令和６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 22 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) $-7+(-2)$ を計算しなさい。

(2) 140 を素因数分解しなさい。

(3) $-20 \div 5 \times 2 - 7 \times (-2)$ を計算しなさい。

(4)　$a-(-10)$ の計算の結果について、どのようなことがいえますか。正しいものを次の**ア**～**エ**から１つ選びなさい。

ア　$a-(-10)$ は、a より大きい。

イ　$a-(-10)$ は、a と等しい。

ウ　$a-(-10)$ は、a より小さい。

エ　$a-(-10)$ は、a より大きいか小さいか決まらない。

(5)　ある売店では、１日に売るコロッケの個数の目標を 150 個としています。**表**は、ある５日間について、１日に売れたコロッケの個数と目標の 150 個との差をまとめたもので、１日に売れたコロッケの個数が目標より多い場合には正の数で、少ない場合には負の数で表しています。この５日間の１日に売れたコロッケの個数の平均が 148 個のとき、**表**中の $\boxed{}$ に当てはまる数を求めなさい。

表

	１日目	２日目	３日目	４日目	５日目
目標との差 (個)	-13	-9	$+14$	$\boxed{}$	$+6$

$\boxed{2}$ 次の問いに答えなさい。

(1) $7 - a \div 5$ を、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 $\dfrac{7 - a}{5}$

イ $7 - 5a$

ウ $7 - \dfrac{5}{a}$

エ $7 - \dfrac{a}{5}$

(2) $3(x - 2) - (4x - 8)$ を計算しなさい。

(3)　$x = 5$、$y = -2$ のとき、式 $2x^2 + y$ の値(あたい)を求めなさい。

(4)　ある数 a について、不等式 $5a < 7$ と表せることがらとして正しいものを、次の**ア**〜**オ**から１つ選びなさい。

ア　a の５倍は、７以上である。

イ　a の５倍は、７以下である。

ウ　a の５倍は、７と等しい。

エ　a の５倍は、７より大きい。

オ　a の５倍は、７より小さい。

$\boxed{3}$ 次の問いに答えなさい。

(1) 一次方程式 $2 - 7x = 3x - 8$ を解きなさい。

(2)　一次方程式 $x + \dfrac{x-3}{2} = 6$ を次のように解きました。

解き方

$$x + \frac{x-3}{2} = 6$$

$$2x + x - 3 = 12 \qquad \cdots\cdots①$$

$$2x + x = 12 + 3 \qquad \cdots\cdots②$$

$$3x = 15$$

$$x = 5$$

解き方の①の式から②の式へ変形してよい理由として正しいものを、次の**ア**～**エ**から１つ選びなさい。

ア　①の式の両辺に３を加えても等式は成り立つから。

イ　①の式の両辺から３をひいても等式は成り立つから。

ウ　①の式の両辺に３をかけても等式は成り立つから。

エ　①の式の両辺を３でわっても等式は成り立つから。

(3)　はるさんとなつさんは、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。①、②の問いに答えなさい。

問題

ある山のハイキングコースを歩いて往復しました。行きは分速 50 m で歩き、帰りは分速 80 m で歩いたところ、行きにかかった時間は帰りにかかった時間より 30 分長くなりました。このハイキングコースの道のりを求めなさい。 　ただし、行きも帰りも、それぞれ常に一定の速さで歩いたものとします。

①　はるさんは、このハイキングコースの道のりを x m として、ある数量に着目し、それを両辺に表して方程式をつくりました。

このハイキングコースの道のりを x m とすると

$$\frac{x}{50} = \frac{x}{80} + 30$$

　この方程式の両辺 $\frac{x}{50}$、$\frac{x}{80} + 30$ が表している数量として最も適しているものを、次の**ア**～**エ**から 1 つ選びなさい。

