

令和 2 年度中学生チャレンジテスト

第 1 学年 数学

注 意

- 1 調査問題は、1 ページから 22 ページまであります。先生の合図があるまで、調査問題を開かないでください。
- 2 解答はすべて解答用紙③（数学）に記入してください。
- 3 解答は、HBまたはBの黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い、濃く、はっきりと書いてください。また、消すときは消しゴムできれいに消してください。
- 4 解答を^{せんたくし}選択肢から選ぶ問題は、解答用紙のマーク欄^{らん}を黒く塗りつぶしてください。
- 5 解答を記述する問題は、指示された解答欄に記入してください。
また、解答欄からはみ出さないように書いてください。
- 6 解答用紙は、オモテ、ウラがあります。
- 7 解答用紙の〔生徒記入欄〕に、組、出席番号を記入し、マーク欄を黒く塗りつぶしてください。
- 8 調査時間は 45 分です。

問題は、次のページから始まります。

1 次の問いに答えなさい。

(1) $-6 - (-4)$ を計算しなさい。

(2) 次のア～エから，絶対値が一番大きい数を選びなさい。

ア $-\frac{5}{7}$

イ 1.9

ウ -5

エ 4

(3) 90 を素因数分解しなさい。

(4) a と b が自然数のとき，計算の結果が自然数にならないことがあるものを，次のア～エからすべて選びなさい。

ア $a + b$

イ $a - b$

ウ $a \times b$

エ $a \div b$

(5) $(-2) \times (-5) - 20 \div (-4) \times 3$ を計算しなさい。

(6) 次の表は、ある週の曜日ごとの正午の気温を、日曜日の正午の気温を基準にして、それより高い場合には正の数、低い場合には負の数で基準との気温の差を表したものです。正午の気温が最も高かった曜日の気温は、正午の気温が最も低かった曜日の気温と比べて何 $^{\circ}\text{C}$ 高かったかを求める式として正しいものを、あとのア～エから1つ選びなさい。

表

曜日	月	火	水	木	金	土
基準との気温の差 ($^{\circ}\text{C}$)	+3	+2	-2	0	+1	-4

ア $(-4) + (+3)$

イ $(-4) - (+3)$

ウ $(+3) + (-4)$

エ $(+3) - (-4)$

2 次の問いに答えなさい。

- (1) 次の式を，加法の記号 $+$ ，乗法の記号 \times ，除法の記号 \div を使って表しなさい。ただし， $+$ ， \times ， \div の記号は，必ず1回ずつ使うこと。

$$\frac{a}{3} + b^2$$

- (2) $a = -3$ ， $b = 5$ のとき，式 $a^2 - 4b$ の値^{あた}として正しいものを，次のア～エから1つ選びなさい。

ア -11

イ -14

ウ -18

エ -29

(3) $4(3x - 2) - (4x + 3)$ を計算しなさい。

(4) 1本の重さ a g の缶^{かん}ジュース 2本と, 1本の重さ b g の缶コーヒー 3本を, 重さ 50 g の箱に入れたときの全体の重さは 900 g 以上でした。

この数量の関係を表した式として正しいものを, 次のア～エから 1つ選びなさい。

ア $2a + 3b + 50 > 900$

イ $2a + 3b + 50 \geq 900$

ウ $2a + 3b + 50 < 900$

エ $2a + 3b + 50 \leq 900$

3 次の問いに答えなさい。

(1) 一次方程式 $2x - 4 = 3(7 - x)$ を解きなさい。

(2) 比例式 $(x - 3) : 8 = 3 : 2$ が成り立つとき、 x の^{あた}値を求めなさい。

(3) 一次方程式 $\frac{3}{5}x + 2 = \frac{1}{3}x + 4$ を次のように解きました。

$$\begin{array}{rcl} \frac{3}{5}x + 2 = \frac{1}{3}x + 4 & \cdots\cdots & \text{①} \\ 3x + 10 = x + 12 & \cdots\cdots & \text{②} \\ 3x - x = 12 - 10 & \cdots\cdots & \text{③} \\ 2x = 2 & \cdots\cdots & \text{④} \\ x = 1 & \cdots\cdots & \text{⑤} \end{array}$$

