

令和4年度

自己表現検査

<注意事項>

- 1 開始の合図があるまで、この検査用紙を開いてはいけません。
- 2 検査用紙は、1ページから14ページまで印刷されています。
- 3 筆記用具は、鉛筆またはシャープペンシルと消しゴムに限ります。
- 4 検査時間は60分です。
- 5 内容にかかわる質問には、いっさい応じられません。
- 6 検査用紙、記述用紙に汚れや印刷の不鮮明な箇所があった場合は、監督者に知らせなさい。
- 7 下書きやメモは、この検査用紙の余白を利用しなさい。
- 8 終了の合図があったら、すぐに記述をやめなさい。

受検番号

番

横浜サイエンスフロンティア高校1年生の「理知くん」と「智恵さん」と「知子さん」が会話をしています。
【会話文】を読んで、あとの【問題1】～【問題4】に答えなさい。

【会話文】

理知：去年の夏は感染が拡大していて、学校の行事も中止になったり、縮小されたり、部活もできなくなったり、残念なことが多かったね。

智恵：そうだね。文化祭もちゃんとやりたかったな。でも東京オリンピックをテレビで観戦したのは楽しかったな。

知子：日本人選手もたくさん活躍して、次々にメダルを獲得したことに勇気をもらえたよ。

智恵：そうそう、オリンピックと言えば、東京オリンピック以外のオリンピックでも日本人は活躍していたようだよ。

理知：東京オリンピック以外に？東京オリンピック以外に去年オリンピックなんてあったの？

智恵：うん。数学オリンピックや化学オリンピック、物理オリンピックや生物学オリンピックといった科学に関するオリンピックもあったんだよ。毎年、国内の大会を勝ち抜いて代表となった生徒が、国際大会に参加しているんだ。横浜サイエンスフロンティア高校の先輩も毎年、様々な大会に参加して優れた結果を残しているよ。

知子：へえ、よく知っているね。智恵さんも参加したの？

智恵：興味はあったんだけど、私ではまだまだ実力不足かな。でも、来年は数学オリンピックに挑戦しようと思っているんだ。それに横浜サイエンスフロンティア高校なら、先輩がいろいろ教えてくれるしね。

理知：すごいなあ。僕は数学があまり得意ではないから、智恵さんを尊敬するよ。小学校の算数までは好きだったんだけど、中学校の数学になってから自信がなくなってしまったよ。

智恵：そうなんだ。私は今でも数学が好きだよ。①小学生と中学生では、算数・数学に対して得意・不得意が大きく変わるのかな？

知子：そうかもしれないね。智恵さんが数学を好きになったきっかけは何かあるの？

智恵：中学校の先生が、江戸時代の日本の数学を教えてくれたんだ。数学って欧米の学問のイメージがあったけど、「和算^{わさん}」という日本で独自に発達した数学もあったらしいよ。江戸時代には②関孝和^{せき たかかず}という優れた数学者もいて、パソコンや電卓さえなかった時代に、色々な計算方法を確立したんだ。例えば中国で生まれた方程式^{てんげんじゆつ}の解法である天元術^{てんげんじゆつ}を発展させた傍書術^{ぼうしよじゆつ}を確立したり、当時は3.16とされていた円周率の近似値を11桁まで正確に求めたりしたようだよ。

理知：へえ、面白そうだね。僕も調べてみようかな。僕みたいに数学が得意でなくても、理解できるかな？

智恵：きっとできるよ！理知くんは英語が得意なようだから、今度の英語課題に向けて「和算」や「関孝和」について調べてみるといいよ。

理知：頑張ってみるよ。知子さんは何か得意なことはあるの？

知子：私はパソコンやプログラミングなら自信があるよ。夏休み明けのオンライン授業は楽しかったな。最近はタブレットに学習アプリを入れて勉強しているよ。これからは③ICTを利用した授業がどんどん広がっていくといいな。

智恵：すごい！私はまだまだ、教科書とノートを使って学習するので精一杯だよ。私はやっぱり対面の授業で学ぶのが好きだな。でも、ICTってITとは違うの？

知子：ICTはInformation and Communication Technology、つまり情報通信技術のことで、ITのInformation Technologyと同じような意味を持つけど、コンピュータやインターネットなどの技術だけでなく、それを活用することに着目して使うことが多いみたい。

理知：僕もあまりパソコンは得意ではないけど、これからは必要になっていくだろうね。でも、どんな世の中になっても人間同士がコミュニケーションをとることは必要なことだと思うよ。

知子：それはもちろんよ。対面での色々な人と関わることは大切にしたいよね。そうそう、去年はできなかったけど、今年は学校の文化祭にもたくさんお客さんを迎えたいな。

智恵：それなら、横浜サイエンスフロンティア高校らしく数学をテーマにした研究発表をしよう。「和算」についてでも、身近なところに使われている数学でも、みんなに知ってもらえれば、興味を持ってもらえるんじゃないかな。

