

中学校数学科
2年生
1 式の計算
[問題]

中学校

年 組 号氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

1 次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。【H19】

- (1) $(2x + 7y) - 2(x - 3y)$ を計算しなさい。
- (2) $a = 5$, $b = -4$ のとき, 式 $3a + 5b$ の値を求めなさい。
- (3) 等式 $2x + 3y = 9$ を, y について解きなさい。

2 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。【H20】

- (1) $a = 4$, $b = -3$ のとき, 式 ab の値を求めなさい。
- (2) n を自然数とするとき, いつでも奇数になる式を, 下のアからオの中から1つ選びなさい。

ア $n + 1$ イ $2n$ ウ $2n + 1$ エ $3n$ オ $3n + 1$

- (3) 等式 $x + 2y = 6$ を, y について解きなさい。
- (4) 下のアからエの中に, $3a + 4b$ という式で表されるものがあります。それを1つ選びなさい。

ア 1辺 a cmの正三角形と1辺 b cmの正方形を, それぞれ針金で1個ずつ作ったときの針金の全体の長さ(cm)

イ 3人が a 円ずつ出し合ったお金で, b 円のりんごを4個買ったときの残った金額(円)

ウ 3gの袋に a gの品物を入れ, 4gの袋に b gの品物を入れたときの全体の重さ(g)

エ 3分間に a の割合で水が出る蛇口と, 4分間に b の割合で水が出る蛇口から, 水を同時に1分間出したときの水の量()

全国学力・学習状況調査 A問題

3 次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。【H21】

(1) $3x \times (-4xy)$ を計算しなさい。

(2) 連続する3つの自然数の和は、文字 n を使って次のように表すことができます。

$$n + (n + 1) + (n + 2)$$

このとき、文字 n が表すものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

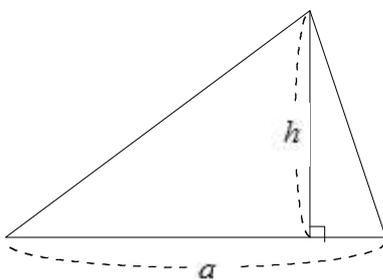
ア 連続する3つの自然数のうち、最も大きい自然数

イ 連続する3つの自然数のうち、中央の自然数

ウ 連続する3つの自然数のうち、最も小さい自然数

エ 連続する3つの自然数の平均

(3) 下の図で、底辺の長さ a 、高さ h の三角形の面積 S は、次のように表されます。



$$S = \frac{1}{2} ah$$

高さを求めるために、この式を、 a について解きなさい。

練習問題

1 次の(1)から(6)までの各問いに答えなさい。

(1) $\frac{5x-7y}{3} - \frac{4x-3y}{2}$ を計算しなさい。

(2) $(-2x)^2 \times 3y$ を計算しなさい。

(3) $\frac{3}{4}x^2y \div \left(-\frac{1}{8}x\right)$ を計算しなさい。

(4) 等式 $V = \frac{1}{3} r^2 h$ を、 h について解きなさい。

(5) $x = 3$ 、 $y = -4$ のとき、式 $3(2x - 5y) - 2(4x - 6y)$ の値を求めなさい。

(6) 3つの数 a 、 b 、 c が、次の から のすべての条件を満たすとき、 a 、 b 、 c の符号を正しく表しているものをアからエの中から選んで記号で答えなさい。

$$ab < 0$$

$$abc > 0$$

$$a < b$$

ア a は +、 b は -、 c は +

イ a は -、 b は +、 c は -

ウ a は -、 b は -、 c は -

エ a は +、 b は -、 c は -

練習問題

2 次の(1)から(6)までの各問いに答えなさい。

(1) $\frac{1}{4}(3x - 4y) - \frac{1}{3}(2x + y)$ を計算しなさい。

(2) $\frac{3}{4}x^2y \div \left(-\frac{1}{8}x\right) \div \left(-\frac{2}{3}x\right)$ を計算しなさい。

(3) $8ab^2 \div (-2b)^2 \times 5a$ を計算しなさい。

(4) 等式 $S = \frac{1}{2}(a + b)h$ を、 a について解きなさい。

(5) $x = -2$ 、 $y = -5$ のとき、式 $4x - 3y^2$ の値を求めなさい。

(6) 多項式 $5x - 3y + 4$ から、ある多項式の2倍を引こうとしたら、間違えて2倍をたしてしまったので、答えが、 $11x - 7y + 6$ になりました。このとき、正しく計算した答えをアからエの中から記号で選びなさい。

ア $8x - 5y + 2$

イ $8x - 5y + 5$

ウ $-x + y + 5$

エ $-x + y + 2$

数学的な思考力・判断力・表現力をはぐくむ問題 年組 号氏名

全国学力・学習状況調査 B問題

1 太郎さんは、連続する3つの自然数の和がどんな数になるかを調べています。【H19】

$$1, 2, 3 \text{ のとき, } 1 + 2 + 3 = 6$$

$$2, 3, 4 \text{ のとき, } 2 + 3 + 4 = 9$$

$$3, 4, 5 \text{ のとき, } 3 + 4 + 5 = 12$$

これらの結果から、連続する3つの自然数の和は3の倍数になることを予想し、この予想が正しいことを下のように説明しました。

【太郎さんの説明】

連続する3つの自然数のうち、最も小さい数を n とすると
連続する3つの自然数は、 $n, n + 1, n + 2$ と表される。

連続する3つの自然数の和は、

$$\begin{aligned} n + (n + 1) + (n + 2) &= n + n + 1 + n + 2 \\ &= 3n + 3 \\ &= 3(n + 1) \end{aligned}$$

$n + 1$ は自然数だから、 $3(n + 1)$ は3の倍数である。

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 太郎さんの説明の最後の式 $3(n + 1)$ から、

連続する3つの自然数の和は3の倍数である

ことのほかに分かることがあります。下のアからオの中から1つ選びなさい。

ア 連続する3つの自然数の和は奇数である。

イ 連続する3つの自然数の和は偶数である。

ウ 連続する3つの自然数の和は最も小さい数の3倍である。

エ 連続する3つの自然数の和は中央の数の3倍である。

オ 連続する3つの自然数の和は最も大きい数の3倍である。

(2)【太郎さんの説明】から，

連続する5つの自然数の和は5の倍数になる

ことが予想されます。太郎さんの説明を参考にして，このことが正しいことの説明を完成しなさい。

【説明】

連続する5つの自然数のうち，最も小さい数を n とすると，
連続する5つの自然数は， n ， $n + 1$ ， $n + 2$ ， $n + 3$ ， $n + 4$ と表される。

連続する5つの自然数の和は，

$$\begin{aligned} & n + (n + 1) + (n + 2) + (n + 3) + (n + 4) \\ & = n + n + 1 + n + 2 + n + 3 + n + 4 \end{aligned}$$



数学的な思考力・判断力・表現力をはぐくむ問題 年組 号氏名

全国学力・学習状況調査 B問題

- 2 あるサッカー大会では、5チームが他のすべてのチームと1回ずつ試合をし、下の表のような結果になりました。【H19】

	勝った試合数	負けた試合数	引き分けた試合数
Pチーム	2	2	0
Qチーム	3	1	0
Rチーム	2	0	2
Sチーム	0	3	1
Tチーム	1	2	1

この大会では、次のようにして順位が決められました。

【順位の決め方】

1試合ごとに勝ったチームには3点，負けたチームには0点，引き分けると両チーム1点ずつ与え，合計点数の多いチームを上位として順位を決める。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 前ページの順位の決め方にしたがうと，Rチームの合計点数は何点になりますか。

(2) この大会で1位になったのはどのチームですか。下のアからオの中から1つ選びなさい。

- ア Pチーム
- イ Qチーム
- ウ Rチーム
- エ Sチーム
- オ Tチーム

(3) この大会の順位は，前ページの順位の決め方から，**勝った試合数を a ，引き分けた試合数を b とするとき， $3a + b$ の値で決まります。**

麻衣さんは，この大会の順位の決め方について，次のように言っています。

負けたチームは0点とすることを変えずに，勝った場合や引き分けた場合に与える点数を変えると，順位が変わると考えて，新しい式をつくりました。その式で合計得点を計算すると，QチームとRチームの合計得点が同じで両チームが1位になりました。

QチームとRチームの合計点数が同じで，両チームが1位になるような式を a, b を使って表しなさい。また，その式で，QチームとRチームが同点で1位になることを説明しなさい。

 数学的な思考力・判断力・表現力をはぐくむ問題 年組 号氏名

全国学力・学習状況調査 B問題

- 3 直樹さんは、2けたの自然数と、その数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数の和がどんな数になるかを考えています。【H20】

$$21 \text{ のとき} \quad 21+12 = 33$$

$$35 \text{ のとき} \quad 35+53 = 88$$

$$47 \text{ のとき} \quad 47+74 = 121$$

$$82 \text{ のとき} \quad \boxed{}$$

$$33 = 11 \times 3$$

$$88 = 11 \times 8$$

$$121 = 11 \times 11$$

いつでも11の倍数になるのかな。



上で調べたことから、直樹さんは、次のことを予想しました。

【直樹さんの予想】

2けたの自然数と、その数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数の和は、11の倍数になる。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 上の $\boxed{}$ に当てはまる式を書きなさい。

- (2) 直樹さんの予想が正しいことの説明を完成しなさい。

11の倍数であることを説明するには、
11と自然数の積になることをいえばいいんだ。



【説明】

2けたの自然数の十の位の数を x ，一の位の数を y とすると，
2けたの自然数は， $10x + y$
十の位の数と一の位の数を入れかえた数は， $10y + x$
と表される。したがって，それらの和は，

$$(10x + y) + (10y + x)$$

- (3) 直樹さんは，2けたの自然数と，その数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数の差は，どんな数になるかを考えてみたいと思い，いくつかの場合を調べました。

$$41 \text{ のとき} \quad 41 - 14 = 27$$

$$53 \text{ のとき} \quad 53 - 35 = 18$$

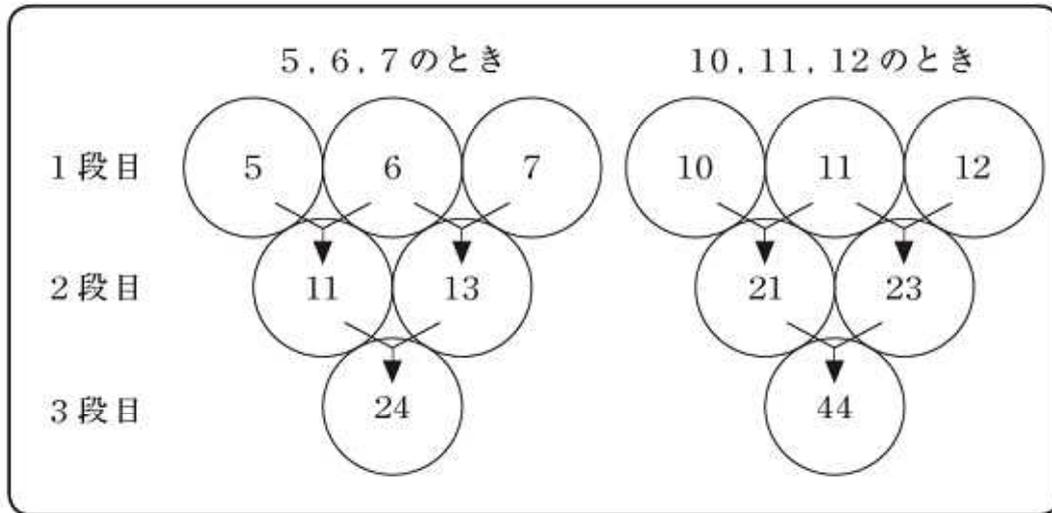
$$82 \text{ のとき} \quad 82 - 28 = 54$$

⋮ ⋮

これらのことから，2けたの自然数と，その数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数の差について，どのようなことが予想できますか。前ページの直樹さんの予想のように，「～は，……になる。」という形で答えなさい。ただし，55のように，十の位の数と一の位の数が等しい数は考えないことにします。

全国学力・学習状況調査 B問題

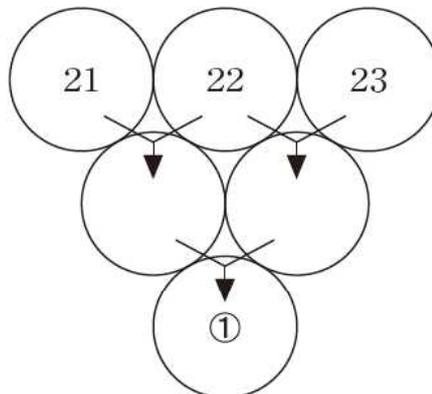
- 4 健治さんは、次の図のように、3段に並んでいる の1段目に連続する3つの自然数を順に入れました。そして、隣り合う2つの数の和を2段目の に入れ、同じようにして3段目の数を求めました。【H21】



健治さんは、 $24 = 4 \times 6$ 、 $44 = 4 \times 11$ であることから、1段目にどんな連続する3つの自然数を順に入れても、3段目の数はいつも4の倍数になることを予想しました。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 連続する3つの自然数を21, 22, 23とするとき、下の図の ① に当てはまる数を求めなさい。



- (2) 「1段目にどんな連続する3つの自然数を順に入れても、3段目の数はいつも4の倍数になる。」という健治さんの予想が正しいことの説明を完成しなさい。

【説明】

連続する3つの自然数のうち、最も小さい数を n とすると、3つの自然数は、 n , $n+1$, $n+2$ と表される。

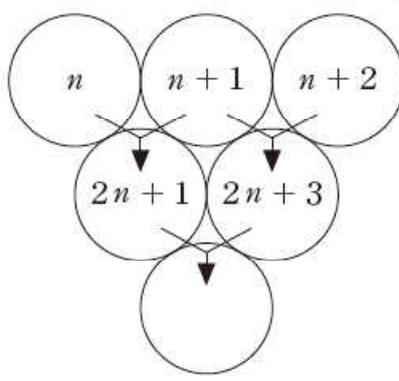
このとき2段目の数は、それぞれ

$$n + (n+1) = 2n+1$$

$$(n+1) + (n+2) = 2n+3$$

であるから、3段目の数は、

$$(2n+1) + (2n+3) =$$



- (3) 上の説明で、2段目の2つの数は、 $2n+1$, $2n+3$ と表されています。このことから、2段目の2つの数について、いつもいえることがあります。下のアからオまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 2段目の2つの数は、連続する偶数である。
- イ 2段目の2つの数は、連続する奇数である。
- ウ 2段目の2つの数は、奇数と偶数である。
- エ 2段目の2つの数は、一の位の数に1と3である。
- オ 2段目の2つの数は、十の位の数に等しい。

 数学的な思考力・判断力・表現力をはぐくむ問題 年 組 号氏名

練習問題

1 太郎さんは、ある月のカレンダーを見ていて、数の間にある関係について調べています。

カレンダー

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	

$$\begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 8 \\ \hline 15 \\ \hline \end{array} \text{ のとき, } 1 + 8 + 15 = 24$$

$$\begin{array}{|c|} \hline 10 \\ \hline 17 \\ \hline 24 \\ \hline \end{array} \text{ のとき, } 10 + 17 + 24 = 51$$

$$\begin{array}{|c|} \hline 13 \\ \hline 20 \\ \hline 27 \\ \hline \end{array} \text{ のとき, } 13 + 20 + 27 = 60$$

これらの結果から、カレンダーの上から3つの自然数の和は、3の倍数になることを予想し、この予想が正しいことを、次のように説明しました。

【太郎さんの説明】

3つの自然数のうち、最も小さい数を n とすると、

3つの自然数は、 n 、 $n + 7$ 、 $n + 14$ と表される。

3つの自然数の和は、

$$\begin{aligned} n + (n + 7) + (n + 14) &= n + n + 7 + n + 14 \\ &= 3n + 21 \\ &= 3(n + 7) \end{aligned}$$

$n + 7$ は自然数だから、 $3(n + 7)$ は3の倍数である。

次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 太郎さんの説明の最後の式 $3(n + 7)$ から，
3つの自然数の和は3の倍数である
 ことのほかに分かることがあります。下のアからオの中から1つ選びなさい。

ア 3つの自然数の和は奇数である。

イ 3つの自然数の和は偶数である。

ウ 3つの自然数の和は最も小さい数の3倍である。

エ 3つの自然数の和は中央の数の3倍である。

オ 3つの自然数の和は最も大きい数の3倍である。

- (2) 太郎さんの説明から，
カレンダーの上から5つの自然数の和は5の倍数になる
 ことが予想されます。太郎さんの説明を参考にして，このことが正しいことの説明を完成しなさい。

【説明】

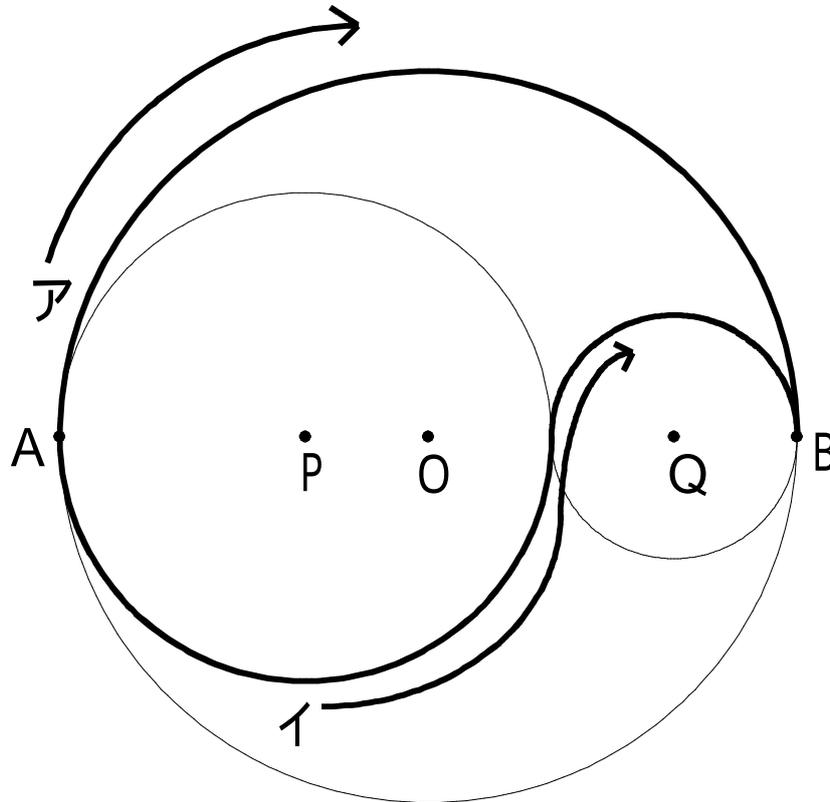
5つの自然数のうち，最も小さい数を n とすると，
 5つの自然数は， n ， $n + 7$ ， $n + 14$ ， $n + 21$ ， $n + 28$
 と表される。

5つの自然数の和は，

$$\begin{aligned} & n + (n + 7) + (n + 14) + (n + 21) + (n + 28) \\ & = n + n + 7 + n + 14 + n + 21 + n + 28 \end{aligned}$$

練習問題

- 2 けいたさんとかりんさんは、円O、円P、円Qの円周からできる道路を使って、A地点からB地点まで、買い物に行く道のりについて会話をしています。
 円Pの半径を a m、円Qの半径を b mとして、あとの問いに答えなさい。



【けいたとかりんの会話】

けいた		かりん
	イから行った方が断然近いよ。	
	アから行っても、イから行っても同じよ。	

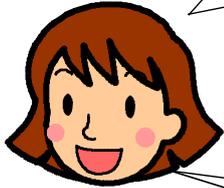
(1) けいたくんが考えるイの道のりを求めなさい。

(2) かりんさんは、どちらから行っても、距離は等しいといっています。そのわけを説明しなさい

 数学的な思考力・判断力・表現力をはぐくむ問題 年組 号氏名

練習問題

- 3 花子さんが、2けたの自然数とその数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数の差について、次のような発見をしました。



私は、発見したわ。一の位の数が0でない2けたの自然数に関することよ。実は、この自然数と一の位の数と十の位の数を入れかえた自然数の差は、9の倍数になるのよ。このことを、文字を使って説明するわ。

まず、最初の自然数の十の位の数を a 、一の位の数を b とすると、 $10a + b$ となるわ。そうすると、一の位の数と十の位の数を入れかえた数は、 $10b + a$ とおけるから、2つの数の差をとると、

$$\begin{aligned} (10a + b) - (10b + a) &= 10a + b - 10b - a \\ &= 9a - 9b \\ &= 9(a - b) \end{aligned}$$

9 × 整数となるのでこれは9の倍数になるのよ。

これを聞いていた太郎君も、新しい発見をしました。



花子さんのを聞いて、ぼくも考えてみたよ。3けたの自然数で発見したよ。それは、一の位の数が0でない3けたの自然数と、一の位の数と百の位の数を入れかえた自然数と差は、必ず99の倍数になるんだ。例えば、最初の自然数が952とすると、

$$\begin{aligned} 952 - 259 &= 693 \\ &= 99 \times 7 \end{aligned}$$

となって、99の倍数ということがいえるんだ。

花子さんの方法を利用して、太郎君の発見が正しいことを、文字式や言葉を使って説明しなさい。ただし、はじめの3けたの自然数は、百の位の数を a 、十の位の数を b 、一の位の数を c として考えなさい。

 数学的な思考力・判断力・表現力をはぐくむ問題 年組 号氏名

練習問題

4 次は、花子さんと太郎君が割り算について会話をしています。あとの問に答えなさい。

【花子さんと太郎さんの会話】

花子さん：わり算で、わられる数とわる数，商とあまりの関係はどうなってたかなあ。

太郎君：一般に次のような関係があるんだよ。

$$(\text{わられる数}) = (\text{わる数}) \times (\text{商}) + (\text{あまり}) \cdots ()$$

花子さん：えーと，難しいなあ。具体的に数字で考えてみるわ。例えば，13を5, 6, 7でわってみると，次のような式になるよね。

$$13 \div 5 = 2 \quad \text{あまり} 3 \quad \cdots$$

$$13 \div 6 = 2 \quad \text{あまり} 1 \quad \cdots$$

$$13 \div 7 = 1 \quad \text{あまり} 6 \quad \cdots$$

だから，() のようにあらわすと，

$$\text{より，} \quad 13 = 5 \times 2 + 3$$

$$\text{より，} \quad 13 = 6 \times 2 + 1$$

$$\text{より，} \quad \boxed{\text{ア}}$$

なるほど。() の意味がよく分かったわ。

太郎君：その通りです。では次のような問題を考えてみよう。今，自然数A, Bがある。

Aは5でわると商が m であまりが1, Bは5でわると商が n であまりが4になるとき， $A + B$ が5の倍数になることを説明してみよう。

花子さん：難しそうだけど，やってみるわ。() の式を使えばいいから・・・

(1) $\boxed{\text{ア}}$ にあてはまる式を答えなさい。

(2) 花子さんの説明の続きを，完成させなさい。

中学校数学科
2年生
1 式の計算
[解答]

中学校

年 組 号氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

1

$$\begin{aligned}
 (1) \quad (2x + 7y) - 2(x - 3y) &= 2x + 7y - 2x + 6y \\
 &= 2x - 2x + 7y + 6y \\
 &= 13y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad 3a + 5b &= 3 \times 5 + 5 \times (-4) \\
 &= 15 - 20 \\
 &= -5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad 2x + 3y &= 9 \\
 3y &= 9 - 2x \\
 y &= \frac{9 - 2x}{3} \quad \text{or} \left(\frac{-2x + 9}{3} \right)
 \end{aligned}$$

2

$$\begin{aligned}
 (1) \quad ab &= 4 \times (-3) \\
 &= -12
 \end{aligned}$$

$$(2) \quad \text{ウ} \quad 2n + 1$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad x + 2y &= 6 \\
 2y &= 6 - x \\
 y &= \frac{6 - x}{2} \quad \text{or} \left(-\frac{1}{2}x + 3 \right) \quad \text{or} \left(3 - \frac{1}{2}x \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad \text{ア} \quad &3a + 4b \\
 \text{イ} \quad &3a - 4b \\
 \text{ウ} \quad &3 + a + 4 + b \\
 \text{エ} \quad &\frac{a}{3} + \frac{b}{4}
 \end{aligned}$$

答え ア

全国学力・学習状況調査 A問題

3

$$(1) \quad 3x \times (-4xy) = -(3 \times 4 \times x \times x \times y) \\ = -12x^2y$$

- (2) 連続する3つの自然数では、最も小さい自然数より1大きいものが中央の自然数である。また、最も小さい自然数より2大きいものが最も大きい自然数である。したがって、文字 n が表すものは最も小さい自然数であるので、よって答えはウ。

$$(3) \quad \text{左辺と右辺を入れかえて, } \frac{1}{2}ah = S$$

$$\text{両辺に2をかけると, } ah = 2S$$

$$\text{両辺を} h \text{でわると, } a = \frac{2S}{h}$$

練習問題

1

$$\begin{aligned}
 (1) \quad \frac{5x-7y}{3} - \frac{4x-3y}{2} &= \frac{2(5x-7y)}{6} - \frac{3(4x-3y)}{6} \\
 &= \frac{2(5x-7y) - 3(4x-3y)}{6} \\
 &= \frac{10x - 14y - 12x + 9y}{6} \\
 &= \frac{-2x - 5y}{6} \quad \text{or} \left(-\frac{2x+5y}{6} \right) \quad \text{or} \left(-\frac{1}{3}x - \frac{5}{6}y \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad (-2x)^2 \times 3y &= 4x^2 \times 3y \\
 &= 12x^2y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad \frac{3}{4}x^2y \div \left(-\frac{1}{8}x \right) &= \frac{3x^2y}{4} \div \left(-\frac{x}{8} \right) \\
 &= - \left(\frac{3x^2y}{4} \times \frac{8}{x} \right) \\
 &= -6xy
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad V &= \frac{1}{3} r^2 h \\
 \text{左辺と右辺を入れかえて} \quad \frac{1}{3} r^2 h &= 3V \\
 \text{両辺を3倍して} \quad r^2 h &= 3V \\
 r^2 \text{ で割って} \quad h &= \frac{3V}{r^2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad 3(2x-5y) - 2(4x-6y) &= 6x - 15y - 8x + 12y \\
 &= -2x - 3y \\
 x = 3, y = -4 \text{ を代入} \\
 &= -2 \times 3 - 3 \times (-4) \\
 &= -6 + 12 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

$$(6) \quad \text{ア} \quad a \text{ は} +, b \text{ は} -, c \text{ は} + \quad abc < 0$$

$$\text{イ} \quad a \text{ は} -, b \text{ は} +, c \text{ は} -$$

$$\text{ウ} \quad a \text{ は} -, b \text{ は} -, c \text{ は} - \quad ab > 0$$

$$\text{エ} \quad a \text{ は} +, b \text{ は} -, c \text{ は} - \quad a > c \quad \text{したがって 答え イ}$$

練習問題

2

$$\begin{aligned}
 (1) \quad \frac{1}{4}(3x - 4y) - \frac{1}{3}(2x + y) &= \frac{3(3x - 4y)}{12} - \frac{4(2x + y)}{12} \\
 &= \frac{3(3x - 4y) - 4(2x + y)}{12} \\
 &= \frac{9x - 12y - 8x - 4y}{12} \\
 &= \frac{x - 16y}{12} \quad \text{or} \left(\frac{1}{12}x - \frac{4}{3}y \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad \frac{3}{4}x^2y \div \left(-\frac{1}{8}x \right) \div \left(-\frac{2}{3}x \right) &= \frac{3x^2y}{4} \div \left(-\frac{x}{8} \right) \div \left(-\frac{2x}{3} \right) \\
 &= \frac{3x^2y}{4} \times \frac{8}{x} \times \frac{3}{2x} \\
 &= 9y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad 8ab^2 \div (-2b)^2 \times 5a &= 8ab^2 \div 4b^2 \times 5a \\
 &= \frac{8ab^2 \times 5a}{4b^2} \\
 &= 10a^2
 \end{aligned}$$

$$(4) \quad S = \frac{1}{2}(a + b)h$$

左辺と右辺を入れ替えて $\frac{1}{2}(a + b)h = S$

両辺を2倍して $(a + b)h = 2S$

両辺を h で割って $a + b = \frac{2S}{h}$

b を移行して $a = \frac{2S}{h} - b$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad x = -2, y = -5 \text{ を代入して } 4x - 3y^2 &= 4 \times (-2) - 3 \times (-5)^2 \\
 &= 4 \times (-2) - 3 \times 25 \\
 &= -8 - 75 \\
 &= -83
 \end{aligned}$$

