

平成 28 年度中学生チャレンジテスト

第 2 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…………… ① — ② — ③ — ④
うとき、そのわけを理解するよう
にしている。

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) $7a - 5b - a + 2b$ の式の同類項をまとめて簡単にしなさい。

(2) $-3(6a - b) + 10a$ を計算しなさい。

(3) $12a^2b \div (-3ab) \times 4a$ を計算しなさい。

(4) 等式 $x = 2y + 1$ を y について解きなさい。

2 次の問いに答えなさい。

- (1) x の値が $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ のとき、次の①と②の表の x, y は異なる二元一次方程式をそれぞれ成り立たせる値の組です。

①

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-4	$-\frac{7}{2}$	-3	$-\frac{5}{2}$	-2	$-\frac{3}{2}$	-1

②

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	10	7	4	1	-2	-5	-8

①の値の組を解とする二元一次方程式と②の値の組を解とする二元一次方程式を組にした連立方程式の解を、この表から求めなさい。

(2) 連立方程式 $-2x + y = 4x + 3y = 10$ を解きなさい。

(3) 次の方程式 A, B において, x, y, n はすべて自然数です。

$$3x + 2y = 20 \cdots \cdots \text{A}$$

$$x + y = 2n \cdots \cdots \text{B}$$

このとき, 次の①, ②の問いに答えなさい。

① 方程式 A の解を, 次のア～オから三つ選びなさい。

ア $x = 2, y = 7$

イ $x = 3, y = 5$

ウ $x = 4, y = 4$

エ $x = 5, y = 3$

オ $x = 6, y = 1$

② 方程式 A, B の両方が成り立つときの n の値を求めなさい。

3 次の問いに答えなさい。

(1) $x = -5$ のとき x 軸と交わり、 $y = 3$ のとき y 軸と交わる直線の式を求めなさい。

(2) y が x の一次関数でないものを、次のア～エから一つ選びなさい。

ア 2 m のリボンから x cm のリボンを 2 本切り取ったとき、残りの長さは y cm である。

イ 1500 m の道のりを分速 x m で歩いたときにかかる時間は y 分である。

ウ 周の長さが 10 cm の長方形の横の長さが x cm のとき、縦の長さは y cm である。

エ 底辺が 10 cm、高さが x cm の三角形の面積は y cm² である。

- (3) x の値が 3 増加するとき、 y の値が 3 減少し、点 (7, 9) を通る直線と平行で、原点を通る直線上にある点を、次のア～エから一つ選びなさい。

ア (7, 9)

イ (3, 3)

ウ (3, -3)

エ (-3, -3)

- (4) 図 1 の一次関数のグラフについて、次の①, ②の問いに答えなさい。

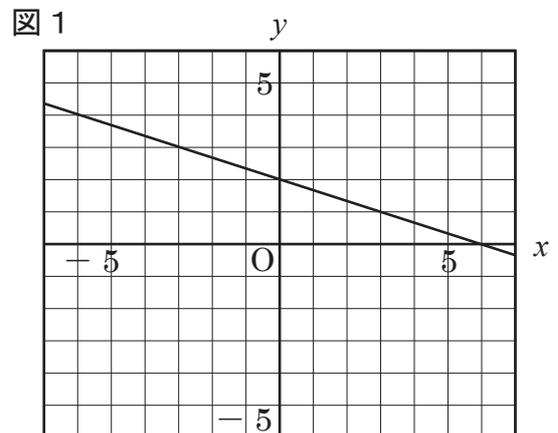
- ① この一次関数の変化の割合を、次のア～エから一つ選びなさい。

ア $\frac{1}{3}$

イ $-\frac{1}{3}$

ウ 3

エ -3



- ② この一次関数の x の変域が $-3 < x < 6$ のとき、 y の変域を求めなさい。

- (5) 図2のグラフの直線Aはy軸に平行で、x軸と $(-2, 0)$ で交わっています。
直線Bは二元一次方程式 $2y - 3x = -6$ のグラフを表しています。
次の①, ②の問いに答えなさい。