理知：数学だけじゃなくて、僕みたいなあまり得意でない人も参加できるように、サイエンス全般にテーマを広げよう。数学や、理科、情報、社会科学や人文科学だって対象になるんだよ。

知子：そうだね。自然科学とは違って、社会科学や人文科学はいわゆる文系と呼ばれる学問全般だけど、仮説を立ててそれを論証するプロセスを経る研究は科学だって先生も話していたしね。哲学、歴史学、考古学、法学、経済学、言語学、心理学、教育学、どんな学問も科学的に研究をすることができるね。

智恵：よし！それじゃ、今年の文化祭では、サイエンスをもっとたくさんの人に好きになってもらえるように、クラスのみんなで協力して④横浜サイエンスフロンティア高校らしい企画を立てよう。

理知：いいね。それなら僕も手伝うよ。

問題1

【会話文】中の下線部①に関して興味を持った智恵さんが調べてみたところ、次の【資料1-1】～【資料1-6】を見つけた。

【資料1-1】【資料1-2】は国際教育到達度評価学会（IEA）が、児童・生徒の算数・数学、理科の教育到達度を国際的な尺度によって測定し、児童・生徒の教育上の諸要因との関係を明らかにするため、1995年から4年ごとに実施している国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）の結果の推移を表したものである。【資料1-3】～【資料1-6】は、同調査において算数や数学に関して児童・生徒へ質問紙による調査を行った結果を表したものである。

【資料1-1】【資料1-2】の内容について、[問1][問2]に答えなさい。

【資料1-3】～【資料1-6】の内容について、[問3][問4]に答えなさい。

【資料1-1】TIMSSにおける算数（小学校）の成績の推移（上位6か国・地域）

2007年 (36か国・地域が参加)		2011年 (50か国・地域が参加)		2015年 (49か国・地域が参加)		2019年 (58か国・地域が参加)	
国/地域	平均得点	国/地域	平均得点	国/地域	平均得点	国/地域	平均得点
香港	607	シンガポール	606	シンガポール	618	シンガポール	625
シンガポール	599	韓国	605	香港	615	香港	602
台湾	576	香港	602	韓国	608	韓国	600
日本	568	台湾	591	台湾	597	台湾	599
カザフスタン	549	日本	585	日本	593	日本	593
ロシア	544	北アイルランド	562	北アイルランド	570	ロシア	567

【資料1-2】TIMSSにおける数学（中学校）の成績の推移（上位6か国・地域）

2007年 (48か国・地域が参加)		2011年 (42か国・地域が参加)		2015年 (39か国・地域が参加)		2019年 (39か国・地域が参加)	
国/地域	平均得点	国/地域	平均得点	国/地域	平均得点	国/地域	平均得点
台湾	598	韓国	613	シンガポール	621	シンガポール	616
韓国	597	シンガポール	611	韓国	606	台湾	612
シンガポール	593	台湾	609	台湾	599	韓国	607
香港	572	香港	586	香港	594	日本	594
日本	570	日本	570	日本	586	香港	578
ハンガリー	517	ロシア	539	ロシア	538	ロシア	543

(国立教育政策研究所「国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）の結果等の推移」（2020年12月）をもとに作成）

注1 平均点は1995年調査の国際平均を500点（TIMSS基準値）として、算出している。

[問1]

【資料1-1】の結果について述べた次の1～5の文の中で、資料を正しく読み取っているものを二つ選び番号で答えなさい。

1. 日本の小学校の算数の平均得点を見ると、年を経るにつれ下降傾向にある。
2. 2011年以降、シンガポールの小学校の平均得点は、その前の回（4年前）のシンガポールの平均得点よりも常に上回っている。
3. 小学校の調査に参加した国・地域の数、40を下回ったことはない。
4. 2007年以降の小学校の調査で、上位5か国・地域について、順位は変動しているものの、その5か国・地域の組み合わせは変わらない。
5. 香港の小学校の平均得点は常に600点を超えている。

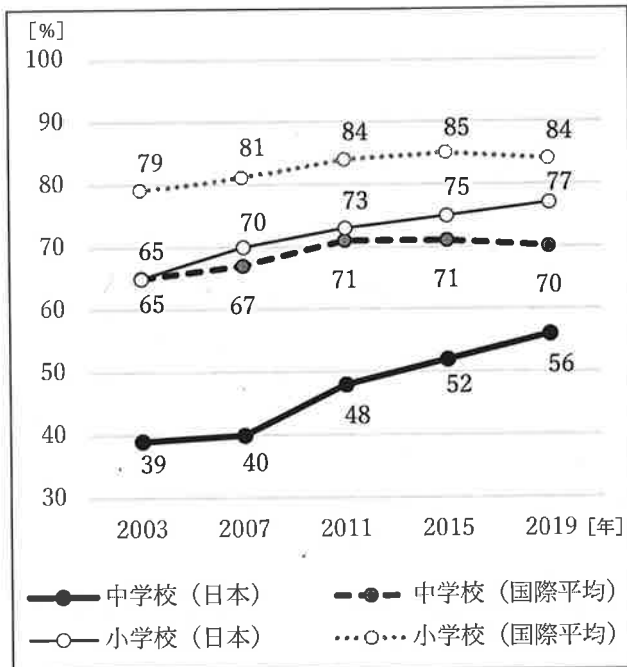
[問2]

