

平成 28 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 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、男女を記入し、**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、当てはまるものを一つずつ選びなさい。

| | | | |
|-------|----------------|------------------|---------|
| 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なっている。…………… 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) $-7 - 5$ を計算しなさい。

(2) $0.9 \div \left(-\frac{3}{4}\right)$ を計算しなさい。

(3) $9 \div (-3) + (-10) \times 2 \div 5$ を計算しなさい。

(4) $4 \div (-6^2)$ の計算で、 (-6^2) の部分は、どのように計算しますか。次のア～オから正しいものを一つ選びなさい。

ア $-(6 \times 2)$

イ $(-6) \times (-6)$

ウ $-(6 \times 6)$

エ $+(6 \times 6)$

オ -6×2

(5) ゆうこさんは、1日に読んだ本のページ数を記録しています。次の表は、ある週の月曜日から土曜日における曜日ごとに読んだ本のページ数を、月曜日に読んだ25ページを基準にして、それより多い場合には正の数、少ない場合には負の数で表しています。6日間に読んだページ数の平均を求めなさい。

| | 月曜日 | 火曜日 | 水曜日 | 木曜日 | 金曜日 | 土曜日 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 月曜日に読んだページ数との差 | 0 | -2 | +1 | -4 | -6 | +5 |

2 次の問いに答えなさい。

(1) $x = \frac{2}{3}$ のとき、式 $\frac{3}{x}$ の値として正しいものを、次のア～エから一つ選びなさい。

ア $\frac{9}{2}$

イ $\frac{2}{9}$

ウ 2

エ $\frac{1}{2}$

(2) $9 + 6 \times x \div 3$ を、文字を用いた式の表し方にしただって (\times , \div を使わないで) 表したものとして、最も適しているものを、次のア～エから一つ選びなさい。

ア $9 + 18x$

イ $9 + 2x$

ウ $15 + \frac{x}{3}$

エ $5x$

(3) $3(2x - 5) - (4 + 7x)$ を計算しなさい。

(4) 1箱 120円のキャラメルを a 箱と 1個 80円のチョコレートを b 個買ったときの代金は、1000円以下でした。

この数量の関係を式で表すと、次のようになります。 に当てはまる不等号として正しいものを、下のア～エから一つ選びなさい。

$$120a + 80b \quad \boxed{} \quad 1000$$

ア $>$

イ \geq

ウ $<$

エ \leq

問題は、次のページに続きます。

3 次の問いに答えなさい。

(1) 一次方程式 $-8 = 3x + 7$ を解きなさい。

(2) 一次方程式 $\frac{4}{5}x = -\frac{2}{5}x - 24$ を次のように解きました。

$$\begin{aligned}\frac{4}{5}x &= -\frac{2}{5}x - 24 \cdots \text{①} \\ 4x &= -2x - 120 \cdots \text{②} \\ 4x + 2x &= -120 \\ 6x &= -120 \\ x &= -20\end{aligned}$$

上の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～エから一つ選びなさい。

- ア ①の式の両辺に5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5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5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5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

弟は、家から 900 m 離れた公園に歩いて向かいました。兄は、弟が出発してから 7 分後に、同じ道を通って自転車で弟を追いかけました。

弟は分速 60 m、兄は分速 200 m で進むものとする、兄が弟に追いつくのは、兄が出発してから何分後ですか。

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。

解答

兄が出発してから x 分後に弟に追いつくとする、

- ① 兄が追いつくまでに自転車で進む道のりは $200x$ m、追いつかれるまでに弟が進む道のりは $60(7+x)$ m と表すことができる。

二人の進んだ道のりは等しいので、

$$200x = 60(7+x)$$

この方程式を解くと、

$$200x = 420 + 60x$$

$$140x = 420$$

$$x = 3$$

$x = 3$ のとき、つくった方程式の左辺と右辺の値は 600 となり等しいので、 $x = 3$ は方程式の解である。

- ② 兄が出発してから 3 分後までに兄と弟が進む道のり 600 m は、家から公園までの道のり 900 m より短いから、公園に着くまでに兄は弟に追いつくことができる。

