

# 令和 2 年度中学生チャレンジテスト

## 第 3 学年 数学

### 注 意

- 1 調査問題は、1 ページから 24 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④（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 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)  $12 - 3 \times (-4)$  を計算しなさい。

(2)  $(6x + 2y) - 2(3x - 4y)$  を計算しなさい。

(3)  $b = -5$  のとき、式  $-b^2$  の値を求めなさい。

2 次の問いに答えなさい。

(1) 比例式  $x : 16 = 5 : 4$  が成り立つとき、 $x$  の値を求めなさい。

(2) 連立方程式  $\begin{cases} 3x + 4y = 5 \\ x = 1 - y \end{cases}$  を解きなさい。

(3) 次の【問題】について考えます。

【問題】

自宅から 1.5 km 離れた図書館で友だちと会う約束をしていたひなこさんは、自宅を出て、時速 4 km で歩いて図書館に向かいました。しかし、約束の時間に遅れそうなので途中から時速 6 km で歩いたところ、自宅を出てからちょうど 20 分で図書館に着くことができました。

ひなこさんが時速 4 km で歩いた時間と時速 6 km で歩いた時間をそれぞれ求めなさい。

この【問題】を解くために、ひなこさんが時速 4 km で歩いた時間を  $x$  分、時速 6 km で歩いた時間を  $y$  分として、連立方程式をつくります。次の  に当てはま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。

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ \input{type="text"} \end{cases}$$

ア  $4x + 6y = 1.5$

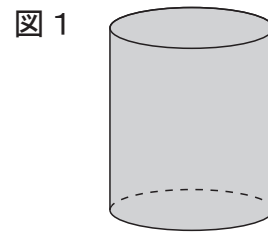
イ  $4x + 6y = 1500$

ウ  $\frac{4}{60}x + \frac{6}{60}y = 1.5$

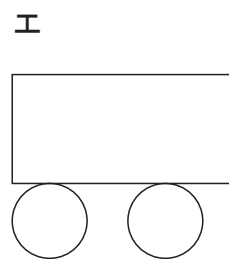
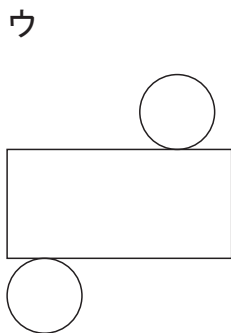
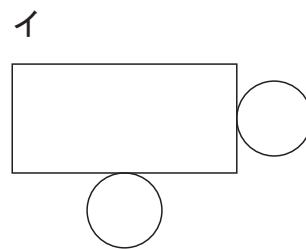
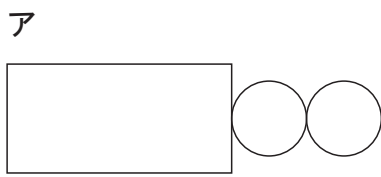
エ  $\frac{4}{60}x + \frac{6}{60}y = 1500$

3 次の問いに答えなさい。

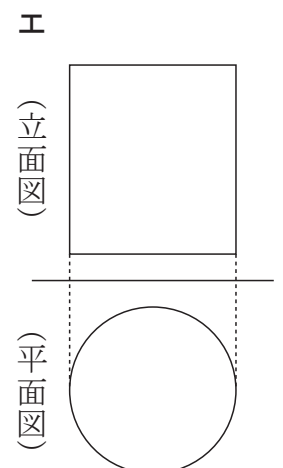
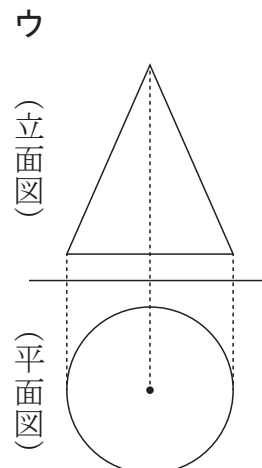
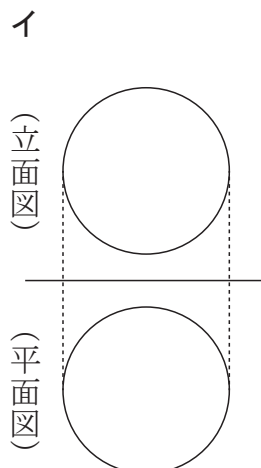
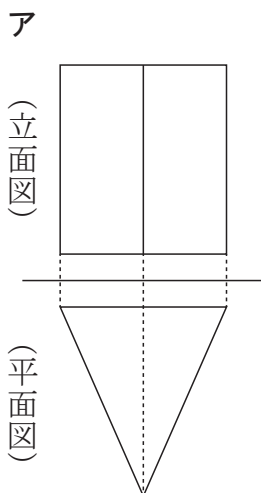
- (1) 図1は、円柱の見取図です。  
次の①，②の問いに答えなさい。