(6) 間違えた答えから, もとの数を引いて

$$\begin{aligned}
 11x - 7y + 6 - (5x - 3y + 4) &= 11x - 7y + 6 - 5x + 3y - 4 \\
 &= 6x - 4y + 2
 \end{aligned}$$

2で割って $3x - 2y + 1$

$5x - 3y + 4$ から $3x - 2y + 1$ の2倍を引くと

$$\begin{aligned}
 5x - 3y + 4 - 2(3x - 2y + 1) &= 5x - 3y + 4 - 6x + 4y - 2 \\
 &= -x + y + 2
 \end{aligned}$$

答え 工

全国学力・学習状況調査 B問題

1

(1) エ 連続する3つの自然数の和は中央の数の3倍である。

(2) 【説明】

連続する5つの自然数のうち、最も小さい数を n とすると、
連続する5つの自然数は、 $n, n + 1, n + 2, n + 3, n + 4$ と
表される。

連続する5つの自然数の和は、

$$\begin{aligned} & n + (n + 1) + (n + 2) + (n + 3) + (n + 4) \\ & = n + n + 1 + n + 2 + n + 3 + n + 4 \end{aligned}$$

$$= n + n + n + n + n + 1 + 2 + 3 + 4$$

$$= 5n + 10$$

$$= 5(n + 2)$$

$n + 2$ は自然数だから、 $5(n + 2)$ は5の倍数である。

全国学力・学習状況調査 B問題

2

- (1) Rチームは2勝0敗2引き分けだから

$$\text{Rチーム} : 2 \times 3 + 2 \times 1 = 8$$

- (2) 勝った試合を3点，負けた試合を0点，引き分けた試合を1点とすると

$$\text{Pチームは, } 3 \times 2 = 6$$

$$\text{Qチームは, } 3 \times 3 = 9$$

$$\text{Rチームは, } 3 \times 2 + 1 \times 2 = 8$$

$$\text{Sチームは, } 1 \times 1 = 2$$

$$\text{Tチームは, } 3 \times 1 + 1 \times 1 = 4$$

答え イ Qチーム

- (3) 勝った試合を2点，引き分けた試合を1点とすると
式は $2a + b$ となる。

【説明】

合計得点を求める式を $2a + b$ とするとき，

$$\text{Pチームは, } 2 \times 2 = 4$$

$$\text{Qチームは, } 3 \times 2 = 6$$

$$\text{Rチームは, } 2 \times 2 + 2 \times 1 = 6$$

$$\text{Sチームは, } 1 \times 1 = 1$$

$$\text{Tチームは, } 1 \times 2 + 1 \times 1 = 3$$

したがって，合計得点を求める式を $2a + b$ とすると
QチームとRチームが同点で1位になる。

全国学力・学習状況調査 B問題

3

(1) $82 + 28 = 110$

(2)

【説明】

2けたの自然数の十の位の数を x ，一の位の数を y とすると，
2けたの自然数 $10x + y$ は，
十の位の数と一の位の数を入れかえた数 $10y + x$ は，
と表される。したがって，それらの和は，

$$\begin{aligned}(10x + y) + (10y + x) &= 10x + y + 10y + x \\ &= 11x + 11y \\ &= 11(x + y)\end{aligned}$$

よって， $11 \times$ 自然数 になるので，11の倍数になる。

(3) 2けたの自然数と，その数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数の差は，
9の倍数になる。

全国学力・学習状況調査 B問題

4

(1) $21 + 22 = 43, 22 + 23 = 45$
 よって, $43 + 45 = 88$

(2)

【説明】

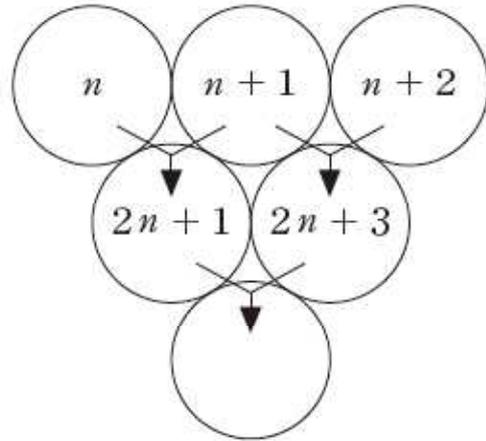
連続する3つの自然数のうち、
 最も小さい数を n とすると、
 3つの自然数は、 $n, n+1, n+2$
 と表される。

このとき2段目の数は、それぞれ

$$n + (n + 1) = 2n + 1$$

$$(n + 1) + (n + 2) = 2n + 3$$

であるから、3段目の数は、



$$\begin{aligned} (2n + 1) + (2n + 3) &= 2n + 1 + 2n + 3 \\ &= 4n + 4 \\ &= 4(n + 1) \end{aligned}$$

よって, $4 \times$ 自然数なので, 4 の倍数になる。

(3) $2n$ が偶数を表すので, $2n+1$ と $2n+3$ はともに奇数を表す。かつ, これらは連続する奇数になっているので, 答えはイである。

練習問題

1

(1) エ 3つの自然数の和は中央の数の3倍である。

(2) 【説明】

5つの自然数のうち、最も小さい数を n とすると、
5つの自然数は、 n 、 $n+7$ 、 $n+14$ 、 $n+21$ 、 $n+28$
と表される。

5つの自然数の和は、

$$\begin{aligned} & n + (n + 7) + (n + 14) + (n + 21) + (n + 28) \\ &= n + n + 7 + n + 14 + n + 21 + n + 28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= n + n + n + n + n + 7 + 14 + 21 + 28 \\ &= 5n + 70 \\ &= 5(n + 14) \end{aligned}$$

$n + 14$ は自然数だから、 $5(n + 14)$ は5の倍数である。

 数学的な思考力・判断力・表現力をはぐくむ問題[解答] 年 組 号氏名

練習問題

2

(1) 円周の求め方は、直径 \times だから

$$\begin{aligned} \text{円Pについては、円周の半分だから} \quad 2a \times \frac{180}{360} &= 2a \times \frac{1}{2} \\ &= a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{円Qについては、円周の半分だから} \quad 2b \times \frac{180}{360} &= 2b \times \frac{1}{2} \\ &= b \end{aligned}$$

よって、けいたさんが行く道のりは、あわせて $a + b$ (m)

(2) 【説明】

けいたさんの行く道のりは、 $a + b$ (m)

かりんさんの行く道のりは、円Oの円周の半分だから

$$\begin{aligned} (2a + 2b) \times \frac{180}{360} &= (2a + 2b) \times \frac{1}{2} \\ &= \frac{1}{2} (2a + 2b) \\ &= a + b \quad (\text{m}) \end{aligned}$$

けいたさんの行く道のりとかりんさんの道のりは、 $a + b$ (m)となるので
どちらから行っても、距離は等しい。

練習問題

3

3けたの数を, $100a + 10b + c$ とする。また, 一の位の数と十の位の数を入れかえた数は, $100c + 10b + a$ となる。よって,

$$\begin{aligned}(100a + 10b + c) - (100c + 10b + a) &= 100a + 10b + c - 100c - 10b - a \\ &= 99a - 99c \\ &= 99(a - c)\end{aligned}$$

$99 \times$ 整数になるので, これは99の倍数になる。

練習問題

4

(1) ()の式を参考にすると, $13 = 7 \times 1 + 6$

(2) $A = 5m + 1$, $B = 5n + 4$ となるので,

$$A + B = (5m + 1) + (5n + 4)$$

$$= 5m + 1 + 5n + 4$$

$$= 5m + 5n + 5$$

$$= 5(m + n + 1)$$

よって, $5 \times$ 自然数となるので, 5 の倍数になるわ。

中学校数学科
2 年生
2 連立方程式
[問題]

中学校

年 組 号氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

1 次の(1)から(5)までの問いに答えなさい。

(1) 二元一次方程式 $x - y = 1$ の解である x, y の値の組について、下のアからエの中から正しいものを1つ選びなさい。【H20】

- ア 解である x, y の値の組はない。
- イ 解である x, y の値の組は1つだけある。
- ウ 解である x, y の値の組は2つだけある。
- エ 解である x, y の値の組は無数にある。

(2) 1個120円のりんごと1個70円のオレンジを合わせて15個買ったなら、代金の合計は1600円になりました。買ったりんごの個数とオレンジの個数を求めるために、りんごの個数を x 個、オレンジの個数を y 個として連立方程式をつくりなさい。ただし、つくった連立方程式を解く必要はありません。【H19】

(3) 連立方程式を解きなさい。【H19】

$$\begin{cases} 5x + 7y = 3 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$$

(4) 連立方程式を解きなさい。【H20】

$$\begin{cases} y = 3x - 1 \\ 3x + 2y = 16 \end{cases}$$

(5) 連立方程式を解きなさい。【H21】

$$\begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ 3x + 2y = 8 \end{cases}$$

練習問題

1 解が $(x, y) = (-1, 4)$ になる連立二元一次方程式を1つ作りなさい。

2 解が $(x, y) = (2, 1)$ になる連立方程式を次のアからオの中からすべて選びなさい。

$$\text{ア} \begin{cases} 2x + y = 1 \\ x - 2y = 8 \end{cases} \quad \text{イ} \begin{cases} 3x + 4y = 10 \\ 4x + 3y = 11 \end{cases} \quad \text{ウ} \begin{cases} 2x - 3y = 7 \\ 3x + 4y = 2 \end{cases}$$

$$\text{ウ} \begin{cases} 2x - 3y = 7 \\ 3x + 4y = 2 \end{cases} \quad \text{エ} \begin{cases} 3x - 2y = 5 \\ y = -2x + 1 \end{cases} \quad \text{オ} \begin{cases} 3x - 2y = 4 \\ x = -3y + 5 \end{cases}$$

3 次の連立方程式を解きなさい。

$$(1) \begin{cases} 3(x + y - 1) - 4y = 5 \\ 5x - 3(2x - y - 3) = 17 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 0.06x + 0.04y = 16 \\ x + y = 300 \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} 0.2x - 0.3y = 0.7 \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{3}y = \frac{1}{6} \end{cases}$$

練習問題

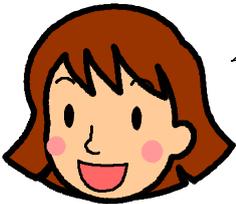
4 連立方程式
$$\begin{cases} ax + by = 1 \\ bx - ay = 8 \end{cases}$$
 解が $(x, y) = (3, 2)$ のとき,

定数 a, b の値を求めなさい。

5 連立方程式
$$\begin{cases} 2x + 3y = 5 \cdots \\ y = \frac{1}{2}x - 3 \cdots \end{cases}$$
 を A さん, B 君がそれぞれの方法で解を

求めた。あなたなら, どちらの方法で解きますか。

A さん



私は の式が, $y =$ の形になっているので, まず, の式を の式に代入して, 解いていくわ。

ぼくは, の式に分数があるので, 両辺を2倍して, 式を整理して加減法で解くけどなあ。

B 君



あなたなら, どちらの方法で解きますか。A さんか B 君か答えて, その方法で連立方程式を解きなさい。

数学的な思考力・判断力・表現力をはぐくむ問題 年組 号氏名

練習問題

- 1 太郎さんと花子さんは、次の【問題】を考えました。あとの問いに答えなさい。

【問題】

A地点からB地点を経てC地点まで、170kmの道のりを自動車で行くのに、A、B間を時速30km、B、C間を時速70kmで走ると、3時間かかりました。A、B間、B、C間を走った時間はそれぞれ何時間ですか。

- (1) 太郎さんと花子さんはそれぞれ次のような連立方程式をつくり求めようとしてしました。太郎さんと花子さんは、それぞれ何を x, y とおいて連立方程式をつくったのか答えなさい。

【太郎さん】

$$\begin{cases} x + y = 3 \\ 30x + 70y = 170 \end{cases}$$

【花子さん】

$$\begin{cases} x + y = 170 \\ \frac{x}{30} + \frac{y}{70} = 3 \end{cases}$$

- (2) 太郎さんと花子さんのどちらかの連立方程式を使って解きなさい。

中学校数学科
2年生
2 連立方程式
[解答]

中学校

年 組 号氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

1

(1) 二元一次方程式 $2x - y = 1$ の解は、この等式を成り立たせる文字 x, y の値の組である。
この等式を成り立たせる文字 x, y の値の組は無数にあり、 ∞ になる。

(2) りんごとオレンジの個数と、代金について式をつくとよい。

$$\begin{cases} x + y = 15 \\ 120x + 70y = 1600 \end{cases}$$

$$(3) \quad \begin{cases} 5x + 7y = 3 \cdots \\ 2x + 3y = 1 \cdots \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} \times 2 - \quad \times 5 \\ 10x + 14y = 6 \\ -) 10x + 15y = 5 \\ \hline y = -1 \end{array}$$

$$y = -1 \text{ を } \quad \text{に代入して, } x = 2 \\ (x, y) = (2, -1)$$

$$(4) \quad \begin{cases} y = 3x - 1 \cdots \\ 3x + 2y = 16 \cdots \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} \text{を } \quad \text{に代入して,} \\ 3x + 2(3x - 1) = 16 \\ 3x + 6x - 2 = 16 \\ 9x = 18 \\ x = 2 \end{array}$$

$$x = 2 \text{ を } \quad \text{に代入して, } y = 5 \\ (x, y) = (2, 5)$$

$$(5) \quad \begin{cases} 2x - 3y = 1 \cdots \\ 3x + 2y = 8 \cdots \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} \times 3 - \quad \times 2 \\ 6x - 9y = 3 \\ -) 6x + 4y = 16 \\ \hline -13y = -13 \\ y = 1 \end{array}$$

$$y = 1 \text{ を } \quad \text{に代入して, } x = 2 \\ (x, y) = (2, 1)$$

練習問題

$$1 \quad (\text{例}) \quad \begin{cases} 2x + 3y = 10 \\ x - y = -5 \end{cases} \quad \text{など}$$

2 実際にそれぞれ, $x = 2$, $y = 1$ を代入して確かめるとよい。
答えはイとオ

3

$$(1) \quad \begin{cases} 3(x + y - 1) - 4y = 5 \cdots \\ 5x - 3(2x - y - 3) = 17 \cdots \end{cases}$$

$$\text{より} \quad 3x - y = 8 \cdots$$

$$\text{より} \quad -x + 3y = 8 \cdots$$

+ $\times 3$ より

$$3x - y = 8$$

$$+) -3x + 9y = 24$$

$$\hline 8y = 32$$

$$y = 4$$

に代入して, $x = 4$

よって, $(x, y) = (4, 4)$

$$(2) \quad \begin{cases} 0.06x + 0.04y = 16 \cdots \\ x + y = 300 \cdots \end{cases}$$

$\times 100$ より

$$6x + 4y = 1600 \cdots$$

- $\times 4$ より

$$6x + 4y = 1600$$

$$-) 4x + 4y = 1200$$

$$\hline 2x = 400$$

$$x = 200$$

に代入して $y = 100$

よって, $(x, y) = (200, 100)$

$$(3) \quad \begin{cases} 0.2x - 0.3y = 0.7 \cdots \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{3}y = \frac{1}{6} \cdots \end{cases}$$

$$\times 10 \quad 2x - 3y = 7 \cdots$$

$$\times 12 \quad 3x + 4y = 2 \cdots$$

$\times 3$ - $\times 2$ より

$$6x - 9y = 21$$

$$-) 6x + 8y = 4$$

$$\hline -17y = 17$$

$$y = -1$$

に代入して $x = 2$

よって, $(x, y) = (2, -1)$

$$4 \quad \begin{cases} ax + by = 1 \cdots \\ bx - ay = 8 \cdots \end{cases} \quad \text{に } (x, y) = (3, 2) \text{ を代入すると,}$$

$$\text{より, } 3a + 2b = 1 \cdots$$

$$\text{より, } -2a + 3b = 8 \cdots$$

$$\times 2 + \quad \times 3 \text{ より,}$$

$$6a + 4b = 2$$

$$+) \quad -6a + 9b = 24$$

$$\hline 13b = 26$$

$$b = 2$$

$$\text{に代入して } a = -1$$

$$\text{よって, } (a, b) = (-1, 2)$$

$$5 \quad \begin{cases} 2x + 3y = 5 \cdots \\ y = \frac{1}{2}x - 3 \cdots \end{cases}$$

Aさんを選んだ場合: を に代入して,

$$2x + 3\left(\frac{1}{2}x - 3\right) = 5$$

$$2x + \frac{3}{2}x - 9 = 5$$

$$\frac{7}{2}x = 14$$

$$x = 4$$

$$\text{に代入して } y = -1$$

$$\text{よって } (x, y) = (4, -1)$$

B君を選んだ場合: $\times 2$ より

$$-x + 2y = -6 \cdots$$

$$+ \quad \times 2 \text{ より}$$

$$2x + 3y = 5$$

$$+) \quad -2x + 4y = -12$$

$$\hline 7y = -7$$

$$y = -1$$

$$\text{に代入して, } x = 4$$

$$\text{よって, } (x, y) = (4, -1)$$

 数学的な思考力・判断力・表現力をはぐくむ問題[解答] 年 組 号氏名

 練習問題

- 1
- (1) 太郎さんの方程式... A, B間を走った時間を x 時間, B, C間を走った時間を y 時間としている。

花子さんの方程式... A, B間の道のりを x km, B, C間の道のりを y kmとしている。

- (2) 太郎さんの方程式で解いた場合

$$\begin{cases} x+y=3 & \dots \\ 30x+70y=170 & \dots \end{cases}$$

$$\times 30 -$$

$$\begin{array}{r} 30x+30y=90 \\ -) 30x+70y=170 \\ \hline -40y=-80 \\ y=2 \end{array}$$

$y=2$ を に代入して, $x=1$

$$(x, y)=(1, 2)$$

A, B間を走った時間... 1時間

B, C間を走った時間... 2時間

- 花子さんの方程式で解いた場合

$$\begin{cases} x+y=170 & \dots \\ \frac{x}{30} + \frac{y}{70} = 3 & \dots \end{cases}$$

$$\times 210 - \times 3$$

$$\begin{array}{r} 7x+3y=630 \\ -) 3x+3y=510 \\ \hline 4x=120 \\ x=30 \end{array}$$

$x=30$ を に代入して, $y=140$

A, B間を走った時間... $\frac{30}{30} = 1$ 1時間

B, C間を走った時間... $\frac{140}{70} = 2$ 2時間

中学校数学科
2年生
3 一次関数
[問題]

中学校

年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

1 次の(1), (2)の各問いに答えなさい。【H19】

(1) 下のアからオの中に, y が x の一次関数であるものがあります。

正しいものを1つ選びなさい。

ア 面積が 60 cm^2 の長方形で, 縦の長さが $x \text{ cm}$ のときの横の長さ $y \text{ cm}$

イ 水が5 入っている水そうに, 毎分3 の割合でいっぱいになるまで水を入れるとき, 水を入れ始めてからの x 分後の水の量 y

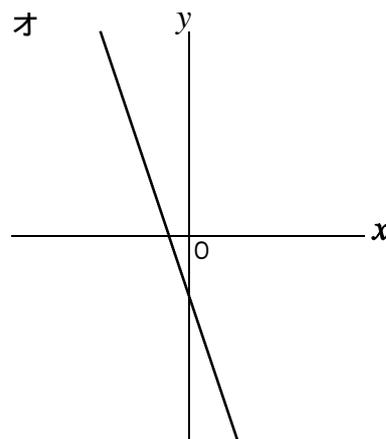
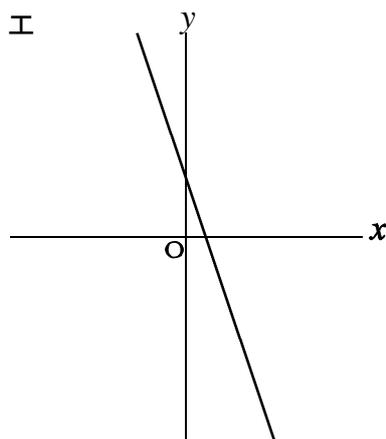
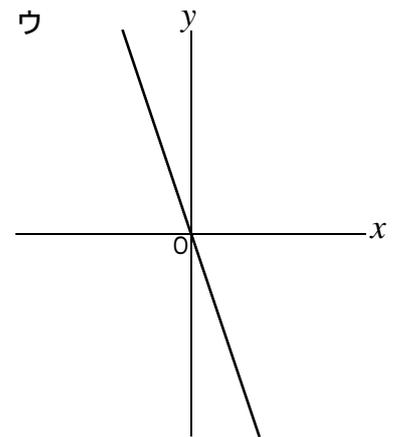
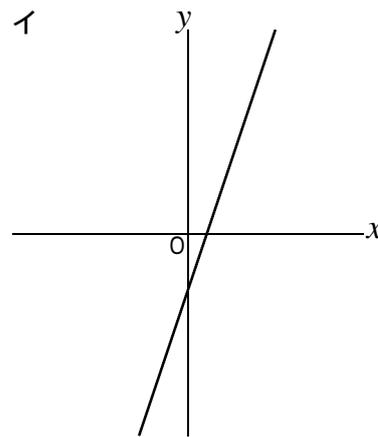
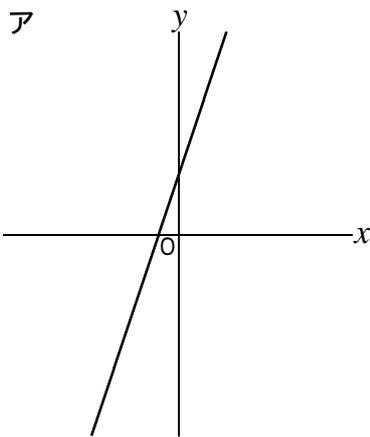
ウ 身長 $x \text{ cm}$ の人の体重 $y \text{ kg}$

エ 6 m のリボンを x 人で同じ長さに分けるときの1人分の長さ $y \text{ m}$

オ 午後 x 時の気温 y

(2) 下のアからオの中に, 一次関数 $y = -3x + 2$ のグラフがあります。

正しいものを1つ選びなさい。

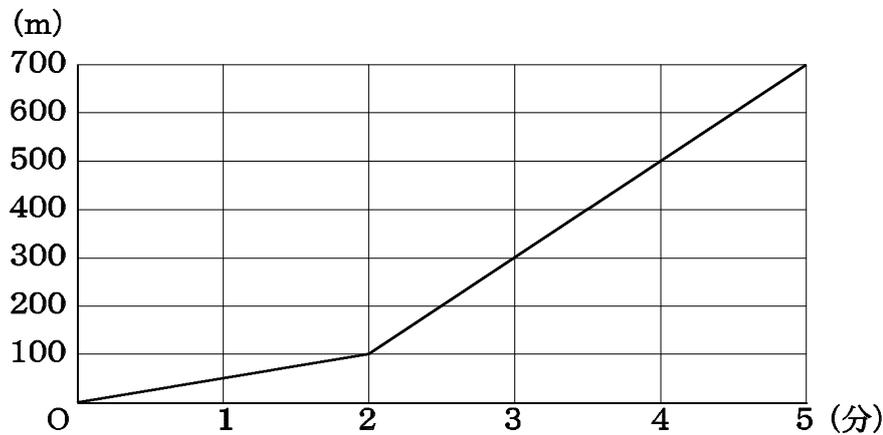


全国学力・学習状況調査 A問題

2 ^{まなぶ} 学さんは、家から700m離れた公園まで行きました。

下の図は、学さんが家を出発してからの時間と、進んだ距離の関係を表したグラフです。

【H19】



次の(1), (2)の各問いに答えなさい。

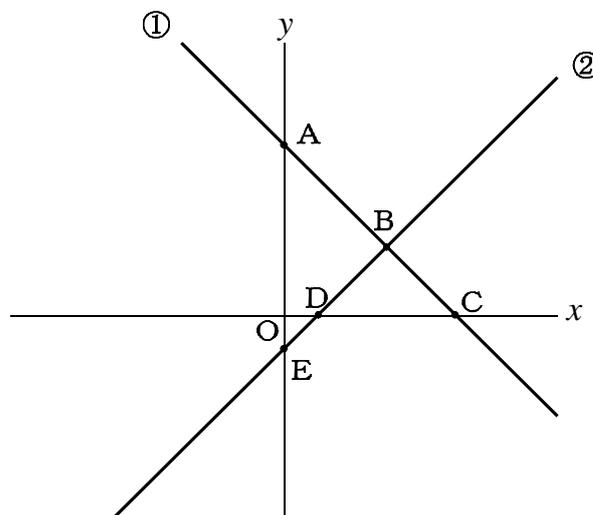
- (1) 上のグラフから、家を出発して2分後までは100mを一定の速さで進んだことが分かります。家を出発してから2分間進んだ速さは毎分何mですか。
- (2) 家を出発して2分後の地点から公園まで行ったときの速さは毎分何mですか。

3 下の図で、直線 $①$ は方程式 $x + y = 5$ のグラフ、直線 $②$ は方程式 $x - y = 1$ のグラフです。

グラフの点Aから点Eの中に、連立方程式 $\begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases}$ の解を座標にもつ点があります。

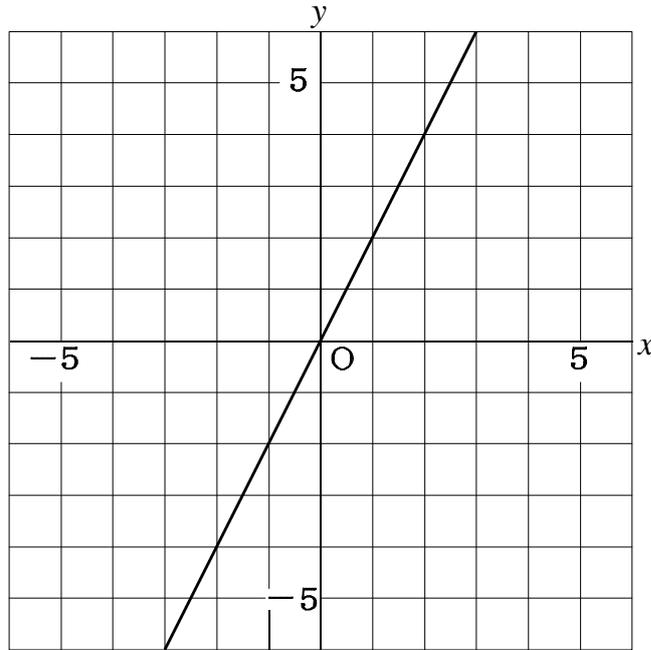
下のアからオの中から正しいものを1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 点A
イ 点B
ウ 点C
エ 点D
オ 点E

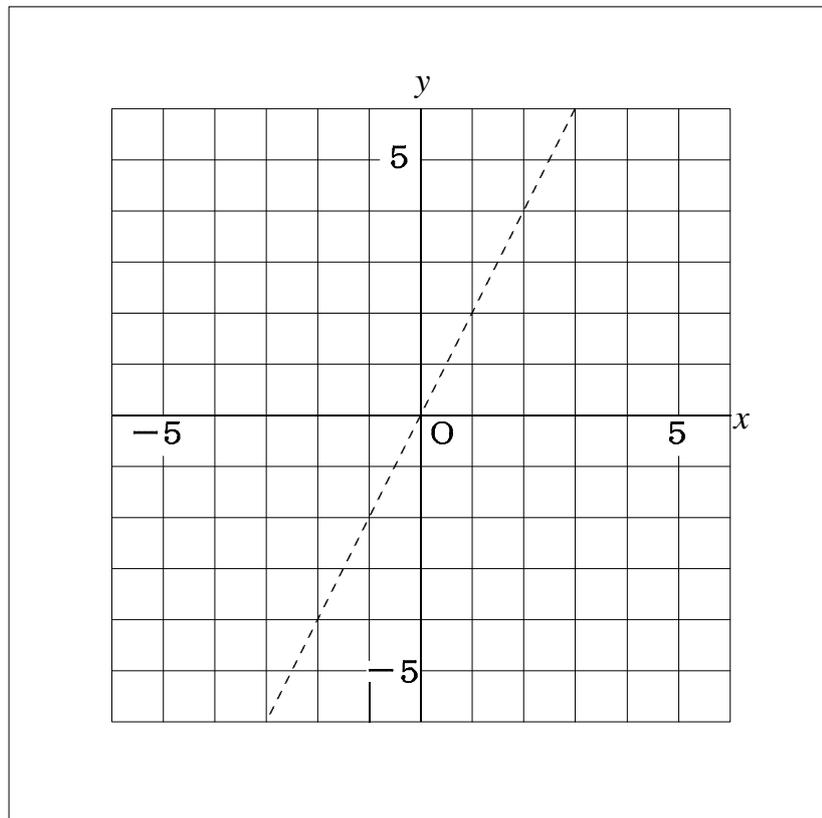


全国学力・学習状況調査 A問題

- 4 下の図の直線は、比例 $y = 2x$ のグラフを表しています。【H20】



- このグラフのうち、 x の変域を $-1 \leq x \leq 2$ に対応する部分を、下の図の点線 (-----) の上に、太線 (————) でかきなさい。
また、太線の両端を ● 印で示しなさい。



全国学力・学習状況調査 A問題

5 次の(1), (2)の各問いに答えなさい。【H20】

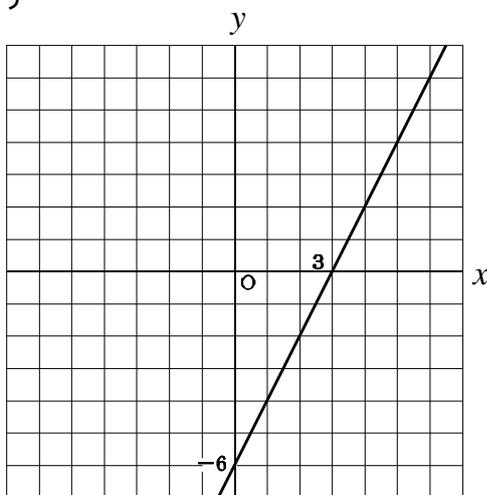
(1) 一次関数 $y = 2x - 3$ のグラフの傾きを求めなさい。

(2) 下の表は、ある一次関数について、 x の値と y の値の関係を示したものです。
 y を x の式で表しなさい。

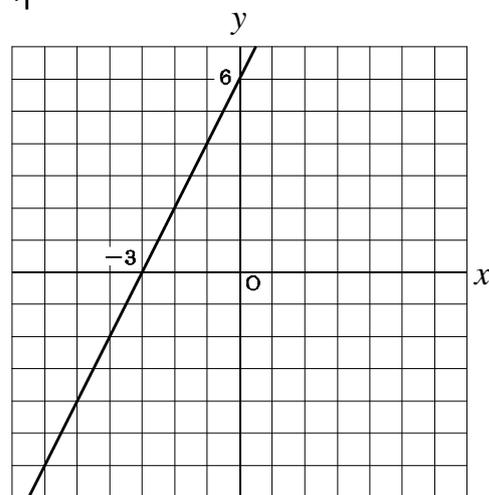
x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	-1	2	5	8	11	...