【資料1-1】と【資料1-2】の結果について述べた次の1～5の文の中で、資料を正しく読み取っているものを二つ選び番号で答えなさい。

1. 参加した国・地域数は、中学校の調査においては年を経るごとに増加傾向にある。
2. 台湾の中学校の平均得点は、同じ年の小学校の平均得点を常に上回っている。
3. 2019年の調査に参加した国・地域数を2007年と比較すると、小学校と中学校のどちらも増加している。
4. 小学校、中学校ともに、日本の平均得点がシンガポールの平均得点を上回った年はない。
5. 日本の中学校の平均得点は、同じ年の小学校の平均得点を常に上回っている。

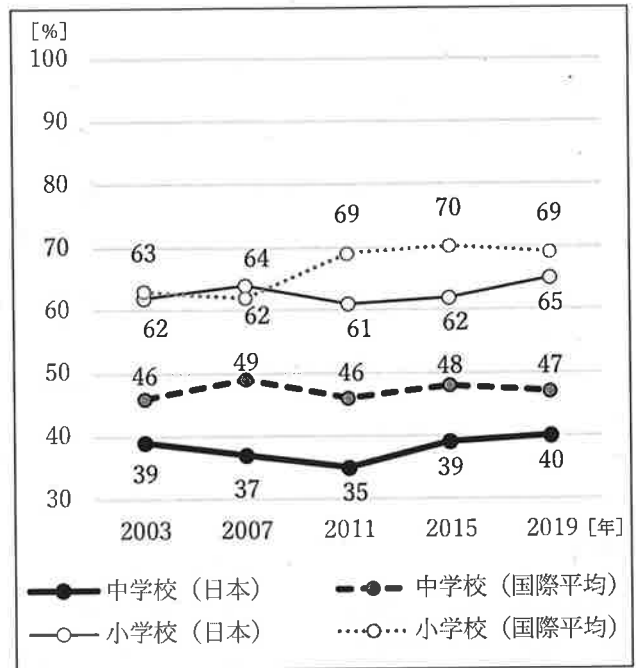
【資料1-3】

算数・数学の勉強は楽しいと答えた割合



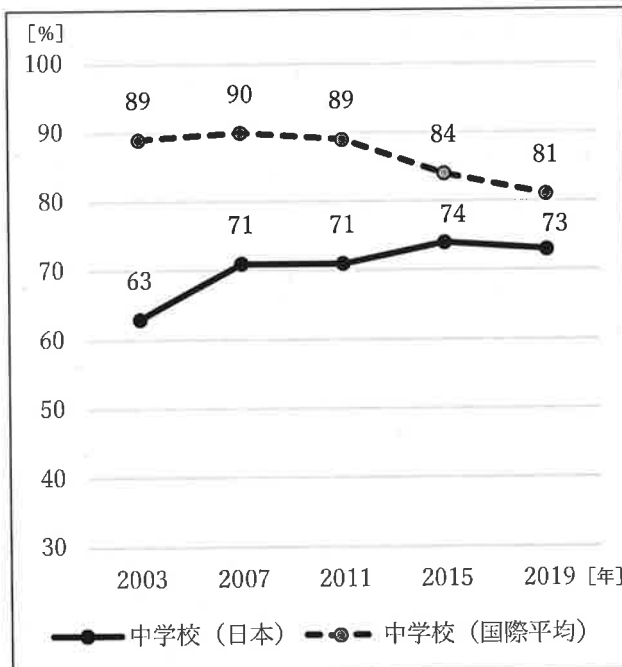
【資料1-4】

算数・数学は得意だと答えた割合



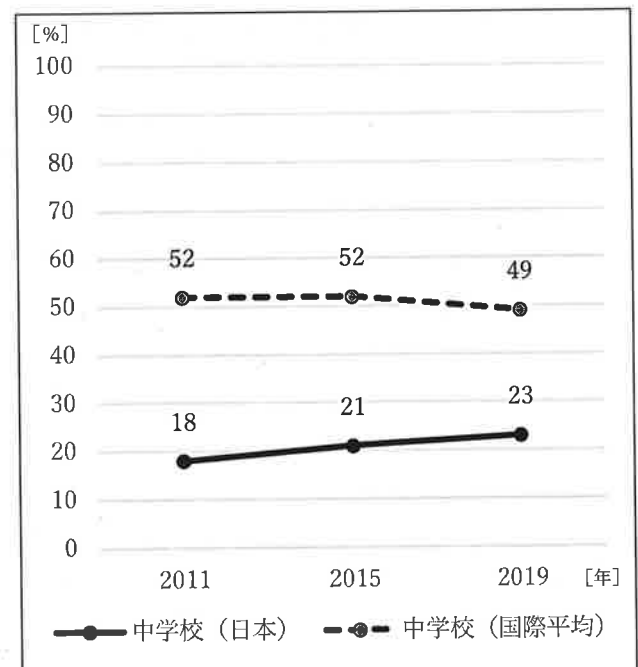
【資料1-5】

数学を勉強すると、日常生活に役立つと答えた割合



【資料1-6】

数学を使うことが含まれる職業につきたいと答えた割合



(国立教育政策研究所「国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2019) のポイント」(2020年12月)をもとに作成)

注2 【資料1-6】の「数学を使うことが含まれる職業につきたいと答えた割合」については、質問項目の変化等により2011年以降の結果のみ比較可能となっている。

[問3]

【資料1-3】と【資料1-4】の結果について述べた次の1～5の文の中で、資料を正しく読み取っているものを二つ選び番号で答えなさい。

1. 日本の小学生・中学生は、2003年以降、「算数・数学の勉強は楽しい」と答えた割合が増加し続けている。
2. 日本の小学生は「算数の勉強は楽しい」と答えた割合よりも、「算数は得意だ」と答えた割合が常に上回っている。
3. 2003年以降、日本の中学生は「数学の勉強は楽しい」と答えた割合が増加傾向にあるものの、「数学は得意だ」と答える生徒の割合は、増加傾向にあるとは言えない。
4. 日本の小学生・中学生とも「算数・数学の勉強は楽しい」と答えた割合は、それぞれの国際平均を常に上回っている。
5. 日本において「算数・数学の勉強は楽しい」と答えた割合は、小学生より中学生の方が常に上回っている。

[問4]

【資料1-5】と【資料1-6】の結果について述べた次の1～5の文の中で、資料を正しく読み取っているものを二つ選び番号で答えなさい。