- ① 図1の円柱の展開図が、次のア～エの中にあります。その展開図として正しいものを、ア～エから1つ選びなさい。



- ② 図1の円柱の投影図が、次のア～エの中にあります。その投影図として正しいものを、ア～エから1つ選びなさい。

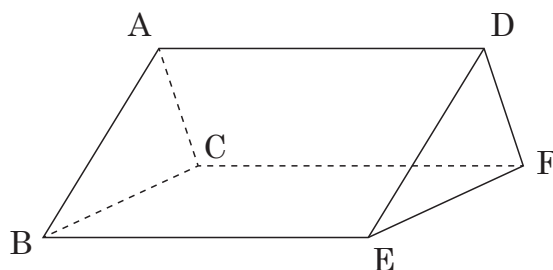




- (2) 図2の立体ABC-DEFは三角柱です。△ABCと△DEFは合同な三角形であり、四角形ABED、ACFD、BEFCは長方形です。

このとき、辺EFと平行な辺はどれですか。あとのア～エから1つ選びなさい。

図2



ア 辺 AC

イ 辺 BC

ウ 辺 CF

エ 辺 AD

- (3) 図3の四角形ABCDは平行四辺形です。点E, F, Gはそれぞれ辺AD, DC, BC上にあります。


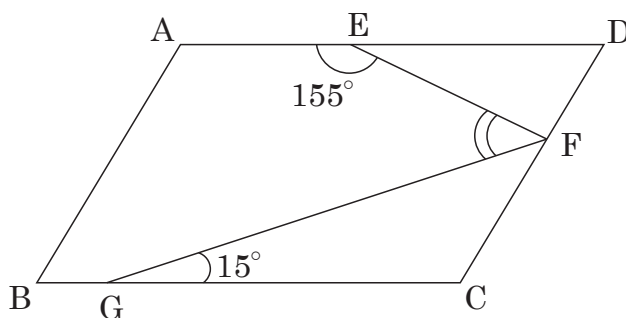
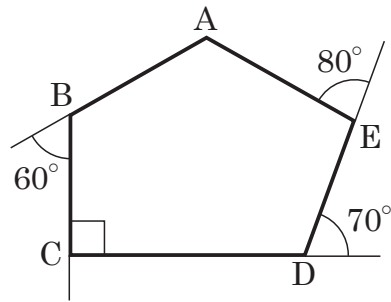
$\angle AEF = 155^\circ$ ,  $\angle FGC = 15^\circ$  のとき,  $\angle EFG$  (  ) の大きさを求めなさい。

図3



- (4) 図4の五角形 ABCDE において、頂点 A における外角の大きさを求めなさい。

図4



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 縦の長さが  $x$  cm, 横の長さが  $y$  cm の長方形の周の長さは 20 cm である。

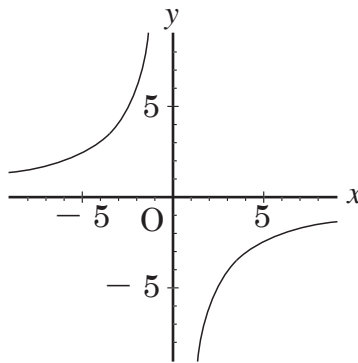
イ 1 m 80 円のリボンを  $x$  m 買ったときの代金は  $y$  円である。

ウ ソース 50 g にケチャップ  $x$  g を混ぜ合わせた重さは  $y$  g になる。

エ 底辺の長さが  $x$  cm, 高さが  $y$  cm の三角形の面積は  $6\text{ cm}^2$  である。

(2) 図の曲線は反比例のグラフです。あとのア～エの中に、このグラフの  $x$  と  $y$  の関係を表した表があります。正しいものを、ア～エから 1 つ選びなさい。

図



ア

$x$	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y$	...	-4	-6	-12	<del>X</del>	12	6	4	...

