平成 30 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 20 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，消す時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　調査時間は 45 分です。

下に，生徒アンケートが 2 問あります。先生の指示に従って，調査開始前に取り組んでください。アンケートの回答は解答用紙のアンケート欄のマーク欄を黒く塗りつぶしてください。

アンケート

次のアンケートを読んで，当てはまるものを 1 つずつ選びなさい。

当てはまる	どちらかといえば，当てはまる	どちらかといえば，当てはまらない	当てはまらない

(1)　数学の授業の内容はよく分かる。……………… ①―②―③―④

(2)　数学の授業で公式やきまりを習うとき，そのわけを理解するようにしている。……………… ①―②―③―④

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)　$-5-(-3)$ 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　$-\dfrac{2}{3}$

イ　2.7

ウ　-4

エ　3

(3)　$(-2)\times 7-(-4)\div 2\times 5$ を計算しなさい。

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

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

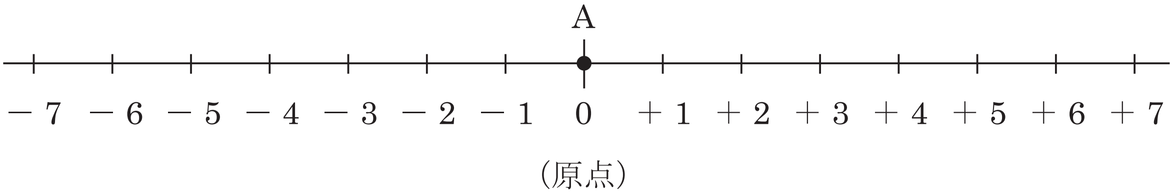
(5)　点Ａは，**図**の数直線上の原点にあります。次の**【ルール】**に従って，点Ａを移動させます。ただし，点Ａを移動させた後はその位置から引き続き移動させるものとします。

【ルール】

さいころを投げて，
偶数の目が出ると正の方向に出た目の数だけ移動させる
奇数の目が出ると負の方向に出た目の数だけ移動させる

あとの**表**は，さいころを３回投げたときに出たさいころの目の数を表しています。３回目を投げて点Ａを移動させたとき，点Ａの位置を表す数を書きなさい。

図



表

	１回目	２回目	３回目
出た目の数	2	5	3

2 次の問いに答えなさい。

(1) $x = 6$, $y = -4$ のとき，式 $3x + 2y$ の値（あたい）として正しいものを，次の**ア**～**エ**から１つ選びなさい。

ア 0

イ 10

ウ 24

エ 26

(2) $4x - 7 - 3(2 - x)$ を計算しなさい。

(3) １冊 a 円のノートを３冊と１本 b 円のえんぴつを５本買うのに，1000 円札を１枚出したらおつりがありました。おつりの金額を，文字を使った式で表しなさい。

(4)　1本の重さ a g の缶（かん）ジュース5本を，重さ 20 g の箱に入れたときの全体の重さは 800 g 未満でした。

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　$5a + 20 > 800$

イ　$5a + 20 \geqq 800$

ウ　$5a + 20 < 800$

エ　$5a + 20 \leqq 800$

3 次の問いに答えなさい。

(1)　一次方程式　$2x - 1 = 3(8 - x)$　を解きなさい。

(2)　一次方程式　$6x = 6 + 4x$　を次のように解きました。

解き方

$$
\begin{aligned}
6x &= 6 + 4x \\
6x - 4x &= 6 \\
2x &= 6 \quad \cdots\cdots① \\
x &= 3 \quad \cdots\cdots②
\end{aligned}
$$

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２をたしても等式は成り立つから，変形してよい。

イ　①の式の両辺から２をひいても等式は成り立つから，変形してよい。

ウ　①の式の両辺に２をかけても等式は成り立つから，変形してよい。

エ　①の式の両辺を２でわっても等式は成り立つから，変形してよい。

(3)　次の**問題**について考えます。

問題

ただしさんは 1000 m 離(はな)れた文具店に向かって家を出発しました。ただしさんの忘れ物に気づいた兄は，ただしさんが家を出発してから 10 分後に，自転車で同じ道を追いかけました。ただしさんは分速 60 m で歩き，兄は分速 240 m で進むものとすると，兄は出発してから何分後にただしさんに追いつきますか。