6 二元一次方程式 $2x + y = 6$ の解を座標とする点の全体を表すグラフを、下のアからエの中から1つ選びなさい。

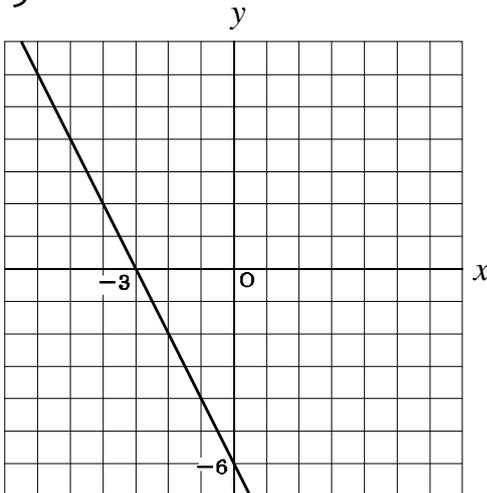
ア



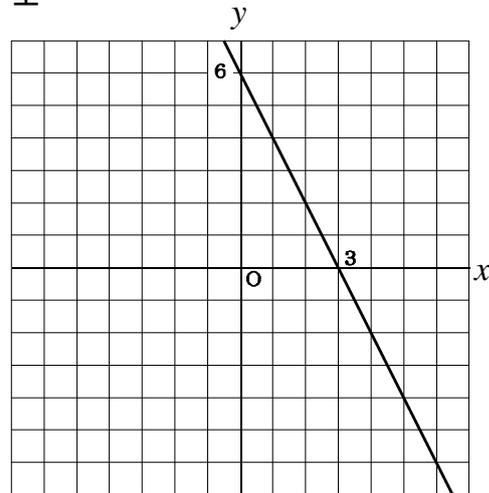
イ



ウ

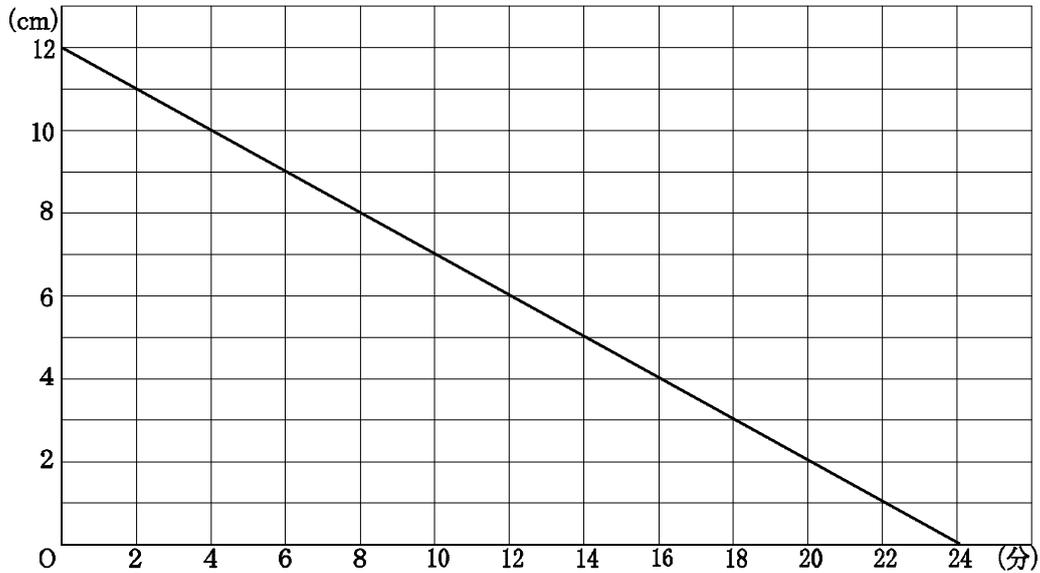


エ



全国学力・学習状況調査 A問題

- 7 下の図は、長さ12cmの線香が燃え始めてからの時間と、線香の長さの関係を表したグラフです。【H20】



次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 線香が燃え始めてから2cm燃えるのにかかった時間を、下のアからオの中から1つ選びなさい。

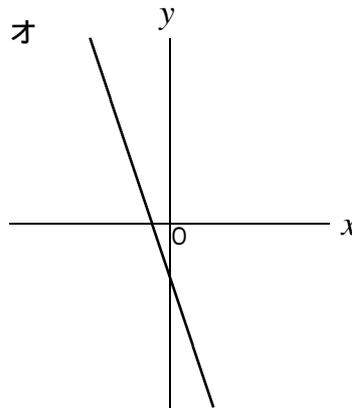
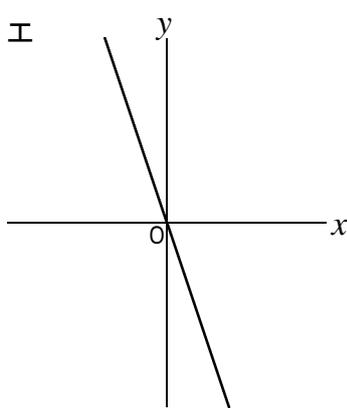
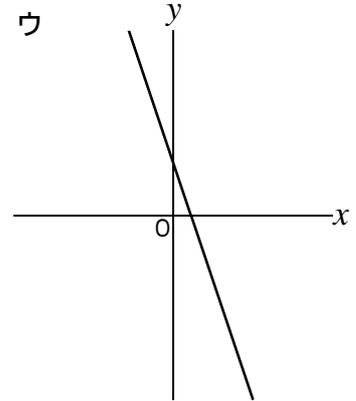
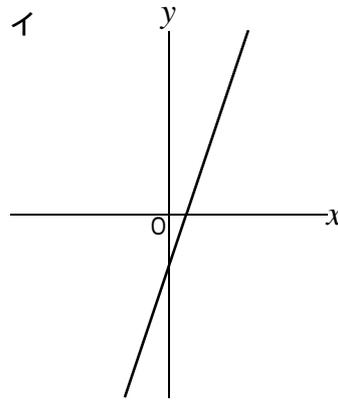
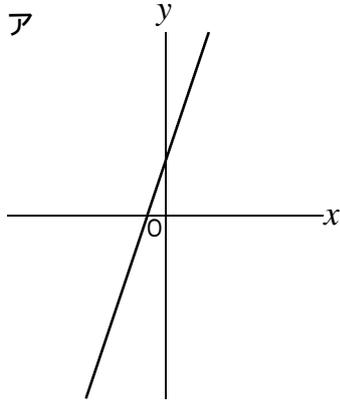
ア 1分 イ 2分 ウ 4分 エ 11分 オ 20分

- (2) 線香が燃え始めてから18分後の線香の長さを求めなさい。

全国学力・学習状況調査 A問題

8 次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。【H21】

(1) 下のアからオまでの中に、傾きが -3 、切片が 2 である一次関数のグラフがあります。それを1つ選びなさい。



(2) 水が 5 入っている水そうに、毎分 3 の割合で、いっぱいになるまで水を入れます。水を入れ始めてから x 分後の水そうの水の量を y とするとき、 y を x の式で表しなさい。

(3) 真一さんは、次のような、一次関数を学習したときのメモの一部を見つけました。そこで、このメモから x と y の関係がどのような式で表されていたかを考えました。この x と y の関係を表す式を、下のアからオまでの中から1つ選びなさい。

ア $y = 3x + 1$

イ $y = -3x - 2$

ウ $y = -2x - 5$

エ $y = -2x - 3$

オ $y = -3x + 1$

一次関数の

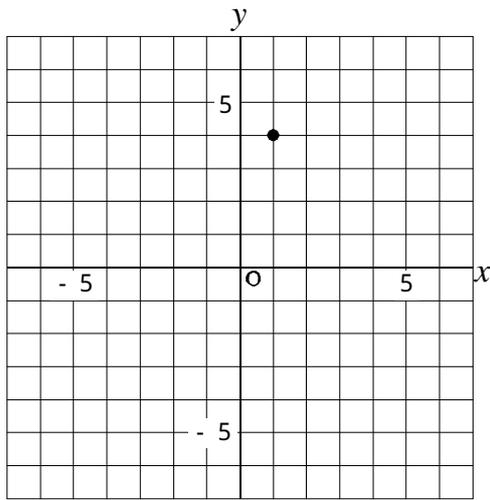
x	1	
y	-2	-5

この表から求めた式は $y =$
変化の割合は、 -3 である。

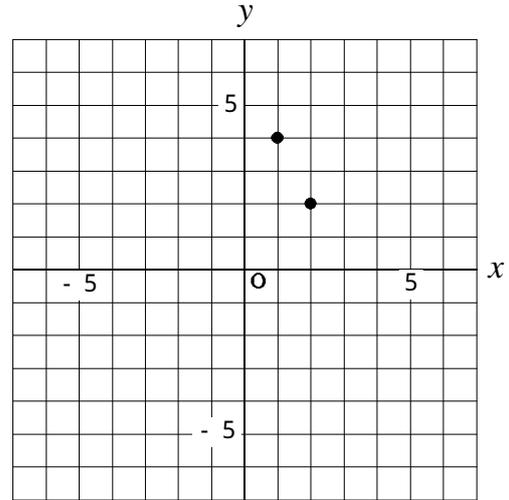
全国学力・学習状況調査 A問題

- 9 下のアからエまでの中に二元一次方程式 $2x + y = 6$ の解を座標とする点の全体を表したものがああります。それを1つ選びなさい。【H21】

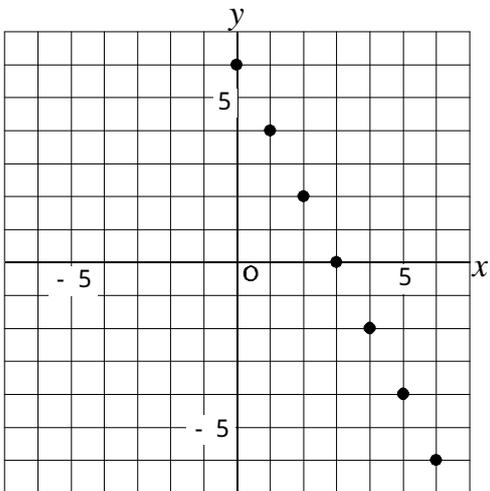
ア



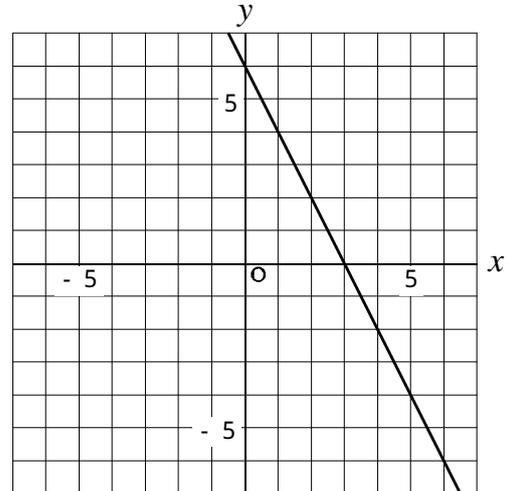
イ



ウ



エ



練習問題

1 次の(1), (2)の各問いに答えなさい。

(1) 下のアからオの中に, y が x の一次関数であるものがあります。正しいものをすべて選びなさい。

ア 30 kmの道のりを, 時速 x kmで進んだときにかかる時間 y 時間

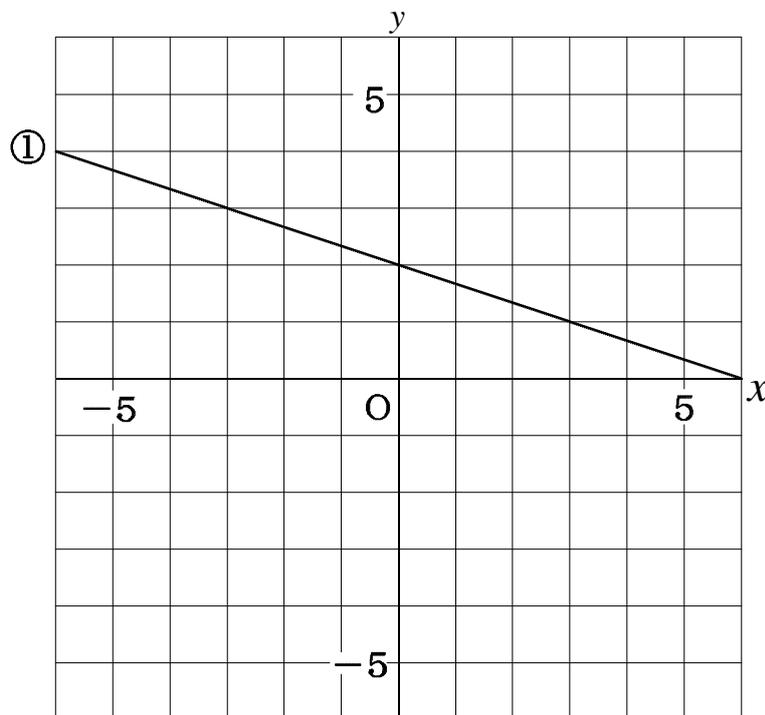
イ 1本100円の鉛筆を x 本買って, 1000円出したときのおつり y 円

ウ 昼休みに x 人の友だちと話をする時間 y 分

エ 底辺の長さが x cm, 高さが12 cmの三角形の面積 y cm²

オ x 分運動したときに消費されるカロリー-消費量 y kcal

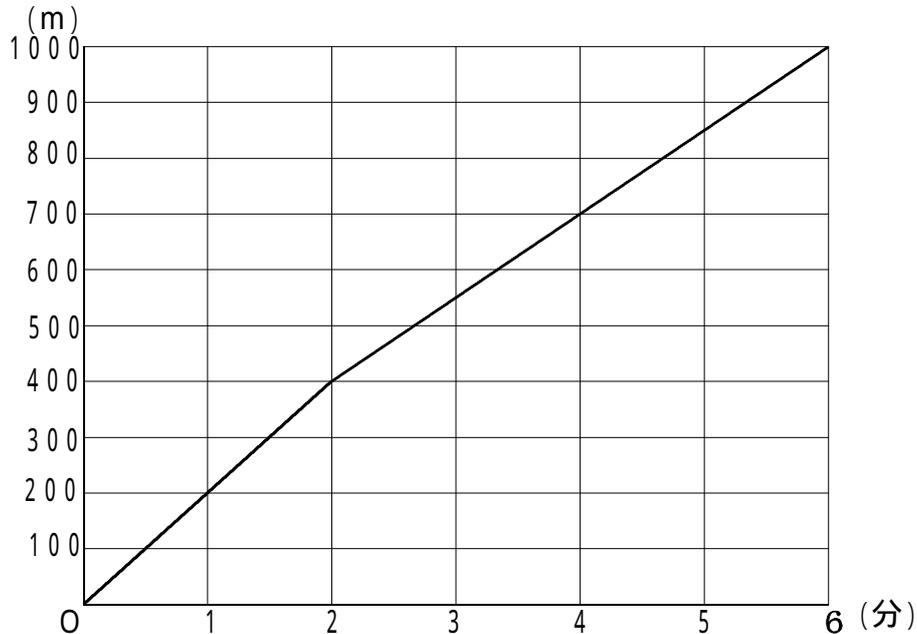
(2) 下の方眼用紙に, 一次関数 $y = 3x - 2$ のグラフをかきなさい。
また, 下の ① の直線の式を求めなさい。



練習問題

2 かりんさんはウォーキングで1000m離れたゴールを目指しました。

下の図は、かりんさんがスタートしてからの時間と、進んだ距離の関係を表したグラフです。



次の(1), (2)の各問いに答えなさい。

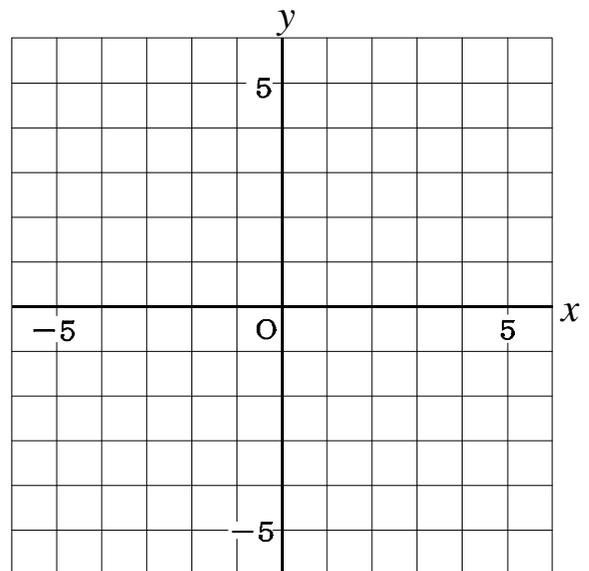
- (1) 上のグラフから、スタートしてから2分後までは400mを一定の速さで進んだことが分かります。スタートしてから2分間進んだ速さは毎分何mですか。
- (2) スタートして2分後の地点からゴールまで進むときの速さは毎分何mですか。

3 次の(1)から(3)の各問いに答えなさい。

- (1) 方程式 $x + y = 3$ のグラフをかきなさい。
- (2) 方程式 $3x - y = 1$ のグラフをかきなさい。

- (3) グラフから連立方程式
$$\begin{cases} x + y = 3 \\ 3x - y = 1 \end{cases}$$

の解を求めなさい。



練習問題

4 次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 次の一次関数のグラフをかきなさい。

$$y = x - 2$$

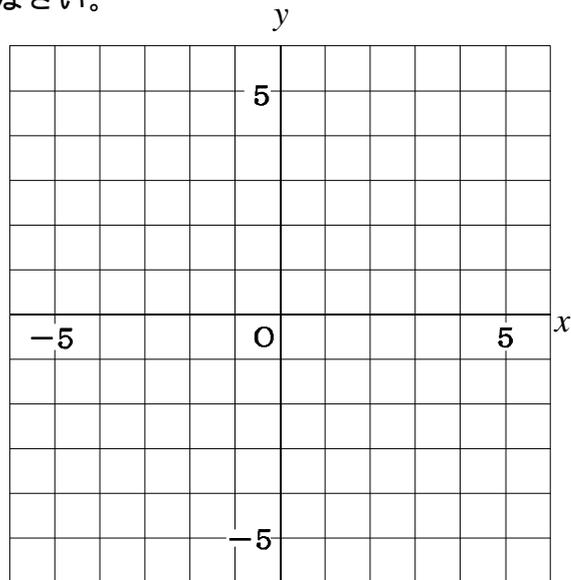
(- 1 x 3)

$$y = -\frac{1}{3}x + 2$$

(- 3 x 3)

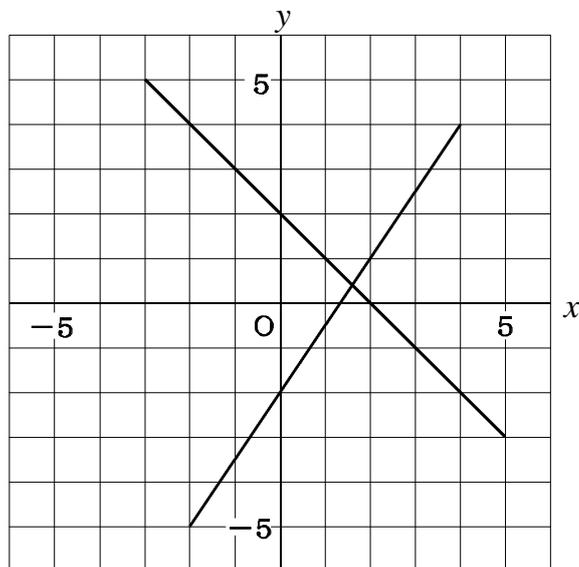
$$y = -3x - 6$$

(- 3 x - 1)



(2) (1)の3つの直線で囲まれた三角形の面積を求めなさい。ただし、面積の単位は考えないものとします。

(3) 次の , のグラフの式と変域を求めなさい。



練習問題

5 次の(1), (2)の各問いに答えなさい。

(1) グラフが次のようになる一次関数の式を, それぞれ求めなさい。

傾きが4で, 切片が-3の直線

2点(-6, 1), (2, -3)を通る直線

(2) 下の表は, ある一次関数について, x の値と y の値の関係を示したものです。
 y を x の式で表しなさい。

x	...	1	2	3	4	5	...
y	...	-2	0	2	4	6	...

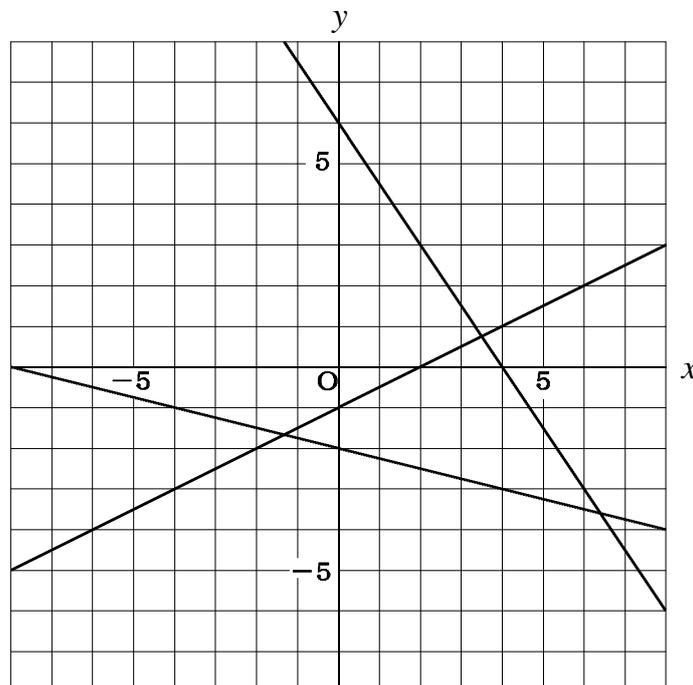
6 下の , , の二元一次方程式の解を座標とする点全体を表すグラフを, 下のアからエの中から記号で選びなさい。

ア $3x - 2y = 8$

イ $x - 2y = 2$

ウ $3x + 2y = 12$

エ $x + 4y = -8$



練習問題

- 7 下の図は、プール掃除のために、深さが80cmのプールから水を抜き始めてからの時間と、水面までの高さの関係を表したグラフです。



次の(1)から(3)の各問いに答えなさい。

- (1) 水を抜き始めてから20cm水を抜くのにかった時間を、下のアからオの中から1つ選びなさい。

ア 4分 イ 6分 ウ 8分 エ 10分 オ 12分

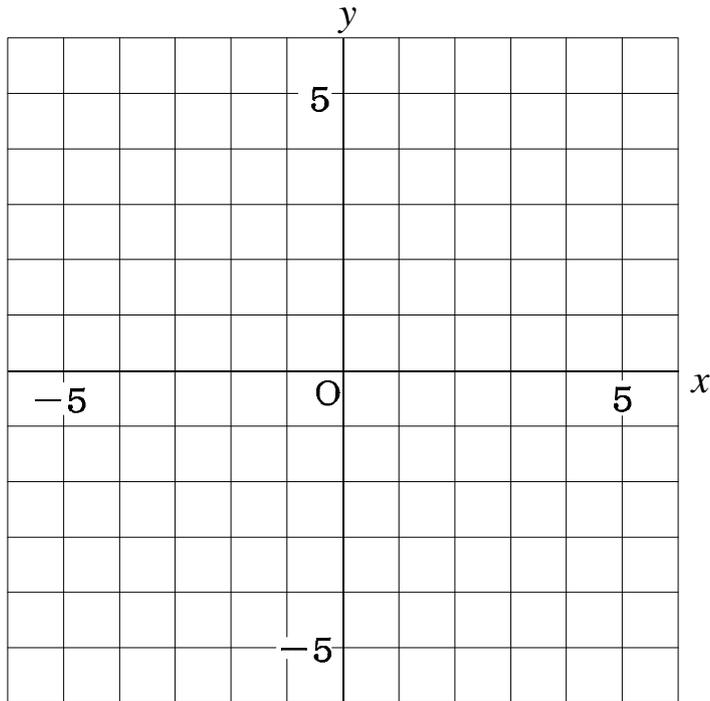
- (2) 水を抜き始めてから20分後のプールの水の深さを求めなさい。

- (3) 水がすべてなくなるのは、何分後になりますか。時間を求めなさい。

練習問題

8 次の(1), (2)の各問いに答えなさい。

(1) 一次関数 $y = 3x + 1$ に平行で, 切片が -4 であるグラフをかきなさい。



(2) 水が50 入っている水そうから毎分5 の割合で水を抜いていきます。このとき, 次の問いに答えなさい。

下の表を完成させなさい。

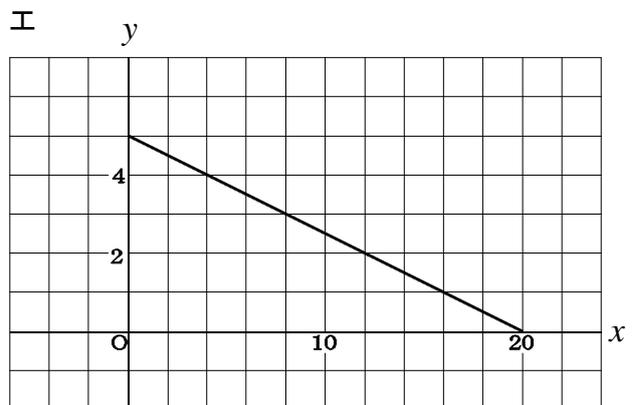
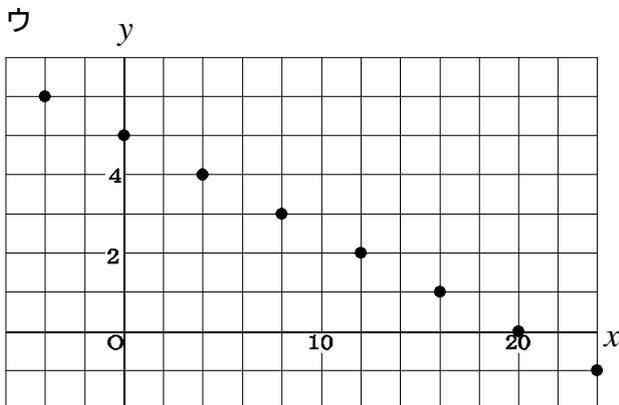
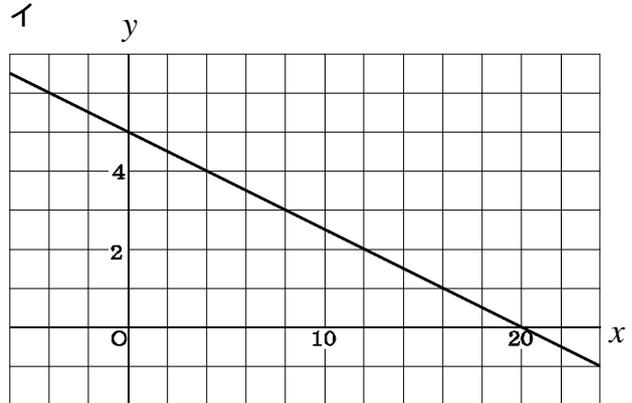
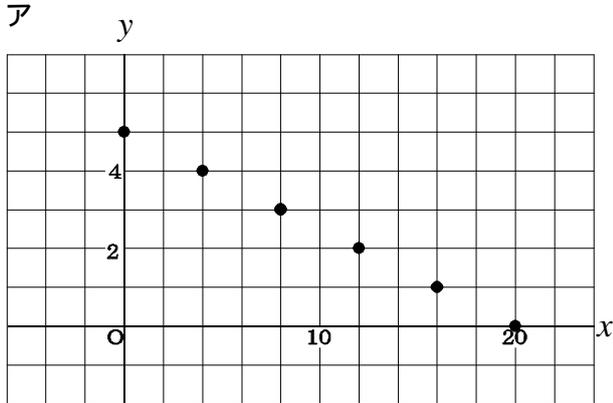
時間(分)	0	1	2	3	4
残りの水の量()					