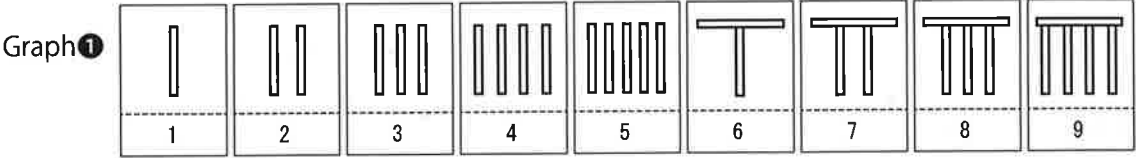
1. 日本の中学生が「数学を勉強すると、日常生活に役立つ」と答えた割合が、中学校国際平均を上回った年はない。
2. 「数学を使うことが含まれる職業につきたい」と考える中学生の割合は、日本でも国際平均でも増加傾向にある。
3. 中学校国際平均では2007年以降、「数学を勉強すると、日常生活に役立つ」と答えた割合が、増加し続けている。
4. 「数学を使うことが含まれる職業につきたい」と考える日本の中学生の割合は、常に国際平均を上回っている。
5. 2011年以降、日本では「数学を勉強すると、日常生活に役立つ」と考える中学生の割合は7割を超えるが、「数学を使うことが含まれる職業につきたい」と考える生徒の割合はそれを大きく下回っている。

問題2

【会話文】 中の下線部②に関して、興味を持った理知 (Richi) くんが調べ、カナダの姉妹校の生徒に向けて英語で発表することになりました。次の英文は、天元術 (*Tengenjyutsu*) と、関孝和 (Takakazu Seki) がその天元術を改善し、発明した傍書術 (*Boushojyutsu*) についてのプレゼンテーション中のやり取りの一部です。英文を読み、【問1】～【問4】に答えなさい。

Student①: How can numbers be *expressed in *Tengenjyutsu*? Can you tell us about it?
 Richi: Sure. I will teach you about it.

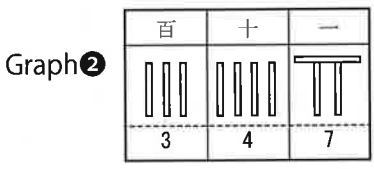
1. *Sticks are used to express numbers in *Tengenjyutsu*.
 Those sticks are called **sangi*.
 2. Red sticks mean *positive numbers.
 Today, we don't have any red sticks. So, we are going to use white sticks.
 3. Black sticks mean *negative numbers.
 4. To show the numbers 1 to 5, put the white sticks *vertically.
 5. To show the numbers 6 to 9, put white sticks vertically *under a *horizontal stick.
- Do you *understand? Look at the *Graph①.