ア　行きにかかった時間

イ　帰りにかかった時間

ウ　行きに歩いた道のり

エ　帰りに歩いた道のり

② なつさんは、行きにかかった時間を x 分として、ある数量に着目し、それを両辺に表して方程式をつくりました。

行きにかかった時間を x 分とすると

$50x = \boxed{}$

$\boxed{}$ に当てはまる式を求めなさい。

4 次の問いに答えなさい。

(1) y が x の関数であるものを、次の**ア**～**エ**から１つ選びなさい。

ア 身長が x cm の人の体重は y kg である。

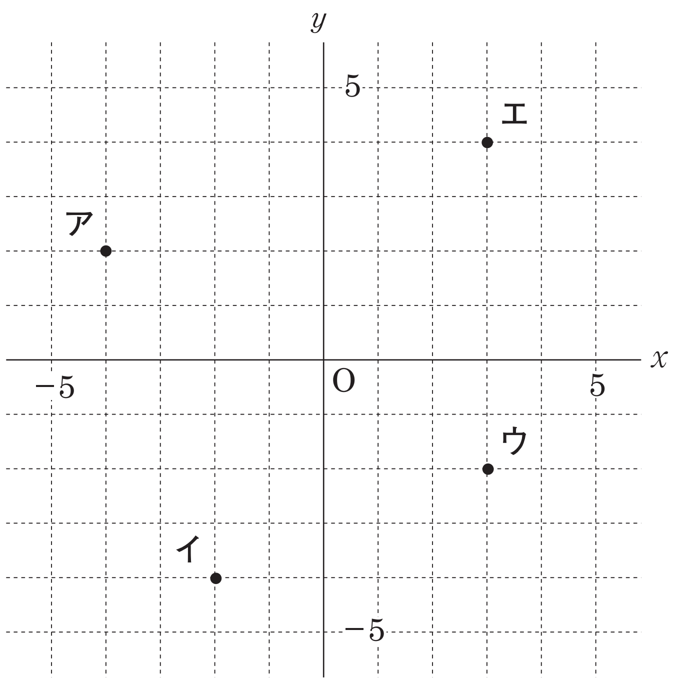
イ 縦の長さが x cm である長方形の面積は y cm^2 である。

ウ 生徒数が x 人の学校の校庭の面積は y m^2 である。

エ 周の長さが x cm の正三角形の一辺の長さは y cm である。

(2) **図**中の**ア**～**エ**のうち、x 座標が正の数であり、y 座標が負の数である点を１つ選びなさい。

図



(3)　反比例 $y = \dfrac{a}{x}$ のグラフ上に点（5, 2）があります。このとき、比例定数 a の値(あたい)を求めなさい。

(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ります。それを1つ選びなさい。

ア

x	…	−3	−2	−1	0	1	2	3	…
y	…	−1	−2	−3	×	3	2	1	…

イ

x	…	−3	−2	−1	0	1	2	3	…
y	…	2	3	6	×	−6	−3	−2	…

ウ

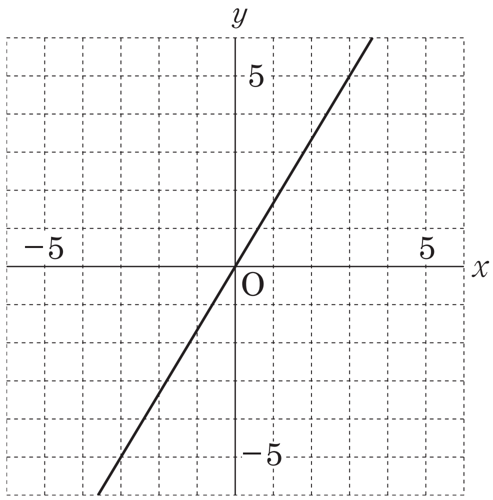
x	…	−3	−2	−1	0	1	2	3	…
y	…	6	4	2	×	−2	−4	−6	…

エ

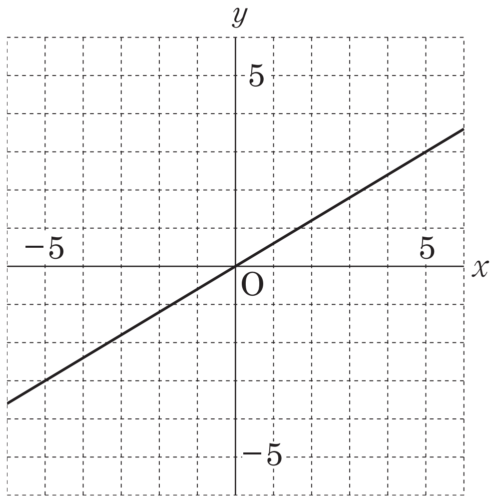
x	…	−3	−2	−1	0	1	2	3	…
y	…	−3	−2	−1	×	1	2	3	…

