

平成30年度

適性検査Ⅱ

試験時間 45分

注 意

1. 解答用紙について

- ① 解答用紙は、問題用紙の間にはさんであります。解答用紙がない場合は、手をあげて係の先生に申し出なさい。
- ② 所定の欄に受験番号・氏名を書きなさい。
- ③ 答えはすべて解答用紙の決められたところに、はっきり書きなさい。
- ④ 書き間違えたときは、消しゴムできちんと消してから書き直しなさい。

2. 問題用紙について

- ① 問題用紙の所定の欄に受験番号・氏名を書きなさい。
- ② 印刷のはっきりしないところ等があれば、手をあげて係の先生に聞きなさい。

○試験終了後、解答用紙のみ回収します。

受 験 番 号	氏 名	フリガナ	男・女

1

文雄君、理子さん、先生の3人が教室で話をしています。

文雄：ぼくには高校生の兄がいますが、高校の数学の教科書を見せてもらったら、「！」という記号が出てきました。

理子：高校の数学になると、おもしろい記号が出てくるのね。どういう意味なのかしら。

先生：それは、「階乗」という記号ですよ。

文雄：どうやって計算するのですか。

先生：では、黒板を使って説明してみますね。

【先生が黒板に書いたこと】

$$3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$$

$$4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

$$5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$

$$6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$$

先生：ここまで書けば、何となく分かったのではないでしょうか。

理子：分かったわ。「整数の後ろ」に「！」という記号を書くことによって、「その整数から1までの整数をすべてかける」という意味になるのですね。

先生：その通りです。よく分かりましたね。このような変わったルールの記号のことを、ここでは「約束記号」と呼ぶことにしましょう。では、2人もいろいろな約束記号を自分たちで作ってみませんか。

文雄：おもしろそうですね。さっそくやってみましょう。

数分後、文雄君と理子さんが自分で作った約束記号をそれぞれ発表することになりました。

先生：さあ、2人ともできましたか。

文雄：はい、できました。ぼくから発表したいと思います。

【文雄君の発表】

自分で作った約束記号… ◎

約束記号の位置…「整数の後ろ」に「◎」を書く。

約束記号の意味…「◎の前の整数」の約数の個数を答える。

約束記号の使用例

「10◎」の場合

10の約数は、1、2、5、10の4個なので、

$$10◎ = 4$$

「16◎」の場合

16の約数は、1、2、4、8、16の5個なので、

$$16◎ = 5$$

先生：なるほど。約数の話が出てくるのはおもしろいですね。

理子：私もそう思いました。

先生：他にも「24◎」の場合と「221◎」の場合を考えてみましょう。

〔問題1〕 「24◎」の場合と「221◎」の場合の答えの求め方を【文雄君の発表】の約束記号の使用例にならってそれぞれ説明しなさい。

先生：文雄君が作った約束記号の問題は、5年生のときの算数の良い復習になりましたね。さて、理子さんはどのような約束記号を作ったのですか。

理子：私は1つの約束記号に対して、2つの整数を使うようにしました。

【理子さんの発表】

自分で作った約束記号… ◇

約束記号の位置… 「2つの整数の間」に「◇」を書く。

約束記号の意味… 「◇の前の整数」と「◇の後ろの整数」をかけた数を「◇の前の整数」と「◇の後ろの整数」を足した数で割る。

約束記号の使用例

「10◇15」の場合

$$10 \times 15 = 150、10 + 15 = 25 \text{ なので、}$$

$$10 \diamond 15 = 150 \div 25 = 6$$

「12◇18」の場合

$$12 \times 18 = 216、12 + 18 = 30 \text{ なので、}$$

$$12 \diamond 18 = 216 \div 30 = 7.2$$

文雄：おもしろそうだけど、計算が大変だね。割り算があると答えが小数や分数になることもあるし。ぼくは小数や分数の計算が苦手だから答えが整数になってくれたらうれしいな。

先生：たしかに文雄君の言う通りですね。それでは、「10◇15」の他にも、答えが整数になる2つの整数の組を、2人は見つけられますか。

理子：どちらがたくさん見つけられるか、文雄君と勝負ね。

〔問題2〕 「10◇15」以外に「A◇B」の答えが整数になるような2つの整数A、Bの組み合わせを(A、B)の形で3組答えなさい。ただし、AもBも5の倍数ではない2けたの整数で、AはBより小さいものとします。