この**問題**を解くために，兄が出発してから x 分後にただしさんに追いつくとして，方程式をつくります。①，②の問いに答えなさい。

①　次の $\boxed{}$ に当てはまる式を答えなさい。

$$240x = \boxed{} \quad \cdots (A)$$

②　(A)の式の左辺と右辺は，どのような数量を表したものですか。次の**ア**～**エ**から最も適切なものを 1 つ選びなさい。

ア　2 人がそれぞれ家を出発してから，兄がただしさんに追いつくまでに，兄がかかった時間とただしさんが歩いた時間

イ　2 人がそれぞれ家を出発してから，兄がただしさんに追いつくまでに，兄が進んだ道のりとただしさんが歩いた道のり

ウ　文具店に着くまでに，兄が進んだ速さとただしさんが歩いた速さ

エ　文具店に着くまでに，兄が進んだ道のりと兄が進んだ速さ

4 次の問いに答えなさい。

(1) x と y の関係が $y=4x$ 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 cm の正方形の1辺の長さは y cm である。

イ 周の長さが x cm の長方形の面積は y cm^2 である。

ウ 4 L の水を入れるといっぱいになる空(から)の水そうに毎分 x L の割合で水を入れるとき，y 分間でいっぱいになる。

エ 水そうがいっぱいになるまで毎分 4 L の割合で水を入れるとき，x 分間で y L の水が入る。

(2) **図**の四角形ABCDは1辺が10 cmの正方形です。点Pは辺BC上をBからCまで進みます。BPの長さを x cm とすると，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。

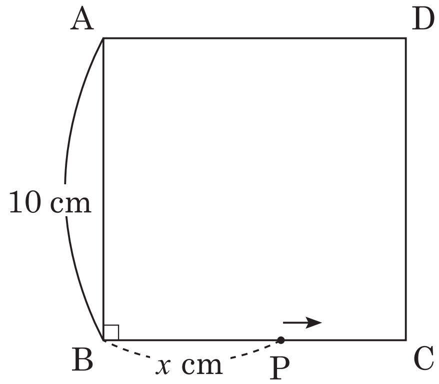
ア $0 \leqq x \leqq 10$

イ $0 \leqq x \leqq 20$

ウ $10 \leqq x \leqq 20$

エ $10 \leqq x \leqq 30$

図



(3)　y が x に反比例し，比例定数が 6 のとき，x の値(あたい)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 6 である。

イ　x の値と y の値の差は，いつも 6 である。

ウ　x の値と y の値の積は，いつも 6 である。

エ　x の値が 0 でないとき，y の値を x の値でわった商は，いつも 6 である。

5 次の問いに答えなさい。

(1) 比例 $y = ax$ のグラフ上に点（2，－4）があります。このとき，a の値（あたい）を求めなさい。

(2) 次の**ア**～**エ**の中に，y が x に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	…	-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

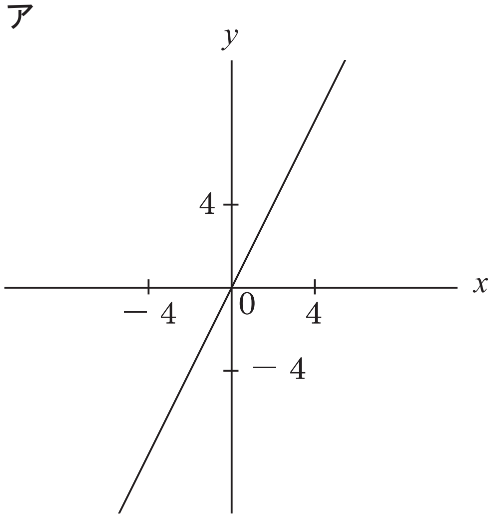
x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	-1	$-\frac{3}{2}$	-3	×	3	$\frac{3}{2}$	1	…

