・ミネラルウォーター・ノンアルコールビールなど	家畜用動物・観賞用魚・保冷用氷・ドライアイス・水道水・酒類（ビールやワイン、日本酒、調理酒など）
テイクアウト・出前・ホテル等冷蔵庫内の飲料・学校給食など	レストランや屋台の食事・ホテルのルームサービス・学生食堂などの食事
週2回以上発行される定期購読の新聞	電子版の新聞・コンビニ販売の新聞

花子：そうです、これです。1品ずつ消費税がかかるから、分けて計算するのだと言っていました。

共子：この前、家族で宅配ピザを注文したのですが、2500円のピザを1枚と、3500円のビールを1本、2000円のミネラルウォーターを1本で、円支払いました。どうしてこの値段なのかと思いましたが、やっと意味が分かりました。

〔問題4〕 に当てはまる数値を答えなさい。ただし、会話中の価格はすべて税抜き価格とする。

先生：今回の増税分は、社会保障に使われます。社会保障とは、医療や介護、年金や子育て、教育に関するものです。

花子：すべて大切なものばかりですね。

先生：そうですね。こうした社会保障は、安心して暮らしていくために必要なものです。ですから国の予算の中で、社会保障費用に最も多くの財源が当てられています。

共子：でも、それらの保障はこれからも続けられるのでしょうか。日本の財政には不安が多いと聞きます。

先生：資料4と資料5を見てください。今後、日本の消費税がどうなっていくか、予想できますよ。

花子：自分も払っている税金ですものね。日本の現状を知り、増税分の使い道に関心を持って、適切な増税なのかどうか、考えることが大切ですね。ありがとうございました。

資料4 社会保障給付費の推移 ※単位は兆円

目的 \ 年代	1980年	1990年	2000年	2010年	2019年 (予算)
給付費総額	24.8	47.4	78.4	105.4	123.7
内訳…年金	10.3	23.8	40.5	52.2	56.9
内訳…医療	10.8	18.6	26.6	33.6	39.6
内訳…福祉その他	3.7	5.0	11.3	19.5	27.2

(国立社会保障・人口問題研究所「平成28年度社会保障費用統計」厚生労働省推計より作成)

資料5 返済すべき借金額の国際比較 (対GDP比) ※単位は%

国 \ 年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
日本	231.6	236.3	235.0	237.1	237.5
アメリカ	104.7	106.9	106.2	105.8	106.7
イギリス	87.9	87.9	87.1	86.9	85.7
ドイツ	70.8	67.9	63.9	59.8	56.9
フランス	95.6	96.6	98.5	98.6	99.2
カナダ	91.3	91.8	90.1	90.6	88.0

(財務省 財政に関する資料より作成)

- [問題5] (1) **資料4**を見て、読み取ったことを説明しなさい。
 (2) **資料5**をふまえて、日本の消費税がこれからどうなっていくと考えられますか。説明しなさい。

このページには問題は印刷されていません。

3

共子さんとかおるさんが話をしています。

共子：見て、かおるさん。私^{わたし}もついにスマートフォンを買ってもらったの。

かおる：つい先日発売された最新機種ね。1つ前の機種よりもカメラの性能が上がって、しかも長時間使えるようになったってテレビのCMで見たわ。

共子：まだそんなに使っていないからわからないけれど、こんなに薄^{うす}い本体に長時間使える電池が入っているなんて不思議よね。

かおる：私たちの身の回りには電池を使って動くものがたくさんあるけれど、電池はどうして電流を流せるのかしら。

共子：明日、学校で先生に聞いてみましょう。

次の日、二人は電池について先生に質問しました。

共子：先生、どうして電池は電流を流せるのですか。

先生：電池にもいくつかの種類があるのですが、身の回りにある多くの電池は化学反応を使って電流を流しています。簡単^{かんたん}な電池であれば二人でも作ることができますよ。

かおる：そうなのですね。ぜひ、作ってみたいです。

先生：わかりました。簡単な電池をつくって実験をしてみましょう。

二人は、先生と一緒^{いっしょ}に材料(図1)を用意して電池を作りました。

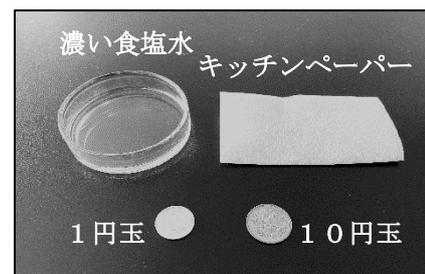
【用意するもの】

1円玉 10円玉
濃い食塩水 キッチンペーパー

【作り方】

- 1 キッチンペーパーを10円玉の大きさに切る。
- 2 切ったキッチンペーパーに濃い食塩水をしみこませる。
- 3 1円玉と10円玉の間に濃い食塩水をしみこませたキッチンペーパーをはさむ。