イ

$x$	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y$	...	4	6	12	<del>X</del>	-12	-6	-4	...

ウ

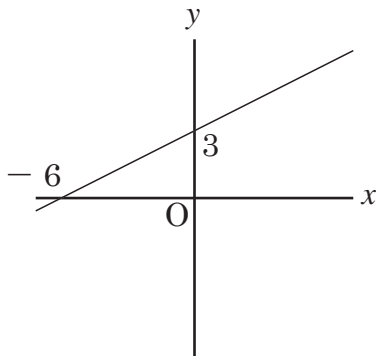
$x$	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y$	...	-4	-8	-12	<del>X</del>	12	8	4	...

エ

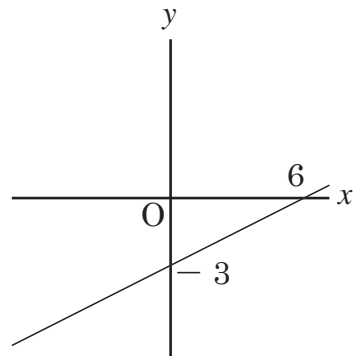
$x$	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y$	...	4	8	12	<del>X</del>	-12	-8	-4	...

- (3) 次のア～エの中に、二元一次方程式  $x + 2y = 6$  の解を座標とする点の全体を表すグラフがあります。そのグラフとして正しいものを、ア～エから1つ選びなさい。

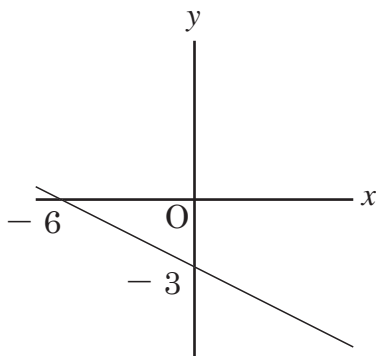
ア



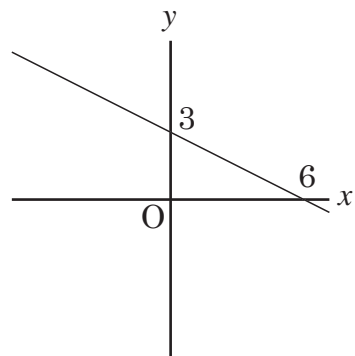
イ



ウ



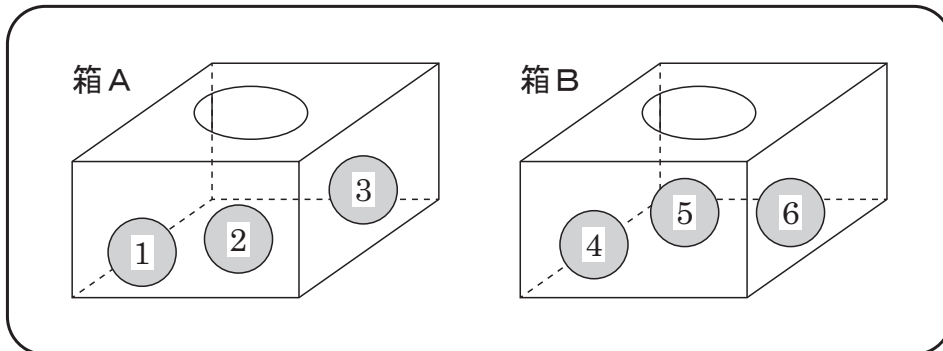
エ



- (4)  $y$  は  $x$  の一次関数で、そのグラフが2点  $(-1, -3)$ ,  $(4, 7)$  を通る直線であるとき、この一次関数の式を求めなさい。