(5)　次の**ア**～**エ**の中に、比例 $y = \frac{3}{5}x$ のグラフがあります。それを１つ選びなさい。

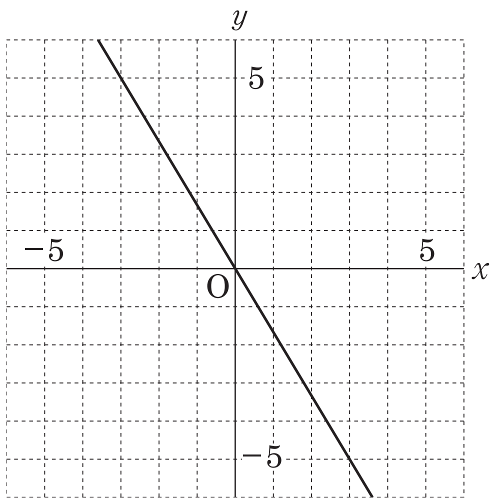
ア



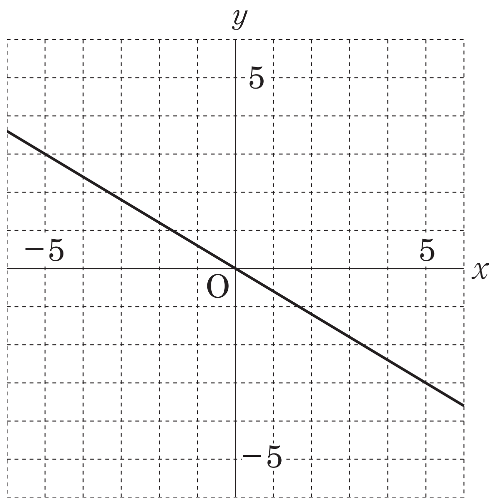
イ



ウ

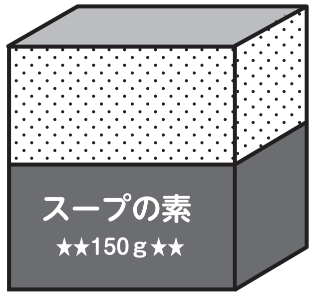


エ



(6)　粉末のスープの素（もと）が 150 g あり、このスープの素から何 g かを使って調理実習をします。調理実習では、スープの素 3 g に 180 mL の割合でお湯を加えます。