図1 11円電池の材料



先生：これで完成です。名付けて「11円電池」です。

かおる：電池ってこんなに簡単につくることができるのですね。

共子：本当に電池になっているのか、確認^{かくにん}してみよう。

二人は、実験室にあったモーター、豆電球、LED（発光ダイオード）、電子オルゴールの4種類の装置そうちにそれぞれ11円電池を図2のようにつないで実験を行い、その結果を表1にまとめました。

図2 11円電池にLEDをつないだ例

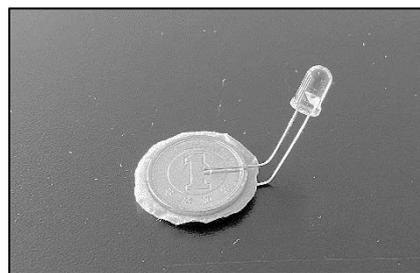


表1 実験の結果

	モーター	豆電球	LED	電子オルゴール
11円電池をつないだとき のようす	× 回らなかった	× 点灯しなかった	○ 点灯した	○ 音が鳴った

共 子：LEDと電子オルゴールの結果から、ちゃんと電池になっていることがわかります。

かおる：でも、動かなかった装置もありました。

先 生：そうですね。それは、それぞれの装置を動かすときに必要な電力（消費電力）が装置によって異なるからです。

共 子：11円電池では、消費電力の大きいモーターや豆電球を動かすだけの電力が得られないということですね。

〔問題1〕 実験で結果が同じだったLEDと電子オルゴールの消費電力の大小を決める実験を考え、説明しなさい。ただし、11円電池をつくるための材料、LED、電子オルゴールはいくつでも使えます。

かおる：電池の仕組みはよくわかりました。

共 子：ところで、私のスマートフォンに入っている電池は、11円電池にすると何個分なのかしら。

先 生：いろいろな要因があるので、簡単に比較ひかくすることは難しいです。インターネットで調べたところ、共子さんのスマートフォンのバッテリーはおよそ「3.5V（ボルト）、3000mAh（ミリアンペア時じ）」のようですよ。「ボルト」は電流を流そうとする圧力（電圧）の大きさを表す単位、「ミリアンペア時」はその大きさの電流を1時間流すことができるという意味の単位です。

共 子：では、11円電池の電圧と電流を測定すれば、計算で求められそうね。

かおる：さっそくやってみましょう。

表2 11円電池の電圧と電流の^{あた}い値

電圧の値 (V)	電流の値 (mA)
0.5	0

かおる：電圧は測定できたけれど、電流はよくわからなかったわ。

共子：値が小さくて測定できていないのかもしれないから、11円電池をたくさんつないで電圧と電流を測ってみましょう。

かおる：電池つなぎ方には直列つなぎと^{へいれつ}並列つなぎがあるって習ったわ。^{ちが}違いがあるかもしれないから、どちらもためしてみたほうがよさそうね。

表3 つないだ11円電池の数と電流の値（直列つなぎの場合）

11円電池の数 (個)	電圧の値 (V)	電流の値 (mA)
1	0.5	0
5	2.5	0
10	5	0
20	10	0

表4 つないだ11円電池の数と電流の値（並列つなぎの場合）

11円電池の数 (個)	電圧の値 (V)	電流の値 (mA)
1	0.5	0
5	0.5	4
10	0.5	10
20	0.5	21

かおる：電流の値を大きくするには、11円電池がたくさん必要なのね。

共子：そうね。でも、これで計算ができそうね。

〔問題2〕(1) **表4**から、11円電池1個あたりの電流の値をなるべく正確に求める方法を考え説明しなさい。また、その値を求め、答えなさい。ただし、答えが割^わり切^きれない場合、答えは小数第二位を^{ししやごにゅう}四捨五入して小数第一位までの数で表すものとします。

(2) **表3**と**表4**から、共子さんのスマートフォンを1時間動かすために、計算上必要になる11円電池の数を求め、答えなさい。

かおる：そういえば、昨年（2019年）のノーベル 賞は日本人が電池に関する研究で受賞していたわね。

先生： 電池を開発した吉野^{よしのあきら}彰先生ですね。この技術はスマートフォンをはじめとして多くの電子機器に使われていて、現代の生活になくてはならないものですよ。

〔問題3〕(1) 2019年のノーベル賞に関して、 と の正しい組み合わせを、次のA～Dのうちから一つ選び、記号で書きなさい。

- | | | |
|---|---------|--------------|
| A | (あ) 化学 | (い) リチウムイオン |
| B | (あ) 化学 | (い) アルカリマンガン |
| C | (あ) 物理学 | (い) リチウムイオン |
| D | (あ) 物理学 | (い) アルカリマンガン |

(2) 電池の^{とくちょう}特徴を一つあげて、その特徴が私たちの日常生活でどのように役立っているか、説明しなさい。