エ

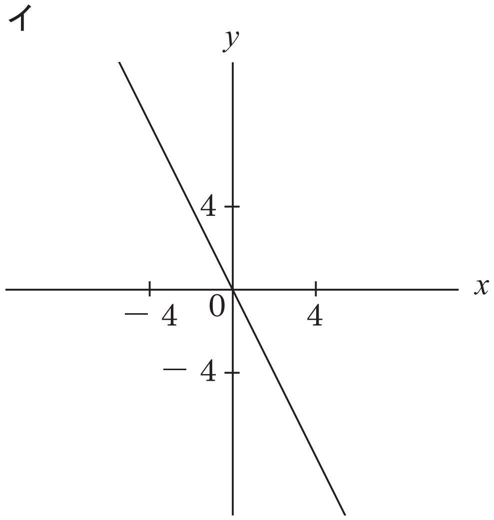
x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	$\frac{2}{3}$	1	2	×	-2	-1	$-\frac{2}{3}$	…

(3)　次の**ア**～**エ**の中に，反比例 $y=-\dfrac{8}{x}$ のグラフがあります。それを１つ選びなさい。

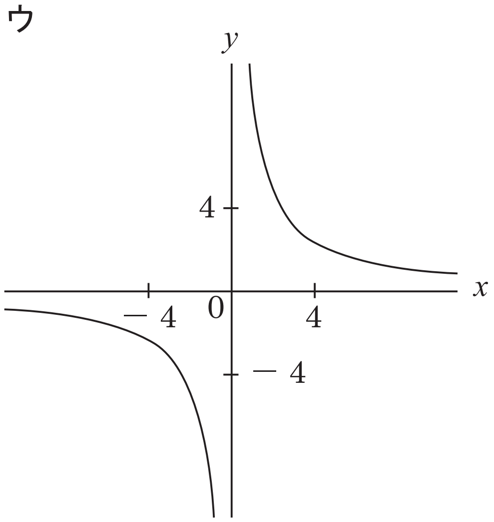
ア



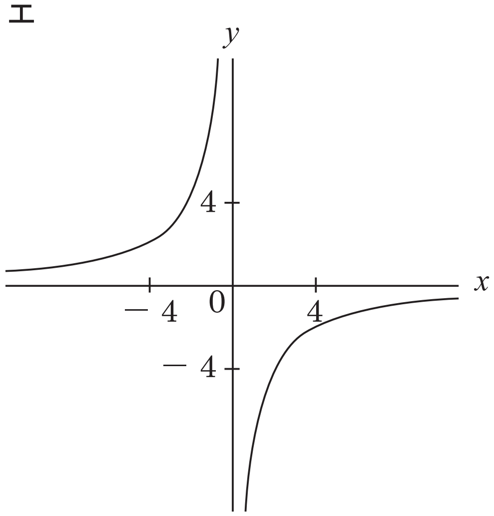
イ



ウ

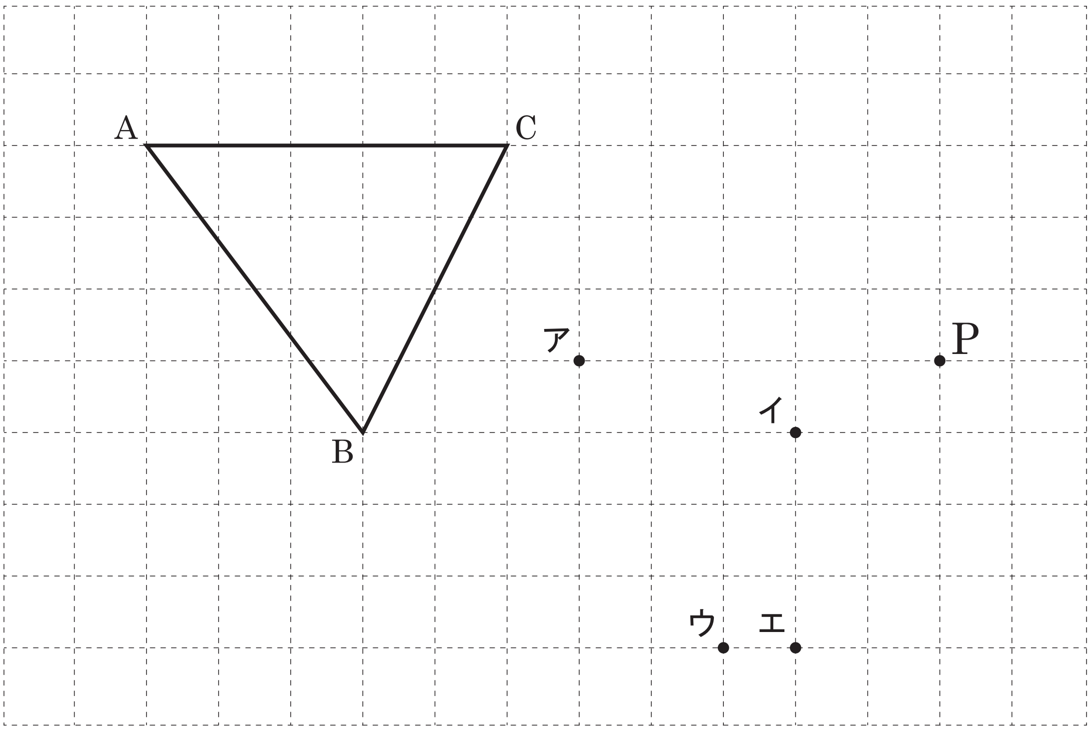