　使うスープの素が x g であるとき、加えるお湯の量を y mL とすると、y は x に比例します。①、②の問いに答えなさい。



①　x の変域として最も適しているものを、次の**ア**～**エ**から 1 つ選びなさい。

ア　$0 \leqq x \leqq 3$

イ　$0 \leqq x \leqq 50$

ウ　$0 \leqq x \leqq 150$

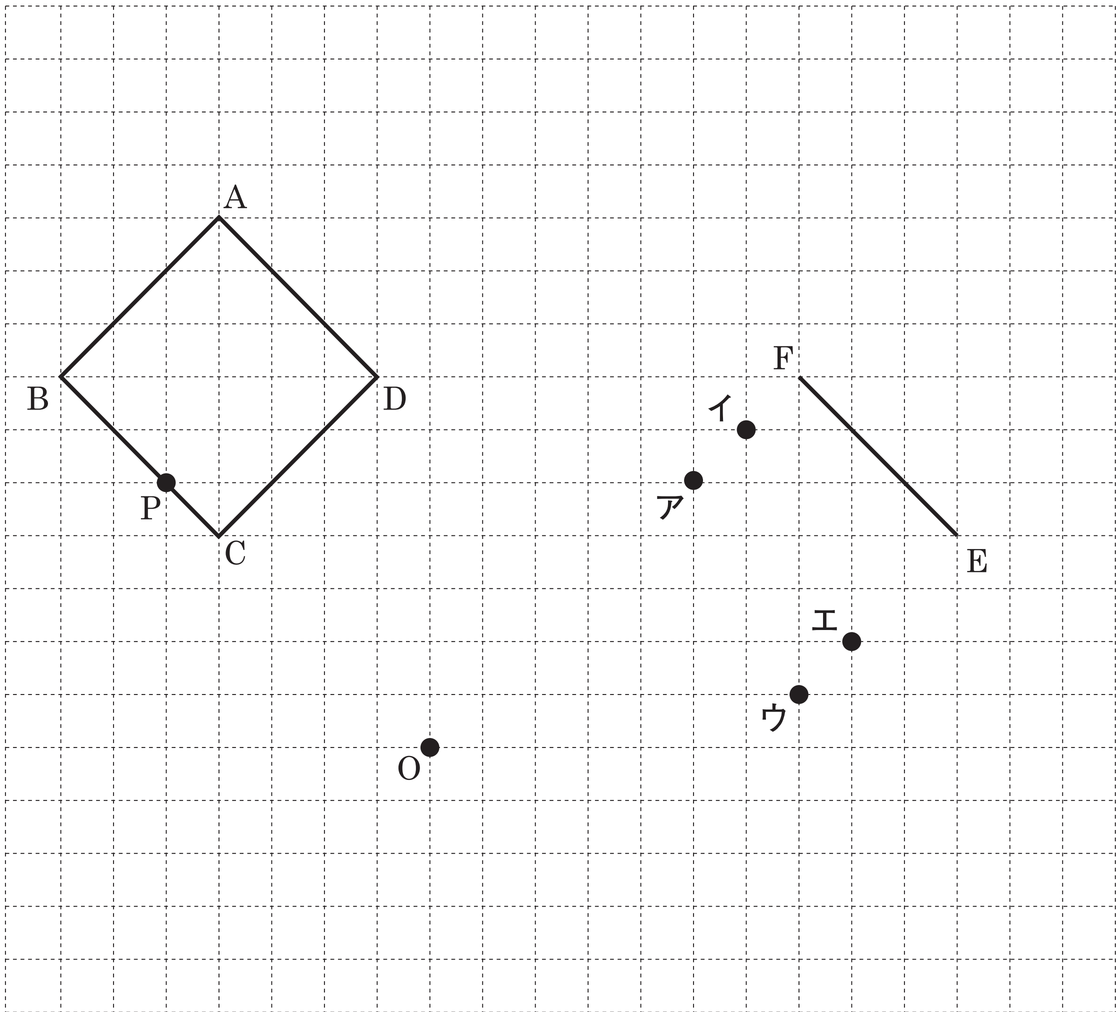
エ　$0 \leqq x \leqq 180$

②　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。

5 次の問いに答えなさい。

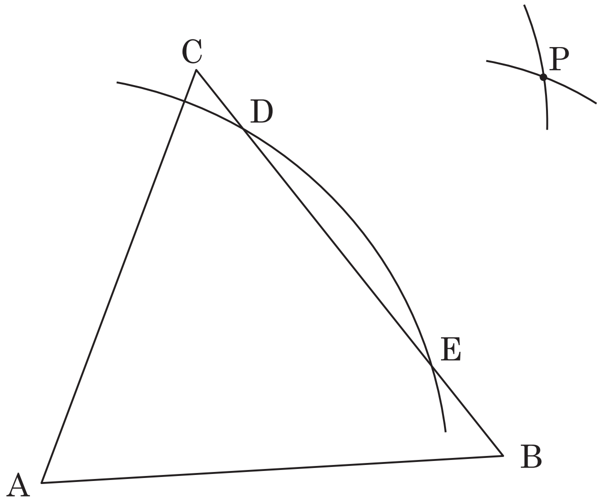
(1) **図 1** のように、方眼にかかれた正方形 ABCD があり、点 P は辺 BC 上の点です。辺 AB が辺 EF に移るように正方形 ABCD を点 O を中心として回転移動すると、点 P は方眼にかかれた**ア**～**エ**のいずれかの点に移動します。点 P が移動する点として適しているものを、**ア**～**エ**から 1 つ選びなさい。

図 1



(2)　**図２**の△ABC において、あとの**手順**で直線 AP を作図します。

図２



手順

①　頂点 A を中心として、辺 BC と 2 点で交わる円をかき、その円と辺 BC との交点を点 D、E とする。 ②　点 D、E をそれぞれ中心として、互(たが)いに交わるように等しい半径の円をかき、その交点の 1 つを点 P とする。 ③　頂点 A と点 P を通る直線をひく。

この**手順**で作図した直線 AP について、**図２**の△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 AP は、∠BAC の二等分線である。