この解き方には、等式の性質にもとづかない**まちがった式の変形**があります。それは、どの式からどの式へ変形するときですか。次の**ア**～**エ**から1つ選びなさい。

ア ①の式から②の式へ変形するとき

イ ②の式から③の式へ変形するとき

ウ ③の式から④の式へ変形するとき

エ ④の式から⑤の式へ変形するとき

- (4) けんさんとあやさんは、次の問題を解くために何を x とするかを考えて、それぞれ方程式をつくりました。次の①、②の問いに答えなさい。

問題

1個 90 円のプリンと 1 個 60 円のゼリーを合計 13 個買うと、合計金額は 900 円でした。合計金額のうち、買ったプリンの分の金額はいくらでしょう。ただし、消費税は考えないものとします。

- ① けんさんは、買ったプリンの分の金額を x 円として、買ったプリンとゼリーの個数の合計に着目し、それを両辺に表して方程式をつくりました。

買ったプリンの分の金額を x 円とすると

⑦

⑦ に当てはまる方程式を、次のア～エから 1 つ選びなさい。

ア $\frac{x}{60} + \frac{900 - x}{90} = 13$

イ $\frac{x}{90} + \frac{900 - x}{60} = 13$

ウ $\frac{x}{60} + \frac{13 - x}{90} = 900$

エ $\frac{x}{90} + \frac{13 - x}{60} = 900$

- ② あやさんは、買ったプリンのお数を x 個として、買ったプリンとゼリーの合計金額に着目し、それを両辺に表して方程式をつくりました。

買ったプリンのお数を x 個とすると

$$\boxed{\text{①}} = 900$$

$\boxed{\text{①}}$ に当てはまる式を書きなさい。

(5) 次の問題について考えます。

問題

家から 1200 m 離れた駅はなに向かって、妹が家を出発しました。兄は妹の忘れ物に気づいて、妹が出発してから 15 分後に、同じ道を自転車で追いかけてきました。

妹は分速 70 m、兄は分速 280 m で進むとすると、兄が妹に追いつくのは、兄が出発してから何分後ですか。ただし、妹が駅に着くまでで考えることとします。

この問題は、方程式を使って次のように解くことができます。

兄が出発してから x 分後に妹に追いつくとすると、2 人の進んだ道のりは等しいので、

$$280x = 70(15 + x)$$

この方程式を解くと、 $x = 5$ となる。

$x = 5$ のとき、つくった方程式の左辺と右辺の値あたは 1400 となり等しいので、 $x = 5$ は方程式の解である。

次に、「5 分後」をこの問題の答えとしてよいかどうかを調べる。

よって、「5 分後」はこの問題の答えとして適していない。

「5 分後」はこの問題の答えとして適していないとした理由を
の部分に書き入れなさい。

問題は、次のページに続きます。

4 次の問いに答えなさい。

(1) y が x に比例するものを、次のア～エから 1 つ選びなさい。

ア 1 m あたりの重さが 16 g の針金 x m の重さは y g である。

イ 面積が 40 cm^2 である平行四辺形の底辺を $x \text{ cm}$ とすると高さは $y \text{ cm}$ である。

ウ 200 cm のリボンを x 等分すると、1 本のリボンの長さは $y \text{ cm}$ になる。

エ 100 km の道のりを時速 $x \text{ km}$ で進むときにかかる時間は y 時間である。

(2) x と y の関係が $y = \frac{4}{x}$ で表されるものを、次のア～エから 1 つ選びなさい。

ア 周の長さが $x \text{ cm}$ の正方形の 1 辺の長さは $y \text{ cm}$ である。

イ 100 g あたり 400 円の牛肉を $x \text{ g}$ 買ったときの代金は y 円である。

ウ 4 L の水を入れるといっぱいになる空の水そうに毎分 $x \text{ L}$ の割合で水を入れるとき、 y 分間でいっぱいになる。

エ 1 冊の厚さが $x \text{ cm}$ の本を 4 冊積み重ねたときの全体の厚さは $y \text{ cm}$ である。

(3) y が x に比例し、比例定数が 10 のとき、 x の値とそれに対応する y の値について、次のア～エから正しいものを 1 つ選びなさい。

ア x の値と y の値の和は、いつも 10 である。

イ y の値から x の値をひくと、差はいつも 10 である。

ウ x の値と y の値の積は、いつも 10 である。

エ x の値が 0 でないとき、 y の値を x の値でわると、商はいつも 10 である。

(4) 次のア～エの中に、 y が x に反比例する関係を表したものがああります。それを 1 つ選びなさい。

ア	x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
	y	...	-6	-3	-1	0	1	3	6	...