Student①: Sounds difficult.
 Richi: Don't be afraid. Now, let's *practice it. If you want to show -7 *with *sangi*, how can you express it?

Student①: Is that ① ?
 Richi: That's *right! Good job!

Student②: Can we express larger numbers like 347 with *sangi*?
 Richi: Of course. Look at the Graph②. It means 347.



- Now, I will tell you the *way to do it.
1. Each Chinese *character has a *meaning.
 For example, “一” means the one's *place.
 “十” means the ten's place.
 “百” means the hundred's place.
 2. Don't put any sticks to show 0.
 Let's practice it again. How can you show 802?

Student②: I think I can do it. Is that ② ?
 Richi: *Excellent!

Student①: *Tengenjyutsu* looks perfect. Then, why did Mr. Seki need to create *Boushojyutsu*?
 Richi: That's a good question. Look at the *Slide. I will write the things that we can do with *Tengenjyutsu* and the things that we cannot do with it.

With *Tengenjyutsu* :

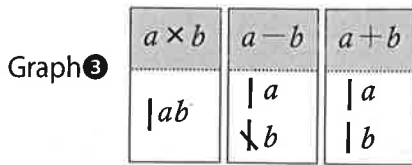
Slide

- We can *solve equations which have only one kind of *alphabetic character.
- We can *calculate x up to the power of 8.

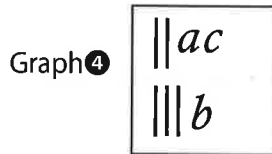
- We cannot solve equations which have 2 or more kinds of characters.

Student①: I see. *Tengenjyutsu* is not perfect.

Richi: You are right. Look at the Graph③.



This shows *literal expression in *Boushojyutsu*. The number of *vertical lines shows a number *in front of each alphabetic character. In this case, the color of the lines has no meaning. So, what does Graph④ show ?



Student①: ?

Richi: Perfect. After he created *Boushojyutsu*, Japanese *math improved a lot.

All students: Great!

*express ~を表現する

*positive number 正の数

*under ~の下に

*graph 図

*right 正しい

*meaning 意味

*slide スライド

*calculate x up to the power of 8 最大で x の8乗まで計算する

*vertical line 縦線

*stick 棒

*negative number 負の数

*horizontal stick 横棒

*practice ~を練習する

*way 方法

*place ~の位

*solve equations 方程式を解く

*in front of ~の前に

*sangi 算木

*vertically 縦方向に

*understand ~を理解する

*with ~を使って

*character 文字

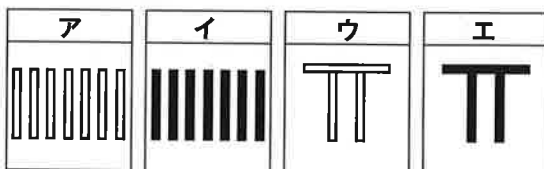
*excellent 素晴らしい

*alphabetic アルファベットの

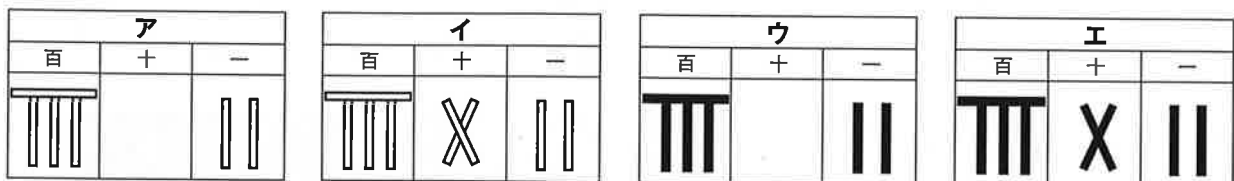
*literal expression 文字式

*math 数学

[問1] に当てはまる適切な図を次のア～エから1つ選びなさい。



[問2] に当てはまる適切な図を次のア～エから1つ選びなさい。



[問3] 次のア～エのうち、天元術 (*Tengenjyutsu*) で解くことができる式を全て選びなさい。

ア $x + y = 624$ イ $x^2 + xy + 3 = 0$ ウ $x^8 = 65536$ エ $x^2 + 5x + 6 = 0$

[問4] に当てはまる適切な式を、+や-の記号を使用して書きなさい。

問題3

【会話文】中の下線部③に関して、知子さんが調べたところ、次の【資料3-1】～【資料3-5】を見つけた。
 [問1] [問2] に答えなさい。

[問1]

「日本」の学校外における生徒のインターネット利用およびPISA3分野の平均得点との関係性について、「OECD 平均」と共通する特徴を、【資料3-1】【資料3-2】から読み取り、以下の<条件>に従って記述しなさい。