- ① 直線Aの式を、次のア～エから
一つ選びなさい。

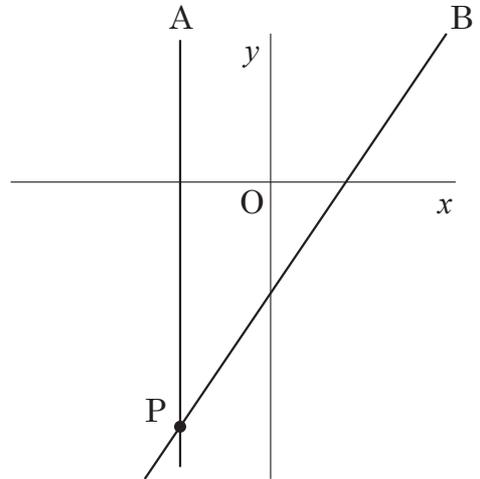
ア $x = -2$

イ $y = -2$

ウ $x = 0$

エ $y = x - 2$

図2

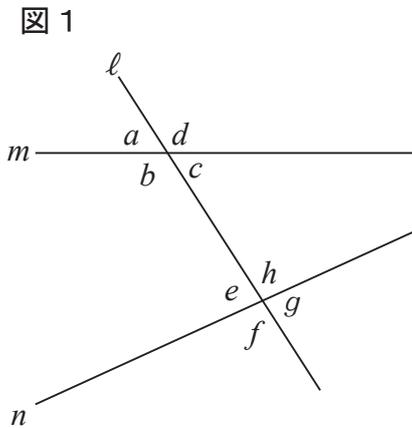


- ② 直線Aと直線Bの交点Pの座標を求めなさい。

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) 図1において $\angle b$ の錯角^{さっかく}を、次のア～エから一つ選びなさい。



ア $\angle d$

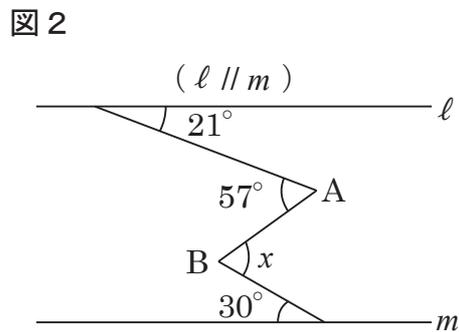
イ $\angle f$

ウ $\angle e$

エ $\angle h$

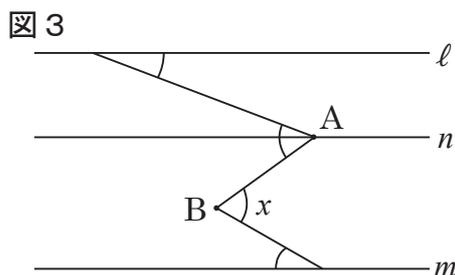
(2) 図2において、 $\angle x$ の大きさを求めるために、たろうさんは次の手順で考えました。

あとの①、②の問いに答えなさい。



【手順Ⅰ】

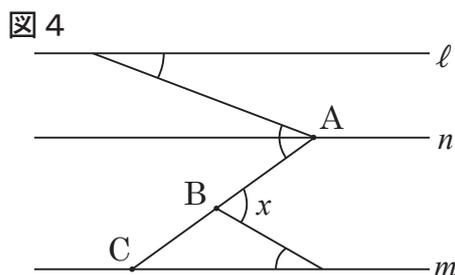
図3のように、点Aを通り、直線 l 、直線 m と平行な直線 n を引きました。



- ① 【手順Ⅰ】で引いた直線 n は、どのような図形の性質を活用しようと考えて引いたものですか。活用する性質を下の のア～オから一つ選びなさい。

【手順Ⅱ】

図4のように、【手順Ⅰ】で引いた直線 n に加えて、線分ABを延長した直線と直線 m との交点をCとし、線分BCを引きました。

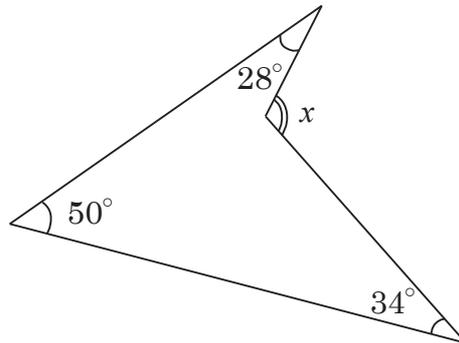


- ② 【手順Ⅱ】で引いた線分BCは、【手順Ⅰ】で活用した図形の性質に加えて、もう一つ別の性質を活用しようと考えて引いたものです。活用しようと考えたもう一つ別の性質を下の のア～オから一つ選びなさい。