イ	x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
	y	...	6	4	2	0	-2	-4	-6	...

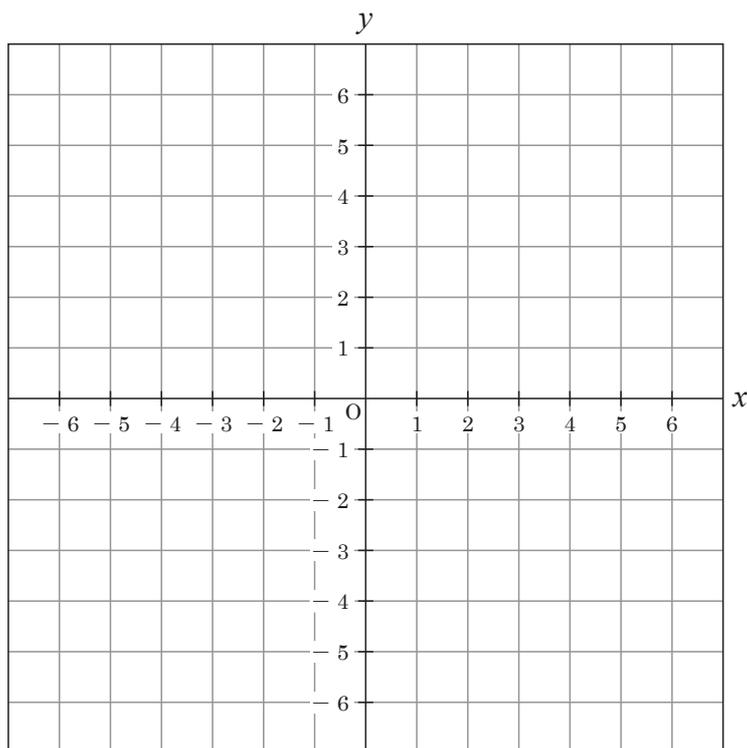
ウ	x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
	y	...	$-\frac{1}{4}$	-1	-4	×	4	1	$\frac{1}{4}$...

エ	x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
	y	...	$\frac{2}{3}$	1	2	×	-2	-1	$-\frac{2}{3}$...

5 次の問いに答えなさい。

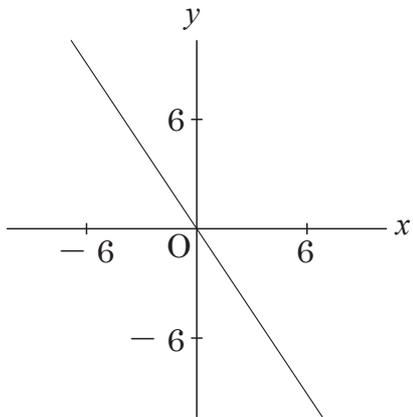
(1) y が x に比例し、 $x = 2$ のとき $y = 12$ です。 y を x の式で表しなさい。