エ



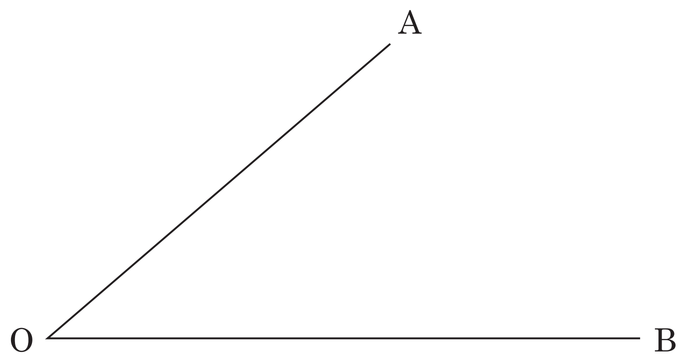
6 次の問いに答えなさい。

(1) 方眼にかかれた△ABCがあります。頂点Cが点Pに移るように△ABCを平行移動させると，頂点B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Bが移動する点として正しいものを1つ選びなさい。



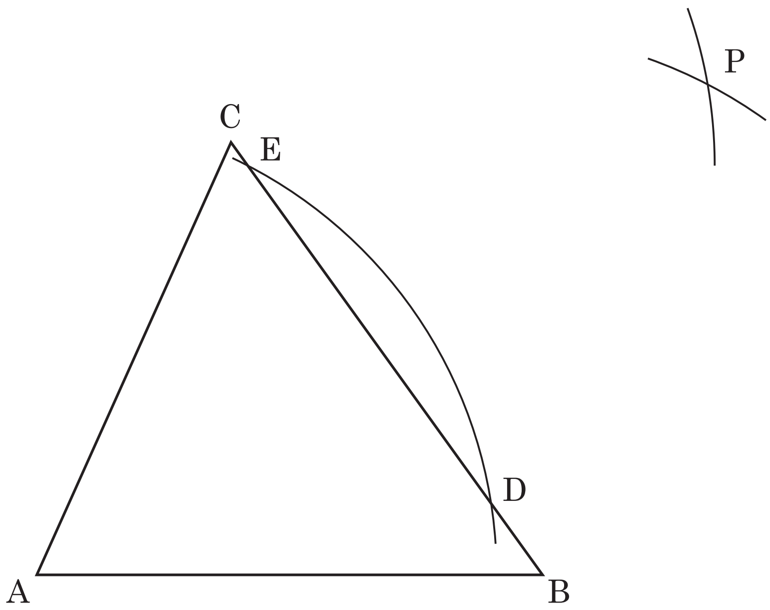
(2)　**図１**において，∠AOB の二等分線をコンパスと定規を用いて作図しなさい。ただし，作図は解答用紙に行い，作図に用いた線は消さないで残しておくこと。