- ア 平行な2直線に他の直線が交わったときにできる同位角は等しい。
- イ 平行な2直線に他の直線が交わったときにできる錯角は等しい。
- ウ 三角形の1つの外角は、それととなり合わない（そのとりにない）2つの内角の和に等しい。
- エ 対頂角は等しい。
- オ 合同な図形では、対応する角の大きさは、それぞれ等しい。

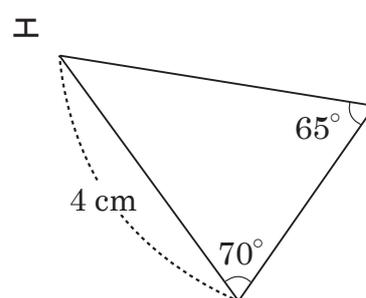
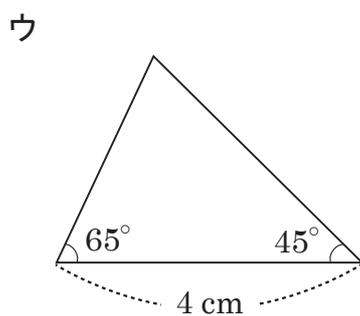
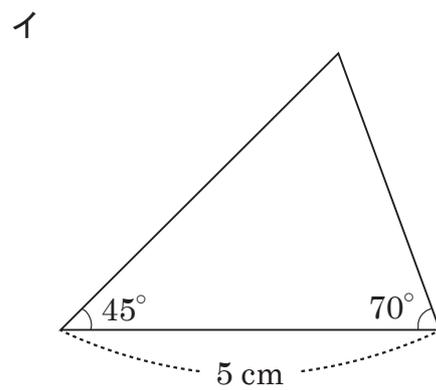
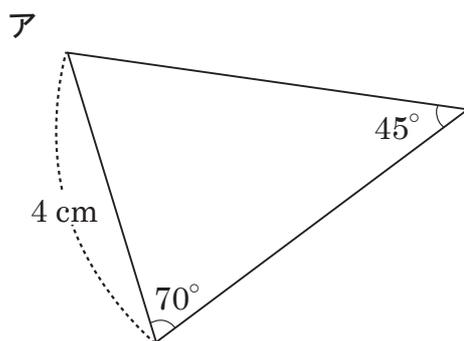
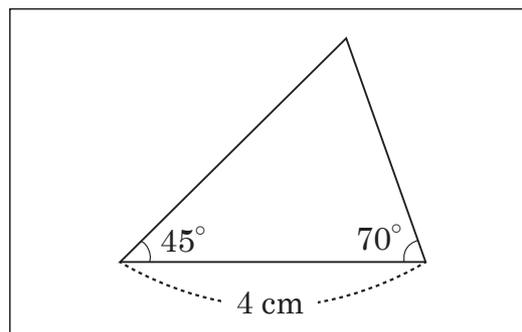
(3) 図5において、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

図5



(4) 図6の三角形と合同な三角形を、下のア～エから一つ選びなさい。

図6



問題は、次のページに続きます。

5 図1はある月のカレンダーです。

図1

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

図2

右の図2のように正方形で囲まれた4つの数は

$$n, (n + 1), (n + 7), (n + 7 + 1)$$

で表されます (n は整数)。

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

- (1) 次に示す5つの数 (n は整数) を図1上に多角形で囲んだものはどれですか。下のア～エから正しいものを一つ選びなさい。

$$(n - 8), (n - 6), n, (n + 6), (n + 8)$$

ア

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

イ

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

ウ

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

エ

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

(2) 図2の正方形で囲んだ

$$n, (n + 1), (n + 7), (n + 7 + 1)$$

で表される4つの数 (n は整数) の和は4の倍数となります。その理由を次のように説明しました。

【説明1】

$$\begin{aligned} & n + (n + 1) + (n + 7) + (n + 7 + 1) \\ &= 4n + 16 \\ &= 4(n + 4) \\ & n \text{ は整数なので, } (n + 4) \text{ も整数} \\ & 4(n + 4) \text{ は } 4 \text{ の倍数} \\ & \text{よって } 4 \text{ つの数の和は } 4 \text{ の倍数となる} \end{aligned}$$