文雄：算数の記号の意味を自分で作るということは初めての経験でとても楽しいです。

先生：出された問題を解くことはあっても、自分で問題や記号の意味を作るということはあまりないですよ。

理子：他にもいろいろ考えてみましょう。

〔問題3〕 約束記号「※」について、次の〈決まり〉にしたがいながら計算方法をあなたが新しく考え、その考えを【文雄君の発表】と【理子さんの発表】にならって説明しなさい。

〈決まり〉

①約束記号の意味の説明では、「最小公倍数」と「最大公約数」という語句を両方とも用いること。

②約束記号の使用例の説明では、「48※60」の場合と「57※95」の場合の2通りで説明すること。

2 理子さんと文雄君が、「日本の少子化」に関しての調べ学習について話をしています。難しいところがあったので、先生にも手伝ってもらうことになりました。

理子：1年間に生まれた子どもの数が、一昨年（2016年）ついに100万人を切ったというニュースを見たときに、私のおばあちゃんが、「自分が子どもの頃と比べると、生まれる子どもの数が半分以下になっている」と言っていたのでとても驚きました。

文雄：へえ、そんなに少なくなっているんだね。実際にどのくらい減っているのか表にまとめてみようよ。

先生：それなら、厚生労働省が公表している「人口動態統計」を基にして、先生がまとめた資料があるので、持ってきてあげるよ（表1）。

表1

年次（西暦）	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957
出生数（千人）	2679	2682	2697	2338	2138	2005	1868	1770	1731	1665	1567
合計特殊出生率	4.54	4.40	4.32	3.65	3.26	2.98	2.69	2.48	2.37	2.22	2.04

1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
1653	1626	1606	1589	1619	1660	1717	1824	1361	1936	1872	1890	1934	2001
2.11	2.04	2.00	1.96	1.98	2.00	2.05	2.14	1.58	2.23	2.13	2.13	2.13	2.16

1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
2039	2092	2030	1901	1833	1755	1709	1643	1577	1529	1515	1509	1490	1432
2.14	2.14	2.05	1.91	1.85	1.80	1.79	1.77	1.75	1.74	1.77	1.80	1.81	1.76

1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1383	1347	1314	1247	1222	1223	1209	1188	1238	1187	1207	1192	1203	1178
1.72	1.69	1.66	1.57	1.54	1.53	1.50	1.46	1.50	1.42	1.43	1.39	1.38	1.34

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1191	1171	1154	1124	1111	1063	1093	1090	1091	1070	1071	1051	1037	1030
1.36	1.33	1.32	1.29	1.29	1.26	1.32	1.34	1.37	1.37	1.39	1.39	1.41	1.43

2014	2015	2016
1004	1006	977
1.42	1.45	1.44

（厚生労働省「人口動態統計」より作成）

理子：すごいわ。約70年分のデータを確認できるんですね。先生、この表の中で「出生数」は分かるのですが、「合計特殊出生率」というのは何ですか。

先生：はい。合計特殊出生率というのは、簡単に言うと「一人の女性が一生の間に生む子どもの数」

のことで、計算上は15歳から49歳までの女性の年齢別出生率を合計して算出します。一般的には、この数字が2.07くらいだと人口の増減がないと言われています。

文 雄：なるほど。分かりました。えーと、ということは、日本は1975年以降ずっと2.00を下回っているの、人口が減ってきているのですね。

理 子：1995年以降は、ずっと1.50よりも下回っていますね。確かに、同じクラスの友だちも、一人っ子や2人兄弟（姉妹）の子が多いような気がします。

文 雄：70年前くらいは、合計特殊出生率が4.00を超えていたのですね。そう言えば、ぼくのひいおじいちゃんは6人兄弟だったそうですが、当時はひとつの家に子どもが5人や6人いるのは珍しくなかったと聞きました。

先 生：うん。1945年に戦争が終わって、混乱が収まってきたので、子どもを生む家庭が増えたんだね。一般的に、第一次ベビーブームと呼ばれています。まだ貧しい時代だったので、子どもがたくさんいて生活は大変だったと思います。先生も、祖母からよくその頃の話をお聞きされましたよ。

理 子：ひとつ気が付いたことがあるのですが、出生数と合計特殊出生率が必ずしも連動していないような気がします。例えば、1970年代は、合計特殊出生率があまり増えていないのに対して、出生数はかなり多くなっています。また、近年は合計特殊出生率が少しずつ上がってきているのに、出生数は減り続けています。なぜこんなことが起こるのですか。

先 生：それは良い質問だね。

【理子さんの疑問】

- (A) 1970年代に、合計特殊出生率が上昇していないのに出生数が大きく増えているのはなぜか。
- (B) 2005年以降、合計特殊出生率は少しずつ上昇しているのに出生数が減り続けているのはなぜか。

