

令和3年度中学生チャレンジテスト

第1学年 数学

注 意

- 1 テスト問題は、1 ページから 20 ページまであります。先生の合図があるまで、問題冊子を開かないでください。
- 2 解答はすべて解答用紙（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 テスト実施時間は、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) $3 - (-8)$ を計算しなさい。

(2) 300 を素因数分解しなさい。

(3) $-3 + 5 \times (-4) - 6 \div (-2)$ を計算しなさい。

(4) 次の図は、数直線の一部です。点 A が表す整数を書きなさい。

図



(5) 次の表では、縦、横、斜めに並ぶ 3 つの整数の和がどれも同じ値になります。
このとき、ア～オのうち、当てはまる数が最も大きいものを 1 つ選びなさい。

表

ア	イ	-2
ウ	1	エ
4	オ	2

2 次の問いに答えなさい。

(1) $5 + x \div 10 \times 3$ を、乗法の記号 \times 、除法の記号 \div を使わないで表します。正しいものを次のア～エから1つ選びなさい。

ア $5 + \frac{3}{10}x$

イ $3\left(5 + \frac{x}{10}\right)$

ウ $5 + \frac{x}{30}$

エ $\frac{5 + x}{30}$

(2) $4(2x + 1) - (5 - 7x)$ を計算しなさい。

(3) $x = -2$ のとき，式 $-3x^3$ の値^{あた}を求めなさい。

(4) 1個 a 円のりんごを 5 個と 1 個 b 円のみかんを 8 個買ったときの代金の合計は，1000 円以下でした。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。ただし，消費税は考えないものとします。

ア $5a + 8b < 1000$

イ $5a + 8b \leq 1000$

ウ $5a + 8b > 1000$

エ $5a + 8b \geq 1000$

3 次の問いに答えなさい。

(1) 一次方程式 $x + 3(2x - 5) = 6$ を解きなさい。

(2) 一次方程式 $0.12x + 0.74 = 0.3x + 0.2$ を次のように解きました。

$$\begin{array}{l} 0.12x + 0.74 = 0.3x + 0.2 \quad \cdots\text{①} \\ 12x + 74 = 3x + 2 \quad \cdots\text{②} \\ 12x - 3x = 2 - 74 \quad \cdots\text{③} \\ 9x = -72 \quad \cdots\text{④} \\ x = -8 \quad \cdots\text{⑤} \end{array}$$

この解き方には、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

(3) a, b, c, d は自然数で、比例式 $a:b=c:d$ が成り立っています。このとき、次のア～オのうち、いつでも成り立つ式を2つ選びなさい。

ア $ab = cd$

イ $ac = bd$

ウ $ad = bc$

エ $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

オ $\frac{a}{d} = \frac{b}{c}$

(4) 次の問題について考えます。

問題

用意したノートを、なつさんの学級の生徒全員に同じ冊数ずつ配ります。
1人に4冊ずつ配ると16冊たりません。また、1人に3冊ずつ配ると18冊余ります。用意したノートの冊数を求めなさい。

用意したノートの冊数を求めるために、用意したノートの冊数を x 冊として、次の方程式をつくります。

$$\frac{x + 16}{4} = \frac{x - 18}{3}$$

この方程式の左辺 $\frac{x + 16}{4}$ と右辺 $\frac{x - 18}{3}$ は、どのような数量を表したのでしょうか。
最も適しているものを次のア～エから1つ選びなさい。