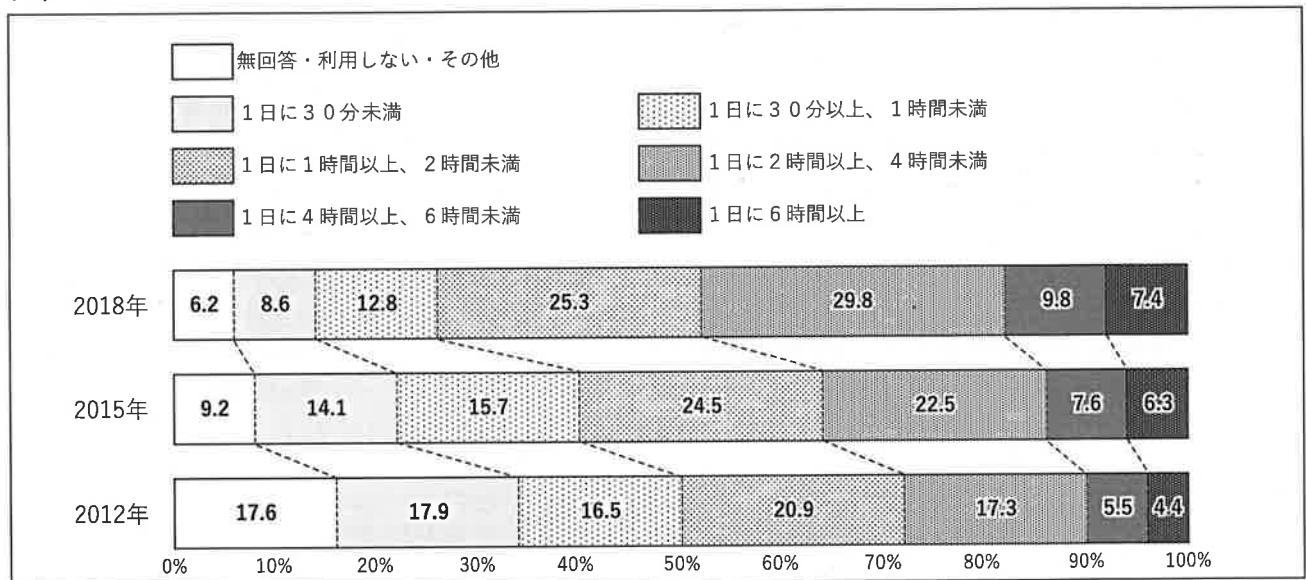
<条件>

- ・「利用時間」「PISA 3 分野の平均得点」「1日に4時間以上」という語句を用いること。

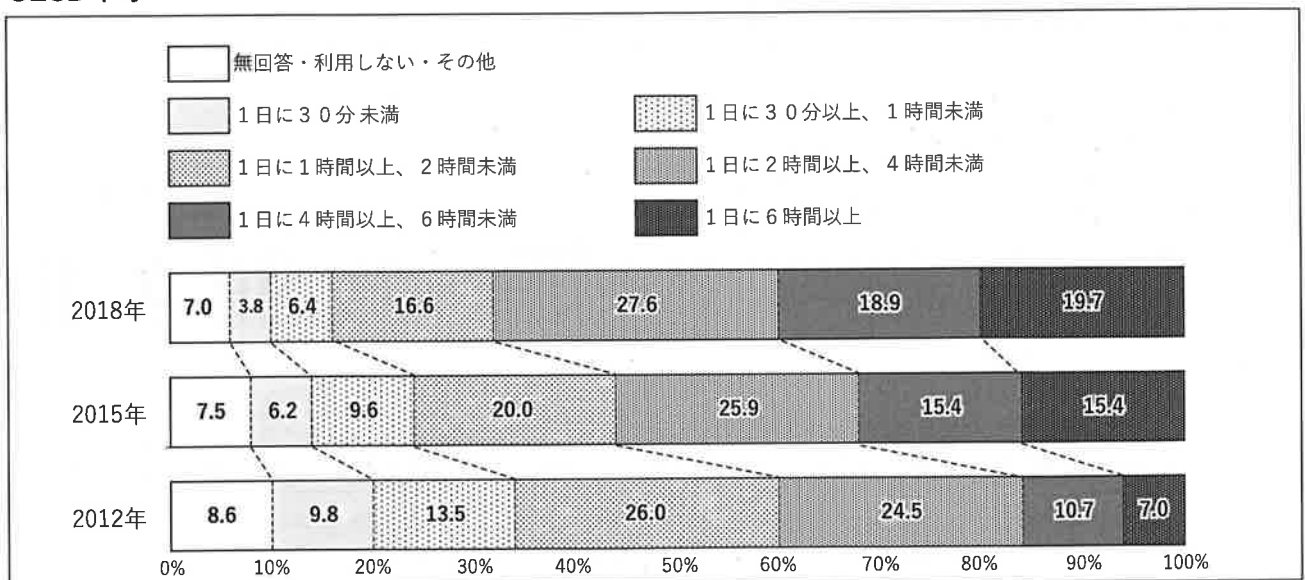
【資料3-1】

平日の、学校外におけるインターネット（携帯電話での利用を含む）の利用時間の経年変化

日本



OECD 平均



【資料3-2】

平日の、学校外におけるインターネットの利用時間別の PISA 3 分野（読解力・数学的リテラシー・科学的リテラシー）の平均得点（2018 年）

2018年		利用しない	1日に 30分未満	1日に 30分以上 1時間未満	1日に 1時間以上 2時間未満	1日に 2時間以上 4時間未満	1日に 4時間以上 6時間未満	1日に 6時間以上
日本	読解力	461	514	518	515	512	491	464
	数学的リテラシー	495	535	542	542	533	509	482
	科学的リテラシー	491	539	540	541	536	516	492
OECD 平均	読解力	408	454	491	507	512	496	462
	数学的リテラシー	426	464	497	511	512	494	464