すべての水がなくなるのは, 何分後ですか。時間を求めなさい。

水を抜き始めてから x 分後の, 水の量を y として, y を x の式で表しなさい。また, 変域を求めなさい。

練習問題

9 けいたさんが、5 km離れた駅から家まで歩いていきます。駅を出発してから x 分後にいる地点から家までの道のりを y kmとして、 x, y の関係を表したグラフを下のアからエの中から1つ選んで記号で答えなさい。



10 グラフが次のようになる一次関数の式をそれぞれ求めなさい。

(1) 変化の割合が -4 で、点 $(2, -3)$ を通る直線

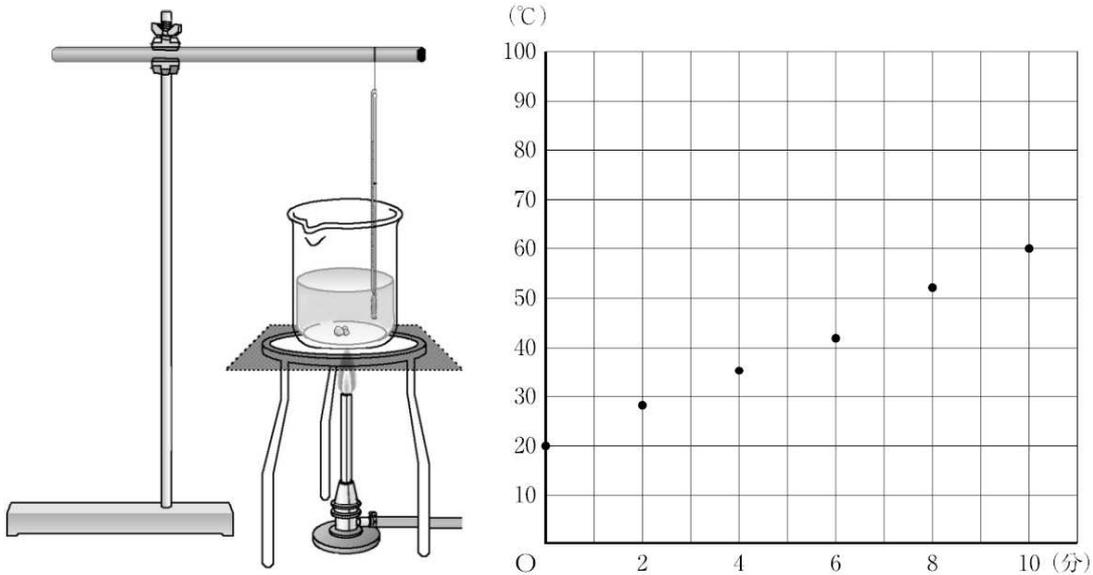
(2) $x + 3y = 6$, $3x + y = -6$ の交点と点 $(3, -9)$ を通る直線

(3) 下の表で表される直線

x	1	2	4	5
y	-3	-	5	-19

全国学力・学習状況調査 B問題

- 1 理科の実験で、水を熱したときの水温の変化を調べる実験をしました。
 右下の図は、水を熱し始めてからの時間と水温の関係を、2分ごとに10分後までかきいれたものです。【H19】



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 水を熱し始めてから10分後の水温は何 ですか。
- (2) 洋子さんは、このグラフを見て、「水を熱し始めてからの x 分後の水温を y とすると、 y は x の一次関数とみることができる。」と考えました。
 「 y は x の一次関数とみることができる」のは、グラフのどのような特徴からですか。その特徴を説明しなさい。

- (3) 浩志^{ひろし}さんと洋子さんは、「このまま熱し続けると、 80 になる時間は何分だろうか。」と話し合っています。

浩志さんと洋子さんの会話

浩志さん「こんな方法を思いついたよ。」

洋子さん「どんな方法なの。説明してみてよ。」

浩志さん「 x と y の関係を表したグラフをのばして、 80 になる時間は何分後かをよみとる方法だよ。」

洋子さん「でも、そのままグラフをのばしても、グラフ用紙の外側になってよみとれないよ。」

水温が 80 になる時間は何分後かを求めるには、浩志さんの考えた方法のほかに、どのような方法が考えられますか。その方法を説明しなさい。

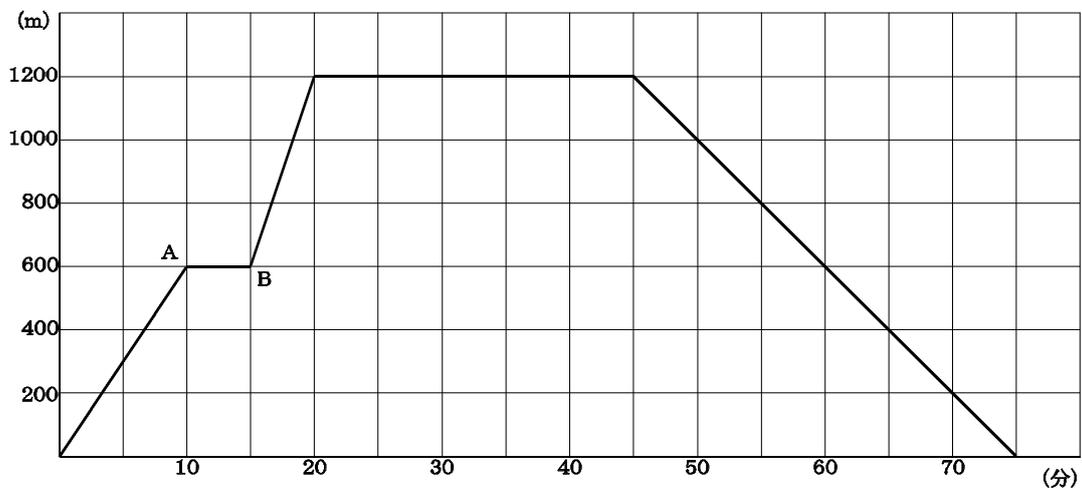
ただし、グラフ用紙をつぎたしたり、目盛の取り方を変えてかき直したりして、グラフをのばすことはできないこととします。

全国学力・学習状況調査 B問題

- 2 ^{みさき}美咲さんは、家から1200m離れた図書館に本を借りに行きました。行きは途中の公園で友だちと出会い、しばらく話をしてから図書館に行きました。図書館で本を借りてからは、公園に寄らずに行きと同じ道を通って家に帰りました。【H19】



下の図は、美咲さんが家を出てからの時間と、家からの距離の関係を表したグラフです。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) グラフの点Aから点Bに当たる時間に、美咲さんは何をしていましたか。
- (2) 美咲さんは図書館に何分間いましたか。
- (3) 上のグラフを見ると、家から公園まで行ったときの速さと、公園から図書館まで行ったときの速さとは、どちらが速かったかが分かります。どちらが速かったですか。下のア、イの中から1つ選びなさい。また、選んだ理由を説明しなさい。

ア 家から公園まで

イ 公園から図書館まで

全国学力・学習状況調査 B問題

- 3 桃子さんは、樋口一葉^{ひくちいちよう}のおよその身長が、上腕骨^{じょうわんこつ}（肩とひじの間の骨）の長さから推定されたことを新聞記事で知り、その内容を下のようにまとめました。【H20】

桃子さんのまとめ

一葉さんの身長は140cm台

写真や絵から身長を算出できる

明治時代に活躍した作家・樋口一葉^{ひくちいちよう}（1872～1896）の身長は140cm台だったことを、解剖学と郷土史の研究者が明らかにした。

この研究者らは、樋口一葉の写真^{ひくちいちよう}を分析し、一葉が身につけていた和服から、一葉の上腕骨の長さを突き止めたそうだ。

そして、男女の身長と上腕骨の長さとの関係から求めた、明治時代の頃の成人の身長を推定する式に当てはめて、一葉の身長を推定した。



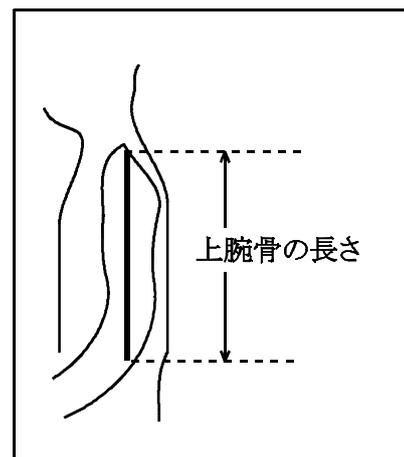
樋口一葉

（東京都台東区立一葉記念館蔵）

桃子さんは、明治時代の頃の成人の身長について調べたところ、上腕骨の長さ（cm）から身長（cm）を推定する式があることが分かりました。そして、その式をおよその数を使って、下のように表しました。

$$\begin{aligned} \text{男性の身長} &= 2.8 \times (\text{上腕骨の長さ}) + 73 && \dots\dots \\ \text{女性の身長} &= 2.5 \times (\text{上腕骨の長さ}) + 79 && \dots\dots \end{aligned}$$

上腕骨の長さ



前ページの式を使って、次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 桃子さんは、一万円札の肖像になっている
 福沢諭吉の身長を調べることにしました。
 そこで、写真を分析して、上腕骨の長さを
 約36cmと求めました。
 このとき、前ページの式の式を使うと、
 福沢諭吉の身長は約何cmと考えられますか。
 下のアからオの中から1つ選びなさい。



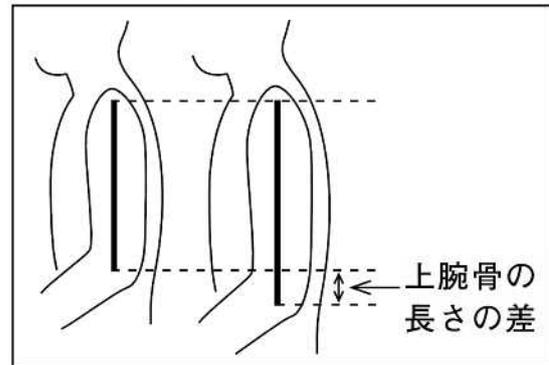
福沢諭吉

(慶應義塾福沢研究センター蔵)

- ア 約164cm イ 約169cm
 ウ 約174cm エ 約179cm
 オ 約184cm

- (2) 明治時代の成人の女性2人について、上腕骨の長さの差が4cmのとき、この2人の身長
 の差は何cmと考えられますか。2人の身長の差を求めなさい。

上腕骨の長さの差

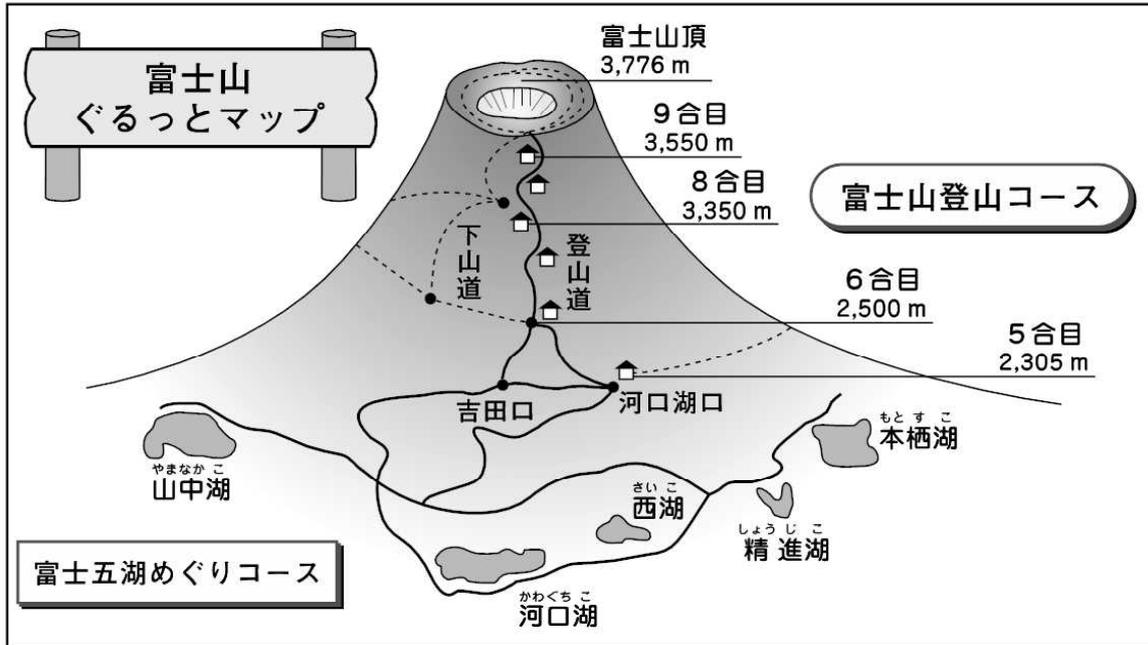


- (3) 明治時代の成人について、上腕骨の長さの差と身長
 の差の関係を考えます。
 男性2人の上腕骨の長さの差と女性2人の上腕骨の長さの差が同じのとき、男性2人の
 身長
 の差と女性2人の身長
 の差では、どちらが大きいと考えられますか。下のア、イの中
 から1つ選びなさい。また、選んだ理由を説明しなさい。

- ア 男性2人の身長
 の差
 イ 女性2人の身長
 の差

全国学力・学習状況調査 B問題

- 4 里奈さんたちは、下のパンフレットを見ながら、8月に行く「富士五湖めぐり」と「富士山6合目登山」の計画を立てています。【H20】



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 富士五湖めぐりで、5つの湖のうち2つの湖で写真を撮影するとき、2つの湖の選び方は全部で何通りあるかを求めなさい。ただし、湖に行く順番は考えないものとします。
- (2) 里奈さんと憲一さんは、富士山の6合目の気温について話しています。

里奈さん「6合目の気温を調べようとしたけれど、6合目には観測所がないから、気温が分からないよ。」

憲一さん「気温は、地上から1万mぐらいまでは、高さが高くなるのにもなって、ほぼ一定の割合で下がることが知られているよ。」

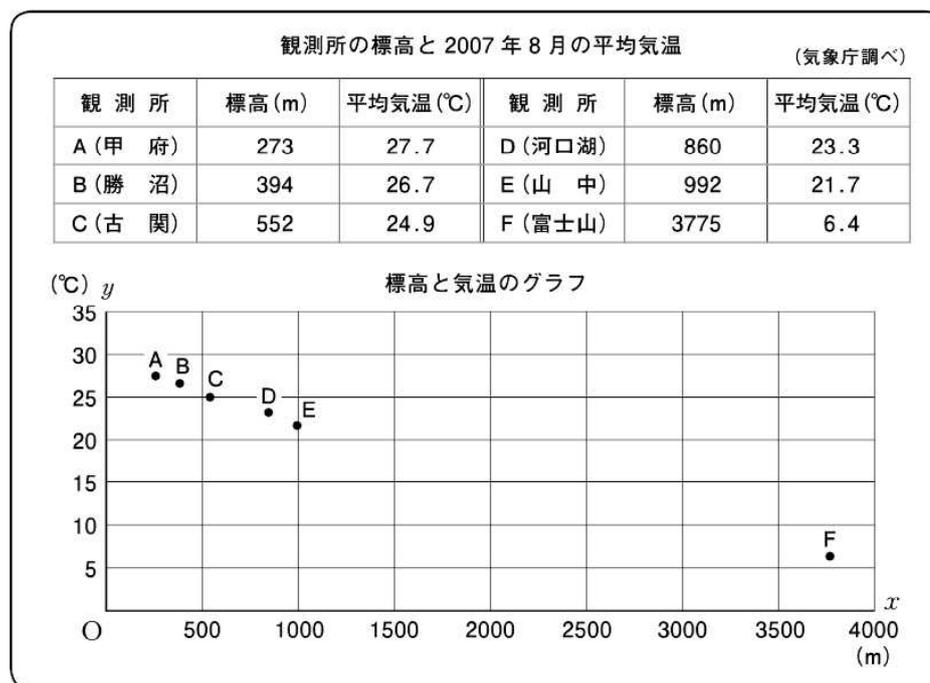
里奈さん「そのことを利用すれば、6合目の気温は分かるかな。」

下線部から、「地上から1万mぐらいまでは、高さが高くなるのにもなって、気温が一定の割合で下がる」と考えるとき、高さ x m の気温を y とすると、 x 、 y の間には、いつでもいえる関係があります。

次のページのアからオの中から正しいものを一つ選びなさい。

- ア y は x に比例している。
- イ y は x に反比例している。
- ウ y は x の一次関数である。
- エ x と y の和は一定である。
- オ x と y の差は一定である。

- (3) 里奈さんは、富士山周辺と山頂の8月の平均気温を調べました。そして、下の表のようにまとめ、高さ(標高) x mのときの気温を y として、グラフに表しました。



里奈さんは「高さが高くなるのにもなって、気温が一定の割合で下がる」ことをもとに、表やグラフのDとFのデータを用いて、6合目のおよその気温を求めることにしました。

このとき、6合目(2500 m)のおよその気温を求める方法を説明しなさい。ただし、実際に気温を求める必要はありません。

全国学力・学習状況調査 B問題

- 5 美咲さんは、家の白熱電球が切れたので、環境にやさしいといわれている電球形蛍光灯(以下、「蛍光灯」とします。)にかえようと考えています。

そこで、蛍光灯について調べたところ、次のことが分かりました。【H21】

蛍光灯について分かったこと

蛍光灯と白熱電球の比較 (ほぼ同じ明るさのもの)

- ◎ 値段が高い
- ◎ 電気代が安い
- ◎ 寿命が長い

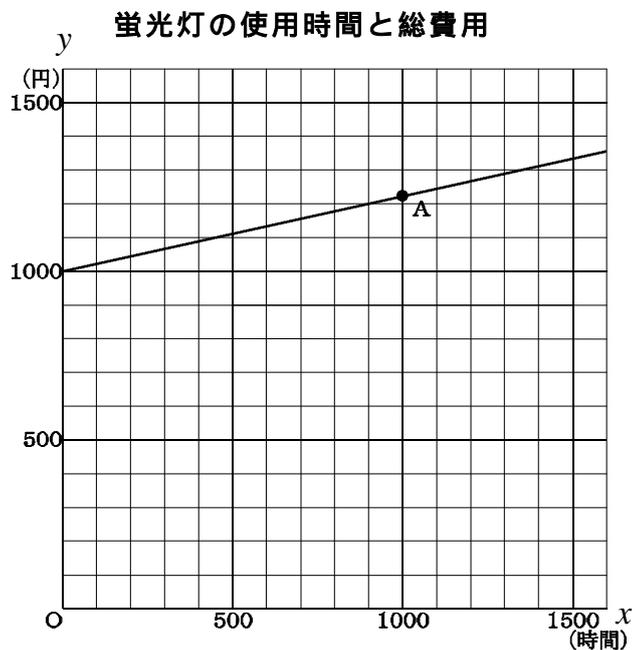
	 蛍光灯 (10 W)	 白熱電球 (54 W)
1 個の値段	1000 円	150 円
電気代(1000 時間)	220 円	1190 円
1 個の寿命	10000 時間	1000 時間

美咲さんは、蛍光灯と白熱電球について、電気代は使用時間にもなって一定の割合で増えるとして、1 個の値段と電気代を合計した総費用を比べてみようと思いました。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 白熱電球を1000時間使用したときの総費用を求めなさい。

- (2) 美咲さんは、蛍光灯を x 時間使用したときの総費用を y 円として、 x と y の関係を、右のようにグラフに表しました。



前ページのグラフ上にある点Aの x 座標の値は1000です。点Aの y 座標の値は、蛍光灯についての何を表していますか。下のアからオまでの中から1つ選びなさい。

- ア 1個の値段
- イ 1000時間使用したときの電気代
- ウ 1000時間使用したときの総費用
- エ 使用時間
- オ 1個の寿命

- (3) 美咲さんとお兄さんは、蛍光灯と白熱電球を同じ時間使用したときの総費用(1個の値段と電気代の合計)を比べています。

お兄さん「1個の値段は蛍光灯の方が高いので、最初のうちは
蛍光灯の方が総費用も多いね。」

美咲さん「でも、1000時間だと蛍光灯の方が総費用が少ないよ。」

お兄さん「それなら、2つの総費用が等しくなる時間があるね。」

蛍光灯と白熱電球の総費用が等しくなるおよその時間を求める方法を説明しなさい。
ただし、実際にその時間を求める必要はありません。

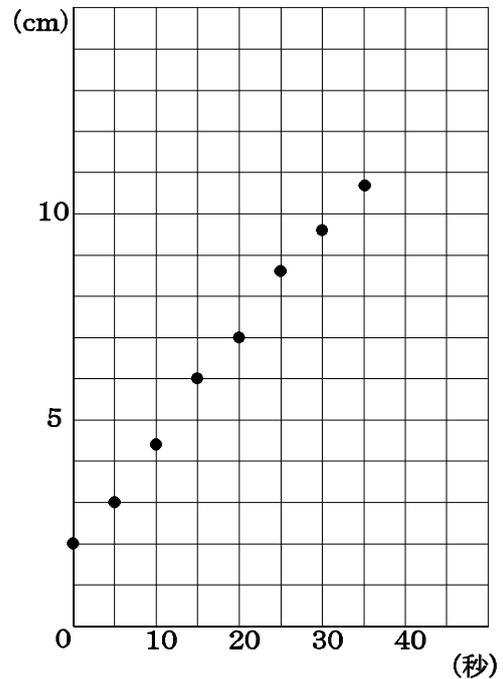
電球形蛍光灯(左)と白熱電球



練習問題

- 1 円柱形の容器に水を入れる実験で、水を入れ始めたときの水面の高さを調べる実験をしました。

右下の図は、はじめに水が2cm入っている容器に水を入れる場合、水を入れ始めてからの時間と水面の高さとの関係を5秒ごとに35秒までかきいれたものです。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 水を入れ始めてから、20秒後の水面の高さを求めなさい。
- (2) かりんさんは、このグラフを見て、「水を入れ始めてからの x 秒後の水面の高さを y cm とすると、 y は x の一次関数とみることができる。」と考えました。
「 y は x の一次関数とみることができる」のは、グラフのどのような特徴からですか。その特徴を説明しなさい。

(3) かりんさんとけいたさんは、「このまま水を入れ続けると、22cmになる時間は何秒だろうか。」と話し合っています。



けいたさん

こんな方法を思いついたよ。

どんな方法なの。説明してみてよ。



かりんさん



x と y の関係を表したグラフをのばして、22cmになる時間は何秒後かをよみとる方法だよ。

でも、そのままグラフをのばしても、グラフ用紙の外側になってよみとれないわよ。

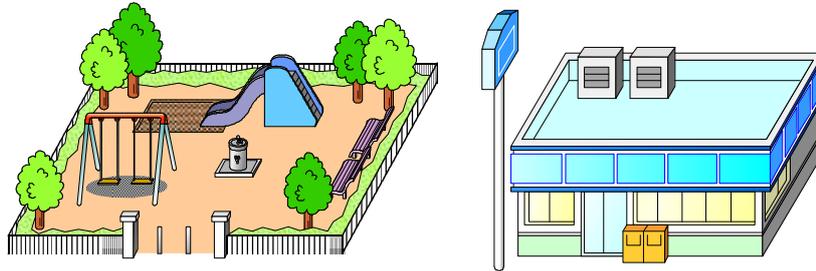


水面の高さが22cmになる時間は何秒後かを求めるには、けいたさんの考えた方法のほかに、どのような方法が考えられますか。その方法を説明しなさい。

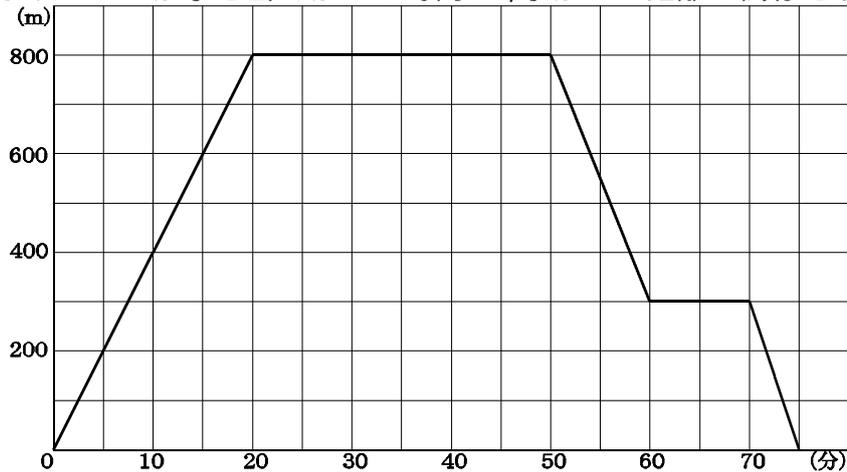
ただし、グラフ用紙をつぎたしたり、目盛の取り方を変えてかき直したりして、グラフをのばすことはできないこととします。

練習問題

- 2 かりんさんは、家から800m離れた、公園に遊びに行きました。行きはまっすぐに公園に行き、帰りは途中にコンビニエンスストアがあったので、そこでジュースとお菓子を買って家に帰りました。



下の図は、かりんさんが家を出てからの時間と、家からの距離の関係を表したグラフです。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) グラフからかりんさんは公園で、何分間遊びましたか。
- (2) コンビニエンスストアは、家から何mのところにありますか。
- (3) けいたさんがかりんさんの家に行くと、かりんさんは家を出発した後でした。そのため、けいたさんは、かりんさんが家を出た15分後にかりんさんの家を出発すると、公園に到着してから、かりんさんと10分間いっしょに遊ぶことができました。
かりんさんが公園まで行ったときの速さとけいたさんがかりんさんの家から公園に行ったときの速さとどちらが速いですか。下のア、イの中から1つ選びなさい。また、選んだ理由を説明しなさい。