ア 1人に4冊ずつ配る場合にノートをもらえない生徒の人数

イ なつさんの学級の生徒全員の人数

ウ 用意したノートの冊数

エ 1人に3冊ずつ配る場合に必要なノートの最少冊数

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。

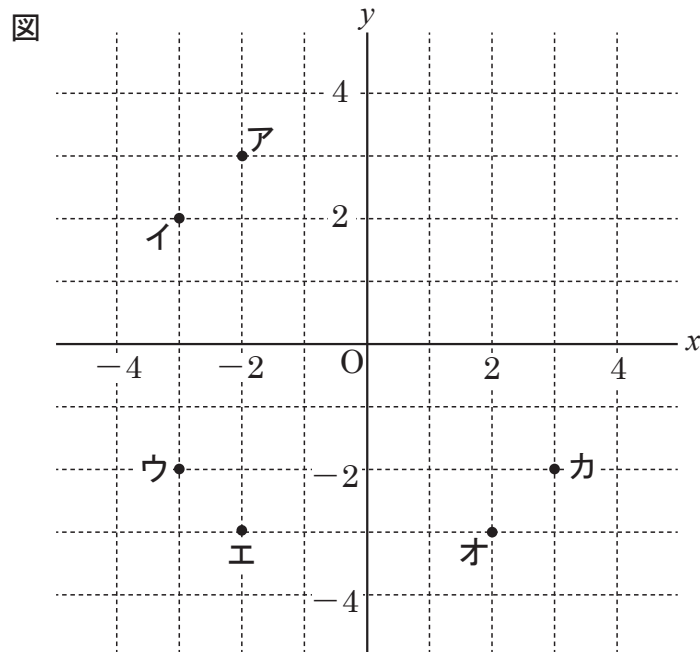
ア 12 km の道のりを時速 x km で進むときにかかる時間は y 時間である。

イ 面積が 30 cm^2 である三角形の底辺を $x \text{ cm}$ とすると高さは $y \text{ cm}$ である。

ウ 周の長さが $x \text{ cm}$ の長方形の面積は $y \text{ cm}^2$ である。

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

(2) 図で、 $(-3, 2)$ を座標とする点が、次のア～カの中にあります。それを 1 つ選びなさい。



(3) 反比例 $y = -\frac{3}{x}$ のグラフ上にある点の座標を、次のア～エから 1 つ選びなさい。

ア $(-3, 1)$

イ $(1, 3)$

ウ $(-9, 3)$

エ $(3, 9)$

(4) ガスボンベを取りつけて点火すると、一定の割合でガスを消費するカセットコンロがあります。ガスを消費する量は、1分あたり4gです。このカセットコンロに、240gのガスが入っているガスボンベを取りつけて点火し、ガスがなくなるまで使用します。点火してから x 分間に消費するガスの量を y gとするとき、変数 x の変域を表したものが、次のア～エの中にあります。それを1つ選びなさい。

ア $0 \leq x \leq 4$

イ $0 \leq x \leq 60$

ウ $0 \leq x \leq 240$

エ $0 \leq x \leq 960$

(5) 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りません。それを1つ選びなさい。

ア

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-3	-2	-1	×	1	2	3	...

イ

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

ウ

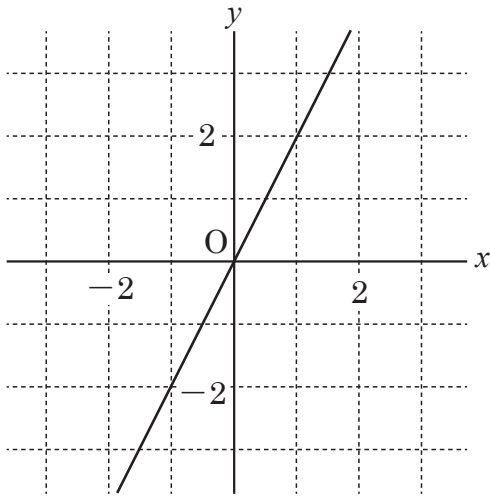
x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	1	2	3	×	-3	-2	-1	...

エ

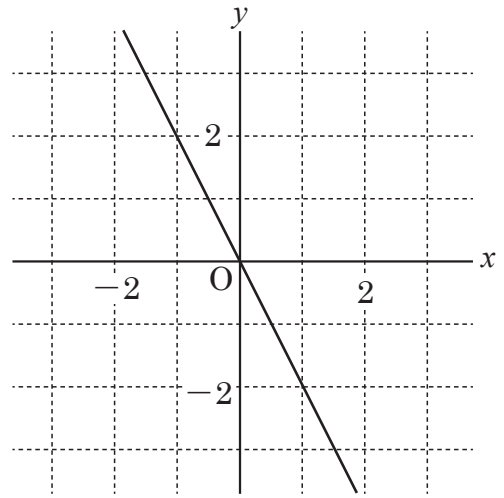
x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-2	-3	-6	×	6	3	2	...