(2) 比例 $y = -\frac{2}{3}x$ のグラフをかきなさい。

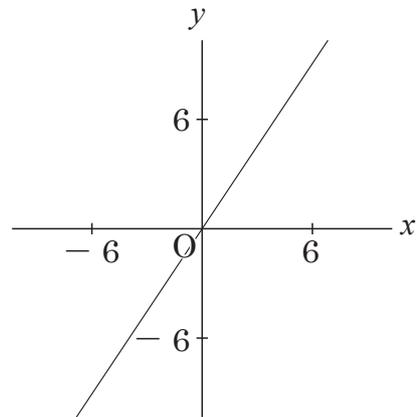


(3) 次のア～カの中に、反比例 $y = -\frac{6}{x}$ のグラフがあります。それを1つ選びなさい。

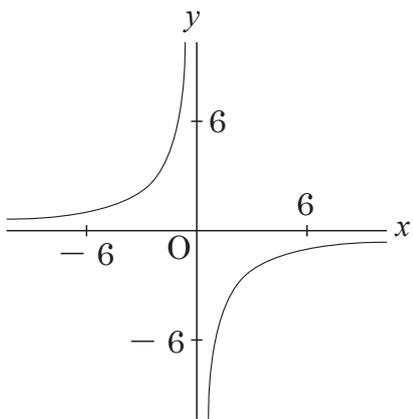
ア



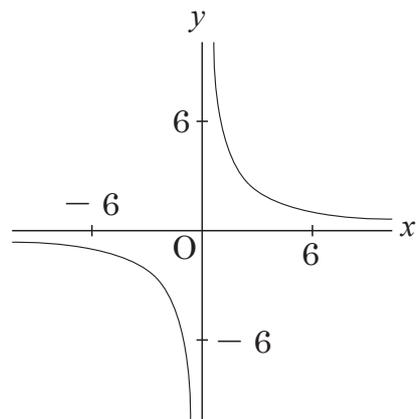
イ



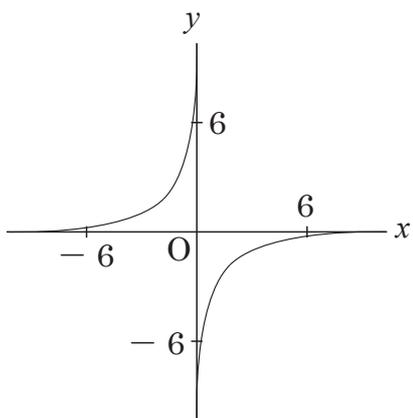
ウ



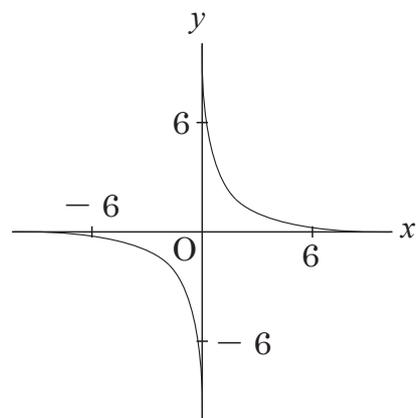
エ



オ



カ



(4) 反比例 $y = \frac{12}{x}$ のグラフ上にある点の座標を、次のア～エからすべて選びなさい。

ア (2, -6)

イ (3, 4)

ウ (-6, -2)

エ (-4, 3)

(5) 図の四角形 ABCD は、1 辺が 10 cm の正方形です。

点 P は毎秒 2 cm の速さで辺 BC 上を B から C まで進みます。点 P が B を出発してから x 秒間に進む距離を y cm とするとき、変数 x の変域として最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選びなさい。