- 5 図のように、箱Aの中に1, 2, 3の数が1つずつ書かれた球が3個、箱Bの中に4, 5, 6の数が1つずつ書かれた球が3個入っています。

図



箱Aと箱Bの中から、それぞれ1個ずつ球を取り出し、箱Aの中から取り出した球に書かれている数を $a$ 、箱Bの中から取り出した球に書かれている数を $b$ とします。

このとき、 $a + b$ の値が7以上となる確率を求めなさい。ただし、それぞれの箱について、どの球が取り出されることも同様に確からしいものとします。

問題は、次のページに続きます。

- ⑥ 図1のように、1辺に  $n$  個ずつ<sup>こいし</sup>碁石を並べた正三角形を上下に合わせた形をつくり、これを「1辺が  $n$  個の図形」とし、碁石全部の個数を考えます。
- 例えば、図2は「1辺が4個の図形」、「1辺が5個の図形」を示しています。

図1

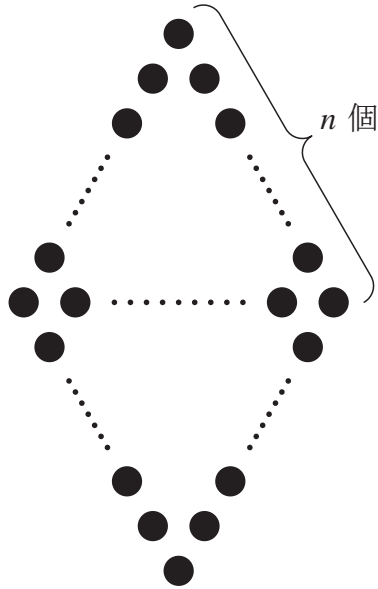
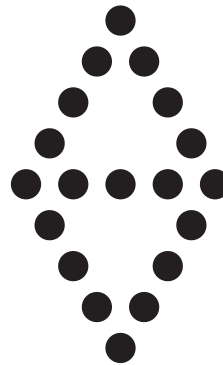
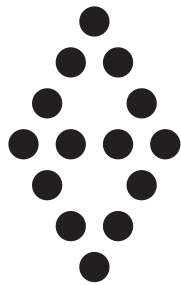


図2

「1辺が4個の図形」のとき、  
碁石全部の個数は 14 個

「1辺が5個の図形」のとき、  
碁石全部の個数は 19 個





次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 「1辺が6個の図形」のとき, 基石全部の個数を求めなさい。