図１



(3)　**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，AD を半径とする円をかき，２つの交点のうち点 A と異なるほうの交点を点 P とする。 ③　頂点 A と点 P を通る直線をひく。

この**手順**によって作図した直線 AP について，**図２**の△ ABC において成り立つことがらを，次の**ア**～**エ**から１つ選びなさい。

ア　直線 AP は，頂点 A を通り辺 BC に垂直な直線である。

イ　直線 AP は，頂点 A と辺 BC の中点を通る直線である。

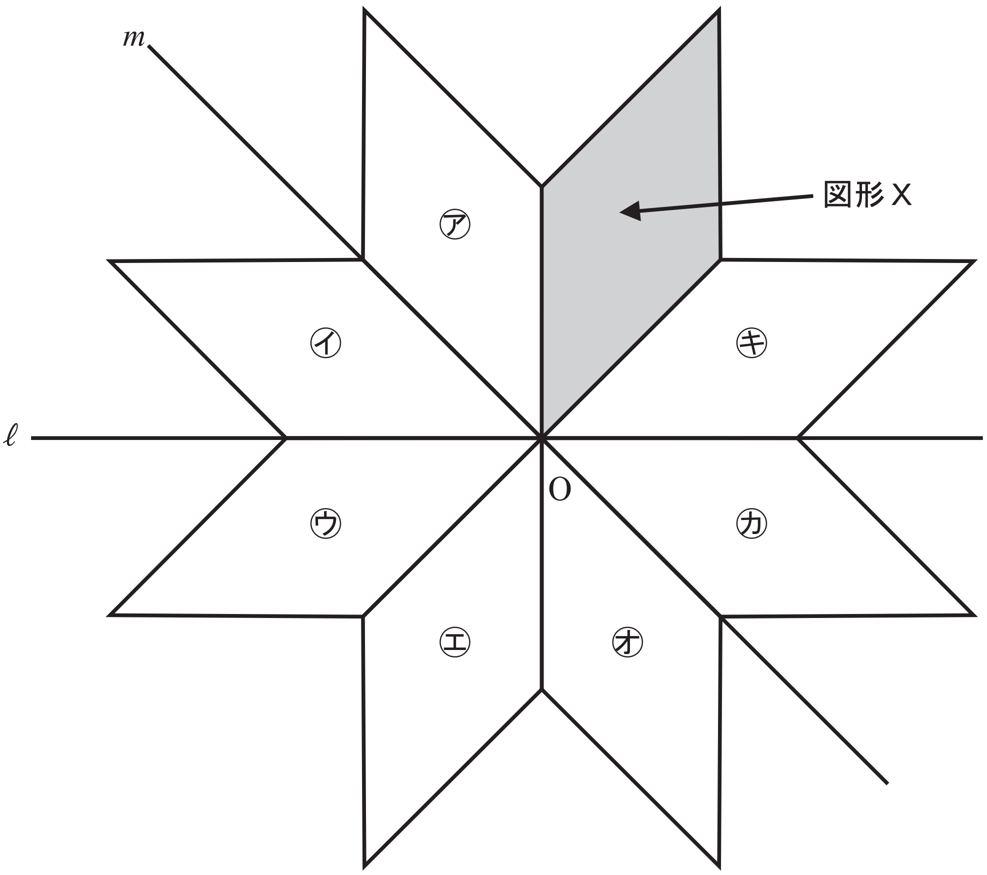
ウ　直線 AP は，辺 BC の垂直二等分線である。

エ　直線 AP は，∠ BAC の二等分線である。

問題は，次のページに続きます。

7 図１は，あとの手順でつくったものです。

図１



手順

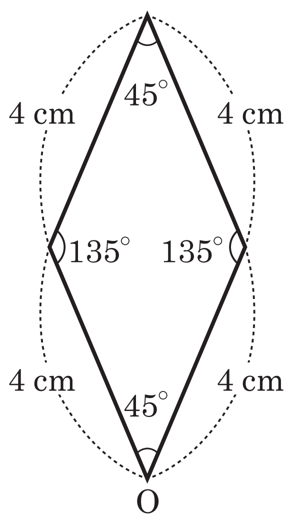
① 図２のような四角形をかき，点Ｏをとる。

② 図２と合同な四角形８個を，辺どうしをすきまも重なりもなくぴったりあわせ，点Ｏのまわりにしきつめる。

③ しきつめてできた図形の対称(たいしょう)の軸(じく)となるように２つの直線 ℓ，m をひく。

④ ８個の四角形をそれぞれ図形Ｘ，ア，イ，ウ，エ，オ，カ，キとする。

図２