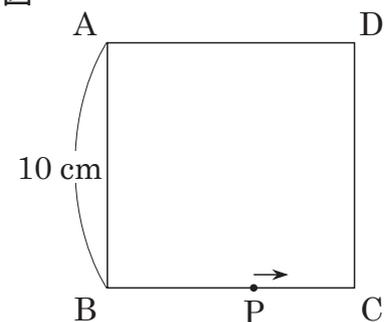
ア $0 \leq x \leq 2$

イ $0 \leq x \leq 5$

ウ $0 \leq x \leq 10$

エ $0 \leq x \leq 20$

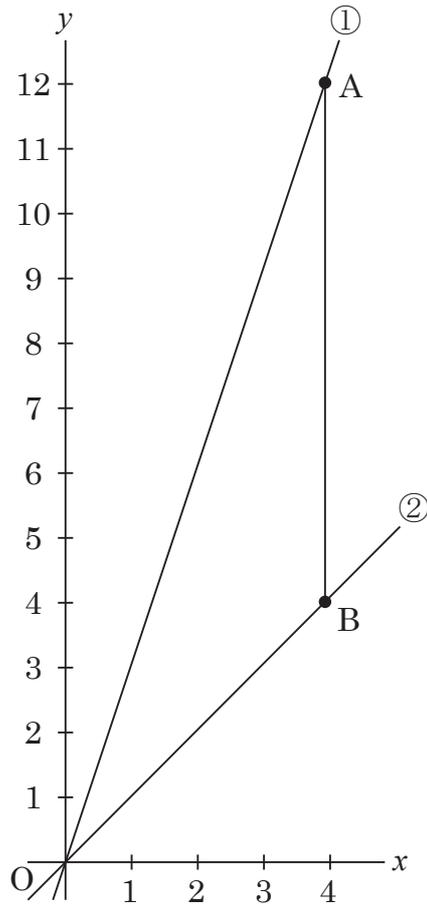
図



問題は、次のページに続きます。

- 6 図のように，比例 $y = 3x$ のグラフ①，比例 $y = x$ のグラフ②，点 A，点 B があります。また，点 A の座標は $(4, 12)$ ，点 B の座標は $(4, 4)$ です。点 A，点 B，原点 O を結んでできる三角形 AOB の内部にある点で， x 座標， y 座標の値がともに整数である点はいくつありますか。その個数を求めなさい。なお，三角形の辺上の点を含みません。

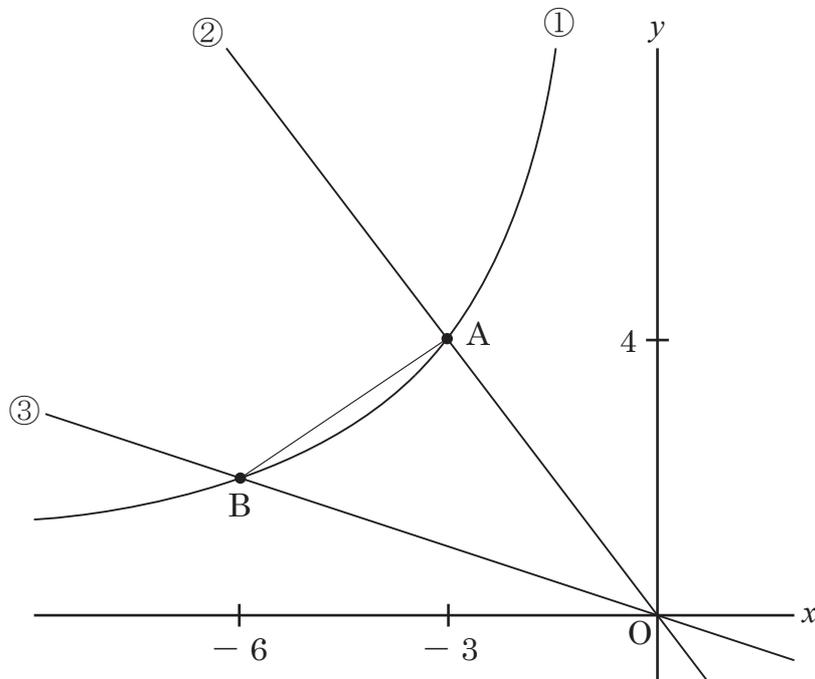
図



問題は、次のページに続きます。

- 7 図のように、反比例のグラフ①上に点A, 点Bがあります。点Aの座標は $(-3, 4)$, 点Bの x 座標は -6 です。また, 比例のグラフ②は点Aを通り, 比例のグラフ③は, 点Bを通過しています。

図

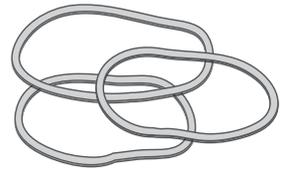


次の(1), (2)の問いに答えなさい。

- (1) 比例のグラフ②について, 比例定数を求めなさい。
- (2) 点A, 点B, 原点Oを結んでできる三角形ABOの面積を求めなさい。ただし, 原点Oから $(1, 0)$ まで, 原点Oから $(0, 1)$ までの距離をそれぞれ1cmとします。

問題は、次のページに続きます。

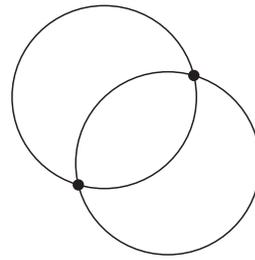
8 はるさんとそらさんは、輪ゴムが重なっている様子を見て、円をたくさんかいたときの交点の数について考えてみようと思いました。