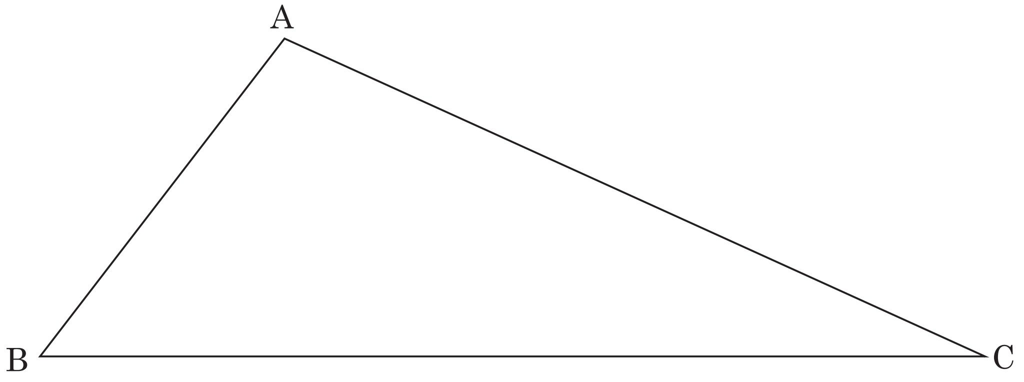
イ　直線 AP は、頂点 A と辺 BC の中点を通る直線である。

ウ　直線 AP は、頂点 A を通り辺 BC に垂直な直線である。

エ　直線 AP は、辺 BC の垂直二等分線である。

(3)　**図３**の△ABC において、辺 AC 上にあって、BP ＝ CP となる点 P を定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし、作図は解答用紙の解答欄(かいとうらん)の枠(わく)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３



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 16 個を、辺どうしをぴったりあわせ、すきまも重なりもなくしきつめたものです。

図２の**図形Ｘ**、**図形Ｙ**、**図形Ｚ**、㋐～㋔は、それぞれその位置にある二等辺三角形を表すものとします。また、点 P、Q、R は二等辺三角形の頂点で、直線 l は二等辺三角形の辺と重なる直線です。

図１

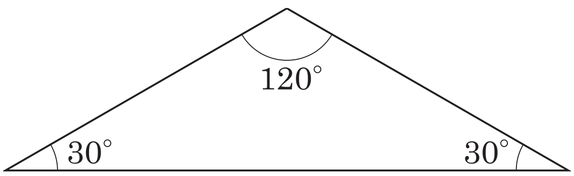
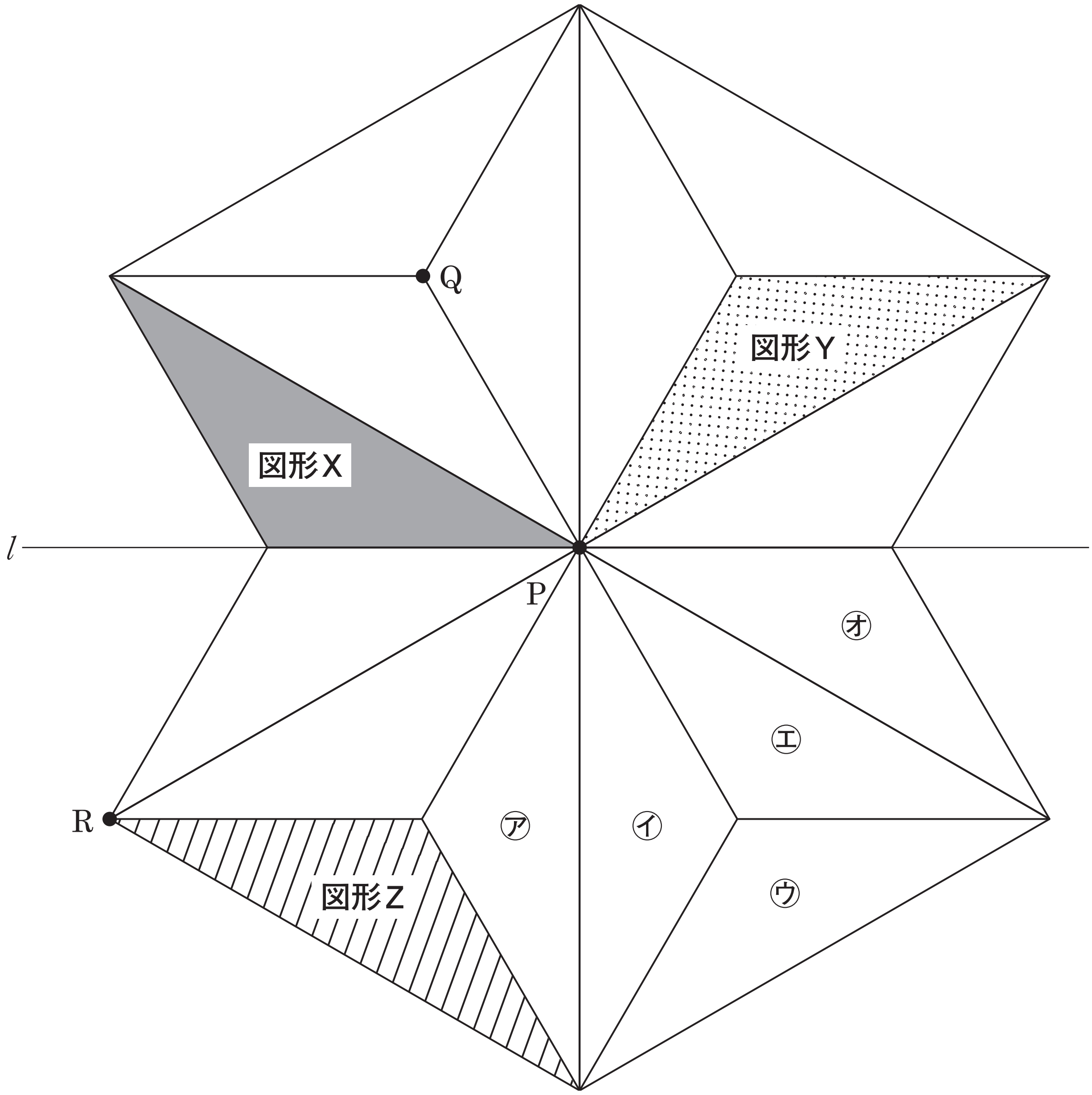