(6) 次のア～エの中に，比例 $y = \frac{1}{2}x$ のグラフがあります。それを1つ選びなさい。

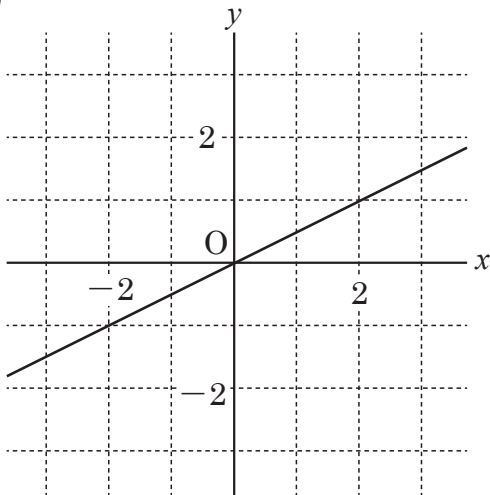
ア



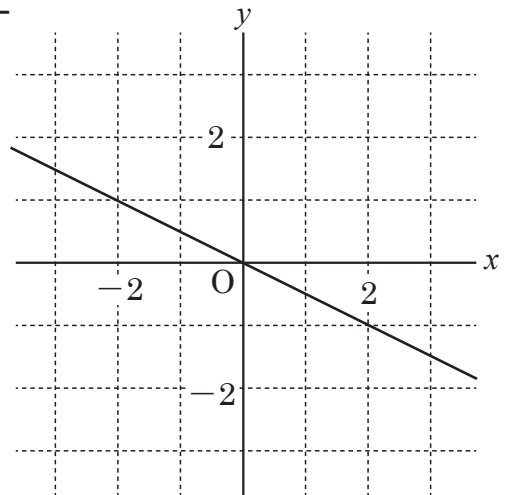
イ



ウ



エ

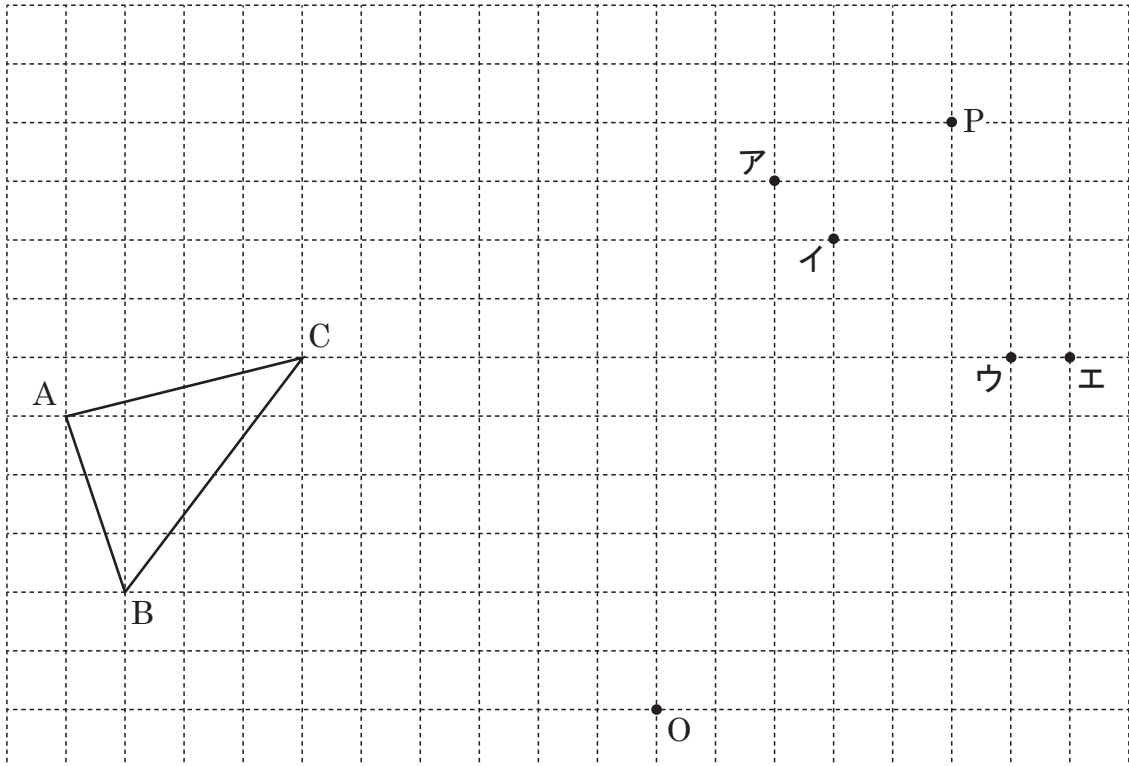


問題は、次のページに続きます。

5 次の問いに答えなさい。

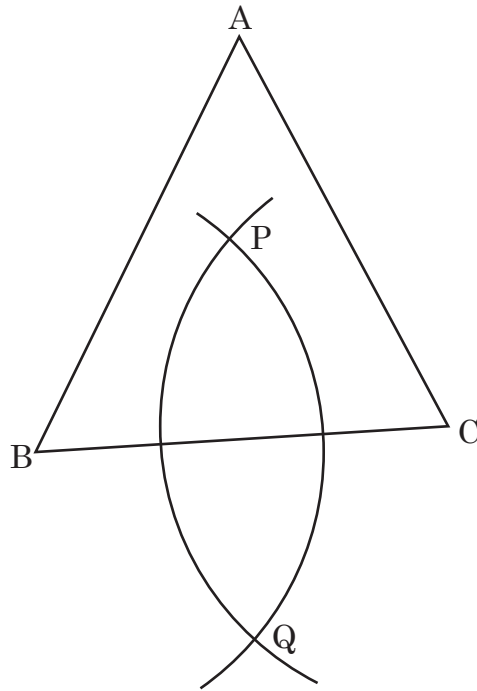
(1) 方眼にかかれた $\triangle ABC$ があります。頂点Aが点Pに移るように $\triangle ABC$ を点Oを中心として回転移動すると、頂点Cは、方眼にかかれた点ア～エのいずれかの点に移動します。

頂点Cが移動する点として正しいものを、ア～エから1つ選びなさい。



(2) 図1の $\triangle ABC$ において、あとの手順で直線PQを作図します。

図1



手順