(2) さくらさんとあきらさんは, 図2の「1辺が5個の図形」を例にして, 基石全部の個数の求め方について話し合いました。

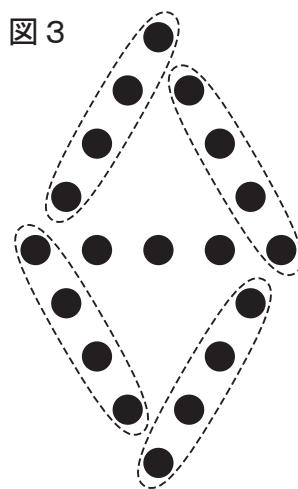
### さくらさんの求め方

図3のように基石を囲んでみたよ。

1つの囲みの基石の個数を4個にすると, 同じ囲みが4つできるね。

これに, 残りの3個をたすといいよ。

図3



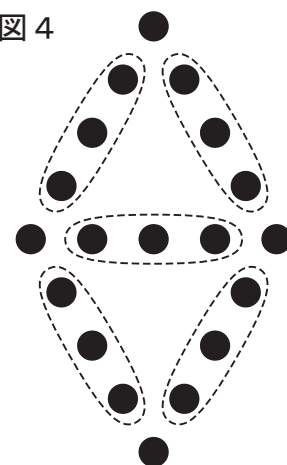
### あきらさんの求め方

図4のような囲み方もできるよ。

1つの囲みの基石の個数を3個にして, 頂点以外の基石を囲むと, 同じ囲みが5つできるね。

これに, 頂点の4個をたすといいよ。

図4



2人の求め方も参考にして, 「1辺が $n$ 個の図形」のときの基石全部の個数を $n$ を使った式で表しなさい。

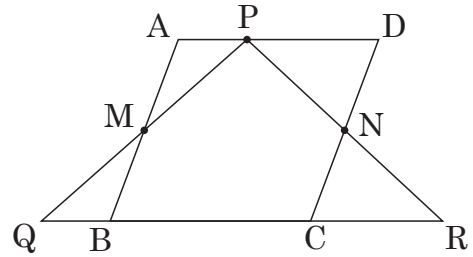
また, その式をどのように導いたか説明しなさい。ただし, 説明には, 1つの囲みの基石の個数を $n$ を使った式で表し, それを用いること。

- 7 かいさん、りくさん、ゆいさん、まりさんの4人は、次の【問題】について考えました。あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

【問題】

図1の△PQRは、平行四辺形ABCDの辺AD上の点Pと辺AB, DCの中点M, Nをそれぞれ結んだ線分の延長線と辺BCの延長線の交点をそれぞれ点Q, Rとしてつくったものです。ただし、点Pは頂点A, Dとは異なる点とします。

図1



このとき、 $AP = BQ$ ,  $DP = CR$  となることを証明しなさい。

- (1)  $AP = BQ$ ,  $DP = CR$  のうち、 $AP = BQ$  となることをかいさんが次のように証明しました。【かいさんの証明】の  ,  をうめて証明を完成しなさい。ただし、 には③が成り立つための根拠が入り、 には関係を表す式が入ります。

【かいさんの証明】

△AMP と △BMQ において

点Mは辺ABの中点だから

$$AM = BM \quad \dots\dots ①$$

対頂角は等しいから

$$\angle AMP = \angle BMQ \quad \dots\dots ②$$

から、

$$\text{} \quad \dots\dots ③$$

①, ②, ③より、1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから

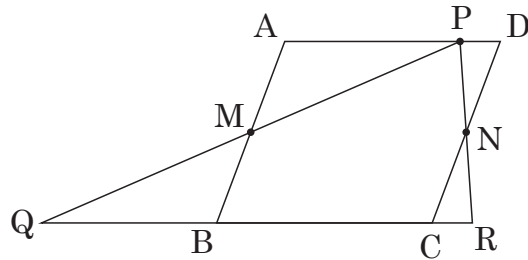
$$\triangle AMP \equiv \triangle BMQ$$

合同な図形の対応する辺の長さは等しいから

$$AP = BQ$$

- (2) 【問題】と【かいさんの証明】から、点Pの位置が図1とは異なる図2のような場合も、 $AP = BQ$ が成り立つかどうかについて、4人からあとのア～エの4通りの意見が出ました。正しいものを1つ選びなさい。

図2



- ア 図2の場合も、 $AP = BQ$ であることは、すでに【かいさんの証明】で示されている。
- イ 図2の場合は、 $AP = BQ$ であることを、改めて証明する必要がある。
- ウ 図2の場合は、 $AP = BQ$ であることを、それぞれの辺の長さを測って確認しなければならない。
- エ 図2の場合は、 $AP = BQ$ ではない。

- (3) 次の【会話文】は、4人が【かいさんの証明】を振り返って話し合った会話の一部です。【会話文】を読んで、あとの①、②の問いに答えなさい。

【会話文】

りくさん 図1の図形から、かいさんが  $\triangle AMP \equiv \triangle BMQ$  を用いて  $AP = BQ$  を証明したように、 $\triangle DNP \equiv \triangle CNR$  を用いて  $DP = CR$  も同じように証明できるね。

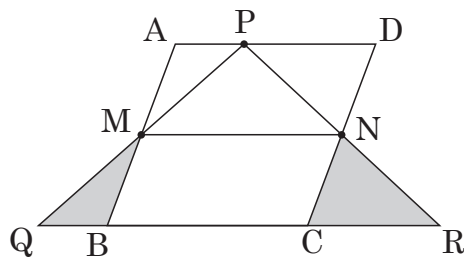
まりさん これらの証明から、点Pの位置や平行四辺形ABCDの形にかかわらず、 $AP = BQ$ 、 $DP = CR$  が成り立つことがいえるんだね。