図２



(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～㋔から１つ選びなさい。

(2)　**図２**の中で、**図形Ｘ**を、点Ｐを中心として時計回りに回転移動して、**図形Ｙ**とぴったり重ねるには、何度回転移動すればよいですか。次の**ア**～**エ**から正しいものを１つ選びなさい。

ア　60°

イ　90°

ウ　120°

エ　150°

(3)　**図２**の中で、**図形Ｘ**を、次の対称(たいしょう)移動Ｌ、回転移動Ｑ、回転移動Ｒを組み合わせて、**図形Ｚ**とぴったり重なるように移動させます。あとの**ア**～**エ**のうち、その組み合わせとして正しいものを１つ選びなさい。

対称移動Ｌ：直線 l を対称の軸(じく)とした対称移動
回転移動Ｑ：点Ｑを中心として反時計回りに 120° だけ回転する移動
回転移動Ｒ：点Ｒを中心として時計回りに 60° だけ回転する移動

ア　対称移動Ｌを行い、そのあと回転移動Ｑを行う。

イ　対称移動Ｌを行い、そのあと回転移動Ｒを行う。

ウ　回転移動Ｑを行い、そのあと対称移動Ｌを行う。

エ　回転移動Ｒを行い、そのあと対称移動Ｌを行う。

7　まきさんとひろさんの学校では、正面から見ると正方形の形をした同じ大きさの板材に、それぞれの生徒が、**写真１**のように好きな絵柄（えがら）を彫（ほ）りました。絵柄を彫ったあと、板材の裏側を**写真２**のような金具で、**写真３**のようにつないでひとつの作品にします。２人は、あとの**きまり**にしたがって作品を作るときに必要な金具の個数について、考えることにしました。

写真１

写真２

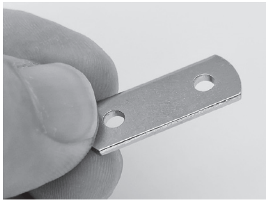
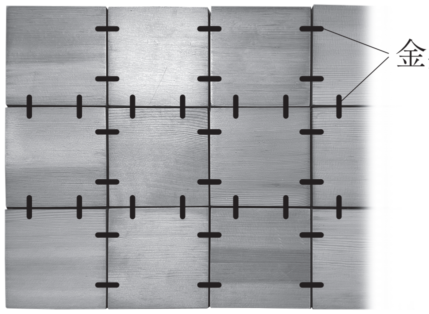


写真３

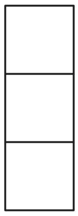


きまり

【板材の並べ方について】

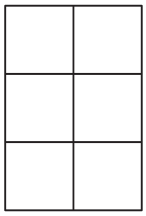
①　**図１**のように、１列目として、３枚の板材を、接する板材の角（かど）と角を合わせながら、縦に並べる。

図１



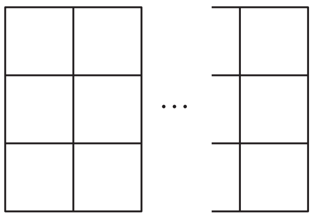
②　**図２**のように、２列目として、１列目の右側に３枚の板材を、接する板材の角と角を合わせながら、縦に並べる。