〔問題1〕 【理子さんの疑問】の(A)または(B)のどちらかを選び、解答欄に選んだ記号を記入した上で、その疑問に対して考えられる答えを具体的に書きなさい。

文 雄：1966年の数値だけ、他の年と比べると際立って低いですね。前後の年と比べると50万人ほど出生数が少ないですし、合計特殊出生率も2.14から1.58に一気に下がっています。これには何か原因があるのですか。

理 子：私、それについては聞いたことがあります。確か、「干支」が関係しているのですよね。

先 生：文雄くん、よく気付いたね。理子さんもよく知っていたね。1966年は「丙午」と言って、「この年に生まれた子どもは幸せになれない」というような根拠のない迷信が広まってしまい、子どもを生むのを避けた家庭が多かったんだ。

文 雄：えっ。そんなことがあったのですね。

理 子：私のおじさんがちょうどこの年に生まれたという話を聞きました。そういえば、おじさんは「午年」だと言っていました。でも先生、その前に付いている「丙」というのは何ですか。

先 生：これは「十干」と「十二支」のことを説明しなくてはならないね。「十干」というのは、古代中国の思想「陰陽五行説」から来ている考え方で、「甲」、「乙」、「丙」、…と続く10個の要素から成り立っています。この「十干」と、きみたちがよく知っている「十二支」が毎年順番に巡ってきて、この2つを合わせて読んだものが、いわゆる「干支」になるわけです（表2）。

表2

<十干>

甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	壬	癸
きのえ	きのと	ひのえ	ひのと	つちのえ	つちのと	かのえ	かのと	みずのえ	みずのと

<十二支>

子	丑	寅	卯	辰	巳	午	未	申	酉	戌	亥
ね	うし	とら	う	たつ	み	うま	ひつじ	さる	とり	いぬ	い

文 雄：へえ。今まで干支って12種類しかないと思っていました。干支の「干」は「十干」から来ているのですね。初めて知りました。

先 生：十干十二支の最初の組み合わせは「甲子」ですが、野球が好きな文雄くんは、どこかで見た覚えがありませんか。

文 雄：あっ、甲子園球場だ。

先 生：そうです。甲子園球場は1924年（大正13年）の「甲子」の年に作られたので、この名前が付いたのです。それ以外の歴史上の出来事でも、この十干十二支の名前が付いているものが結構ありますので、探してみると面白いですよ。

理 子：分かりました。ということは、「甲子」の次の年の干支は「乙丑」になるのですね。

先 生：そうです。その後、「丙寅」「丁卯」…と続いていきます。全部で何通りの干支があるか分かりますか。

文 雄：えーと、10種類と12種類の組み合わせだから、120通りですか。

理 子：それは違うと思うわ。十干と十二支の組み合わせは2つずつずれてしまうので、通りだと思います。

先 生：そうだね。通りだね。この十干と十二支を組み合わせた干支の一回りを「還暦」と言って、歳になったらお祝いをする習慣が今でもあります。

文 雄：そうか、なるほど。よく理解できました。ということは、次の「丙午」の年は、西暦年から年後なので、西暦年ですね。

理 子：今から年後ですね。

先 生：はい。そのときに迷信を信じる人がどのくらいいるのか、ちょっと気になりますね。

〔問題2〕 会話文中の、、、のそれぞれに入る数字を答えなさい。

〔問題3〕 東京オリンピックが開かれる2020年の「干支」は何か答えなさい。また、その答えに至る過程を説明しなさい。

理 子：では、そろそろ今回の調べ学習の本題に入りたいのですが、今後の日本の少子化を改善するためにはどうしたら良いかということを考えてみたいと思います。

先 生：はい。今の状況下では、日本の人口が今後減り続けていってしまうのは、一定仕方ないことだと言われています。それでも、少しでもその進行を遅らせることは必要ですし、今回の調べ学習では、皆さんにそのことについて真剣に考えて欲しいと思っています。

文 雄：出生数や合計特殊出生率を上げるためには、どうすれば良いのかを考えるのですね。

先 生：はい。出生数の方は、様々な制約があって今後の努力だけではどうにもならない部分もあるの

で、合計特殊出生率を上げるためにはどうしたらいいかを考えてみるのが良いと思います。

理 子：女性が一生のうちに生む子どもの数を増やすにはどうすればいいのか、ということですね。そもそも、なんで今は昔に比べると子どもをたくさん生む人が減っているのでしょうか。