よって、兄が弟に追いつくのは兄が出発してから 3 分後である。

答え 3 分後

前ページの解答で、 の①の部分では、問題の中の数量を、文字を用いた式で表しています。

解答の の②の部分では、あることがらを調べています。そのことがらについて正しく述べたものを、次のア～エから一つ選びなさい。

ア 方程式が、等しい関係にある数量を用いてつくられているかどうかを調べている。

イ 方程式から得られた値がその方程式の解であるかどうかを、その方程式の両辺にその値を代入して調べている。

ウ 方程式の解を問題の答えとしてよいかどうかを調べている。

エ つくった方程式を、等式の性質などを用いて正しく解いているかどうかを調べている。

4 次の問いに答えなさい。

(1) y が x の関数でないものを、次のア～エから一つ選びなさい。

ア 周の長さが x cm の長方形の面積は y cm² である。

イ x cm の針金を同じ長さに 5 本に切るとき、1 本の長さは y cm である。

ウ 整数 x の絶対値は y である。

エ 200 mL の牛乳を x mL 飲んだとき、残りの牛乳は y mL である。

(2) 水が 150 L 入っているタンクがあります。このタンクの中の水がなくなるまで、毎分 5 L の割合で水を抜いていきます。タンクの中の水を抜き始めてから x 分間に抜いた水の量を y L とするとき、 x の変域として正しいものを、次のア～エから一つ選びなさい。

ア $0 \leq x \leq 5$

イ $0 \leq x \leq 30$

ウ $0 \leq x \leq 150$

エ $0 \leq x \leq 750$

(3) y が x に反比例し、比例定数が 5 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一つ選びなさい。

ア x の値と y の値の和は、いつも 5 である。

イ y の値から x の値をひいた差は、いつも 5 である。

ウ x の値と y の値の積は、いつも 5 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 5 である。

(4) 比例 $y = -4x$ のグラフ上にある点の座標を、次のア～エから一つ選びなさい。

ア (1, 4)

イ (-1, -4)

ウ (2, -8)

エ (-3, 8)

5 次の問いに答えなさい。

(1) $y = 3x$ で表される関数について、正しいものを次のア～エから二つ選びなさい。

ア x の値を 3 倍すると、 y の値は 9 倍になる。

イ x の値を 3 倍すると、 y の値は 3 倍になる。

ウ グラフは、点 (2, 6) を通る右下がりの直線である。

エ グラフは、原点と点 (2, 6) を通る右上がりの直線である。

(2) y が x に比例する関係を正しく表したものを、次のア～エから一つ選びなさい。

ア

| | | | | | | | | | |
|-----|---|----|----|----|---|---|---|---|---|
| x | … | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | … |
| y | … | -5 | -3 | -1 | 1 | 3 | 5 | 7 | … |

イ

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

ウ

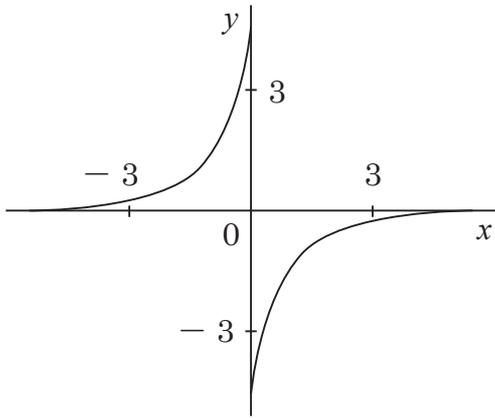
| | | | | | | | | | |
|-----|---|----------------|----|----------------|---|----------------|----|----------------|---|
| x | … | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | … |
| y | … | $-\frac{3}{2}$ | -1 | $-\frac{1}{2}$ | 0 | $-\frac{1}{2}$ | -1 | $-\frac{3}{2}$ | … |