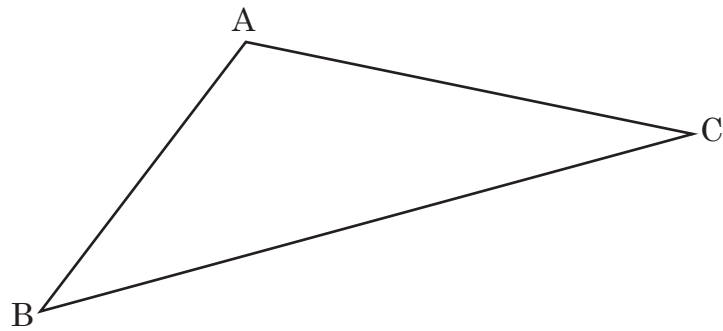
- | |
|---|
| <p>① 頂点 B, C を中心として、互いに交わるように等しい半径の円をかき、2つの交点をそれぞれ点 P, 点 Q とする。</p> <p>② 点 P と点 Q を通る直線をひく。</p> |
|---|

この手順によって作図した直線 PQ について、図1の $\triangle ABC$ がどんな三角形でも成り立つことがらが、次のア～エの中にあります。それを1つ選びなさい。

- ア 直線 PQ は、辺 BC の垂直二等分線である。
- イ 直線 PQ は、 $\angle BAC$ の二等分線である。
- ウ 直線 PQ は、頂点 A と辺 BC の中点を通る直線である。
- エ 直線 PQ は、辺 AC に平行な直線である。

- (3) 図2の $\triangle ABC$ において、頂点Aを通る辺BCの垂線をコンパスと定規を用いて作図しなさい。ただし、作図は解答用紙の解答欄の枠の中に行い、作図に用いた線は消さないで残しておくこと。