(1) において多角形で囲んだ

$$(n - 8), (n - 6), n, (n + 6), (n + 8)$$

の5つの数 (n は整数) の和はどんな数になりますか。上の【説明1】にならって【説明2】を完成させなさい。

【説明2】

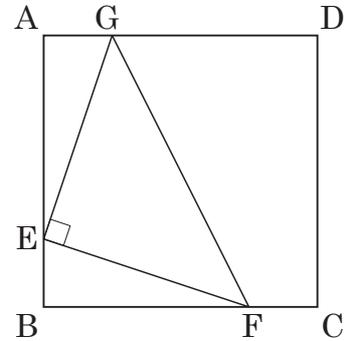
$$\begin{aligned} & (n - 8) + (n - 6) + n + (n + 6) + (n + 8) \\ &= \end{aligned}$$

- ⑥ 数学の授業で次のような【課題】をグループで考えました。【よしおさんの考え】や【グループでの話し合い】を読んで、(1)～(4)の問いに答えなさい。

【課題】

四角形 ABCD は、 $AB = BC = CD = DA = 4 \text{ cm}$ 、
 $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$
 が成り立っています。

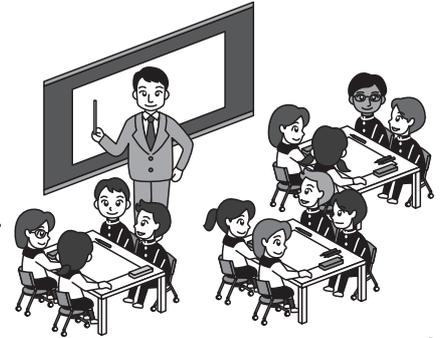
右の図のように、辺 AB, BC, AD 上に
 点 E, F, G をそれぞれとり、
 線分 GE, EF, GF を引きます。



$$AG = BE, \angle GEF = 90^\circ$$

のとき、台形 ABFG の面積を求めなさい。

先生から、「グループのみんなで話し合う前に、自分の考えをまとめておくように」と指示がありました。
 よしおさんは、次のように考えました。



【よしおさんの考え】

- 台形の面積の公式は

$$(\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高さ} \div 2$$

台形 ABFG では、 $\angle A = \angle B = 90^\circ$ だから

$$\text{高さ} = AB$$

$$\text{上底} + \text{下底} = AG + BF$$

この図形をみると、AE と BF が同じ長さのようだ。

もし、AE と BF が同じ長さだとすると $AE = BF$ 、

仮定から $AG = BE$ がいえるから

$$AG + BF = \textcircled{1} \boxed{\quad + \quad} = AB$$

となり、(上底 + 下底) が高さと同じ長さであることが分かる。

- 多角形の辺の長さが等しいことをいうためには、二つの図形が合同であることをいえばよい。

AE を 1 辺とする三角形は $\triangle AEG$ 、BF を 1 辺とする三角形は $\triangle BFE$ だから、この二つの三角形の合同がいればよい。

- つまり台形 ABFG の面積を求めるためには、

$\triangle AEG \equiv \triangle BFE$ が成り立つことをいえばよい。

よしおさんが自分の考えをグループのみんなに発表すると、グループでは次のような話し合いになりました。

【グループでの話し合い】



ちはる 「なるほどね。では $\triangle AEG$ と $\triangle BFE$ の二つの三角形が合同であることを証明すればいいのね。三角形の合同が成り立つ条件は三つあったけれど、どの条件が成り立つのかな」

ひとみ 「証明は仮定から考えるから、使えそうな仮定は、 $\angle A = \angle B = 90^\circ$ と $AG = BE$ と $\angle GEF = 90^\circ$ の三つかな」

ごろう 「 $\triangle AEG$ で、三角形の内角の和は 180° 、仮定の $\angle A = 90^\circ$ から、 $\angle AEG + \angle AGE = 90^\circ$ が成り立つね」

ちはる 「仮定の $\angle GEF = 90^\circ$ から、 $\angle AEG + \angle BEF = 90^\circ$ も成り立つよ」

ひとみ 「 $\angle AEG + \angle AGE = 90^\circ$ 、 $\angle AEG + \angle BEF = 90^\circ$ ということは $\angle AEG + \angle AGE = \angle AEG + \angle BEF$ なんだ」

よしお 「だったら、その式の両辺に $\angle AEG$ があるから、
② $\angle \quad = \angle \quad$ が成り立つよね」

ひとみ 「仮定には $AG = BE$ と $\angle A = \angle B = 90^\circ$ があったよね。ということは、三角形の合同条件の中で③ \quad が成立するね」