かいさん ところで、 $AP = BQ$ 、 $DP = CR$  から、図1で長さが等しくなる線分を見つけることができるよ。

ゆいさん  $AP = BQ$ 、 $DP = CR$  と四角形ABCDが平行四辺形であることから、QRの長さは、 の2倍の長さに等しいことがわかるよ。

まりさん 図3のように点M、Nを結ぶと、四角形AMNDと四角形MBCNは平行四辺形になるから、ADとMNとBCの3つの線分の長さも等しくなるよ。

図3



りくさん 線分の長さだけでなく、面積についても等しい関係が見つかるよ。例えば、図3で  $\triangle MQB$  の面積と  $\triangle NRC$  の面積の和は四角形AMNDの面積の何倍に等しくなるでしょうか。

ゆいさん わかった。 倍だよ。

りくさん 正解です。他に、 $\triangle PQR$  の面積が平行四辺形ABCDの面積と等しいこともわかるよ。

まりさん 証明って、結論を導くだけでなく、その結果から他にも新しい図形の性質がみえてくるんだね。

① 【会話文】の中の  に当てはまる線分を，次のア～エから1つ選びなさい。

ア PR

イ PQ

ウ AB

エ BC

② 【会話文】の中の  に当てはまる数を求めなさい。

8 ある中学校の生徒会が、地域ふれあいコンサートの案内のチラシの印刷の注文を担当することになり、2つの印刷会社の印刷料金を調べました。

表1は、それぞれの会社の印刷料金を示したものです。また、表2は、2社の印刷料金の計算式です。あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

表1

印刷会社	印刷料金
S社	基本料金・・・3000円 1枚8円（印刷枚数にかかわらず）
T社	印刷枚数が 1枚から100枚まで・・・1枚20円 101枚以上・・・100枚までの料金に加えて、 100枚を超えた枚数分が1枚11円

表2

印刷会社	印刷料金の計算式
S社	$8 \times \text{印刷枚数} + \text{基本料金}$ （円）
T社	印刷枚数が 1枚から100枚まで・・・ $20 \times \text{印刷枚数}$ （円） 101枚以上・・・ $\boxed{\text{ア}} + 11 \times (\text{印刷枚数} - 100)$ （円）

(1) S社でチラシを300枚印刷するときにかかる印刷料金を求めなさい。

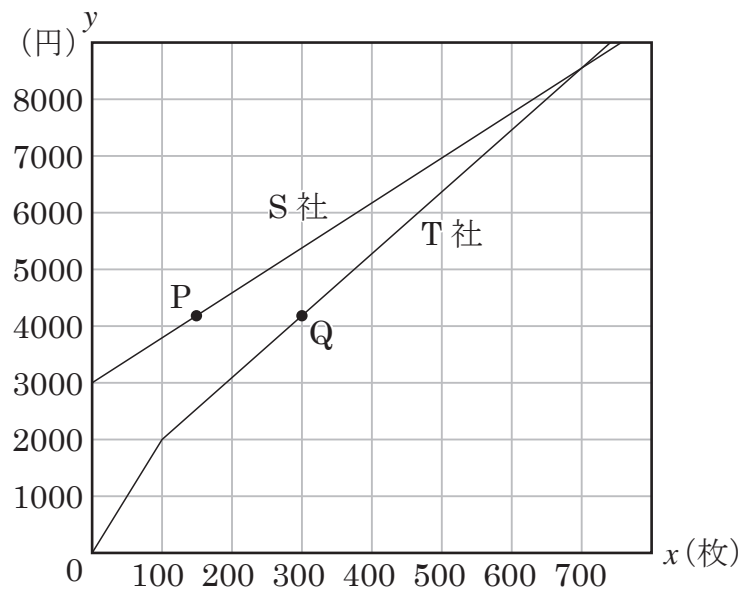
(2) 表2の  $\boxed{\text{ア}}$  に当てはまる適切な数を入れなさい。

(3) 図1は、2社それぞれについて、チラシを  $x$  枚印刷するときの印刷料金を  $y$  円としたときの  $x$  と  $y$  の関係を表したグラフです。