次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 図１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１**の中で，**図形Ｘ**を，点Ｏを（回転の）中心として時計回りに 90° だけ回転移動したとき，ぴったり重なる図形を，㋐〜㋖から１つ選びなさい。

(3)　**図１**の中で，**図形Ｘ**を，次の対称移動Ｌ，Ｍを組み合わせて，㋖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，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 を対称の軸とした対称移動
対称移動Ｍ：直線 m を対称の軸とした対称移動

ア　対称移動Ｌのあと対称移動Ｍを行う。

イ　対称移動Ｍのあと対称移動Ｌを行う。

ウ　対称移動Ｌのあと対称移動Ｍを行い，次に対称移動Ｌを行う。

エ　対称移動Ｍのあと対称移動Ｌを行い，次に対称移動Ｍを行う。

8 ゆりこさんとまさおさんは，**図１**のように米俵が積まれてあるのを見て，同じように何段も積んだとき１つずつ数えなくても米俵の数が分かる方法はないかと考えました。

そこで，米俵を正方形に置きかえて考えることにし，**図２**のように表しました。「１段積み」は正方形を１個，「２段積み」は１段目に２個，２段目に１個で合計３個の正方形を，「３段積み」は１段目に３個，２段目に２個，３段目に１個で合計６個の正方形をそれぞれ並べました。以下同様に考えます。

図１

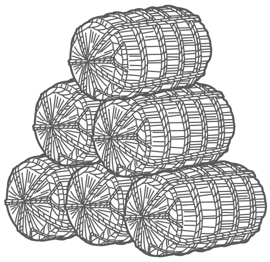
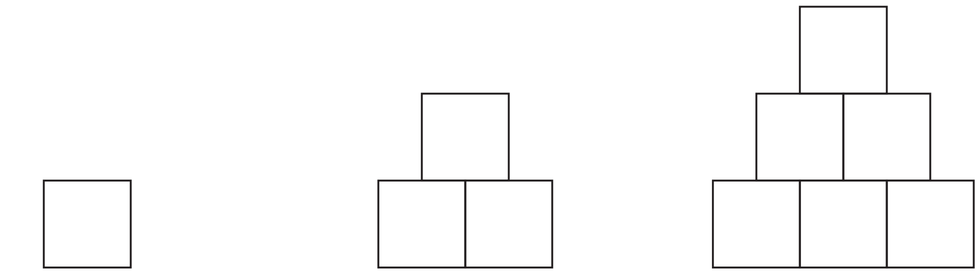