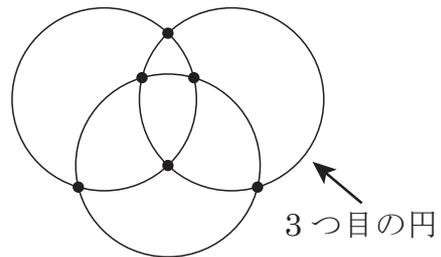
そこで、次の手順で、同じ大きさの円をかいて交点の個数を調べることにしました。

手順

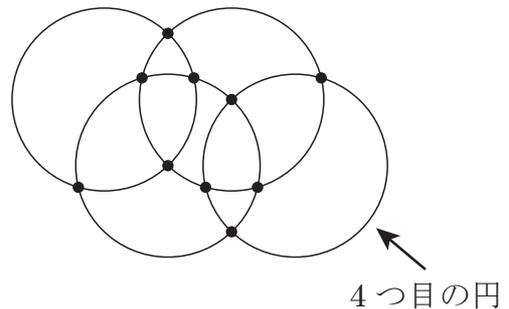
① 交点が2個できるように2つの円をかく。【円が2つのとき交点は2個】



② 3つ目の円を、2つの円それぞれと交点が2個できるようにかく。ただし、すでにある交点を通らないようにする。【円が3つのとき交点は6個】



③ 4つ目の円を、2つの円とだけ交わり、それぞれの円と交点が2個できるようにかく。ただし、すでにある交点を通らないようにする。【円が4つのとき交点は10個】



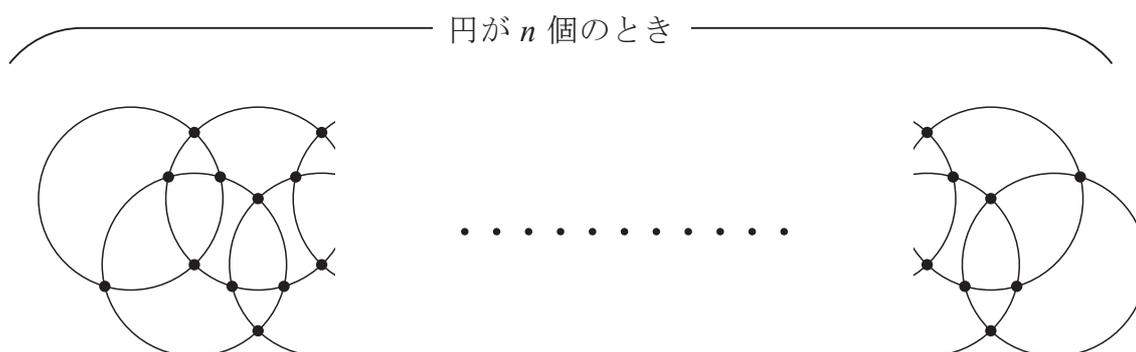
④ 以下、同じように、すでにある交点を通らないで2つの円とだけ交わり、それぞれの円と交点が2個できるように円をかいていく。

次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 円が5つのときの交点の個数を求めなさい。

(2) はるさんとそらさんは、図のように、円が n 個のときの交点の個数を、 n を使った式で表すことを考えました。

図



次の【会話文】は、2人が話し合った会話の一部です。

【会話文】

はるさん 円が3つのときの交点は6個だね。円が2つのときより4個多いね。なぜかな？

そらさん 手順②のように3つ目の円をかくと、最初の2つの円それぞれと2点で交わるから、交点は4個多くなるんだよ。

はるさん そうか。手順③のように、4つ目の円をかくときも同じだね。そのあとも、円を1つかき加えるごとに交点は4個ずつ多くなっていくよ。

そらさん 最初の2つの円のあとにいくつ円をかいたかを考えると、交点の個数を式で表すことができるね。

2人の【会話文】を参考にして、円が n 個のときの交点の個数を、 n を使った式で表しなさい。また、その式をどのように導いたか具体的に説明しなさい。