先 生：そうだね。では、まずそこから一緒に考えてみよう。

〔問題4〕 昔に比べて合計特殊出生率が下がってきている（上がらない）原因として考えられることを具体的に一つ書きなさい。また、その原因を少しでも解消するために、あなたは国や地方自治体にどのような対策をして欲しいか、具体的に一つ書きなさい。

3 文雄君、理子さん、先生の3人が理科室で話をしています。

先生：今日は浮力^{ふりょく}についての実験をしてみましょう。

文雄：浮力とは何ですか。

先生：例えば、氷を水の中に入れると浮きますよね。物体が水のような液体に浮かんとする力を浮力といます。実は鉄のように水に入れると沈んでしまう物体にも浮力がはたらいていて、空気中で持つよりは水中で持つ方が軽く感じるのです。

理子：氷は分かりますけど、水に沈んでしまうような鉄にも浮力がはたらくのですね。どのようにしたら確かめられますか。

先生：ここに鉄のかたまりを用意しました。この鉄の重さを「空気中」と「水中」の2か所でバネはかり^{はかり}（図1）を利用して量^{はか}ったら、それぞれ何gを示すか調べてみましょう。

図1 バネはかり



文雄君と理子さんは先生が用意した鉄の重さを、バネはかりを使って「空気中」と「水中」の2か所でそれぞれ調べてみました。ただし、ここで「水中」とは、物体が完全に水の中に入っている状態^{じょうたい}を言います。

文雄：空気中では31.6gでしたが、水中では27.6gでした。

理子：この軽くなった分が浮力ということですか。

先生：その通りです。鉄自体の重さは空気中でも水中でも同じなのですが、分かりやすくするために、物体を空気中で量ったときにバネはかりが示す値を「空気中での重さ」、水中で量ったときにバネはかりが示す値を「水中での重さ」とここでは呼びましょう。今の実験では、「空気中での重さ」と「水中での重さ」の差である、 $31.6 - 27.6 = 4.0$ gがこの鉄にはたらいた浮力です。

〔問題1〕 「空気中での重さ」が26.1g、「水中での重さ」が23.2gの物体Aと、「空気中での重さ」が27.8g、「水中での重さ」が23.9gの物体Bを比べたとき、はたらいた浮力が大きい方はどちらか答えなさい。また、そのように判断した理由を説明しなさい。

先生：ちなみに今おこなった鉄の浮力を調べる実験ではバネはかりを使いましたが、物体の重さを調べる器具は他にもありましたよね。

文雄：台はかり^{たいはかり}ですね。他にもあったような気がします、何でしたっけ。

理子：上皿天びん^{じょうばんてんびん}（図2）のことかしら。

文雄：そうだ、上皿天びんだ。分銅^{ぶんどう}（図3）の重さと比較して物体の重さを調べる器具^{きぐ}ですね。

先生：本来、上皿天びんは水中で使うものではないのですが、水そうの底に固定したとしても、鉄の「水中での重さ」を量ることはできません。

図2 上皿天びん

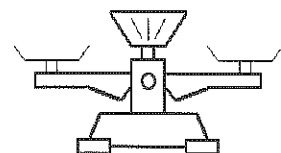
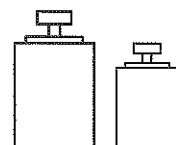


図3 分銅



〔問題2〕 上皿天びんでは、鉄の「水中での重さ」を調べることができないのはなぜか、会話文の内容から考えられる理由を答えなさい。

理 子：水以外の液体に物体を入れても浮力ははたらくのですか。

先 生：とても良い質問ですね。水以外の液体でも物体に対して浮力ははたらきます。同じ物体に対してはたらく浮力は、液体の 1 cm^3 あたりの重さに比例します。 1 cm^3 あたり 1.5 g の液体では、 1 cm^3 あたり 1 g の液体と比べて物体に対してはたらく浮力が1.5倍になるということです。

文 雄：物体がその液体に浮くか沈むかはどのようにして決まるのですか。

先 生：物体を液体の中に完全に入れたとき、その物体に対してはたらく浮力が、その物体の「空気中での重さ」を上回ればその物体は浮き、下回ればその物体は沈むということになります。

〔問題3〕 「空気中での重さ」が 27.8 g 、「水中での重さ」が 7.7 g の物体は、 1 cm^3 あたりの重さが何 g 以上の液体に浮くか、小数第2位までの最も小さい値を求めなさい。また、どうしてそのように考えたのか説明しなさい。ただし、水の 1 cm^3 あたりの重さを 1 g とします。