	科学的リテラシー	424	462	495	509	511	495	464

注1 PISA：OECD（経済協力開発機構）加盟国を中心に3年ごとに実施される義務教育終了段階（15歳）の学習到達度調査。

注2 リテラシー：ある分野に関する知識や、知識を活用する能力のこと。

注3 平均得点は、読解力について2000年、数学的リテラシーについて2003年、科学的リテラシーについて2006年のOECD平均を500点とし算出している。

（【資料3-1】から【資料3-5】は、国立教育政策研究所

「OECD生徒の学習到達度調査（PISA）～2018年調査補足資料～生徒の学校・学校外におけるICT利用」（2019年12月）をもとに作成した）

【問2】

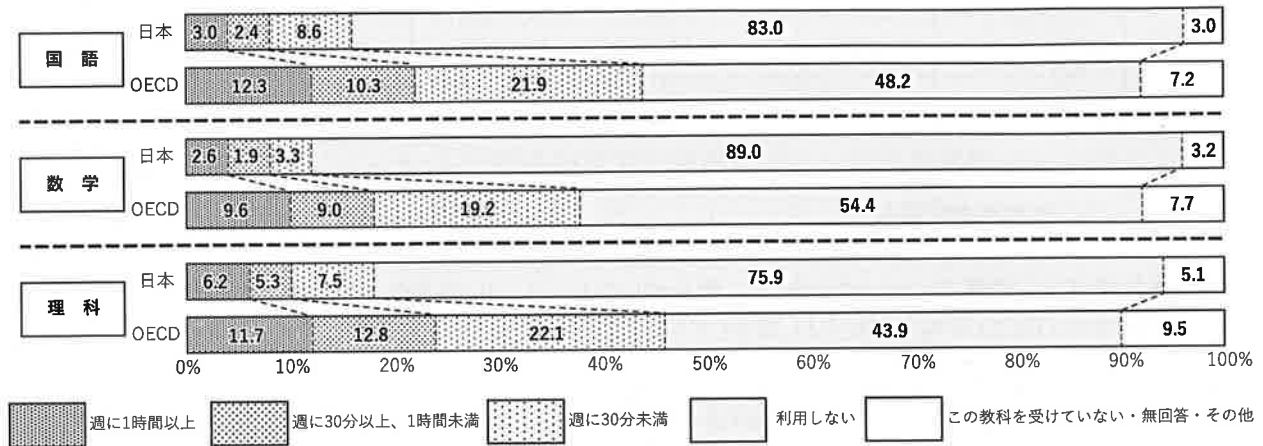
「日本」の学校・学校外における生徒の ICT 利用について、「OECD 平均」と比較したときに異なる特徴を、【資料3-3】～【資料3-5】から読み取り、以下の<条件>に従って記述しなさい。

<条件>

- ・【資料3-3】～【資料3-5】すべての資料の内容について触れること。
- ・二文で答えること。一文目の冒頭は「日本は」で書き出し、二文目の冒頭は「一方、」で書き出すこと。