図2



問題は、次のページに続きます。

6 図1のような二等辺三角形があります。図2は、図1と合同な二等辺三角形9個を、辺どうしをすきまも重なりもなくぴったりあわせ、しきつめたものです。

図2の図形X，図形Y，ア～キは，その位置にある二等辺三角形の図形を表すものとします。また，点P，Qは二等辺三角形の頂点で，直線ℓは点P，Qを通る直線です。

図1

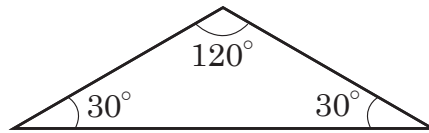
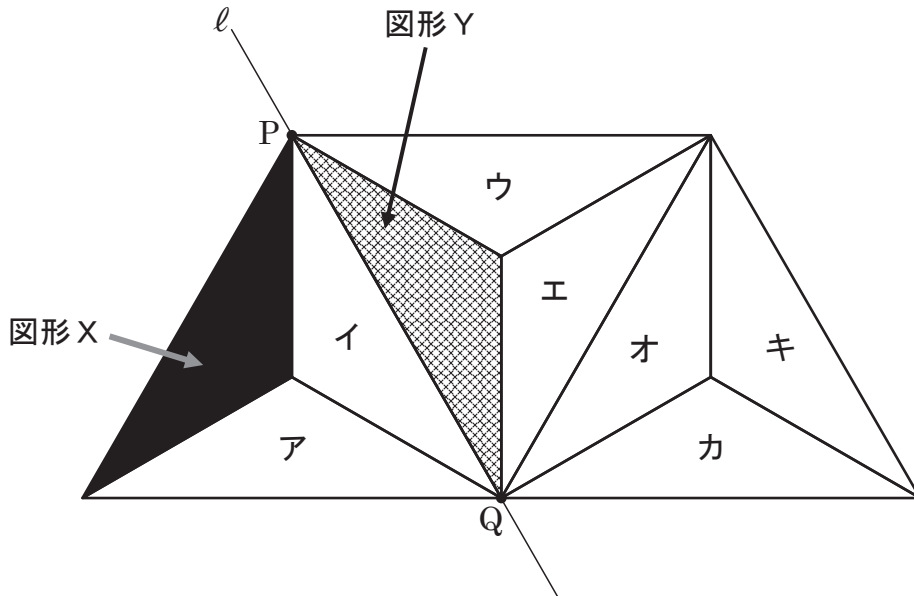


図2



次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 図2の中で，図形Xを平行移動したとき，ぴったり重なる図形を，ア～キから1つ選びなさい。

(2) 図 2 の中で，図形 X を，点 P を中心として反時計回りに回転移動して，図形 Y にぴったり重ねるには，図形 X を何度回転移動すればよいですか。その角度を求めなさい。

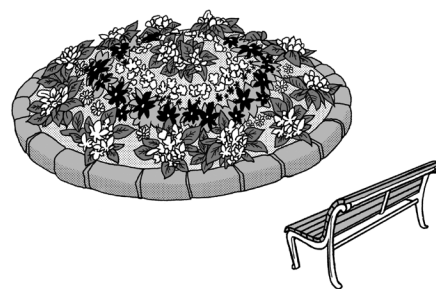
(3) 図 2 の中で，図形 X に対し，次の対称移動 L を行い，そのあと次の回転移動 Q を行くと，図形 X はア～キのいずれかの図形とぴったり重なります。