ア かりんさんが自分の家から公園まで行った速さ

イ けいたさんがかりんさんの家から公園まで行った速さ

練習問題

- 3 花子さんは、新聞記事で「標準体重」という言葉を見て、インターネットで調べてまとめてみたものです。次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

花子さんのまとめ

標準体重とは、健康的に生活ができると統計的に認定された理想的な成人の体重のことである。その算定方法はいくつかあるが、日本で簡易に用いられてきた算出方法は、ブローカ式しきかつらへんぼう桂変法というものである。その求め方は、次のとおりである。



$$\text{標準体重 (kg)} = (\text{身長 (cm)} - 100) \times 0.9 \quad \dots\dots$$

- (1) 花子さんは、自分の標準体重を計算することにした。花子さんの身長が160cmのとき、標準体重を求め、答えを次の中から選びなさい。

ア 約42kg

イ 約46kg

ウ 約50kg

エ 約54kg

オ 約58kg

- (2) 花子さんと梅子さんの身長の違いが7cmのとき、2人の標準体重の差は何kgであると考えられるか求めなさい。

- (3) 花子さんはさらに標準体重について調べると、次のようなことも分かった。

成人女性の標準体重のより簡単な求め方として、次のような方法がある。

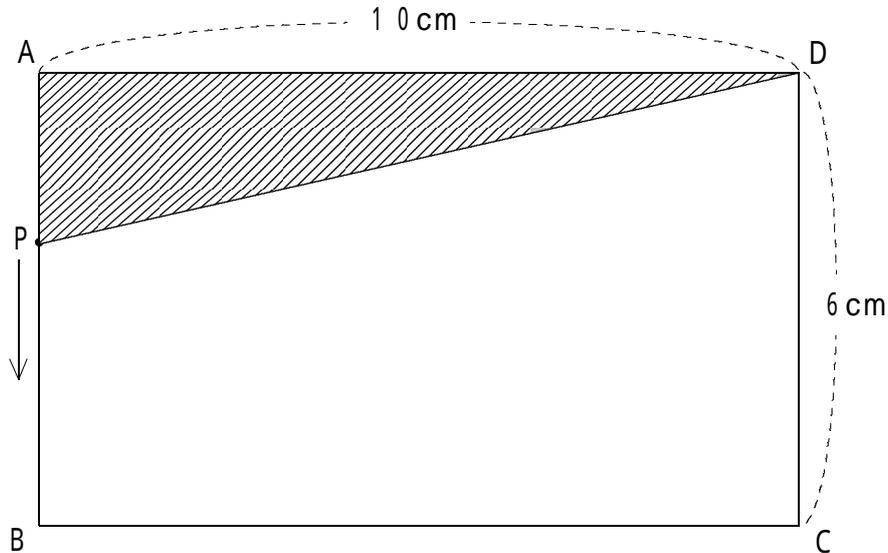


$$\text{標準体重 (kg)} = \text{身長 (cm)} - 105 \quad \dots\dots$$

の式からでも、の式からでも標準体重が同じ値になるのは、身長が何cmの成人女性であるか求めなさい。

練習問題

- 1 下の図のような長方形 $ABCD$ の周上を、点 P は、毎秒 1cm の速さで、 A から B 、 C を通って D まで移動します。 P が A を出発してから x 秒後の PAD の面積を $y\text{cm}^2$ とします。



一郎君、二郎君、花子さんたちは、それぞれ次のように考えました。



一郎君

点 P が A から B 、 C を通って D までいくとき、 PAD の面積は、いつも等しくなるのかなあ。

そんなことはないよ。点 P が動くにつれて、 PAD の面積は変わるはずだよ。



二郎君



花子さん

そうよね。でも、どこでどう面積が変化していくのかしら。調べてみたいわ。

3人は、それぞれ次の区間に分かれて考えることにしました。

一郎君



僕は点PがAからBまでの区間で、面積の変化を考えてみるよ。

二郎君



じゃあ、僕は点PがBからCまで動くときを考えるよ。
このときは、PADの面積はいつも等しくなるよ。

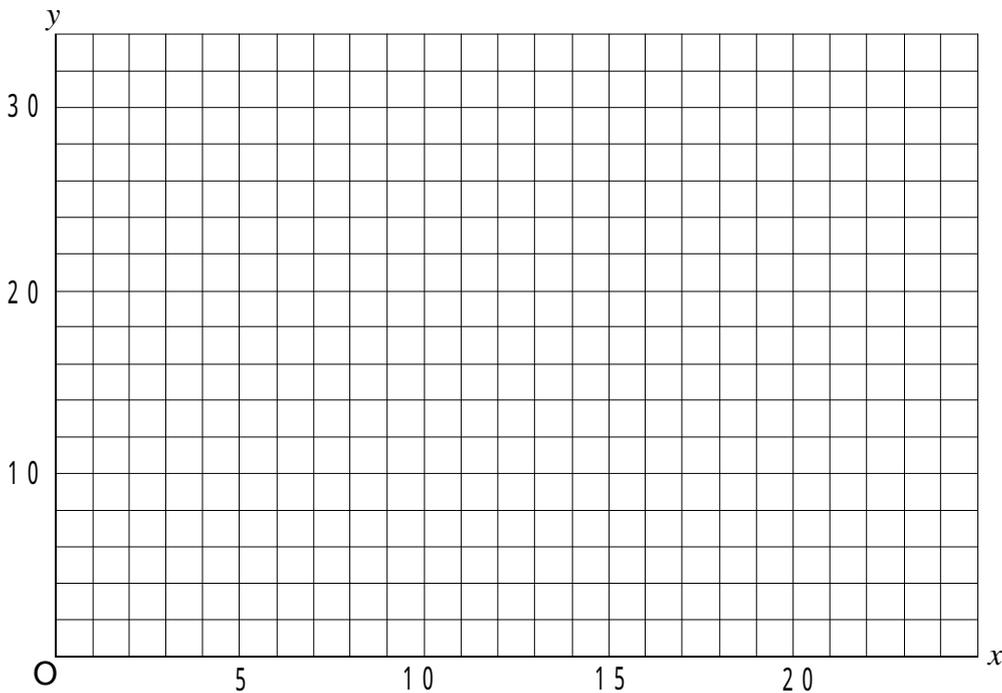
花子さん



私は、点PがCからDまで動くときを考えるわ。
この区間では、だんだん面積が小さくなる感じがするのよね。

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 二郎君は「点PがBからCまで動くとき、PADの面積がいつも等しくなる。」と
いっています。PADの面積を求めなさい。また、なぜそうなるのか説明しなさい。
- (2) 一郎君、二郎君、花子さんの3人は、それぞれの区間でのPADの面積の変化を、
グラフに表しました。下の方眼用紙に、そのグラフをかき入れなさい。



練習問題

5 下の表のような，2つのろうそくがあります。

	長さ (cm)	1分ごとに燃える長さ (cm)
赤いろうそく	24 cm	2 cm
白いろうそく	27 cm	3 cm

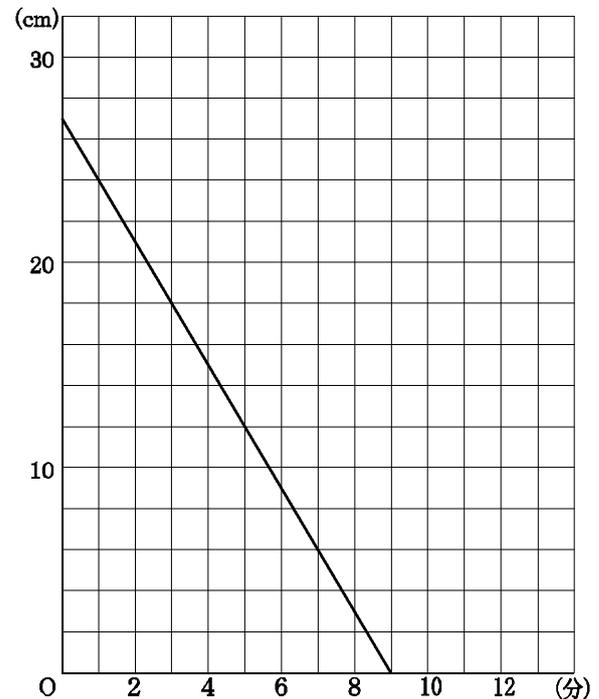
かりんさんは，2つのろうそくについて，ろうそくの長さ (cm) と時間 (分) の関係について，調べてみようと思いました。次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) 赤いろうそくに火をつけてから，5分後のろうそくの長さを求めなさい。

(2) かりんさんは，白いろうそくに火をつけてから， x (分) 燃えたときのろうそくの長さを y (cm) として右のグラフに表しました。
赤いろうそくに火をつけてから， x (分) 燃えたときのろうそくの長さを y (cm) として，グラフに表しなさい。

(3) 赤いろうそくと白いろうそくに同時に，火をつけ始めると，2本ともちょうど同じ長さになる時間があります。その時間を求めなさい。また，どのようにして求めたか説明しなさい。

ろうそくの燃えた時間(分)と
ろうそくの長さ(cm)



(4) けいたさんとかりんさんは、「2本のろうそくを同時に燃え尽きるようにするためには、どうしたらよいだろうか。」と考えています。



こんな方法を思いついたよ。
赤いろうそくを6cm短くする方法だよ。



なるほど，短く切ることによって，
燃え尽きる時間を等しくするんだね



でも，切らないで，同じ時間に燃え尽きる
方法はないかな。切りたくないな。



うーん。ろうそくに火を付ける時間をず
らすと，できると思うよ。

赤いろうそくと白いろうそくが同じ時間に燃え尽きるようにしたいと思います。そのためには、どのように時間をずらして火を付けるとよいと思いますか。

中学校数学科
2年生
3 一次関数
[解答]

中学校

年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

1

(1)

ア $xy = 60, y = \frac{60}{x}$

イ $y = 3x + 5$

ウ 式に表すことができない

エ $y = \frac{6}{x}, xy = 6$

オ 式に表すことができない。

答え イ

(2)

ア 傾きが正の数, 切片が正の数

イ 傾きが正の数, 切片が負の数

ウ 傾きが負の数, 切片が0

エ 傾きが負の数, 切片が正の数

オ 傾きが負の数, 切片が負の数

答え エ

全国学力・学習状況調査 A問題

2

(1) 2分間で100m進んでいるので

$$100 \div 2 = 50$$

答え 毎分50m

(2) 3分間で600m進んでいるので

$$600 \div 3 = 200$$

答え 毎分200m

3

ア と y 軸との交点

イ と の交点

ウ と x 軸との交点

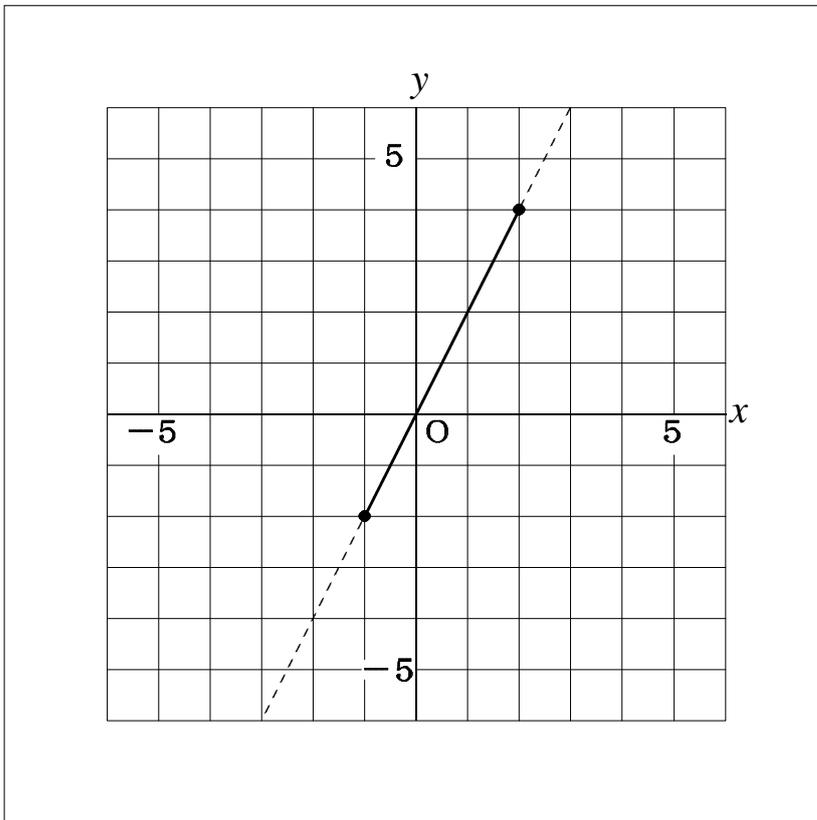
エ と x 軸との交点

オ と y 軸との交点

答え イ

全国学力・学習状況調査 A問題

4



全国学力・学習状況調査 A問題

5

- (1) 一次関数 $y = ax + b$ の a の値が、このグラフの傾きを示している。
したがって、一次関数 $y = 2x - 3$ のグラフの傾きは2である。

答え 2

- (2) この表は一次関数であるから、 $y = ax + b$ の式で表すことができる。
 x の増加量が1のとき y の増加量は3だから、変化の割合は $a = 3$ となる。
また、 $x = 0$ のとき $y = 5$ だから、 $b = 5$ となる。
したがって $y = 3x + 5$ である。

答え $y = 3x + 5$

- 6 二元一次方程式 $2x + y = 6$ の解を座標とする点の集合が直線になることから、式を $y = -2x + 6$ と変形すると、グラフはエとなる。
または、 $(3, 0)$ 、 $(0, 6)$ のように、 $2x + y = 6$ の解を座標とする点を2点選ぶことで直線が決定し、グラフはエになる。

答え エ

知識・技能の習得を図る問題[解答] 年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

7

- (1) 線香が燃え始めてから, 2 cm 燃えたとその長さは10 cmになる。
グラフの縦軸10 (cm)に対応する横軸の値をよみとると4 (分)であるからウになる。

答え ウ

- (2) グラフの横軸の18 (分)に対応する横軸をよみとると3 (cm)である。

答え 3 cm

全国学力・学習状況調査 A問題

8

(1)

- ア 傾きが正の数，切片が正の数
- イ 傾きが正の数，切片が負の数
- ウ 傾きが負の数，切片が正の数
- エ 傾きが負の数，切片が0
- オ 傾きが負の数，切片が負の数

答え ウ

- (2) 「毎分3 の割合」は，1分間ごとに水の量が3 ずつ増えることを表しているので，変化の割合は3である。また，「水が5 入っている」ことから $x = 0$ のとき $y = 5$ である。したがって， $y = 3x + 5$ になる。

答え $y = 3x + 5$

- (3) メモより，求める式は一次関数であるから， $y = ax + b$ の式で表すことができる。変化の割合は -3 である。また，表より $x = 1$ のとき $y = -2$ であることから， $x = 0$ のとき $y = 1$ になるので $b = 1$ である。したがって，一次関数の式は $y = -3x + 1$ になるので，オになる。

答え オ

知識・技能の習得を図る問題[解答] 年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

9

二元一次方程式の解を座標とする点の集合は直線になることから，グラフはエになる。

答え エ

練習問題

1

(1)

ア $y = \frac{30}{x}$, $xy = 30$

イ $y = 1000 - 100x$, $y = -100x + 1000$

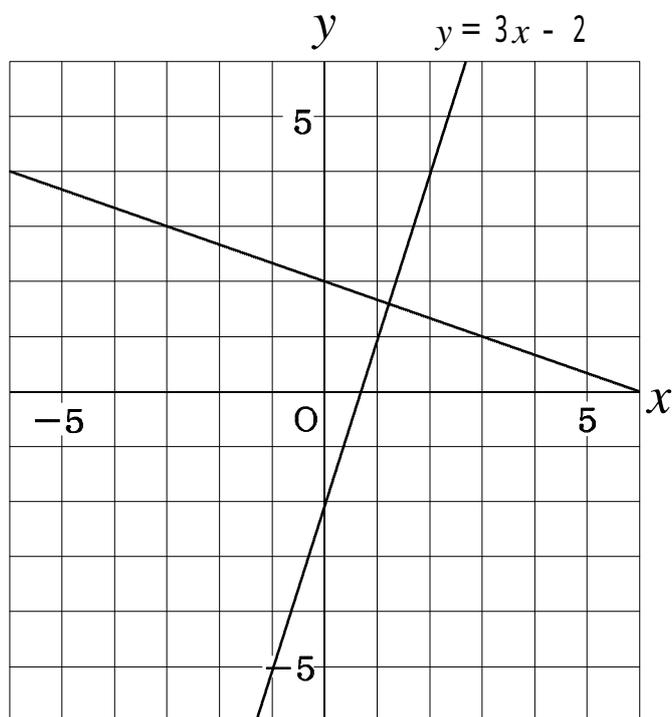
ウ 式に表すことができない

エ $y = 6x$

オ 式に表すことができない

答え イ, エ

(2)



$$y = -\frac{1}{3}x + 2$$

練習問題

2

(1)

$$400 \div 2 = 200$$

答え 毎分200m

(2)

$$600 \div 4 = 150$$

答え 毎分150m

3

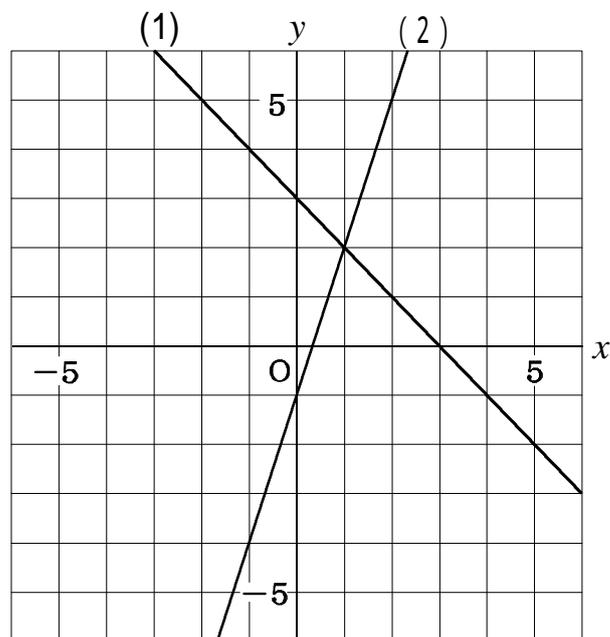
(1) $x + y = 3$ より

$$y = -x + 3$$

(2) $3x - y = 1$ より

$$-y = -3x + 1$$

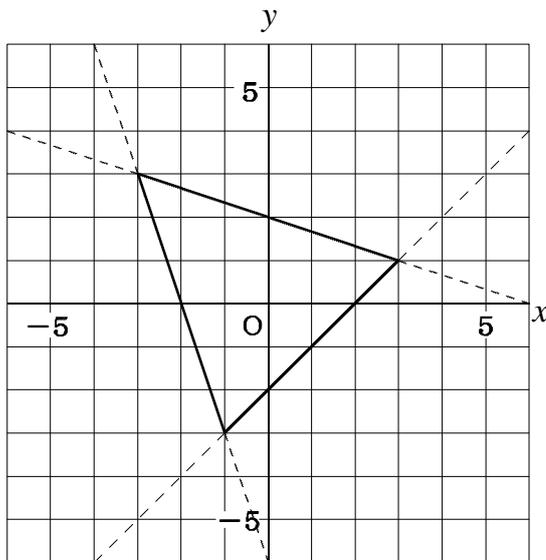
$$y = 3x - 1$$

(3) $(x, y) = (1, 2)$

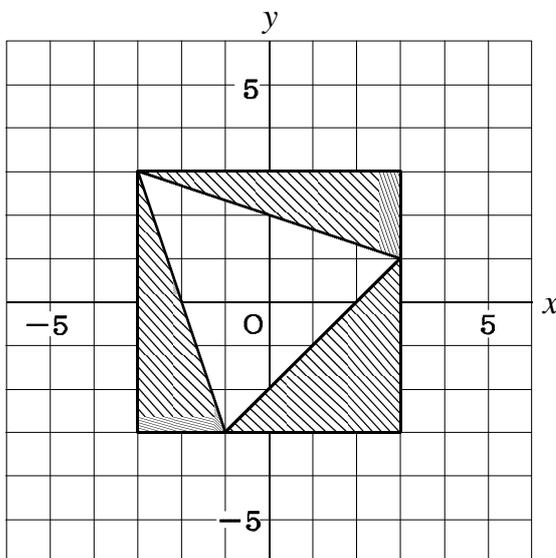
練習問題

4

(1)



(2)



正方形の面積から，3つの三角形の面積をひいて求める。

正方形の面積

$$6 \times 6 = 36$$

三角形の面積

$$6 \times 2 \div 2 = 6$$

$$6 \times 2 \div 2 = 6$$

$$4 \times 4 \div 2 = 8$$

求める面積は

$$36 - (6 + 6 + 8)$$

$$= 36 - 20$$

$$= 16$$

答え 16

(3)

$$y = -x + 2 \quad (-3 \leq x \leq 5)$$

$$y = \frac{3}{2}x - 2 \quad (-2 \leq x \leq 4)$$

練習問題

5

(1) $y = 4x - 3$

【解き方1】

求める一次関数の式を $y = ax + b$ とする。このグラフは、 $(-6, 1)$ 、 $(2, -3)$ を通るから、傾き a は

$$x \text{ の増加量 } 2 - (-6) = 8$$

$$y \text{ の増加量 } -3 - 1 = -4$$

$$a = \frac{-4}{8}$$

$$= -\frac{1}{2}$$

$$\text{だから } y = -\frac{1}{2}x + b$$

→ グラフは $(-6, 1)$ を通るから、

$$1 = -\frac{1}{2} \times (-6) + b$$

$$1 = 3 + b$$

$$3 + b = 1$$

$$b = 1 - 3$$

$$b = -2$$

よって、求める式は $y = -\frac{1}{2}x - 2$

$$\text{答え } y = -\frac{1}{2}x - 2$$

【解き方2】

求める一次関数の式を $y = ax + b$ とする。

$$x = -6 \text{ のとき } , y = 1 \text{ だから } , 1 = -6a + b \quad \dots\dots (ア)$$

$$x = 2 \text{ のとき } , y = -3 \text{ だから } , -3 = 2a + b \quad \dots\dots (イ)$$

この(ア)と(イ)を a, b の連立方程式とみて解く。

$$\begin{cases} -6a + b = 1 \dots\dots (ア) \\ 2a + b = -3 \dots\dots (イ) \end{cases}$$

$$(ア) - (イ) \quad -8a = 4$$

$$a = -\frac{1}{2}$$

$$a = -\frac{1}{2} \text{ を (イ) に代入して}$$

$$2 \times -\frac{1}{2} + b = -3$$

$$-1 + b = -3$$

$$b = -3 + 1$$

$$b = -2$$

よって求める式は、

$$y = -\frac{1}{2}x - 2$$

(2) $y = 2x - 4$

6 ア

$$3x - 2y = 8$$

$$-2y = -3x + 8$$

$$y = \frac{3}{2}x - 4$$

イ

$$x - 2y = 2$$

$$-2y = -x + 2$$

$$y = \frac{1}{2}x - 1$$

ウ

$$3x + 2y = 12$$

$$2y = -3x + 12$$

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

エ

$$x + 4y = -8$$

$$4y = -x - 8$$

$$y = -\frac{1}{4}x - 2$$

答え はイ, はウ, はエ

練習問題

7

- (1) 水を抜き始めてから, 20cm抜くとその深さは60cmになる。
 グラフの縦軸60(cm)に対応する横軸の値を読み取ると8(分)であるからウになる。

答え ウ

- (2) グラフの横軸の20(分)に対応する横軸を読み取ると30(cm)である。

答え 30cm

- (3) 8分間で20cmの割合で, 水が抜かれるので

$$20 \div 8 = \frac{20}{8}$$

$$= \frac{5}{2}$$

$$\text{傾きが } -\frac{5}{2} \quad \text{切片は } 80$$

$$\text{一次関数の式は, } y = -\frac{5}{2}x + 80$$

$y = 0$ を代入し

$$0 = -\frac{5}{2}x + 80$$

$$\frac{5}{2}x = 80$$

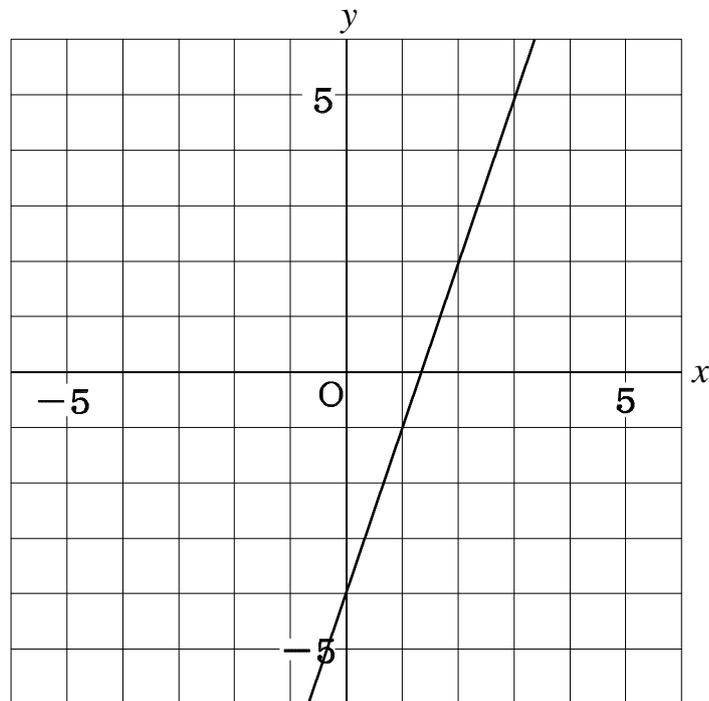
$$x = 80 \times \frac{2}{5}$$

$$x = 32$$

答え 32分

練習問題

8

(1) $y = 3x + 1$ に平行だから、傾きが3となる。また、切片が -4 だから、一次関数の式は、 $y = 3x - 4$ 

(2)

時間(分)	0	1	2	3	4
残りの水の量()	50	45	40	35	30

$$50 \div 5 = 10$$

答え 10分後

$$y = -5x + 50 \quad (0 \leq x \leq 10)$$

知識・技能の習得を図る問題[解答] 年 組 号 氏名

練習問題

- 9 二元一次方程式の解を座標とする点の集合は直線になることと駅から家までだから，答えは工になる。 答え 工

10

- (1) 求める一次関数を $y = ax + b$ とする。

変化の割合が -4 だから， $a = -4$

よって， $y = -4x + b$ となる

$(2, -3)$ を通るので

$$-3 = -4 \times 2 + b$$

$$-3 = -8 + b$$

$$-8 + b = -3$$

$$b = -3 + 8$$

$$b = 5$$

したがって， $y = -4x + 5$

答え $y = -4x + 5$

- (2) 交点の座標は，連立方程式の解になるので

$$\begin{cases} x + 3y = 6 \cdots \cdots \\ 3x + y = -6 \cdots \cdots \end{cases} \quad y = 3 \text{ を } \text{に代入して}$$

$$\begin{array}{r} \times 3 \\ 3x + 9y = 18 \cdots \cdots \\ - \\ 8y = 24 \\ y = 3 \end{array} \quad \begin{array}{l} x + 3 \times 3 = 6 \\ x + 9 = 6 \\ x = 6 - 9 \\ x = -3 \end{array}$$

$$(x, y) = (-3, 3)$$

求める一次関数の式を， $y = ax + b$ とする。

このグラフは， $(-3, 3)$ ， $(3, -9)$ を通る

から，傾き a は

$$x \text{ の増加量 } 3 - (-3) = 6$$

$$y \text{ の増加量 } -9 - 3 = -12$$

$$a = \frac{-12}{6}$$

$$= -2$$

だから $y = -2x + b$

グラフは $(-3, 3)$ を通るから，

$$3 = -2 \times (-3) + b$$

$$3 = 6 + b$$

$$6 + b = 3$$

$$b = 3 - 6$$

$$b = -3$$

よって，求める式は， $y = -2x - 3$

答え $y = -2x - 3$

- (3) x が 1 から 5 まで変わるとき， x の増加量は $5 - 1 = 4$

y が -3 から -19 まで変わるとき， y の増加量は $-19 - (-3) = -19 + 3 = -16$

よって傾き a は

$$a = \frac{-16}{4}$$

$$= -4$$

表より， $x = 1$ のとき $y = -3$ なので $x = 0$ のとき $y = 1$

したがって $y = -4x + 1$

答え $y = -4x + 1$

全国学力・学習状況調査 B問題

1

(1) 60

(2) 解答例

- ・ 点がほぼ直線上に並んでいる（「ほぼ」がなくてもよい）
- ・ 区間ごとに線をひいてみると，グラフの傾きがほぼ一定である。
- ・ 2分ごとにみると，温度の増え方がほぼ一定である。