グラフ上に、 $y$  座標が同じ値である2点 P, Q をとったとき、点 P の  $x$  座標と点 Q の  $x$  座標の差は何を表していますか。

正しいものをあとのア～エから1つ選びなさい。

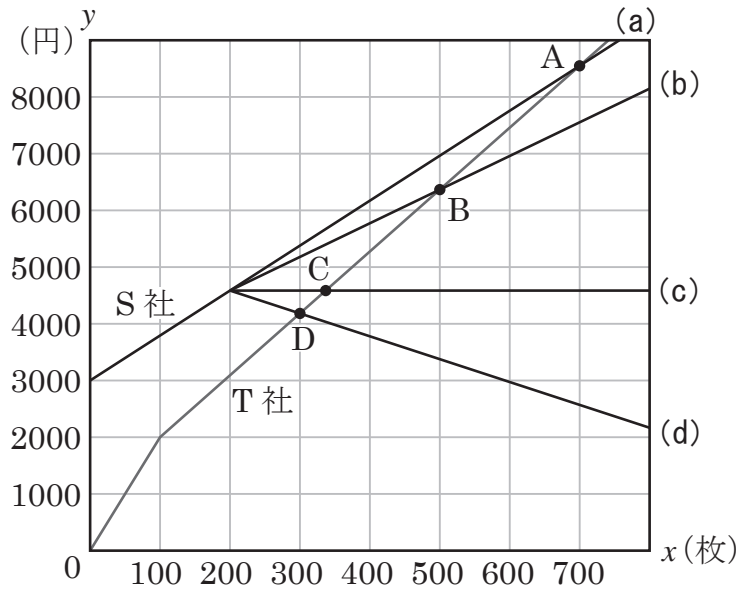
図1



- ア 同じ枚数のチラシを印刷したときの、2社の印刷料金の差
- イ 同じ枚数のチラシを印刷したときの、2社の印刷料金の和
- ウ 同じ印刷料金でチラシを印刷したときの、2社の印刷枚数の差
- エ 同じ印刷料金でチラシを印刷したときの、2社の印刷枚数の和

(4) S社ではある期間、印刷枚数が201枚以上から1枚につき2円割引されるキャンペーンが行われます。図2の(a)~(d)のグラフの中に、キャンペーンの期間中にチラシを $x$ 枚印刷するときの印刷料金を $y$ 円としたときの $x$ と $y$ の関係を表したグラフがあります。

図2



※ 点A, B, C, DはそれぞれT社のグラフと(a)~(d)のグラフの交点です。

図2のグラフを利用すると、S社のキャンペーンの期間中に2社それぞれに同じ枚数のチラシの印刷を注文するとき、T社よりS社の印刷料金の方が安くなるチラシの枚数について次のことがわかりました。わかったことの①にはあとのI群のア~エから、②にはあとのII群のア~ウから、それぞれ当てはまるものを1つずつ選びなさい。