ちはる 「これで $\triangle AEG \equiv \triangle BFE$ が成り立つことがわかったわ」

ひとみ 「つまり、 $AE = BF$ が成り立つね。これで台形 $ABFG$ の（上底 + 下底）が高さ AB と同じ長さであることがわかったわけね」

(1) ①, ②の \quad をうめて式を完成させなさい。

(2) ③ にあてはまる三角形の合同条件を次のア～ウから一つ選びなさい。

ア 対応する 3 組の辺がそれぞれ等しい

イ 対応する 2 組の辺がそれぞれ等しく，その間の角が等しい

ウ 対応する 1 組の辺が等しく，その両端^{りょうたん}の角がそれぞれ等しい

(3) 【グループでの話し合い】を参考にして， $\triangle AEG \equiv \triangle BFE$ を証明しなさい。

【証明】

$\triangle AEG$ と $\triangle BFE$ において

(4) 台形 ABFG の面積を求めなさい。

問題は、次のページに続きます。

7 生徒数が 60 人のさくらさんの学年では、合唱コンクールのビデオ映像を DVD にして希望者に一人 1 枚ずつ販売することにしました。

DVD を作成してくれる店が 3 つあり、それぞれの作成にかかる料金は次の表のようになっています（ただし、消費税は考えないものとします）。

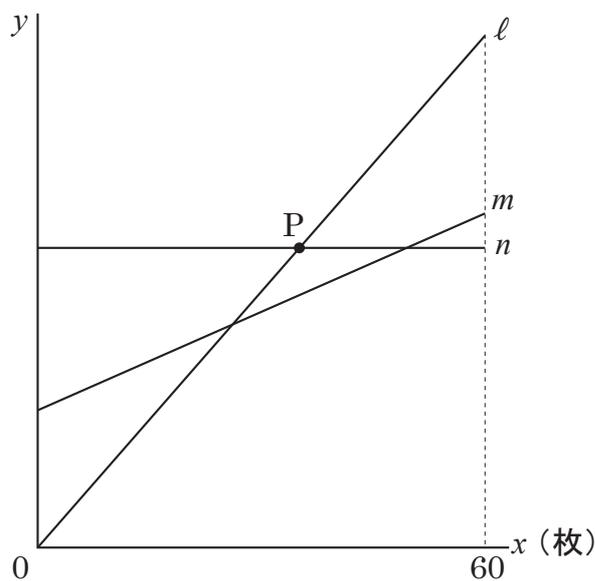
店	作成にかかる料金
ホワイトカメラ	DVD 1 枚につき 220 円
イエロー堂	撮影料金が 3000 円、DVD 1 枚につき 90 円
レッド商店	DVD 60 枚まで何枚でも定額 8000 円

- ホワイトカメラとレッド商店は、学校が撮影した合唱コンクールのデータを店に持ち込み、店が DVD を作成
- イエロー堂は、合唱コンクールを店が撮影し、DVD を作成

さくらさんは、DVD の購入枚数と作成にかかる料金の総額（以下、総額とする）について調べるために、購入枚数が x 枚のときの総額を y 円として、店ごとの x と y の関係を考えました。

グラフにすると図 1 のような、直線 l 、直線 m 、直線 n になりました。

図 1 (円)



次の問いに答えなさい。

- (1) レッド商店での、購入枚数 x と総額 y の関係を表すグラフは、図 1 の直線 l 、直線 m 、直線 n のうち、どれになりますか。次のア～ウから一つ選びなさい。

- ア 直線 l
- イ 直線 m
- ウ 直線 n

- (2) 図 1 の直線 l と直線 n の交点を P とするとき、点 P の x 座標の値あたを求めなさい。

- (3) 図 1 のグラフから、購入枚数によって総額の最も安い店が変わることがわかります。枚数ごとにまとめると次のようになりました。

【まとめ】

- 購入枚数が 枚以下のとき、総額が最も安い店は である。
- 購入枚数が 枚以上 枚以下のとき、総額が最も安い店は である。
- 購入枚数が 枚以上のとき、総額が最も安い店は である。
(ただし、 A, C, D, F は整数、 $A < C < D < F < 60$ とする)

【まとめ】 中の E, F について、①、②の問いに答えなさい。

- ① に入る店を次のア～ウから一つ選びなさい。

- ア ホワイトカメラ
- イ イエロー堂
- ウ レッド商店

- ② に入る数を答えなさい。