(3) 解答例

- ・ x と y の関係式を求めて， $y = 80$ を代入し， x の値を求める。
- ・ x と y の関係を表した表をつくり，変化の様子を調べて，80 なる時間を調べる。
- ・
$$\begin{aligned} y &= 4x + 20 \\ 80 &= 4x + 20 \\ 4x &= 60 \\ x &= 15 \end{aligned}$$
- ・ グラフからおおよその数をよみとって，表をつくってみると，時間が2分増えるごとに水温が8 ずつあがる。だから，80 になる時間は60 のときの時間に5分をたす。
- ・ 数値から変化の様子を調べ，80 になるときの時間を求める。

全国学力・学習状況調査 B問題

2

(1) 解答例

- 途中の公園で友だちと会い、しばらく話をしていた。

(2) 25分

(3) イ

理由 解答例

- 家から公園までの速さは、 $600 \div 10 = 60$ 毎分60m
公園から図書館までの速さは $(1200 - 600) \div 5 = 120$ 毎分120m
だから、公園から図書館までの方が速かった。

家から公園まで			公園から図書館まで		
時間	0	5	時間	15	20
距離	0	300	距離	600	1200

- 5分間に進んだ距離で比較すると
家から公園までは、300m
公園から図書館までは、600m
だから、公園から図書館までの方が速かった。

全国学力・学習状況調査 B問題

3

$$\begin{aligned}(1) \text{ 男性の身長} &= 2.8 \times (\text{上腕骨の長さ}) + 73 \\ &= 2.8 \times 36 + 73 \\ &= 100.8 + 73 \\ &= 173.8\end{aligned}$$

答え ウ

$$(2) \text{ 女性の身長} = 2.5 \times (\text{上腕骨の長さ}) + 79$$

変化の割合は2.5だから

$$2.5 \times 4 = 10$$

答え 10cm

(3) ア

選んだ理由 解答例

- ・ 変化の割合を比べると、男性の場合が2.8、女性が2.5で、男性の方が大きいので、男性2人の身長差の方が大きくなる。
- ・ 上腕骨の長さの差を4cmとすると、男性2人の身長差は11.2cm、女性の身長差は10.0cmとなるので、男性2人の身長差の方が大きくなる。このことは、上腕骨の長さの差が違う数の場合も、同じ式に当てはめて考えるから、男性の方が大きいことは変わらないので、いつでも男性2人の身長差の方が大きくなる。

全国学力・学習状況調査 B問題

5

(1) $150 + 1190 = 1340$

答え 1340円

(2) x 軸は使用時間を表し、 y 軸は総費用を表していることから、点Aは、蛍光灯を1000時間使用したときの総費用を表しているので、ウになる。

答え ウ

(3) 解答例

- ・ 蛍光灯と白熱電球について、使用時間と総費用の関係を直線のグラフに表して、その交点の座標から、使用時間の値をよむ。
- ・ 蛍光灯と白熱電球について、 x 時間使用したときの総費用を y 円として、 y を x の一次関数の式で表し、連立方程式を解いて、その x の値を求める。
- ・ 蛍光灯と白熱電球について、使用時間と総費用の関係を表す表をつくり、変化の割合が一定であることを用いて、総費用が等しくなる時の使用時間を求める。
- ・ 実際にグラフをかき、2つのグラフの交点の使用時間の値をよむ。
- ・ 実際に方程式をつくって、使用時間の値を求める。
- ・ 実際に表や数値をかいて、総費用の値が一致するときの使用時間の値を求める。

練習問題

1

(1) 7 cm

(2) 解答例

- ・ 点がほぼ直線上に並んでいる（「ほぼ」がなくてもよい）
- ・ 区間ごとに線をひいてみると，グラフの傾きがほぼ一定である。
- ・ 5秒ごとにみると，水面の高さの増え方はほぼ一定である。

(3) 解答例

- ・ x と y の関係を式を求めて， $y = 22$ を代入し， x の値を求める。
- ・ x と y の関係を表した表をつくり，変化の割合を調べて，22 cm になる時間を調べる。

$$\cdot y = \frac{1}{4}x + 2$$

$$22 = \frac{1}{4}x + 2$$

両辺を4倍して

$$88 = x + 8$$

$$x = 80$$

- ・ グラフからおおよその数をよみとって，表をつくってみると，時間が20秒ごとに5 cm 水面の高さがあがる。だから，22 cm になる時間は，7 cm のときの時間に60秒をたす。
- ・ 数値から変化の様子を調べ，22 cm になるときの時間を調べる。

練習問題

2

(1) 30分間

(2) 300m

(3) ア

理由 解答例

- かりんさんが自分の家から公園まで行った速さは
 $800 \div 20 = 40$ 毎分40m
- けいたさんがかりんさんの家から公園まで行った速さは
 $800 \div 25 = 32$ 毎分32m

だから、かりんさんの方が速かった。

・ かりんさん

けいたさん

時間	0	20
距離	0	800

時間	15	40
距離	0	800

800mを進んだ時間で比較すると

かりんさんは、20分

けいたさんは、25分

だから、かりんさんの方が速かった。

練習問題

3

$$\begin{aligned}
 (1) \text{ 標準体重(kg)} &= (\text{身長(cm)} - 100) \times 0.9 \\
 &= (160 - 100) \times 0.9 \\
 &= 60 \times 0.9 \\
 &= 54
 \end{aligned}$$

答え 54

$$(2) \text{ 標準体重(kg)} = (\text{身長(cm)} - 100) \times 0.9$$

変化の割合は0.9だから

$$0.9 \times 7 = 6.3$$

答え 6.3 kg

(3) 標準体重を y (kg), 身長を x (cm) とすると,

$$\begin{cases} y = (x - 100) \times 0.9 & \dots\dots \\ y = x - 105 & \dots\dots \end{cases} \quad \text{連立方程式を解く。}$$

を y に代入して

$$(x - 100) \times 0.9 = x - 105$$

両辺を10倍して

$$9(x - 100) = 10x - 1050$$

$$9x - 900 = 10x - 1050$$

$$9x - 10x = -1050 + 900$$

$$-x = -150$$

$$x = 150$$

答え 150 cmの成人女性

練習問題

4

(1) (三角形の面積) = (底辺) × (高さ) × $\frac{1}{2}$ より

底辺がADの長さ, 高さがABの長さになるので

$$PAD = 10 \times 6 \times \frac{1}{2}$$

$$= 30$$

$$\text{答え } 30 \text{ cm}^2$$

理由 解答例

- ・ 点PがBからCまで動くときは, PADの底辺と高さが一定だから。
- ・ PADの底辺がAD, 高さがABになり, いつも等しくなるから。

(2) ・ AからBまでの区間では,

$$y = 10 \times x \times \frac{1}{2}$$

$$y = 5x$$

$$y = 5x \quad (0 \leq x \leq 6)$$

・ BからCまでの区間では,

$$y = 10 \times 6 \times \frac{1}{2}$$

$$y = 30$$

$$y = 30 \quad (6 \leq x \leq 16)$$

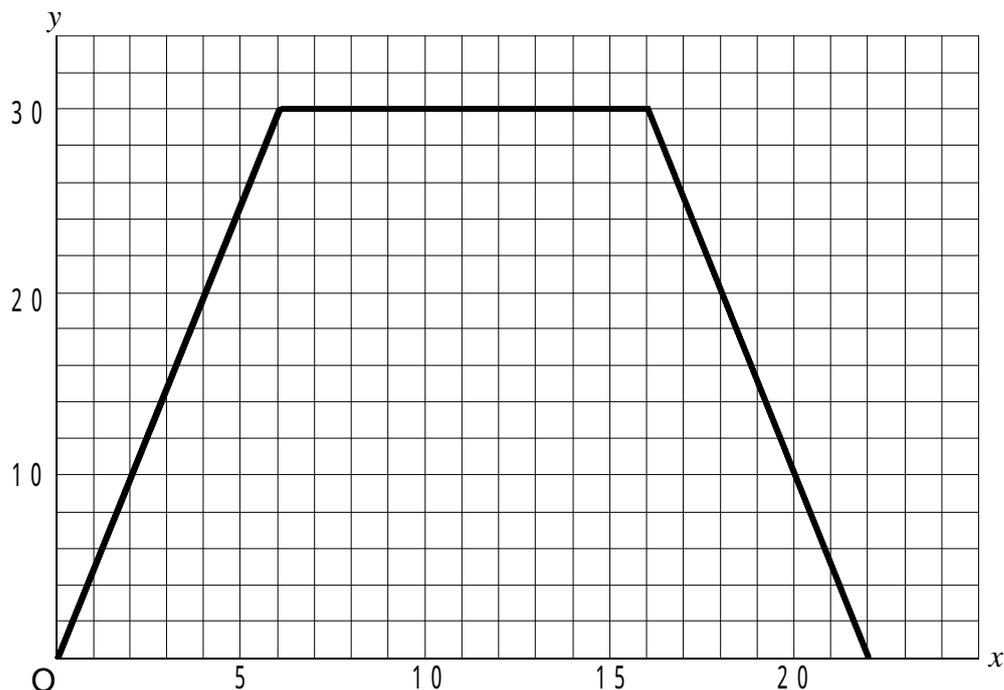
・ CからDまでの区間では,

$$y = 10 \times (22 - x) \times \frac{1}{2}$$

$$y = 5(22 - x)$$

$$y = 110 - 5x$$

$$y = 110 - 5x \quad (16 \leq x \leq 22)$$



練習問題

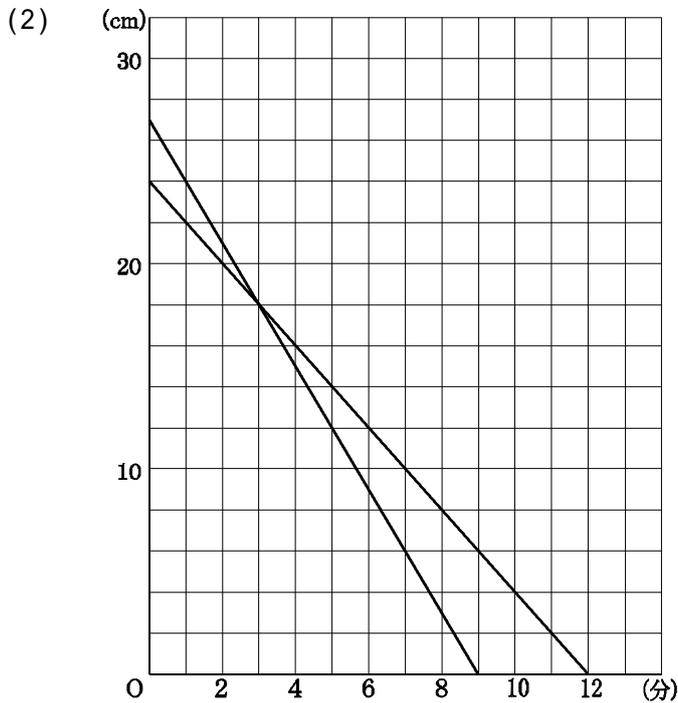
5

- (1) 赤いろうそくは、24cmで、1分間に2cmずつ燃えていくので5分間では、

$$2 \times 5 = 10$$

$$24 - 10 = 14$$

答え 14cm



- (3) 3分

説明 解答例

- ・ グラフより交点の x 座標をよみとる。
- ・ x と y の関係を表した表をつくり、変化の様子を調べて、同じ長さになる時間を求める。
- ・ 連立方程式をつくり、 x 座標を求める。

$$\begin{cases} y = 24 - 2x & \cdots \cdots \\ y = 27 - 3x & \cdots \cdots \end{cases} \quad \text{連立方程式を解く。}$$

を に代入して

$$24 - 2x = 27 - 3x$$

$$-2x + 3x = 27 - 24$$

$$x = 3$$

- (4) 解答例

- ・ 赤いろうそくに火を付けてから、3分後に白いろうそくに火を付ける。

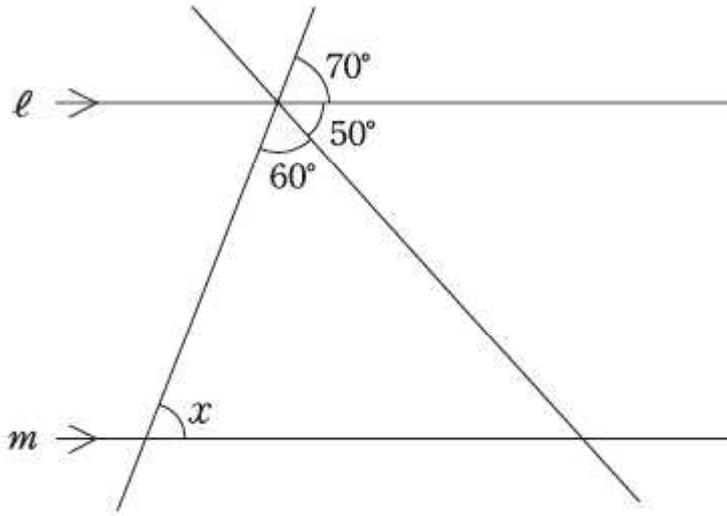
中学校数学科
2年生
4 図形の調べ方
[問題]

中学校

年 組 号 氏名

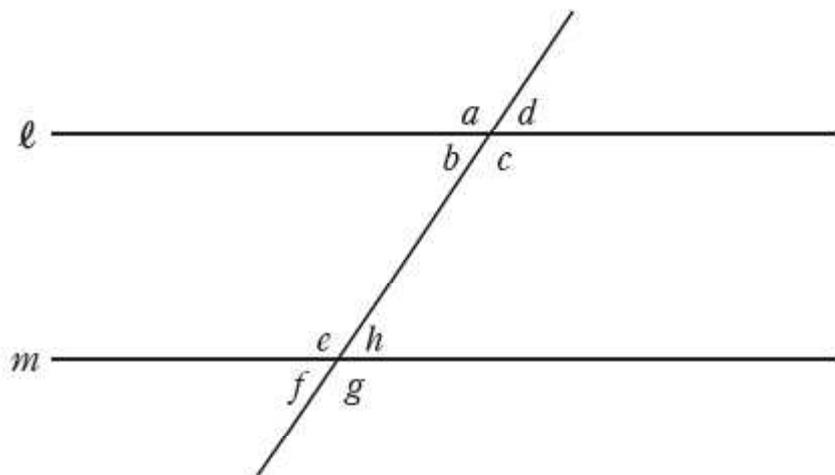
全国学力・学習状況調査 A問題

1 下の図で、直線 e , m は平行です。このとき、 x の大きさを求めなさい。【H19】



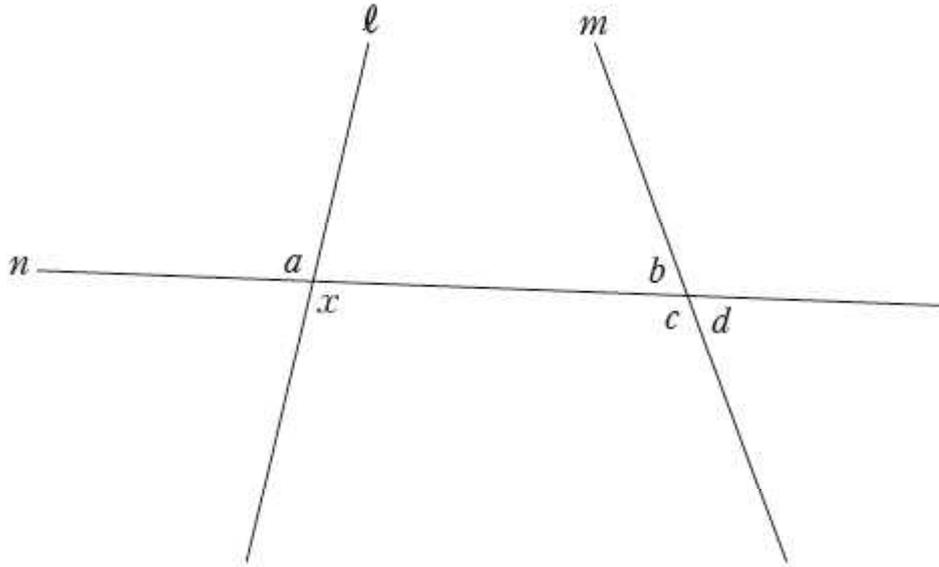
2 下の図で、直線 e , 直線 m は平行です。このとき、2つの角の和が 180° になるものを、下のアからオの中から1つ選びなさい。【H20】

- ア e と g
- イ c と h
- ウ a と e
- エ a と g
- オ d と f



全国学力・学習状況調査 A問題

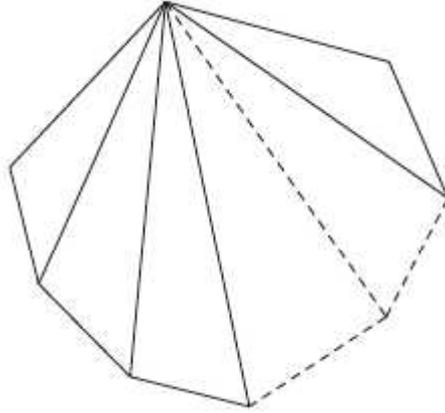
- 3 次の図のように、2つの直線 l 、 m に1つの直線 n が交わっています。このとき、 x の同位角について、下のアからオまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。【H21】



- ア x の同位角は a である。
- イ x の同位角は b である。
- ウ x の同位角は c である。
- エ x の同位角は d である。
- オ x の同位角は a から d までの中にはない。

全国学力・学習状況調査 A問題

- 4 下の図のように、 n 角形は1つの頂点からひいた対角線によって、いくつかの三角形に分けられます。【H20】



このことから、 n 角形の内角の和は $180^\circ \times (n - 2)$ で表すことができます。この式の $(n - 2)$ は、 n 角形において何を表していますか。下のアからオの中から1つ選びなさい。

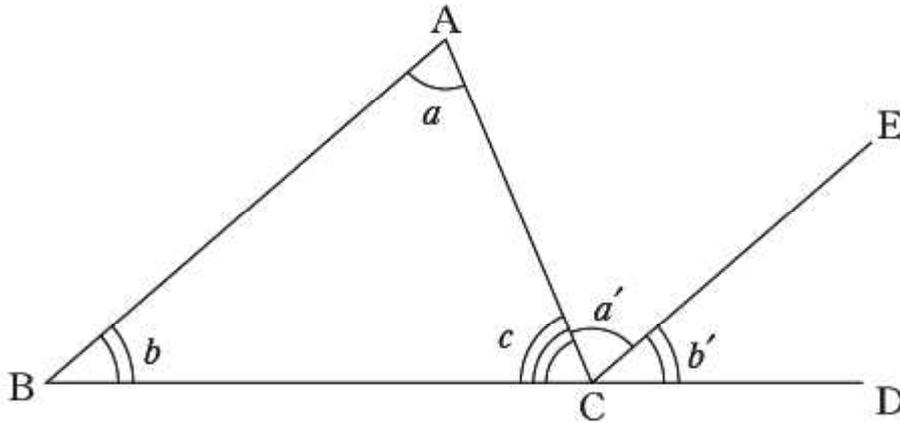
- ア 頂点の数
- イ 辺の数
- ウ 内角の数
- エ 1つの頂点からひいた対角線の数
- オ 1つの頂点からひいた対角線によって分けられた三角形の数

全国学力・学習状況調査 A問題

- 5 千夏さんは、「三角形の内角の和は 180° である。」という性質が成り立つ理由を、次のように考えました。【H20】

理由

下の図の $\triangle ABC$ で、辺 BC を延長した直線上の点を D とし、点 C を通り辺 BA に平行な直線 CE をひく。



① から, $\angle a = \angle a'$

② から, $\angle b = \angle b'$

したがって, 三角形の内角の和を求めると,

$$\begin{aligned}\angle a + \angle b + \angle c &= \angle a' + \angle b' + \angle c \\ &= 180^\circ\end{aligned}$$

上の , に当てはまることばを, 下のアからエの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

ア 対頂角は等しい

イ 平行線の同位角は等しい

ウ 平行線の錯角は等しい

エ 三角形の内角の和は 180° である

全国学力・学習状況調査 A問題

- 6 次の図1，図2は，多角形の各頂点において一方の辺を延長したものです。この2つの図で，それぞれ印を付けた角()  の和を比べるとき，どのようなことがいえますか。下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。【H21】

図1

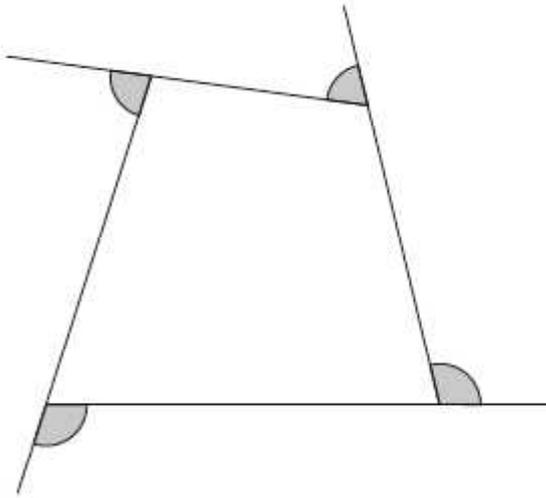
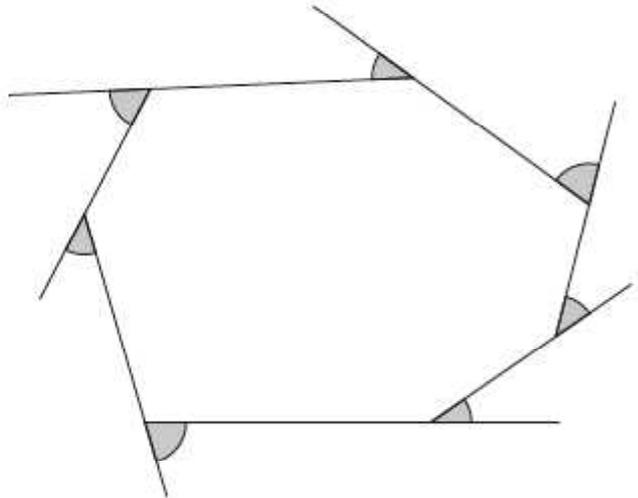


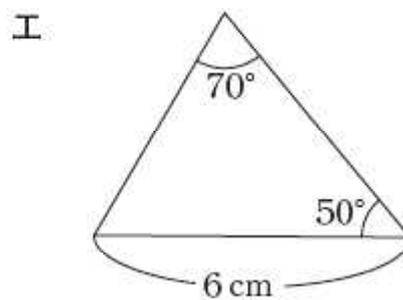
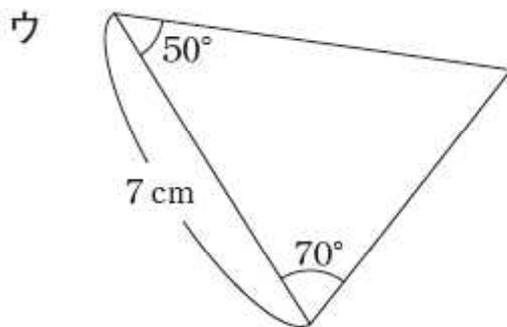
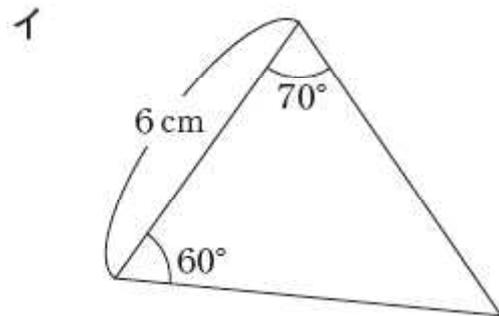
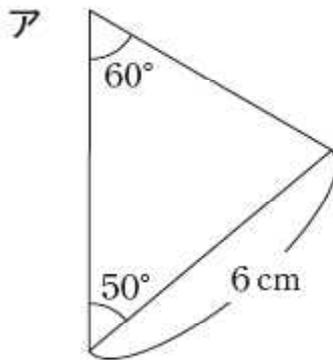
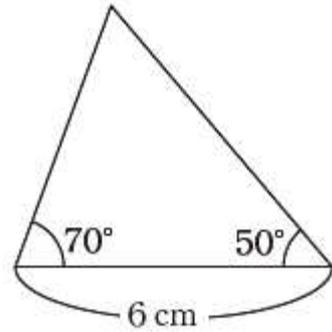
図2



- ア 図1で印を付けた角の和と図2で印を付けた角の和は等しい。
- イ 図1で印を付けた角の和の方が大きい。
- ウ 図2で印を付けた角の和の方が大きい。
- エ 図1で印を付けた角の和と図2で印を付けた角の和のどちらが大きいかは，問題の条件からだけでは分からない。

全国学力・学習状況調査 A問題

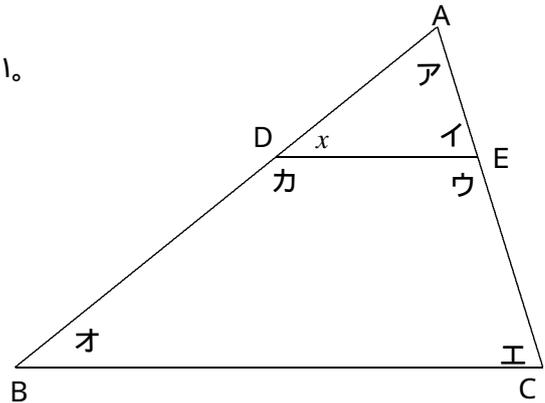
- 7 右の三角形と合同な三角形を，下のアからエの中から1つ選びなさい。【H20】