図２



③　**図３**のように、３列目以降も同じように、次の列として、すでに並べた板材の右側に３枚の板材を、接する板材の角と角を合わせながら、縦に並べる。

図３

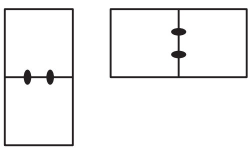


【板材のつなぎ方について】

図４のように、縦に接する板材どうしを２個の金具でつなぎ、横に接する板材どうしも２個の金具でつなぐ。

（⬮が金具１個を表す。）

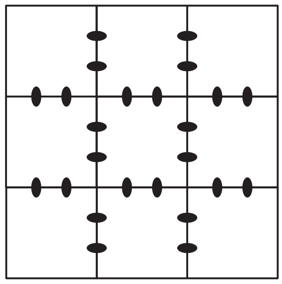
図４



例えば、**図５**は、板材を３列目まで並べて作った作品を表しており、この作品を「３列の作品」とします。「３列の作品」を作るときに必要な金具は24個です。

(1)、(2) の問いに答えなさい。

図５



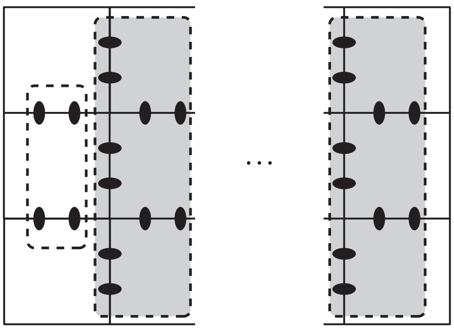
(1) 「４列の作品」を作るときに必要な金具の個数を求めなさい。

(2) 「n列の作品」を作るときに必要な金具の個数を、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。なお、次の**まきさんの考え**と**ひろさんの考え**を参考にしてもかまいません。

まきさんの考え

図６のように、まず１列目をつなぐのに何個の金具が必要で、そのあと、２列目以降は、１列増やすごとに、必要な金具は何個ずつ多くなるかを考える。

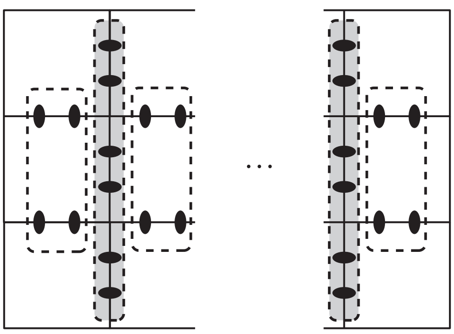
図６



ひろさんの考え

図７のように、それぞれの列で縦に接する板材どうしをつなぐのに何個の金具が必要で、列どうしをつなぐのに何個の金具が必要かを考える。

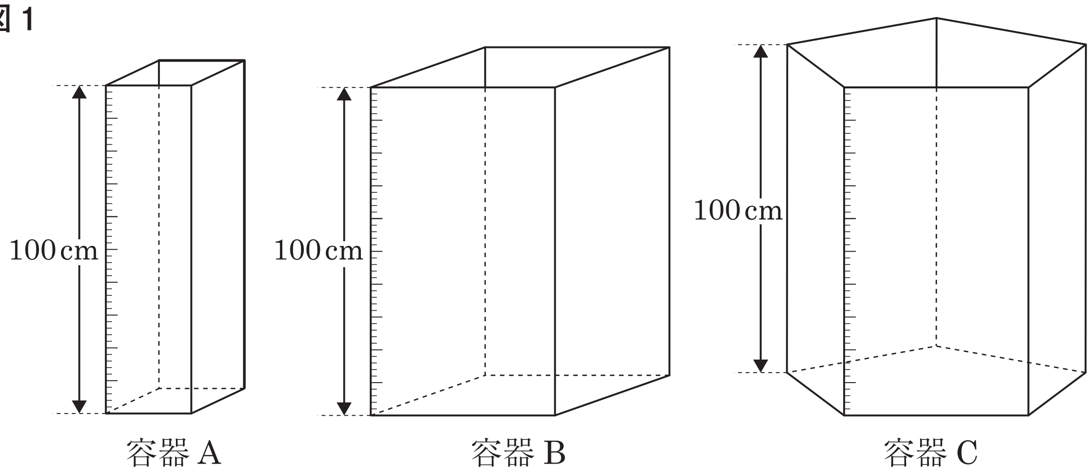
図７



8 **図１**のように、四角柱の形をした容器Ａと容器Ｂ、五角柱の形をした容器Ｃがあり、いずれの容器も、水平に置かれていて、底面から 100 cm の高さまで水を入れることができます。容器Ａ、Ｂ、Ｃそれぞれの側面には、容器の底面から水面までの高さ（以下、水位とする）を測る目盛りがついています。