図２



「１段積み」　「２段積み」　「３段積み」

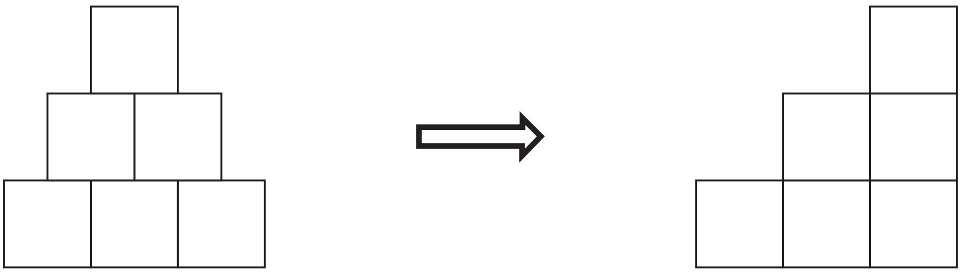
次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1)　「４段積み」の正方形の個数を求めなさい。

(2)　ゆりこさんとまさおさんは，「３段積み」の図を使って考え，「n 段積み」の正方形の個数を n を使った式で表すことにしました。

２人は，まず，**図３**のように正方形を右に移動させて考えました。

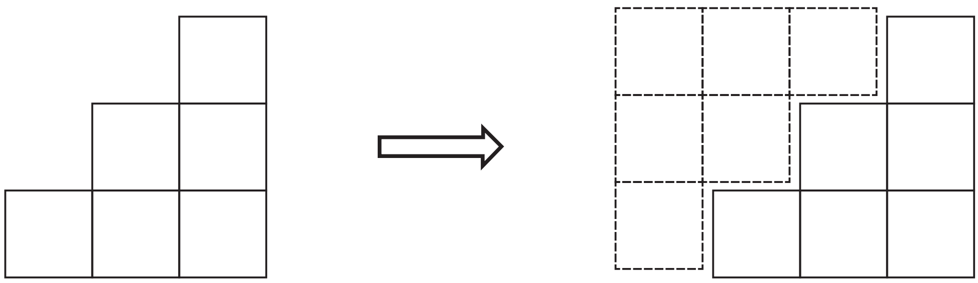
図３



次に，２人は組み合わせ方を考えました。

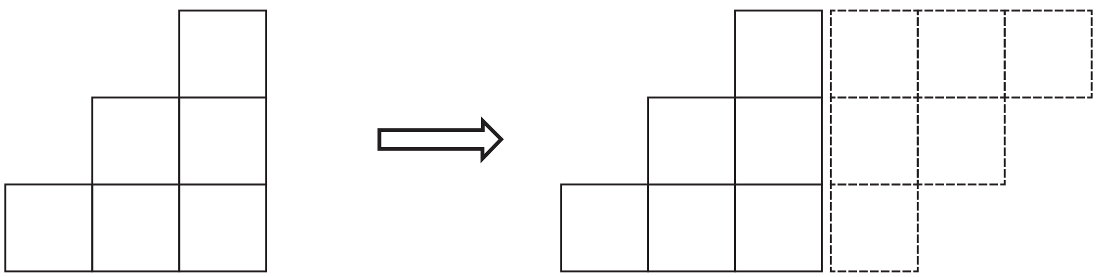
【ゆりこさんの考え】

同じ形のものをこのように組み合わせたらいいよ。



【まさおさんの考え】

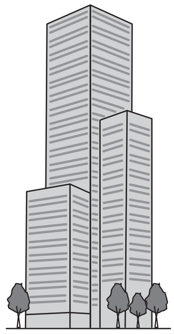
同じ形のものをこのように組み合わせてもできるね。



２人は，どちらの考えでも「n 段積み」のときの正方形の個数を表す式は，$\frac{1}{2} \times n \times \left(\boxed{\qquad\qquad} \right)$ となることに気づきました。

２人の考えを参考にして，下線部の $\boxed{\qquad\qquad}$ に当てはまる文字式を書き，「n 段積み」のときの正方形の個数を表す式を完成しなさい。また，下線部のように表せる理由を書きなさい。