エ

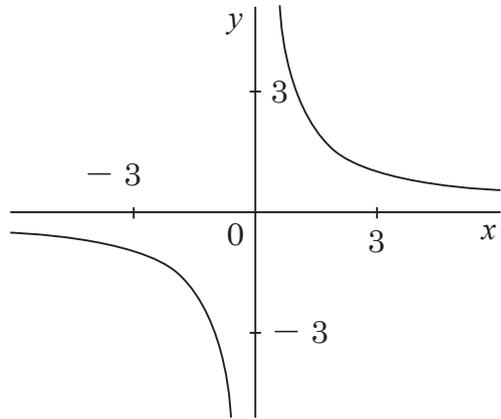
| | | | | | | | | | |
|-----|---|---------------|----|---------------|---|----------------|----|----------------|---|
| x | … | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | … |
| y | … | $\frac{3}{2}$ | 1 | $\frac{1}{2}$ | 0 | $-\frac{1}{2}$ | -1 | $-\frac{3}{2}$ | … |

(3) 次のア～エの中に、反比例 $y = -\frac{3}{x}$ のグラフがあります。正しいものを一つ選びなさい。

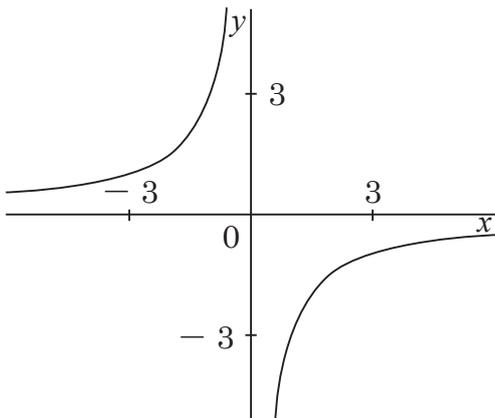
ア



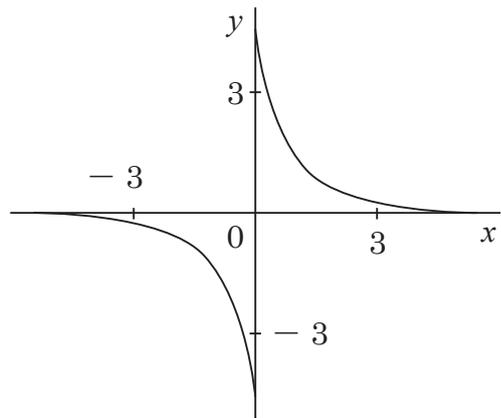
イ



ウ



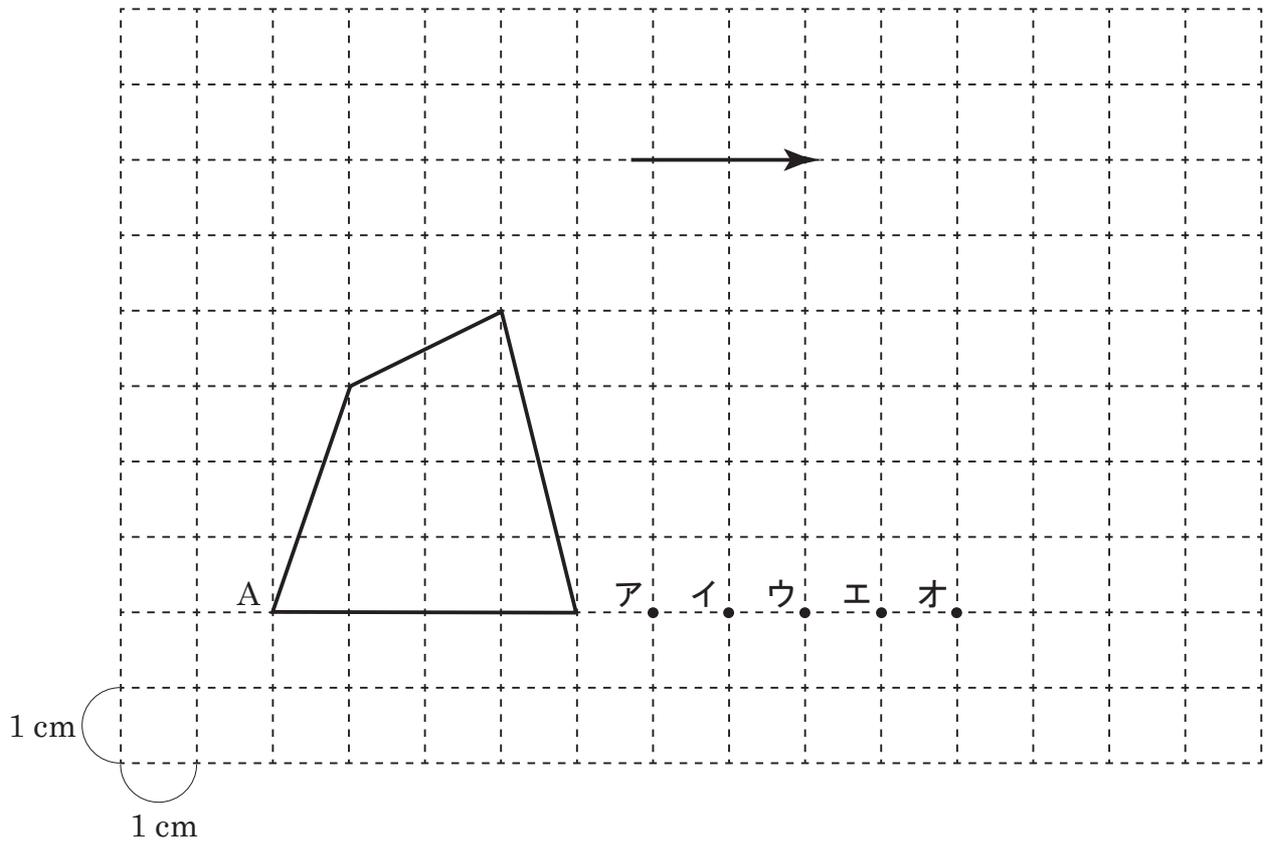
エ



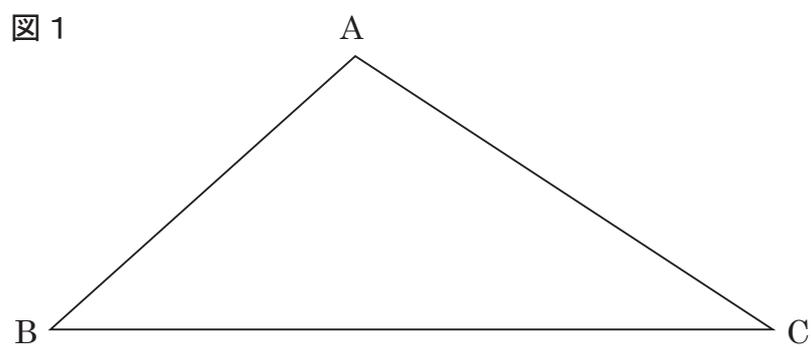
問題は、次のページに続きます。

6 次の問いに答えなさい。

- (1) 次の方眼紙にかかれた四角形を、矢印の示す方向に 5 cm だけ平行移動させると、頂点 A はどこに移動しますか。方眼紙にかかれた点ア～オから、最も適しているものを一つ選びなさい。