図形 X と重なる図形として正しいものを，ア～キから 1 つ選びなさい。

対称移動 L : 直線 l を対称の軸とした対称移動

回転移動 Q : 点 Q を中心として時計回りに 60° だけ回転する移動

- 7 はるさんとあきさんは、広い花だんに花の^{なえ}苗を植えます。そこで、次の手順で苗を植えていくときに、必要な苗の本数について考えることにしました。



手順

- ① 図1のように、3本の苗を植えます。これらの3本の苗を「1周目の苗」とします。

【「1周目の苗」まで植えたとき、植えてあるすべての苗は3本】

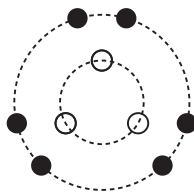
図1



- ② 図2のように、植えてある「1周目の苗」の周りに6本の苗を植えます。これらの6本の苗を「2周目の苗」とします。

【「2周目の苗」まで植えたとき、植えてあるすべての苗は9本】

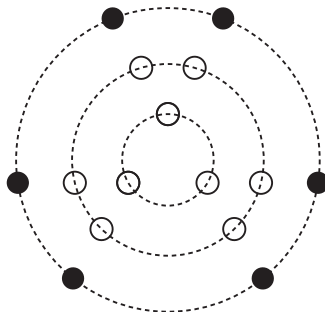
図2



- ③ 図3のように、植えてある「2周目の苗」の周りに6本の苗を植えて、これらの6本の苗を「3周目の苗」とします。

【「3周目の苗」まで植えたとき、植えてあるすべての苗は15本】

図3



- ④ 以下、4周目以降も同じように、植えてある苗の周りに6本の苗を植えます。

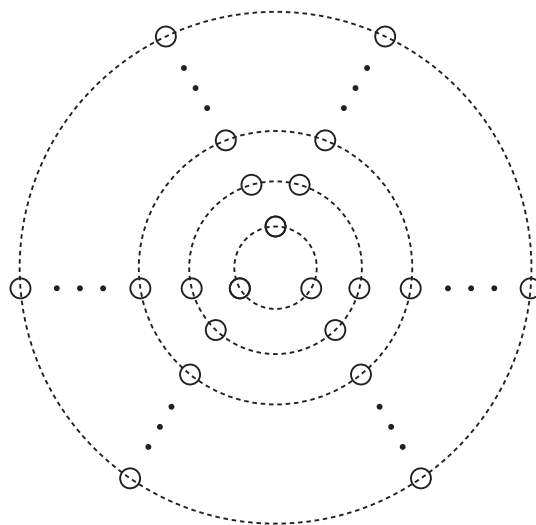
次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 「4 周目の苗」まで植えたとき、植えてあるすべての苗の本数を求めなさい。

(2) はるさんとあきさんは、「 n 周目の苗」まで植えたとき、植えてあるすべての苗の本数を、 n を使った式で表すことを考え、求め方について話し合いました。

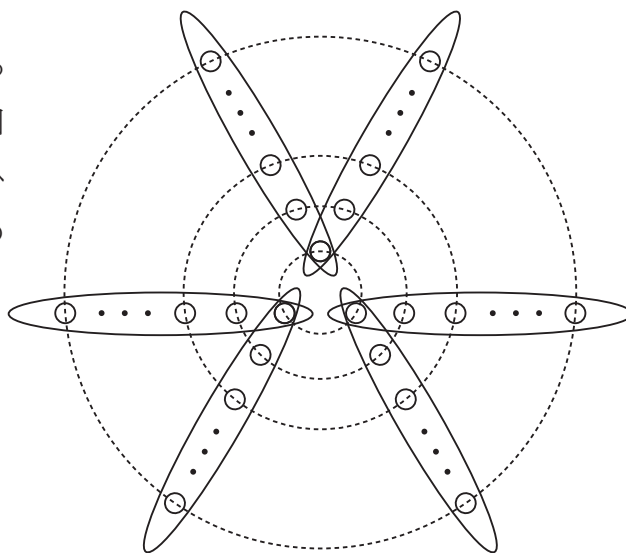
【はるさんの求め方】

「1 周目の苗」の 3 本を植えたあとは、苗の本数は 6 本ずつ増えていくね。つまり「1 周目の苗」のあとに 6 本の苗を何回植えたかを考えると、植えてあるすべての苗の本数を式で表すことができるね。



【あきさんの求め方】

6 方向に同じ本数の苗が植えてあると考えると、「1 周目の苗」は 2 回数えることになるので、その数をひくことで、植えてあるすべての苗の本数を式で表すこともできるね。



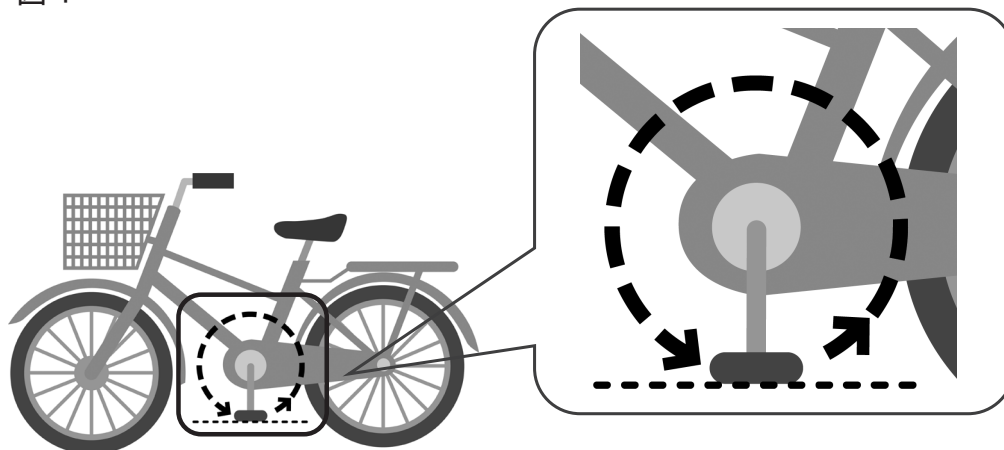
2 人の考えを参考にして、「 n 周目の苗」まで植えたとき、植えてあるすべての苗の本数を n を使った式で表しなさい。

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。

8 2台の自転車A, Bについて、ペダルをこぐ回数と進む距離^{きょり}の関係を調べました。ペダルをこぐ回数については、図1のように、ペダルの位置が1回転してもとの位置にもどったときを1回として数えます。あとの表は、自転車A, Bについて、 x 回ペダルをこぐときに進む距離を y mとしてそれぞれまとめたものです。

自転車A, Bは、ペダルをこぐ分だけ進む自転車であり、自転車が進む距離 y (m)は、ペダルをこぐ回数 x (回)に比例するものとして、(1)~(4)の問いに答えなさい。

図1



自転車Aのペダルをこぐ回数と進む距離

x (回)	0	5	10	15	20	...	70	...
y (m)	0	25	50	75	100	...	①	...