練習問題

1 右の図を見て、次の問いに答えなさい。

(1) x の同位角をアからカの中から記号で答えなさい。



(2) イの角の大きさが 40° のとき、
エの角の大きさについて正しく
述べたものを、次の中から選びな
さい。

エの角の大きさは 40° である。

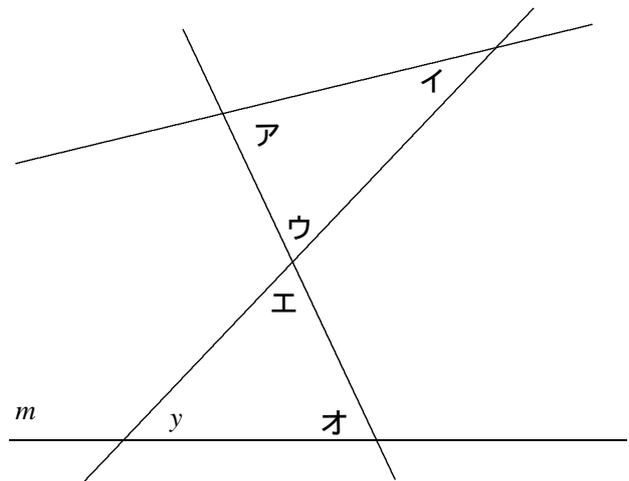
エの角の大きさは 60° である。

エの角の大きさとアの角の大きさは必ず同じになる。

エの角の大きさはこの条件だけでは 40° になるかどうかはわからない。

2 右の図を見て次の問いに答えなさい。

(1) y の錯角をアからオの中から
記号で答えなさい。

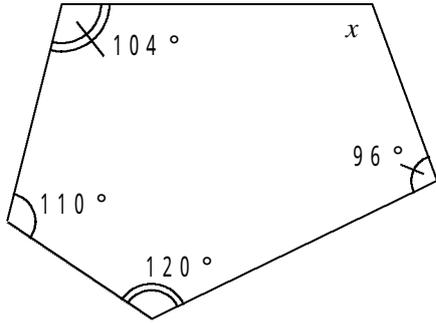


(2) $m \parallel n$ になるためには、アから オの中でどの角とどの角の大きさが等しくなればよいか答えなさい。

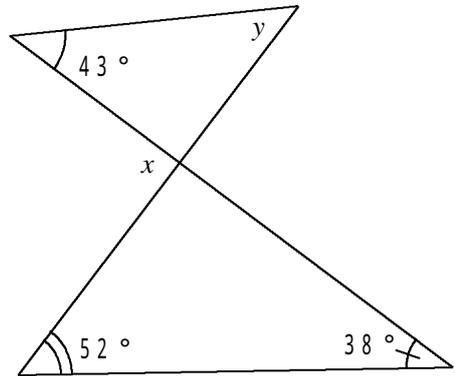
練習問題

3 次の角の大きさを求めなさい。

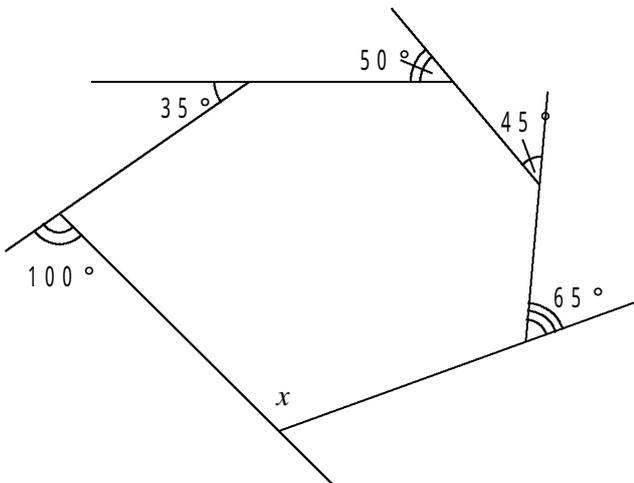
(1) x の大きさを求めなさい。



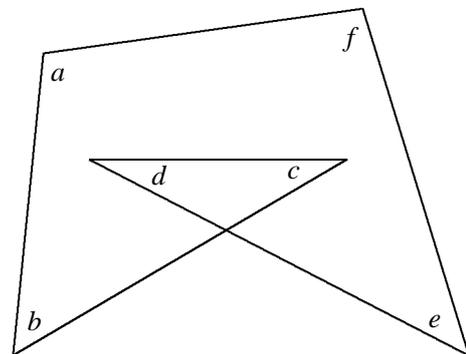
(2) x, y の大きさを求めなさい。



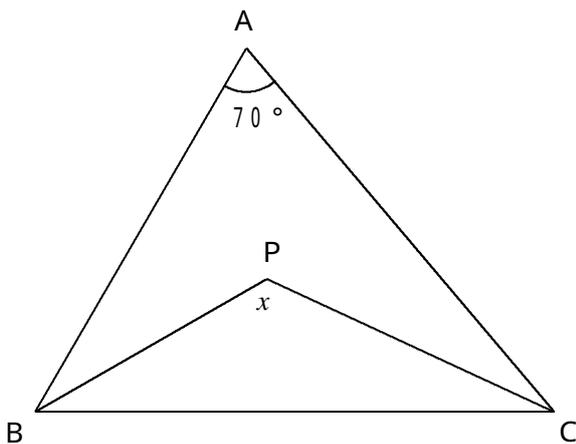
(3) x の大きさを求めなさい。



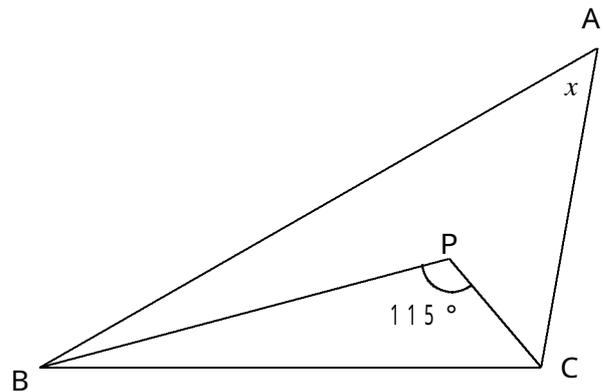
(4) $a + b + c + d + e + f$ の大きさを求めなさい。



(5) PB, PC がそれぞれ B, C の二等分線するとき, x の大きさを求めなさい。



(6) PB, PC がそれぞれ B, C の二等分線するとき, x の大きさを求めなさい。



練習問題

4 次の問いに答えなさい。

(1) 七角形の内角の和を求めなさい。

(2) 1つの内角の大きさが 150° になる正多角形は正何角形か求めなさい。

(3) 十八角形の外角の和を求めなさい。

(4) 内角の和が 1440° になる多角形は何角形か求めなさい。

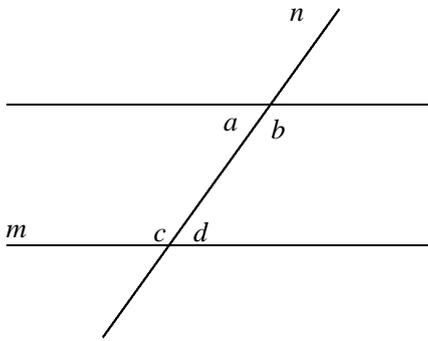
(5) 1つの外角の大きさが 40° になる正多角形は正何角形か求めなさい。

(6) 鋭角三角形, 直角三角形, 鈍角三角形とはどんな三角形であるかを, それぞれ説明しなさい。

練習問題

- 5 下の図のように、直線 m と直線 n が交わっている。このとき一郎さんは、
「 $//m$ ならば $a + c = 180^\circ$ である。」
という性質が成り立つことを、次のように考えました。

理由



c と d は一直線上に並ぶので、
 $c + d = 180^\circ$ (ア)

また、仮定より $//m$ なので
 $a = (\quad)$ (イ)

よって、(ア),(イ)より、
 $a + c = 180^\circ$ となる。

- (1) にあてはまる角を答えなさい。
- (2) (イ) が成り立つ理由として正しいものを次の中から 1 つ選びなさい。

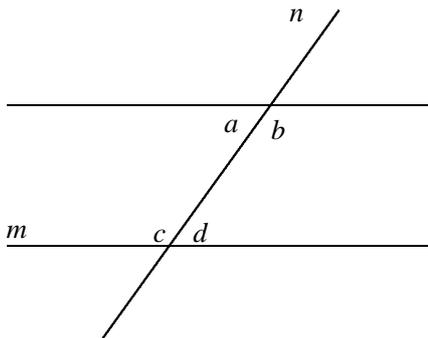
同位角が等しいから

錯角が等しいから

対頂角が等しいから

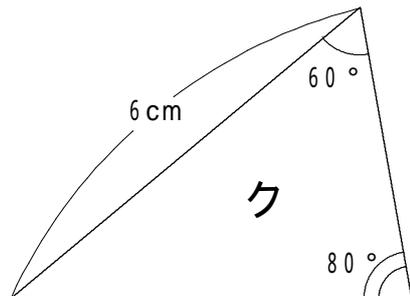
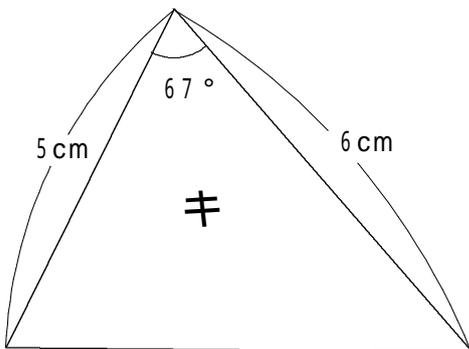
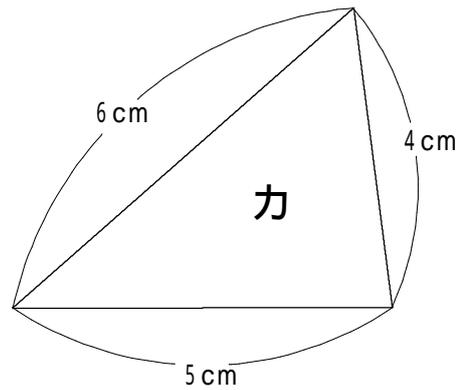
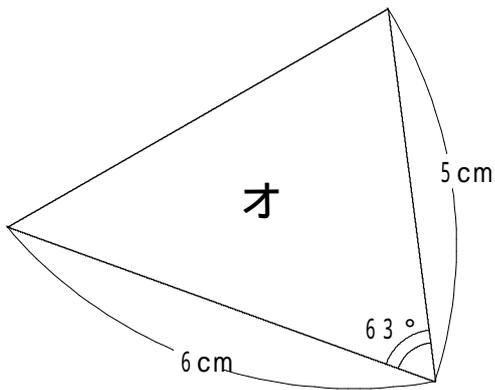
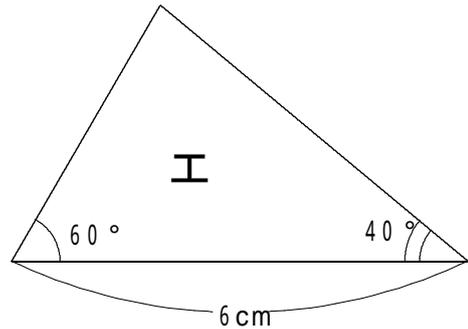
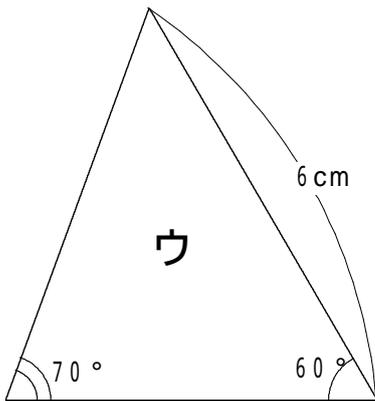
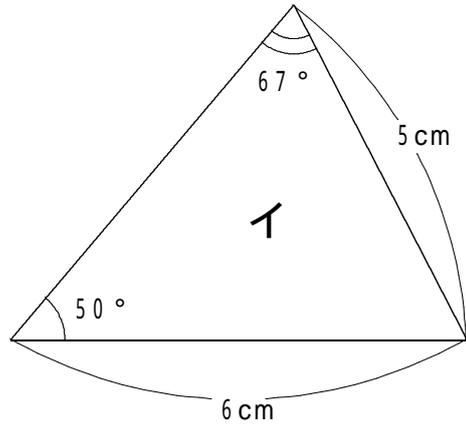
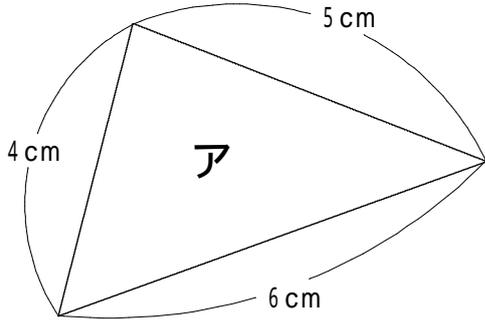
 a が鋭角で b が鈍角だから

- (3) 上の説明を参考にして、「 $a + c = 180^\circ$ ならば $//m$ 」となることを説明しなさい。



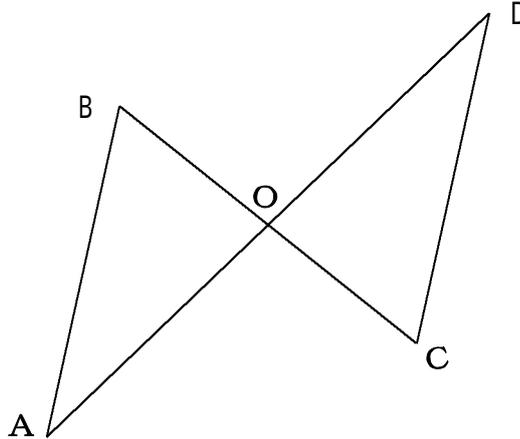
練習問題

6 下の図のアからクの三角形を，合同な三角形の組を選び出しなさい。また，そのとき使った合同条件を書きなさい。

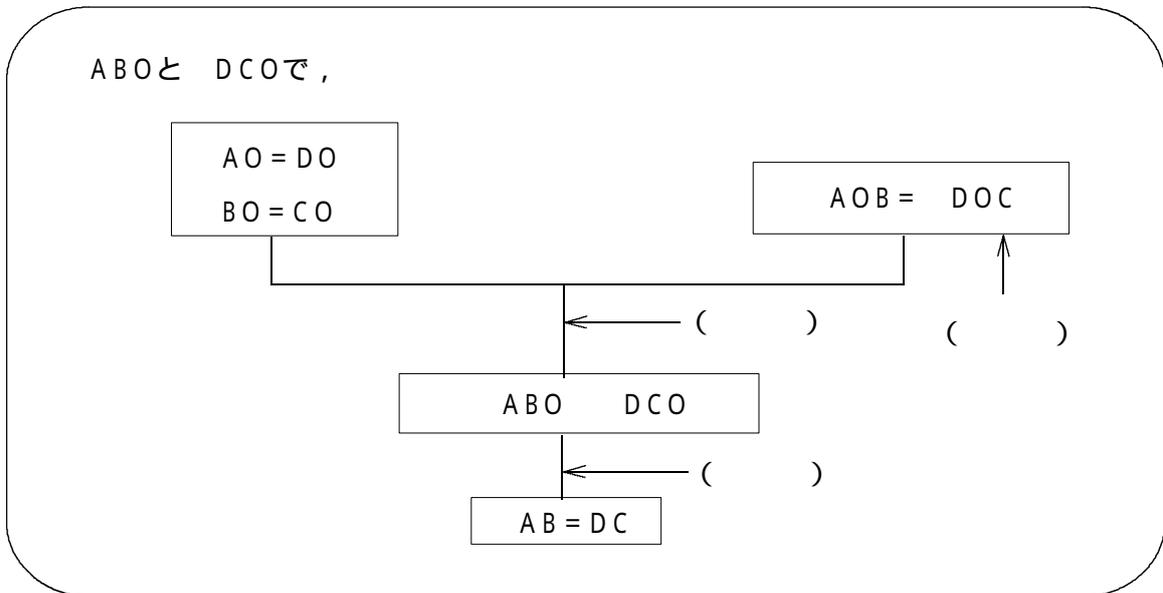


練習問題

7 下の図で、線分BCと線分ADの交点をOとし、 $AO = DO$ 、 $BO = CO$ ならば $AB = DC$ であることを下のようすじ道で証明しました。 から にあてはまる根拠となることばを、アからカの中から1つずつ選びなさい。



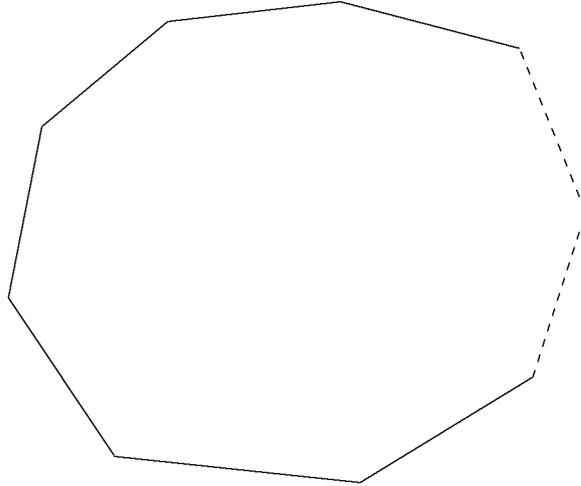
【証明のすじ道】



- ア 錯角が等しいから
- イ 対頂角は等しいから
- ウ 1辺とその両端の角がそれぞれ等しいから
- エ 2辺とその間の角がそれぞれ等しいから
- オ 合同な図形では対応する角の大きさは等しいから
- カ 合同な図形では対応する辺の長さは等しいから

練習問題

- 1 下の図のような n 角形があります。一郎さんと二郎さん、三郎さんは、この n 角形の内角の和の求め方を考えてみました。



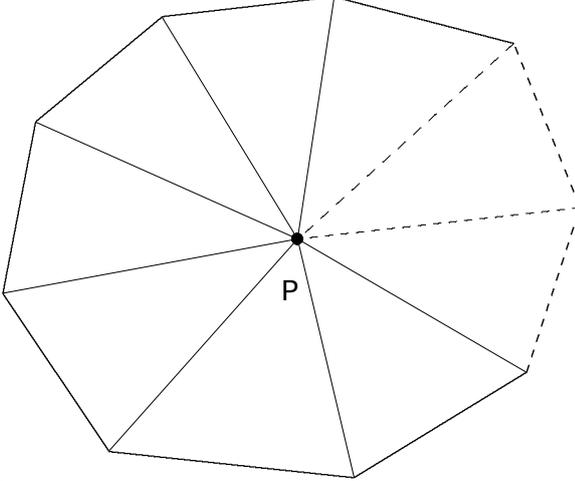
- (1) 一郎君さんは、下の図のように n 角形の1つの頂点Pから対角線をひいて、 n 角形を三角形に分けて考えました。 にあてはまる式を答えなさい。

【一郎さんの考え】

図のように頂点Pから対角線をひくと、三角形が()個できる。よって、 n 角形の内角の和は、これらの三角形の内角をすべて加えればよいので、
 $180^\circ \times ()$
 という式になる。

(2) 二郎さんは、 n 角形の内部に点Pをとり、下の図のように各頂点と点Pを結んで、 n 角形を三角形に分けて考えました。 、 にあてはまる式や数を答えなさい。

【二郎さんの考え】



図のように点Pを n 角形の内部にとる。すると三角形が()個できるので、すべての三角形の内角の和は、

$$180^\circ \times ()$$

となる。あとは、点Pに集まる角である() $^\circ$ をひくとよいため、 n 角形の内角の和は、

$$180^\circ \times () - ()$$

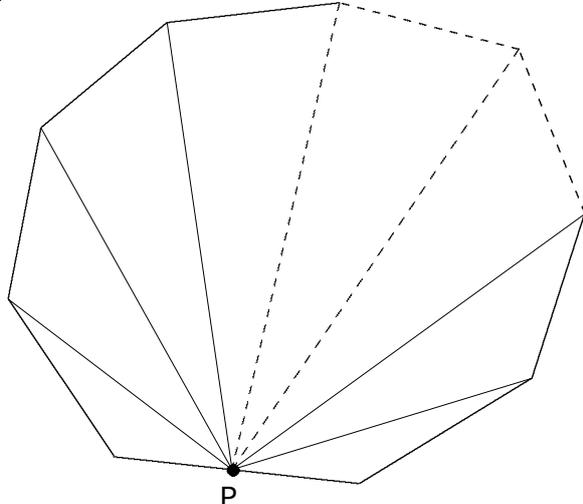
という式になる。

(3) 三郎さんは、 n 角形の辺上に点Pをとり、下の図のように各頂点と点Pを結んで、 n 角形を三角形に分けて考えました。一郎さんや二郎さんの説明を参考に考えると、この場合、 n 角形の内角の和が、

$$180^\circ \times (n - 1) - 180^\circ$$

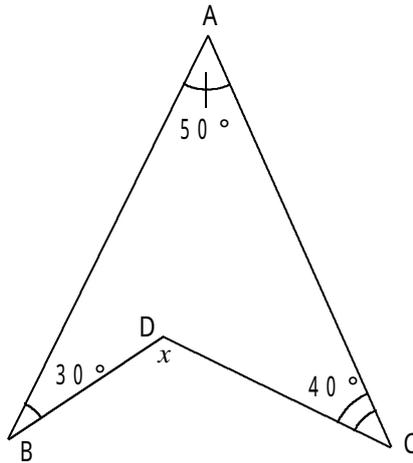
になることを説明しなさい。

【三郎さんの考え】



練習問題

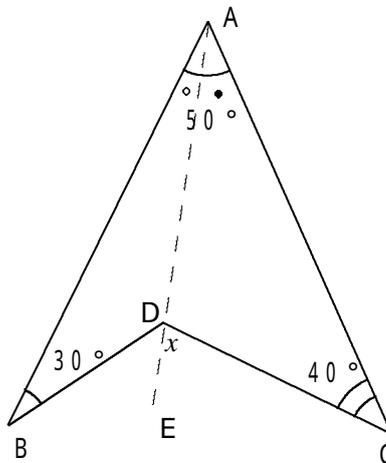
2 次の図形で、 x の大きさを太郎さんと花子さんが考えています。



【太郎さんの考え】



太郎さん



ぼくは、上の図のようにAとDを直線で結ぶ補助線AEをひいて考えたよ。補助線AEをひくとこの図形は2つの三角形 ABDと ACDに分かれる。 x は、ABDの外角 BDEと ACDの外角 CDEの和になる。よって頂角 Aが図のように \circ と \bullet に補助線AEで分かれたとすると、次のようになる。

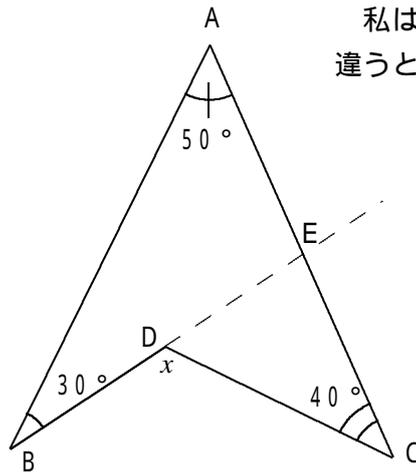
$$\begin{aligned}
 x &= (\text{BDE}) + (\text{CDE}) \\
 &= (30^\circ + \circ) + (\bullet + 40^\circ) \\
 &= 30^\circ + \circ + \bullet + 40^\circ \\
 &= 30^\circ + 50^\circ + 40^\circ \\
 &= 120^\circ
 \end{aligned}$$

【花子さんの考え】



花子さん

私は、左の図のように太郎さんと
違うところに補助線をひいて考えたわ。



辺BDをのばして、辺ACと交わった点をEとする。



花子さんが、どのようにして x の大きさを求めたのか、説明を完成させなさい。

中学校数学科
2年生
4 図形の調べ方
[解答]

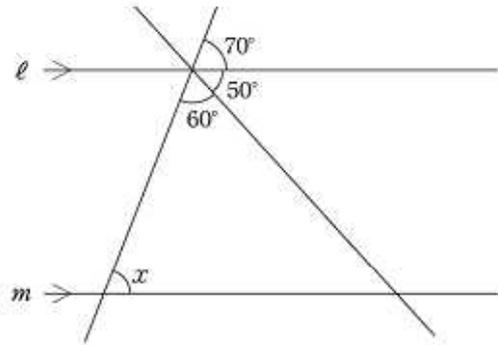
中学校

年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

- 1 // m より, 同位角が等しくなるので,
図より, x は 70° である。

答え $x = 70^\circ$



- 2 // m より, 錯角が等しくなるから,

$$e = c \quad \dots\dots$$

また, 一直線上に角が並ぶから,

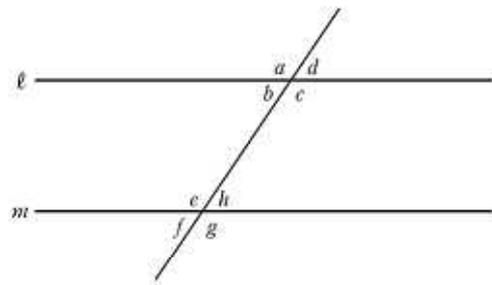
$$e + h = 180^\circ \quad \dots\dots$$

よって, , より

$$c + h = 180^\circ$$

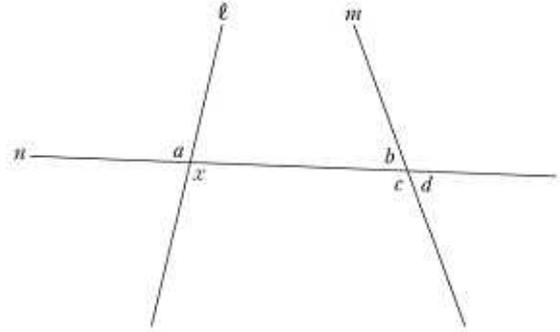
となる。

答え イ



全国学力・学習状況調査 A問題

- 3 x と同位角の関係にあるのは, d 。
 x と錯角の関係になるのは, b 。
 x の対頂角は a 。

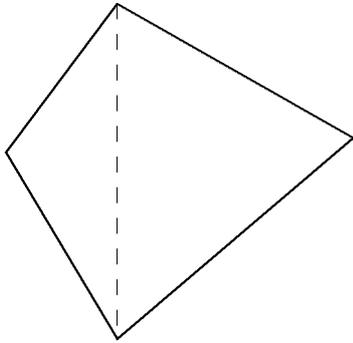


答え 工

全国学力・学習状況調査 A問題

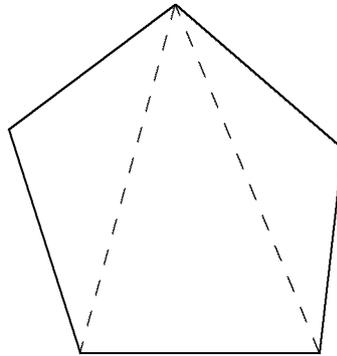
- 4 1つの頂点からひいた対角線によって、いくつかの三角形に分けられるので、四角形，五角形，六角形のときを考えてみる。

四角形の場合



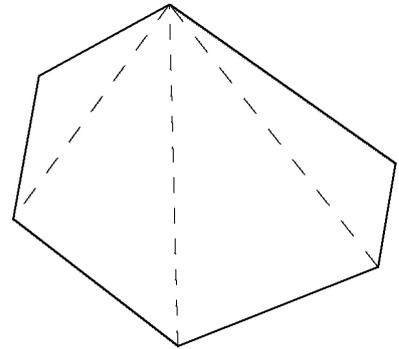
三角形の個数は2個

五角形の場合



三角形の個数は3個

六角形の場合



三角形の個数は4個

つまり，1つの頂点からひいた対角線によってできる三角形の個数は，頂点の数より2個少なくなることが分かる。

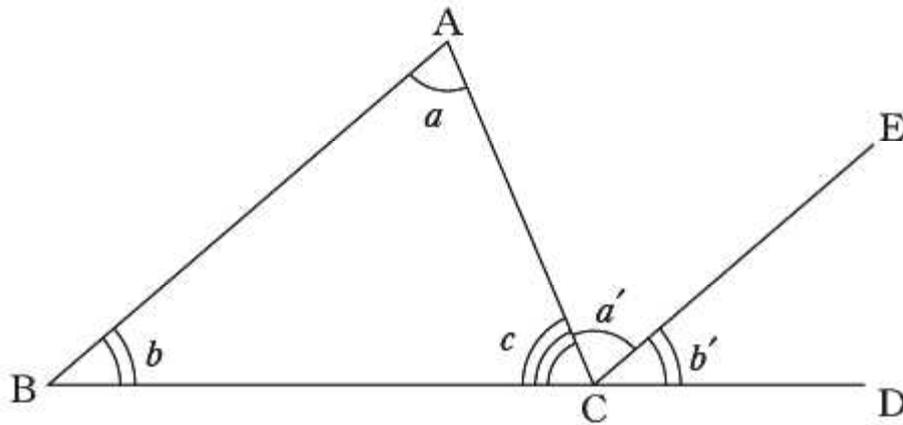
多角形	三角形	四角形	五角形	六角形	..... n 角形
三角形の個数	1	2	3	4	..... $n - 2$
内角の和	$180^\circ \times 1$	$180^\circ \times 2$	$180^\circ \times 3$	$180^\circ \times 4$	..... $180^\circ \times (n - 2)$