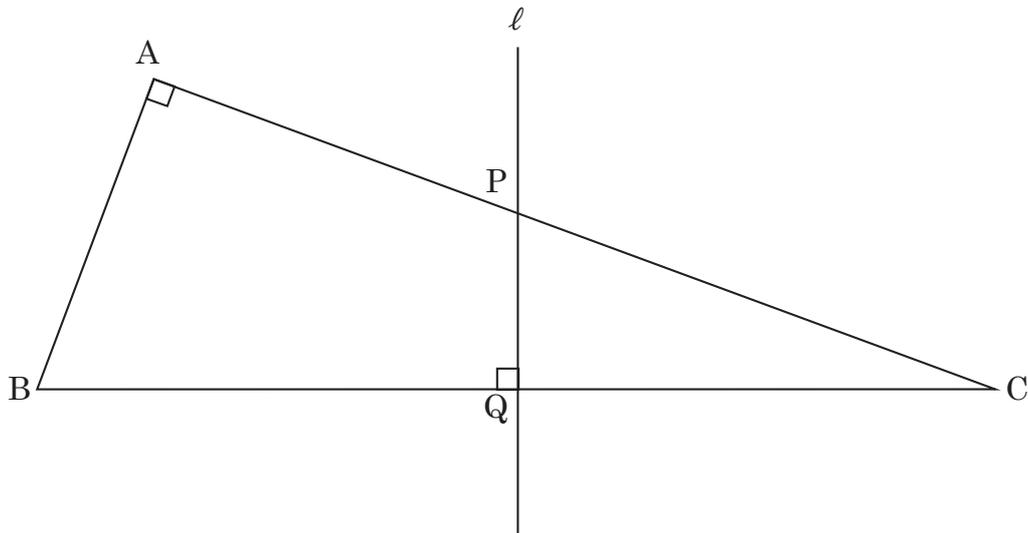


- (2) 次の図1の $\triangle ABC$ において、 $\angle BAC$ の二等分線を、コンパスと定規を用いて作図しなさい。ただし、作図は解答用紙に行い、作図に用いた線は消さないで残しておくこと。



- (3) 次の図2の $\triangle ABC$ は、 $\angle CAB = 90^\circ$ 、 $\angle ABC = 70^\circ$ 、 $\angle BCA = 20^\circ$ の直角三角形です。この $\triangle ABC$ において、辺BCの垂直二等分線 ℓ をひき、 ℓ と辺ACとの交点を点P、 ℓ と辺BCとの交点を点Qとします。

図2



上の図2において、成り立つことがらを記号で表したものを、次のア～オから三つ選びなさい。

ただし、2点B、Pを結ぶ線分をBPとします。

- ア $BQ = CQ$
- イ $\angle CPQ = \angle CAB$
- ウ $CP = CQ$
- エ $BP = CP$
- オ $\angle PQB = \angle PQC$

問題は、次のページに続きます。

7 1 から 100 までの異なる自然数がひとつずつ書かれた 100 枚のカードがあります。

これらのカードは、図 1 のように 1 と書かれたカードを一番上にして、2, 3, 4, … と上から数の小さい順に、100 と書かれたカードが一番下になるように積み重ねられています。これらのカードを 1 枚ずつ上から取って、図 2 のような A, B, C, D, E, F の 6 個の箱に、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow \dots$ の順にカードがなくなるまで入れていくものとします。

図 1

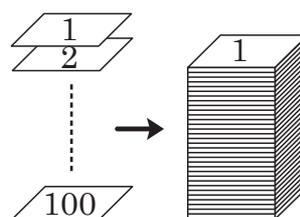
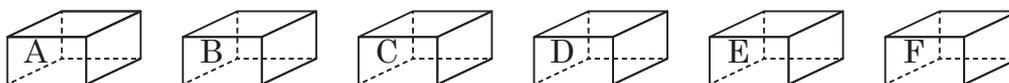


図 2



次の問いに答えなさい。

- (1) C の箱に 6 枚目に入れたカードに書かれている自然数を求めなさい。

(2) 100枚のカードのうち、Aの箱に n 枚目に入れたカードに書かれている数は、 $6n - 5$ と表すことができます。カードがなくなるまで入れたとき、Aの箱に、100と書かれたカードは入っていますか。