容器の厚さは考えないものとして、(1)、(2) の問いに答えなさい。

図１

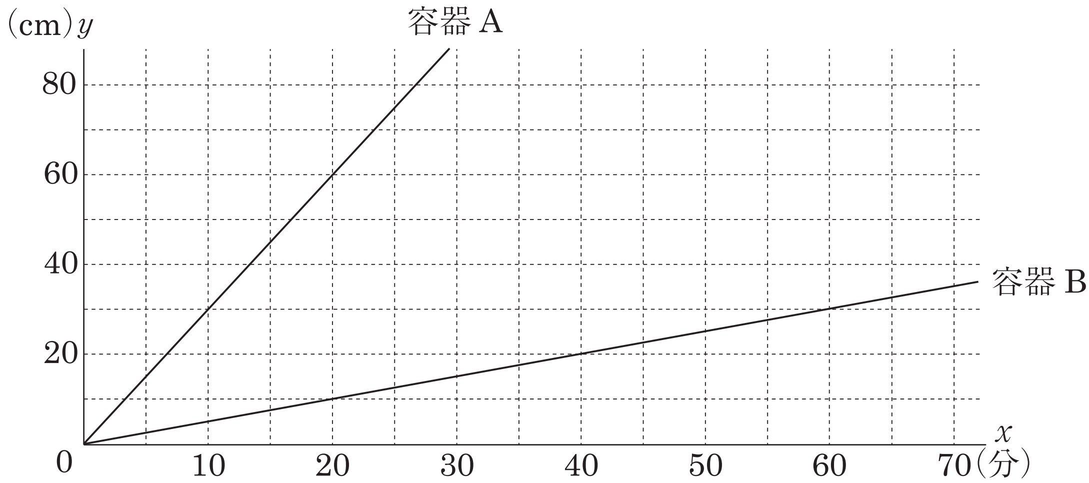


(1) 容器Ａと容器Ｂに、同時に水を入れ始め、それぞれ一定の割合で水を入れ続けました。**表**は、水を入れ始めてからの時間と水位をまとめたものです。**図２**は、水を入れ始めてから x 分後の水位を y cm として、容器Ａ、Ｂそれぞれの x と y の関係をグラフに表したものです。①〜③の問いに答えなさい。

表

水を入れ始めてからの時間（分）	0	5	10	15	20	…
容器Ａの水位（cm）	0	15	30	$\boxed{}$	60	…
容器Ｂの水位（cm）	0	2.5	5	7.5	10	…

図２



① **表**中の $\boxed{}$ に当てはまる数を求めなさい。

② 容器Bにおける x と y の関係は $y=\frac{1}{2}x$ の式で表すことができます。このとき、比例定数 $\frac{1}{2}$ は、容器Bについての何を表していますか。正しいものを、次の**ア**～**エ**から1つ選びなさい。

ア 水位が5 cm 上昇(じょうしょう)するのにかかる時間

イ 水位が1 cm 上昇するのにかかる時間

ウ 5分間に上昇する水位

エ 1分間に上昇する水位

③ 容器Aの水位が60 cm になってから、容器Bの水位が60 cm になるまでに何分かかりますか。求めなさい。

(2) 容器Bに水位が60 cm になるまで水を入れ、この水をすべて容器Cに入れたところ、容器Cの水位は30 cm になりました。

このとき、次の**式**において、水の体積が一定であることから、容器Cの底面積が容器Bの底面積の何倍であるかがわかります。

式 $\boxed{\left(\text{容器の底面積}\right)=\left(\text{水の体積}\right)\div\left(\text{水位}\right)}$

容器Cの底面積が容器Bの底面積の何倍であるかについて正しく述べているものを、次の**ア**、**イ**から1つ選びなさい。また、それが正しいことの理由を、**式**で表される関係をもとに説明しなさい。

ア 容器Cの底面積は容器Bの底面積の $\frac{1}{2}$ 倍である。

イ 容器Cの底面積は容器Bの底面積の2倍である。