わかったこと

T社よりS社の印刷料金の方が安くなるチラシの枚数は、図2の①の座標が示す印刷枚数②枚数のチラシを注文するときである。

I群    ア 点A            イ 点B            ウ 点C            エ 点D

II群    ア より多い    イ より少ない    ウ と同じ



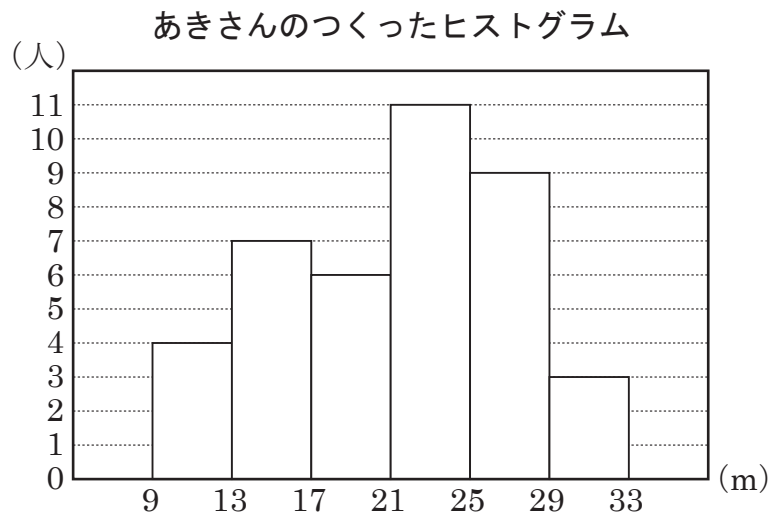
問題は、次のページに続きます。

9 体育委員のあきさんとはるさんは、クラス 40 人の「ハンドボール投げ」の記録をまとめ、クラスの分布の特徴を調べました。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) あきさんは、40 人の記録をもとに、次のような表とヒストグラムをつくりました。このヒストグラムから、例えば、記録が 9 m 以上 13 m 未満の人は 4 人いたことがわかります。あとの①、②の問いに答えなさい。

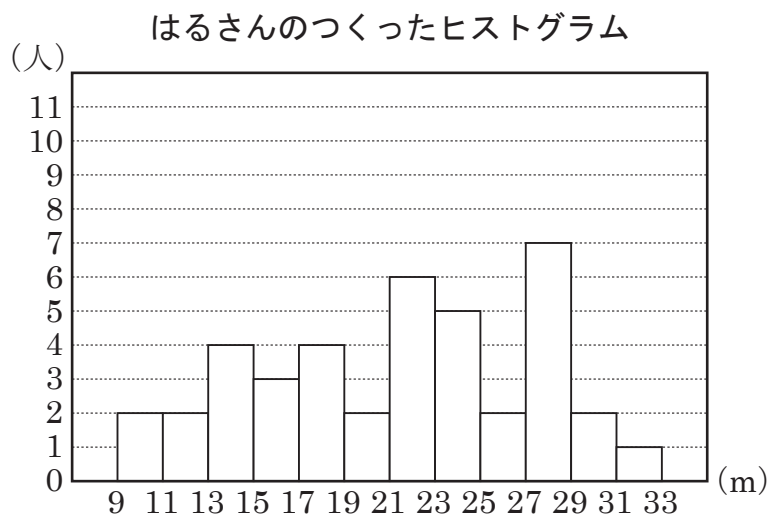
あきさんのつくった表

	平均値	最大値	最小値
40 人のハンドボール投げの記録 (m)	21.3	32	9



- ① クラス 40 人の記録の範囲<sup>はんい</sup>を求めなさい。
- ② あきさんのつくったヒストグラムの階級の幅を求めなさい。

- (2) はるさんは、同じ 40 人の記録をもとに、あきさんとは階級の幅の異なる次のようなヒストグラムをつくりました。このヒストグラムから、例えば、記録が 9 m 以上 11 m 未満の人は 2 人いたことがわかります。はるさんのつくったヒストグラムにおいて、40 人の記録の中央値が含まれる階級を、あとのア～オから 1 つ選びなさい。



- ア 19 m 以上 21 m 未満
- イ 21 m 以上 23 m 未満
- ウ 23 m 以上 25 m 未満
- エ 25 m 以上 27 m 未満
- オ 27 m 以上 29 m 未満

- (3) 2 人は、それぞれがつくったヒストグラムをみて、「ハンドボール投げ」の記録の分布の特徴について話し合っています。

あきさん 私がつくったヒストグラムをみると、分布の特徴としては、平均値が含まれる階級の記録の人が最も多かったと言えるね。

はるさん 私がつくったヒストグラムからだと、そうとは言えないよ。

あきさん 同じ資料でも、階級の幅が異なるとヒストグラムから読み取ることができる傾向が異なる場合があるんだね。

はるさん ヒストグラムから資料の傾向を読み取る場合、目的に応じて階級の幅の異なるヒストグラムをつくって検討することが必要なんだね。

はるさんが「私がつくったヒストグラムからだと、そうとは言えないよ。」と言った理由を、はるさんのつくったヒストグラムの特徴をもとに、平均値、度数、階級の 3 語を使って説明しなさい。