次のア、イのどちらか一方を選びなさい。また、選んだ理由を $6n - 5$ の式を使って説明しなさい。

ア 入っている

イ 入っていない

8 ゆうこさんとさちこさんは、宿題の資料集めに図書館へ行くことにしました。

二人は学校から 1600 m ^{はな}離れた図書館で会うことにして、ゆうこさんは徒歩、さちこさんは自転車で、午後 1 時 10 分に学校を同時に出発しました。

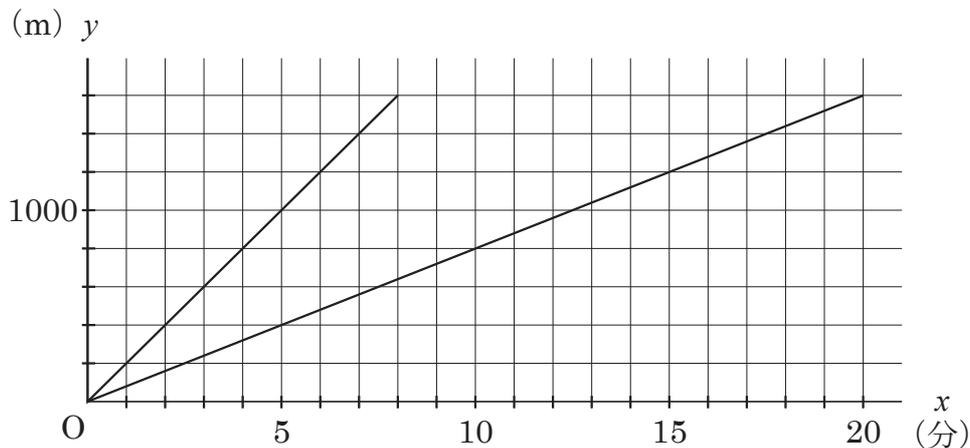
出発してからの 5 分間に、ゆうこさんの進んだ道のりは 400 m で、さちこさんの進んだ道のりは 1000 m です。

ただし、図書館へ行くのに二人は同じ道を通り、自転車の速さは徒歩の速さより速く、それぞれ一定の速さで進むものとします。

図 1 は、二人が学校を出発してから x 分間に進んだ道のりを $y\text{ m}$ として、ゆうこさん、さちこさんそれぞれについて表したグラフです。

次の問いに答えなさい。

図 1



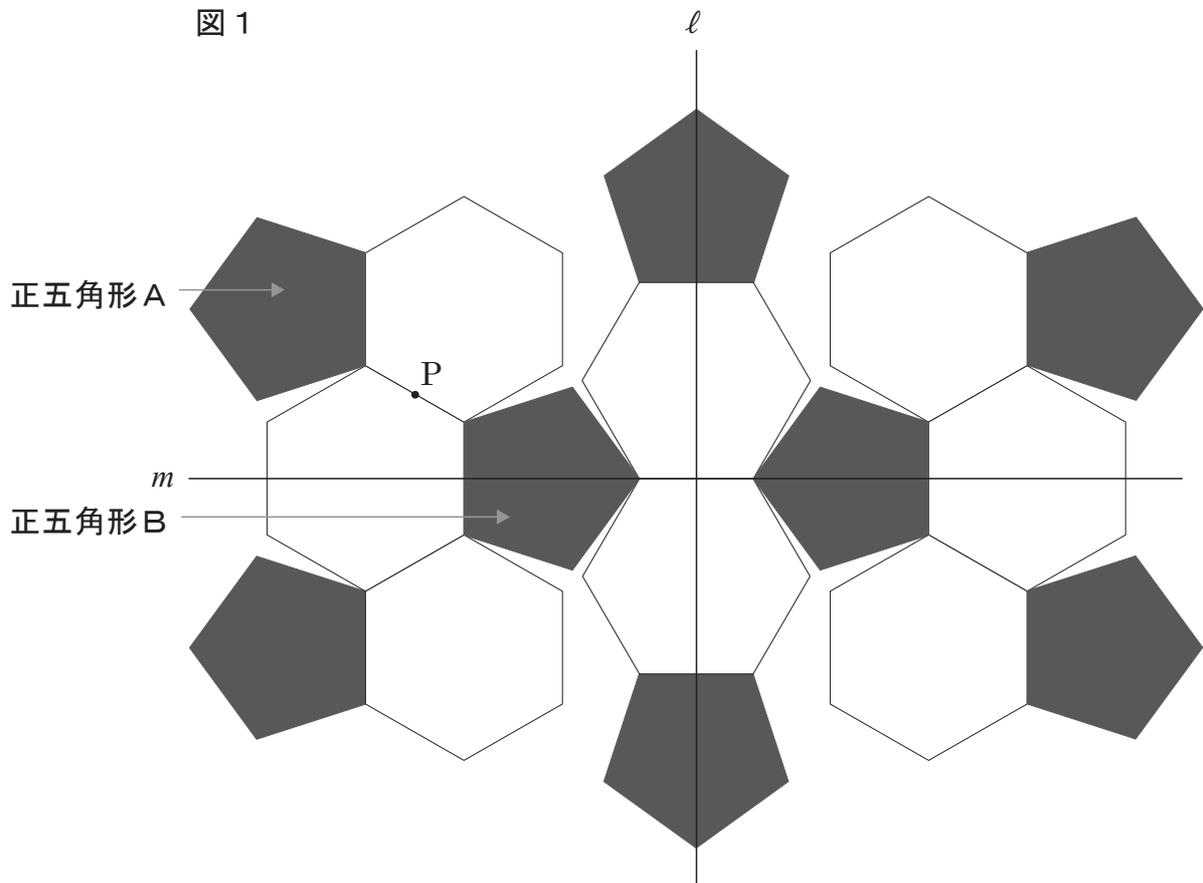
(1) さちこさんが 800 m 進んだのは、出発してから何分後かを求めなさい。