自転車Bのペダルをこぐ回数と進む距離

x (回)	0	7	14	21	28	...	70	...
y (m)	0	25	50	75	100	...	250	...

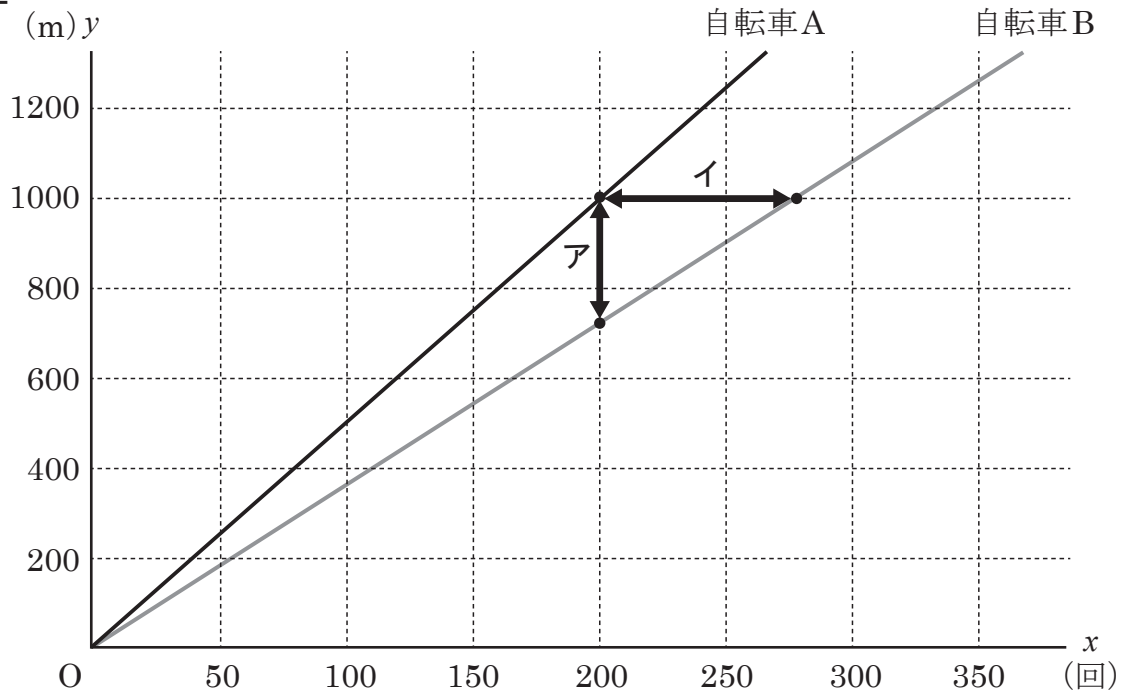
(1) 自転車Aのペダルをこぐ回数と進む距離の ① に当てはまる数を求めなさい。

(2) 自転車Bについて、 x と y の関係を $y = ax$ と表すことができます。このとき、比例定数 a の値^{あたい}を求めなさい。

- (3) 次の図2は、自転車Aと自転車Bそれぞれの x と y の関係をグラフに表したものです。アは $x = 200$ のときの2つのグラフの y 座標の差を、イは $y = 1000$ のときの2つのグラフの x 座標の差をそれぞれ表しています。

このとき、アについて、あとのアの説明のように説明できます。アの説明を参考にして、イの説明を完成しなさい。

図2



アの説明

アは、自転車Aのペダルを200回こぐときに自転車Aが進む距離と、自転車Bのペダルを200回こぐときに自転車Bが進む距離の差である。

イの説明

イは、

- (4) 自転車Aで、時速15kmで進むとき、1分間にペダルをこぐ回数を求めなさい。ただし、ペダルをこぐ速さは一定であるものとします。