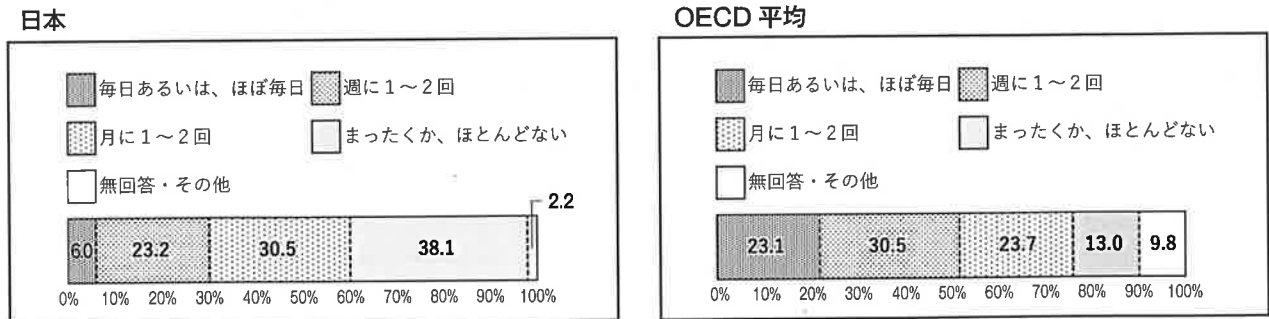
【資料3-3】

1週間のうち、教室の授業でデジタル機器を利用する時間（2018年）



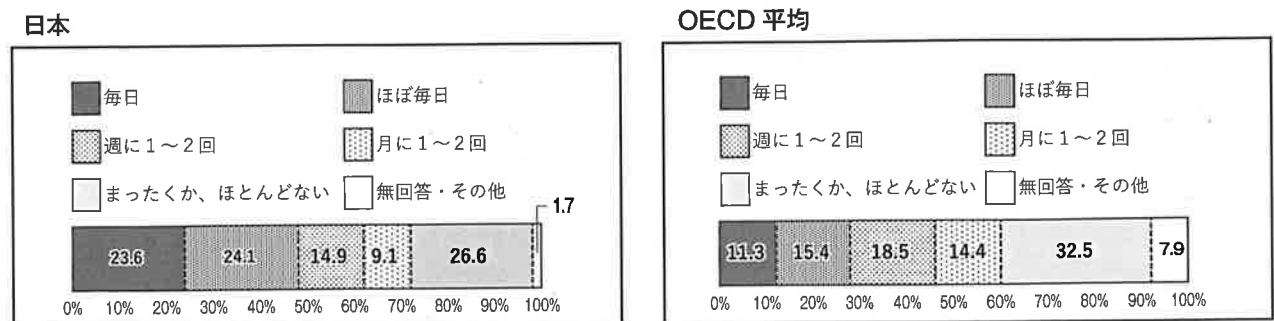
【資料3-4】

平日、学校外で学校の勉強のためにインターネット上のサイトを見る生徒の割合（2018年）



【資料3-5】

平日、学校外で1人用ゲームで遊ぶ生徒の割合（2018年）



このページには問題は印刷されていません。

問題4

あなたは横浜サイエンスフロンティア高校の生徒であるとして、【会話文】中の下線部④に関して、あなたのクラスではサイエンス（理科・数学・情報・社会科学・人文科学）に関連した企画（出し物）を立て、文化祭で発表することになりました。クラスの中では複数の案が上がったため、それぞれが考えた企画をクラスの生徒に向けて、企画立案者がプレゼンテーションした後、クラス全員の投票によって企画を決定します。

次の〔条件1〕〔条件2〕にしたがって、あなたが考える文化祭の企画について、クラスで行うプレゼンテーション用の配布資料を作成してください。

〔条件1〕 記載すべき事柄

- ①企画のタイトル
- ②企画の具体的な内容
- ③その企画を行う理由
- ④企画を行う場所
- ⑤その企画を観覧する人や参加する人（来場者）が得られる経験や成果

〔条件2〕 資料構成と注意点

- 所定の解答欄の中に納まるようにすること。
- サイエンス（理科・数学・情報・社会科学・人文科学）に関連した企画内容であること。
- 行う企画の内容や形態は「教室での展示発表」・「ステージ発表」・「来場者参加型」など、自由に決めて良い。
- 〔条件1〕の内容がわかるように項目立てや文字の配列などを工夫することによって、プレゼンテーション用の配布資料として“わかりやすく”、“読みやすく”すること。
- わかりやすくするために、図や絵などを使ってもよい。
- 〔条件1〕の④企画を行う場所は、普通教室や化学実験室、体育館ステージなど簡単に記述することとし、学校施設の中で考えられる場所とすること。
- 情報端末（パソコンやタブレットなど）やインターネット回線を活用して、オンラインで実施する企画でも良い。ただし、配信は学校内で行うこととする。
- 来場者や企画の参加者に危険が伴う内容や人権を損なう内容にはしない。
- 必要があれば〔条件1〕の①～⑤の他に内容を追加してもよい。

〔評価のポイント〕

この資料については次のようなポイントで評価をします。

- 〔条件1〕の記載すべき事柄①～⑤が全て記載されているか。
- 〔条件2〕の資料構成と注意点が守られているか。
- プレゼンテーション用の配布資料として、内容に一貫性があるか。
- 自分が考えた企画の内容や理由について具体的に記載されているか。

このページには問題は印刷されていません。