9 よしこさんは，高層ビルのエレベーターに興味をもち，あるビルの2種類のエレベーターについて調べました。

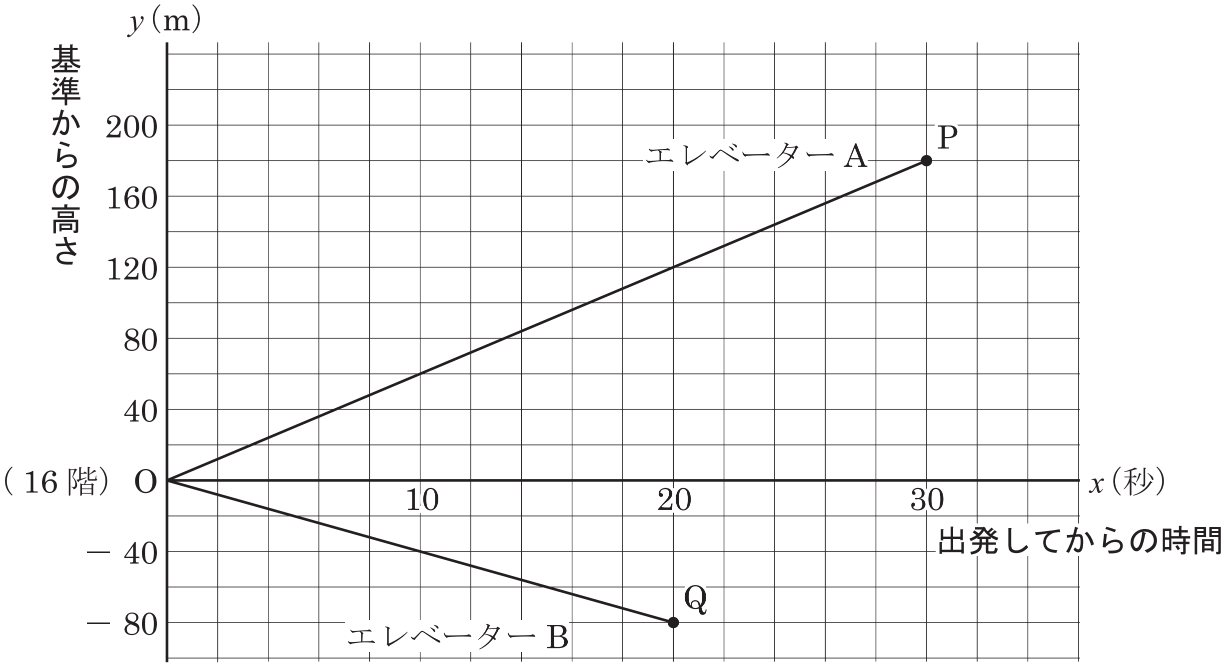


エレベーターAは16階から最上階までの180 mを30秒で移動し，エレベーターBは16階から1階までの80 mを20秒で移動することがわかりました。

そこで，よしこさんは，16階の高さを基準（0 m）にし，16階を同時に出発してからx秒後の**基準からの高さ**をy mとして，エレベーターA，Bそれぞれの，xとyの関係をグラフに表すことにしました。エレベーターA，Bが一定の速さで移動するものとするとyはxに比例するので，エレベーターAのグラフは点O(0，0)と点P(30，180)，エレベーターBのグラフは点O(0，0)と点Q(20，−80)を，それぞれ直線で結んで，次のようなグラフを作りました。

【よしこさんが作ったグラフ】をもとに，あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

【よしこさんが作ったグラフ】



(1) 出発してから10秒後のエレベーターAの**基準からの高さ**を求めなさい。

(2)　エレベーターBのグラフの式は $y = ax$ と表すことができます。このとき，比例定数 a の値（あたい）として正しいものを，次の**ア**～**エ**から1つ選びなさい。

ア　6

イ　4

ウ　-4

エ　-6

(3)　エレベーターAとBが同時に16階を出発しました。

①　よしこさんは，エレベーターBが1階に着いたとき，エレベーターAとBが何m離（はな）れているかをグラフから読みとることができることに気づきました。その方法を説明しなさい。

②　エレベーターBが1階に着くまでに，エレベーターAとBは10秒間に何m離れますか。求めなさい。