(2) 午後 1 時 15 分の時点では、ゆうこさんとさちこさんの進んだ道のりの差は、 600 m になっていました。学校を出発してから、午後 1 時 18 分までの間、ゆうこさんとさちこさんの進んだ道のりの差を $Y\text{ (m)}$ 、学校を出発してからの時間を $X\text{ (分)}$ とすると、 X と Y の関係は、 $Y = aX$ の式で表されます。 a の値を求めなさい。

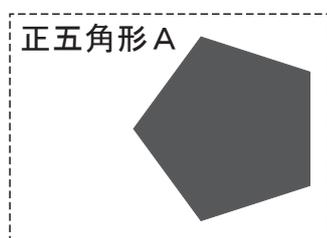
(3) ゆうこさんとさちこさんが最も離れたときの道のりの差を求めなさい。

(4) ゆうこさんとさちこさんが図書館に着くまでにかかった時間の差は、それぞれが図書館に着くまでにかかった時間を計算しなくてもグラフから判断できます。その方法を説明しなさい。

- 9 図1は、1辺の長さが1.5 cmの正五角形8個と1辺の長さが1.5 cmの正六角形8個で組み合わされた、直線 l と直線 m を対称の軸とする線対称な形です。
 次の問いに答えなさい。



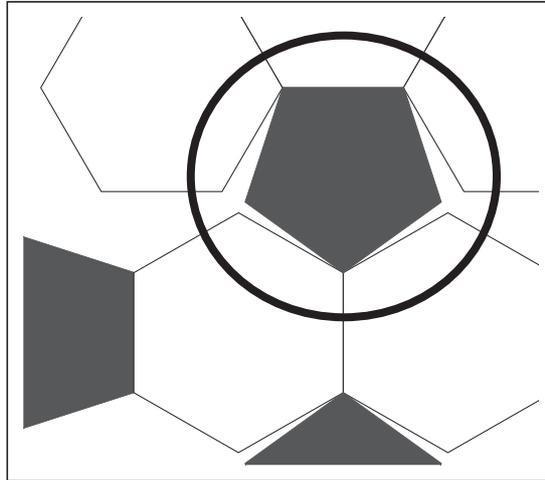
- (1) 図1の中に、正五角形Aを平行移動させたときにぴったり重なる図形はいくつありますか。正しいものを、次のア～エから一つ選びなさい。ただし、正五角形Aは数に含めないものとします。



- ア 1個
 イ 2個
 ウ 3個
 エ 4個

- (2) 図1の中で、正五角形Aを、直線 l を対称の軸として対称移動させたとき、ぴったり重なる図形はどれですか。ぴったり重なる正五角形を、次の見本のように、解答用紙に○で囲みなさい。

見本



- (3) 図1の中で、点Pは正六角形の边上にあって、その辺の midpoint です。正五角形Aを、点Pを回転の中心として時計回りに回転移動させると、正五角形Bにぴったり重なります。正五角形Aを何度回転させればぴったり重なりますか。角度を答えなさい。