よって n 角形のときは，1つの頂点からひいた対角線によってできる三角形の個数は，頂点の数より2個少ないから， $(n - 2)$ 個となる。

答え 才

全国学力・学習状況調査 A問題

5



BA // CEと図より，

錯角は等しいので， $a = a'$

同位角は等しいので， $b = b'$

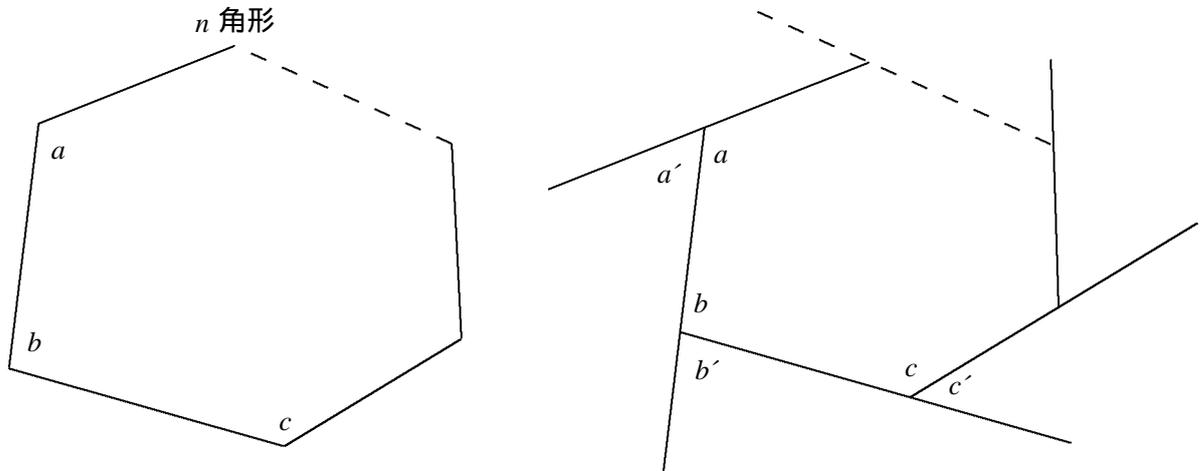
となる。

答えウイ

全国学力・学習状況調査 A問題

6 多角形の外角の和は常に 360° である。

多角形の外角の和が 360° になる説明はいくつかあるが、ここではその1例をあげる。



上の図のように n 角形があり、内角を a, b, c, \dots とする。また、各辺を延長して外角をとり、それぞれ内角に対して、 a', b', c', \dots とする。

$$(a + a') + (b + b') + (c + c') + \dots = 180^\circ \times n$$

かっこをはずして、整理すると、

$$\underbrace{(a + b + c + \dots)}_{(n \text{ 角形の内角の和})} + \underbrace{(a' + b' + c' + \dots)}_{(n \text{ 角形の外角の和})} = 180^\circ \times n$$

n 角形の内角の和は、 $180^\circ \times (n - 2)$ であるので、

$$\begin{aligned} 180^\circ \times (n - 2) + (n \text{ 角形の外角の和}) &= 180^\circ \times n \\ (n \text{ 角形の外角の和}) &= 180^\circ \times n - 180^\circ \times (n - 2) \\ &= 180^\circ \times n - 180^\circ \times n + 180^\circ \times 2 \\ &= 360^\circ \end{aligned}$$

よって、図1, 図2とも外角の和は 360° である。

答え ア

全国学力・学習状況調査 A問題

7 三角形の3つの合同条件にあてはめて考えていく。

3辺がそれぞれ等しい。

2辺とその間の角がそれぞれ等しい。

1辺とその両端の角がそれぞれ等しい。

与えられた図から， の合同条件が使えることが分かる。

答え ア

練習問題

1

(1) 図から x の同位角は, オだけである。

答え オ

(2) イの同位角は エである。一般に同位角や錯角は等しくない。

$DE // BC$ のときは, 同位角や錯角は等しくなるが, この問題はその条件がないので, イとエが等しいとは分からない。

答え

2

(1) 図から y の錯角は イだけである。

答え イ

(2) $// m$ になるためには, 同位角かまたは錯角が等しいことを示したらよい。図より, アとオが錯角の関係にあるので, この値が等しければよい。

答え アと オ

練習問題

3

(1) 五角形の内角の和は、

$$180^\circ \times (5 - 2) = 540^\circ$$

よって、 x は、

$$\begin{aligned} x &= 540^\circ - (104^\circ + 110^\circ + 120^\circ + 96^\circ) \\ &= 110^\circ \end{aligned}$$

答え $x = 110^\circ$

(2) 図より、下の三角形で、外角はとなりでない2つの内角の和に等しいから、

$$\begin{aligned} x &= 52^\circ + 38^\circ \\ &= 90^\circ \end{aligned}$$

また、同様に上の三角形から

$$x = y + 43^\circ$$

よって、

$$\begin{aligned} y &= x - 43^\circ \\ &= 90^\circ - 43^\circ \\ &= 47^\circ \end{aligned}$$

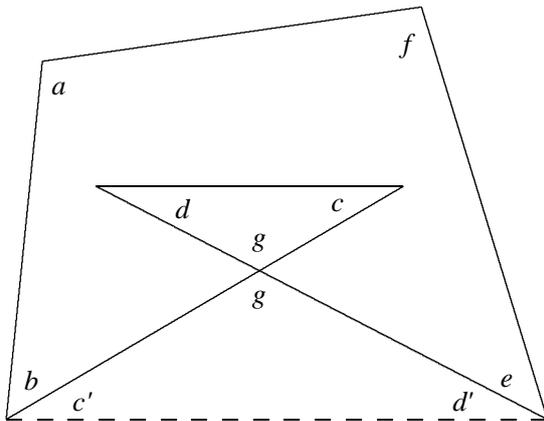
答え $x = 90^\circ$, $y = 47^\circ$ (3) 外角の和は 360° だから、

$$\begin{aligned} x &= 180^\circ - \{360^\circ - (65^\circ + 45^\circ + 50^\circ + 35^\circ + 100^\circ)\} \\ &= 115^\circ \end{aligned}$$

答え $x = 115^\circ$ (4) 図より、 g を図のようにとると、 $g = 180^\circ - c - d$ と表せる。また、同様に、

$$g = 180^\circ - c' - d' \text{ となる。よって、}$$

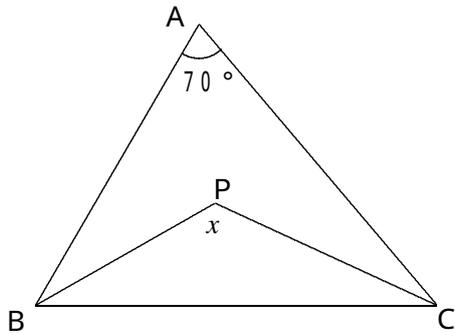
$$180^\circ - c - d = 180^\circ - c' - d' \text{ となり、} c + d = c' + d' \text{ となる。}$$



$$\begin{aligned} & a + b + \underbrace{c + d}_{c' + d'} + e + f \\ &= a + b + c' + d' + e + f \end{aligned}$$

これは、四角形の内角の和と同じだから 360° になる。答え 360°

(5)



$$\begin{aligned} \text{ABCで,} \\ 2 + 2 + 70^\circ &= 180^\circ \\ 2 + 2 &= 180^\circ - 70^\circ \\ 2 + 2 &= 110^\circ \end{aligned}$$

両辺を2でわって

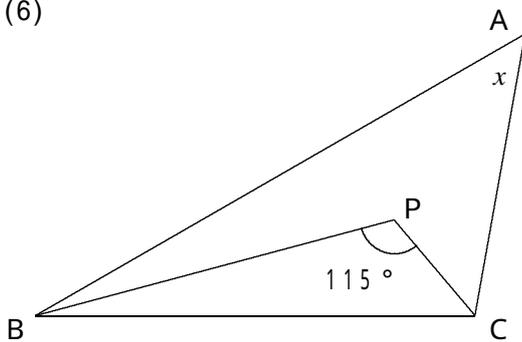
$$+ = 55^\circ \dots$$

今度は PBCで

$$\begin{aligned} x + + &= 180^\circ \\ \text{より, } + &= 55^\circ \text{ だから,} \\ x + 55 &= 180^\circ \\ x &= 180^\circ - 55^\circ \\ &= 125^\circ \end{aligned}$$

答え $x = 125^\circ$

(6)



$$\begin{aligned} \text{PBCより,} \\ + + 115^\circ &= 180^\circ \\ + &= 180^\circ - 115^\circ \\ + &= 65^\circ \dots \end{aligned}$$

今度は ABCで,

$$\begin{aligned} x + 2 + 2 &= 180^\circ \\ \text{より, } + &= 65^\circ \text{ だから,} \\ x + 2 \times 65^\circ &= 180^\circ \\ x &= 180^\circ - 130^\circ \\ &= 50^\circ \end{aligned}$$

答え $x = 50^\circ$

練習問題

4 n 角形の内角の和は、 $180^\circ \times (n - 2)$ 。 n 角形の外角の和は、 360° 。これらのことを使って問題を解く。

$$\begin{aligned} (1) \quad & 180^\circ \times (7 - 2) \\ & = 180^\circ \times 5 \\ & = 900^\circ \end{aligned}$$

答え 900°

$$\begin{aligned} (2) \quad & \text{1つの内角が} 150^\circ \text{の正多角形は,} \\ & \text{1つの外角が,} \\ & 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ \\ & \text{になるから,} \\ & 360^\circ \div 30^\circ = 12 \\ & \text{外角が12個あるので, 正十二角形である。} \end{aligned}$$

答え 正十二角形

(3) 多角形の外角の和は、 360° である。

答え 360°

(4) n 角形の内角の和が 1440° とする。

$$\begin{aligned} 180^\circ \times (n - 2) &= 1440^\circ \\ \text{両辺を} 180^\circ \text{でわって,} \\ n - 2 &= 8 \\ n &= 10 \end{aligned}$$

答え 十角形

(5) 多角形の外角の和は 360° である。正多角形の1つの外角が 40° より、

$$360^\circ \div 40^\circ = 9$$

外角が9個あるので、正九角形である。

答え 正九角形

- (6) 鋭角三角形..... 3つの内角がすべて鋭角である三角形
 直角三角形..... 1つの内角が直角である三角形
 鈍角三角形..... 1つの内角が鈍角である三角形

練習問題

5

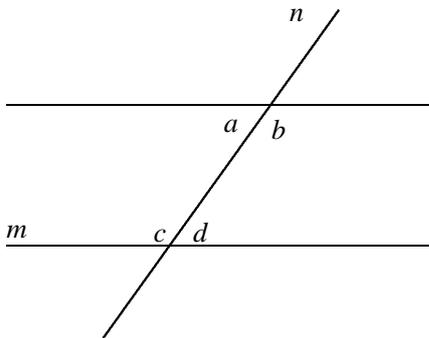
- (1) $//m$ であるから、錯角は等しいので、 b は d になる。

答え d

- (2) $//m$ であるから、錯角が等しくなる。ただし、同位角も等しくなるが、この問題では、 a と d の関係について答えればよいので、錯角を選ぶことになる。

答え

- (3)



$$a + c = 180^\circ \quad \dots\dots$$

一方、

$$a + b = 180^\circ \quad \dots\dots$$

だから、 a 、 b より、

$$b = c$$

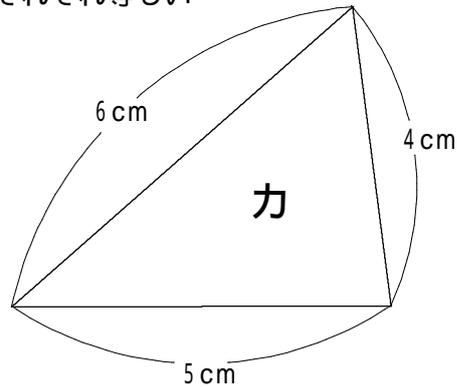
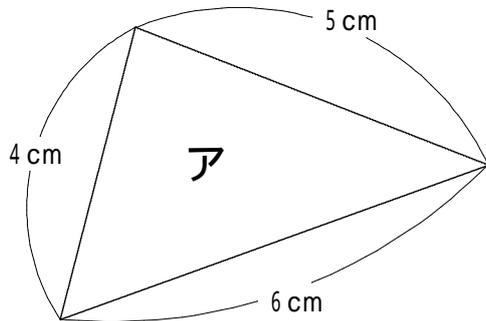
b と c は錯角の関係にある。

錯角が等しいので、 $//m$ となる。

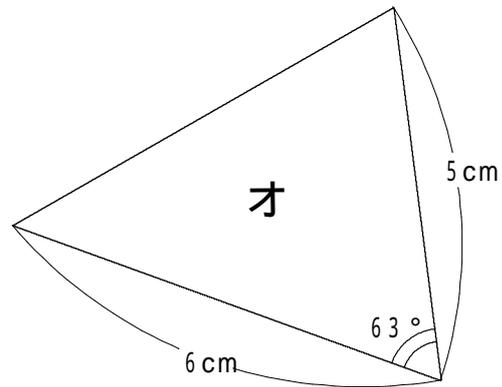
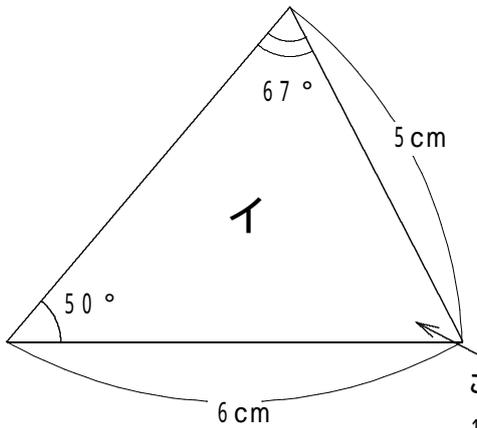
練習問題

6 三角形の合同条件にあてはめて考える。答えは下のとおり。

・合同な三角形：アとカ 合同条件：3辺がそれぞれ等しい



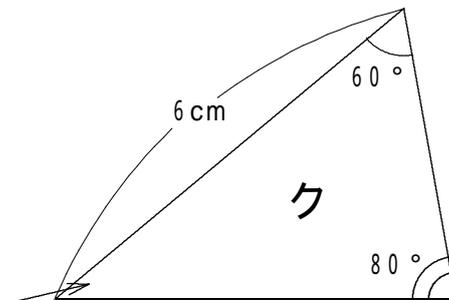
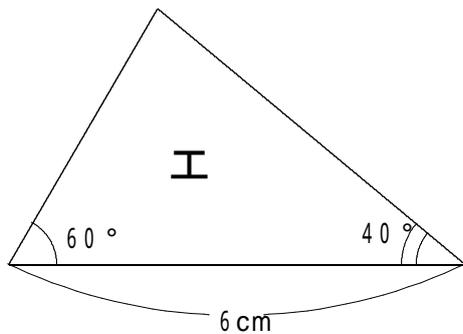
・合同な三角形：イとオ 合同条件：2辺とその間の角がそれぞれ等しい



この角度は、
 $180^\circ - (67^\circ + 50^\circ)$
 $= 63^\circ$

よって、イとオは2辺とその間の角がそれぞれ等しいので、合同である。

・合同な三角形：エとク 合同条件：1辺とその両端の角がそれぞれ等しい。

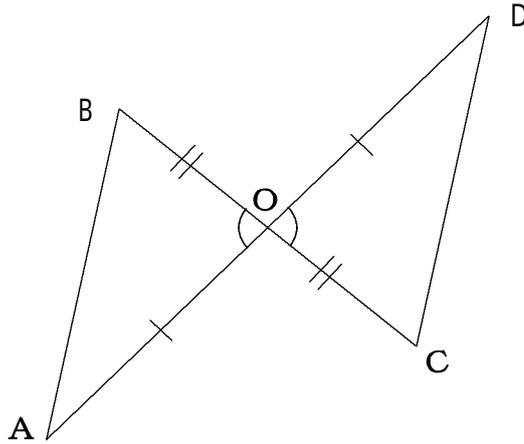


この角度は、
 $180^\circ - (60^\circ + 80^\circ)$
 $= 40^\circ$

よって、エとクは1辺とその両端の角がそれぞれ等しいので、合同である。

練習問題

7



上の図のように、等しいところに印をつけて考えると分かりやすい。証明は、次のようになる。

【証明】

ABOと DCOで、

$$AO = DO \quad \dots\dots(1)$$

$$BO = CO \quad \dots\dots(2)$$

対頂角は等しいから、

$$\angle AOB = \angle DOC \quad \dots\dots(3)$$

(1), (2), (3)より、2辺とその間の角がそれぞれ等しいから、

$$\triangle ABO \cong \triangle DCO$$

合同な図形では、対応する辺の長さは等しいので、

$$AB = DC$$

答えイ

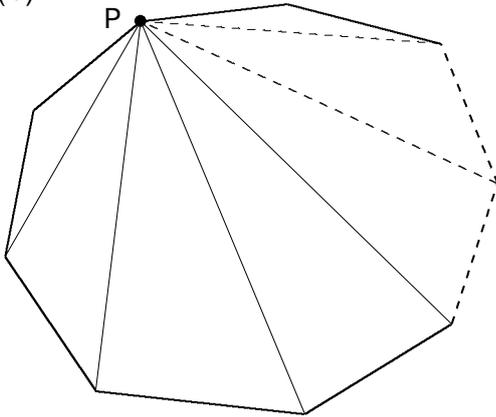
.....エ

.....カ

練習問題

1

(1)

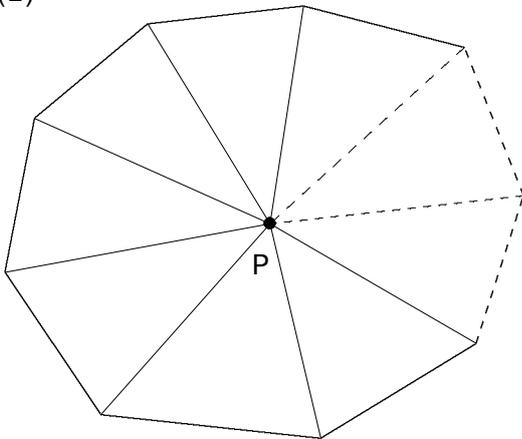


図のように頂点Pから対角線をひくと、次のような関係がわかる。

四角形の時三角形が2個，
五角形の時三角形が3個，
六角形の時三角形が4個，
七角形の時三角形が5個できるので，
 n 角形の時三角形が $(n - 2)$ 個できる。

答え $n - 2$

(2)



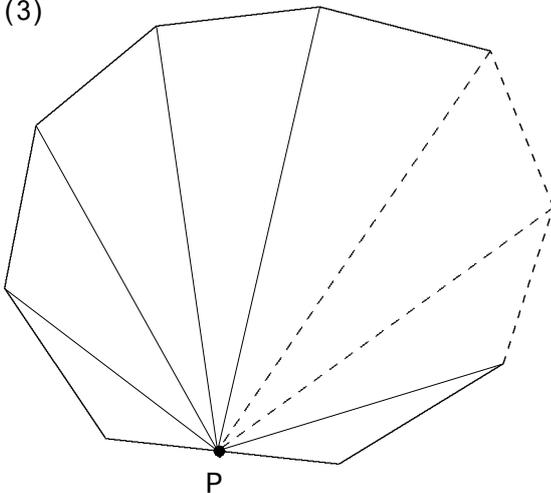
n 角形の内部に点Pをとり、左の図のように各頂点と点Pを結んで、 n 角形を三角形に分けて考える。

n 角形の時、三角形が n 個できる。また、点Pのまわりにできる角度の合計 360° を最後にひけばよい。

$$180^\circ \times n - 360^\circ$$

答え n 360°

(3)



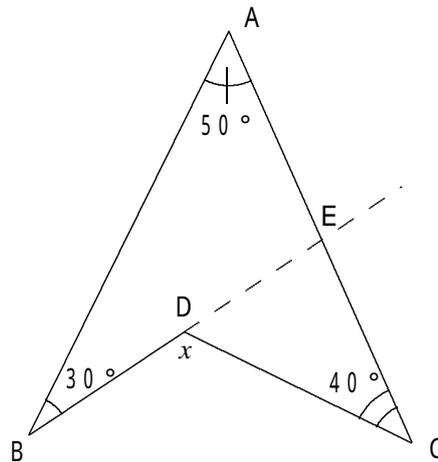
点Pを図のようにとると、各頂点と結んでできる三角形の個数は、 $(n - 1)$ 個になる。また、点Pのまわりにできる角度の合計は 180° になるので、 n 角形の内角の和は、

$$180^\circ \times (n - 1) - 180^\circ$$

となる。

練習問題

2 解答は下のとおり。



辺BDをのばして、辺ACとの交わった点をEとする。

CEDは ABEの AEBの外角だから、外角はそのとなりにない2つの内角の和に等しいので、

$$\begin{aligned} CED &= A + B \\ &= 50^\circ + 30^\circ \\ &= 80^\circ \quad \dots \end{aligned}$$

同様に、 x は CEDの CDEの外角だから、

$$x = C + CED$$

より、 $CED = 80^\circ$ だから、

$$\begin{aligned} x &= 40^\circ + 80^\circ \\ &= 120^\circ \end{aligned}$$

よって、 $x = 120^\circ$ である。

中学校数学科

2年生

5 図形の性質と証明

[問題]

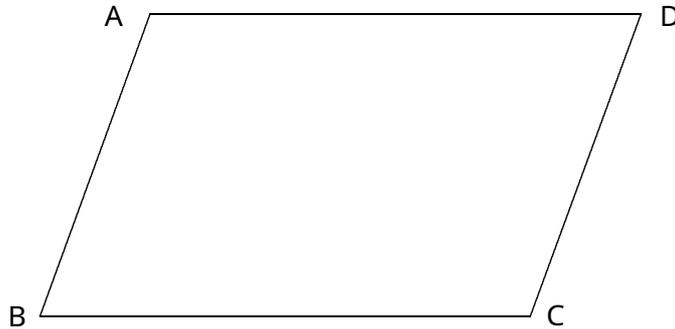
中学校

年 組 号 氏名

知識・技能の習得を図る問題 年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

- 1 下の四角形 $ABCD$ において、「 $AB \parallel DC$, $AB = DC$ 」が成り立っています。このことは平行四辺形になるための条件に当てはまっているので、四角形は平行四辺形になることが分かります。【H19】



上の子線部「 $AB \parallel DC$, $AB = DC$ 」が表しているものを、下のアからオの中から1つ選びなさい。

- ア 2組の向かい合う辺がそれぞれ平行である。
- イ 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい。
- ウ 2組の向かい合う角がそれぞれ等しい。
- エ 対角線がそれぞれの中点で交わる。
- オ 1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい。

全国学力・学習状況調査 A問題

2 下のように「平行四辺形の2組の向かい合う辺はそれぞれ等しい」ことを証明しました。【H19】

証明

平行四辺形ABCDの対角線ACをひく。

$\triangle ABC$ と $\triangle CDA$ において、

平行線の錯角は等しいから、

$AB \parallel DC$ より、

$$\angle BAC = \angle DCA \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$AD \parallel BC$ より、

$$\angle BCA = \angle DAC \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

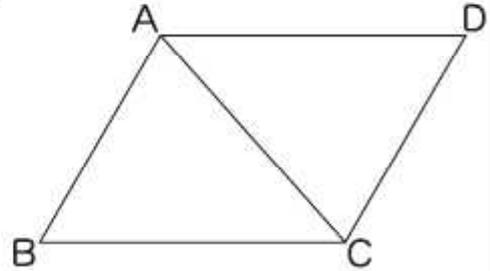
また、 $AC = CA$ (AC は共通) $\dots\dots \textcircled{3}$

$\textcircled{1}$ 、 $\textcircled{2}$ 、 $\textcircled{3}$ より、1辺とその両端の角がそれぞれ等しいから、

$$\triangle ABC \equiv \triangle CDA$$

よって、 $AB = CD$ 、 $BC = DA$

したがって、平行四辺形の2組の向かい合う辺はそれぞれ等しい。



ある学級で、この証明について下のアからエのような意見が出されました。正しいものを1つ選びなさい。

ア 上のように証明しても、平行四辺形の2組の向かい合う辺がそれぞれ等しいかどうかは測って確認しなければならない。

イ 上のように証明しても、ほかの平行四辺形については、2組の向かい合う辺がそれぞれ等しいことを、もう一度証明する必要がある。

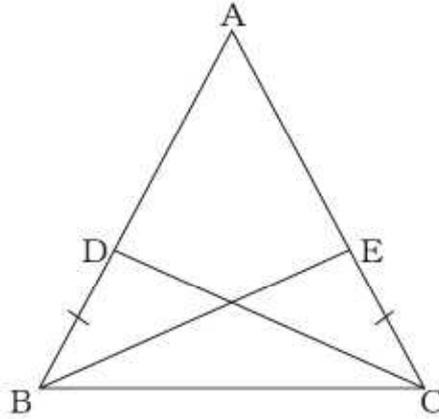
ウ 上の証明から、すべての平行四辺形で、2組の向かい合う辺はそれぞれ等しいことが分かる。

エ 上の証明から、台形の2組の向かい合う辺はそれぞれ等しいことも分かる。

知識・技能の習得を図る問題 年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

- 3 下の図のような $AB = AC$ の二等辺三角形 ABC があります。辺 AB , 辺 AC 上に $BD = CE$ となる点 D , 点 E をそれぞれとります。このとき, $CD = BE$ となることを, 次のように証明しました。【H19】



証明

$\triangle DBC$ と $\triangle ECB$ において,
 仮定から, $BD = CE$ ①
 $\triangle ABC$ は二等辺三角形なので底角は等しいから,
 $\angle DBC = \angle ECB$ ②
 また, $BC = CB$ (BC は共通) ③
 ①, ②, ③より, から,
 $\triangle DBC \equiv \triangle ECB$
 したがって, $CD = BE$

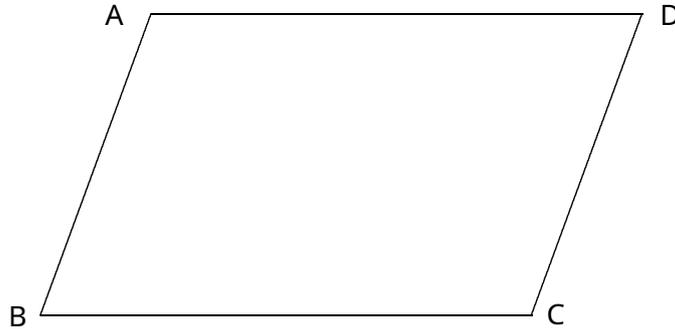
上の に当てはまる三角形の合同条件を, 下のアからオの中から1つ選びなさい。

- ア 3辺がそれぞれ等しい
- イ 2辺とその間の角がそれぞれ等しい
- ウ 1辺とその両端の角がそれぞれ等しい
- エ 直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい
- オ 直角三角形の斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しい

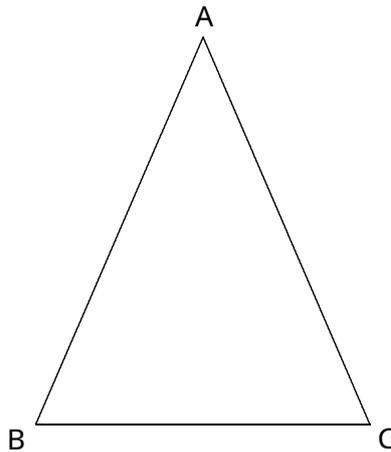
知識・技能の習得を図る問題 年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

- 4 四角形は、1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しいとき、平行四辺形になります。下線部を、下の図の四角形ABCDの辺と、記号//，= を使って表しなさい。【H20】



- 5 次の図で、ABCはAB = ACの二等辺三角形です。【H21】



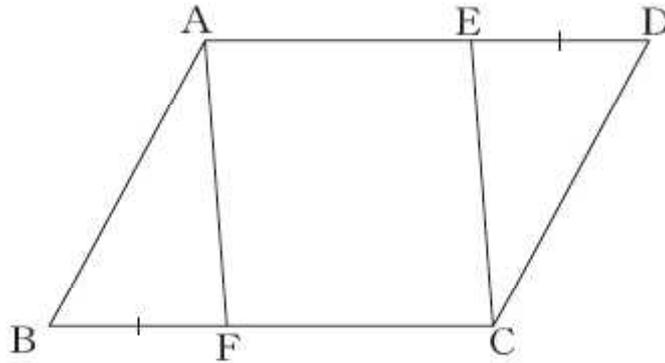
二等辺三角形の2つの底角は等しいといえます。下線部を、上の図の頂点を表す記号と、記号、= を使って表しなさい。

知識・技能の習得を図る問題 年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

- 5 平行四辺形 $ABCD$ の辺 AD , 辺 BC 上に, $DE = BF$ となるような点 E , 点 F をそれぞれとるとき, $AF = CE$ となることを, ある学級では, 下の図1をかいて証明しました。【H20】

図1



証明

$\triangle ABF$ と $\triangle CDE$ において

四角形 $ABCD$ は平行四辺形だから,

$$AB = CD \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\angle ABF = \angle CDE \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

仮定から, $BF = DE \quad \dots\dots \textcircled{3}$

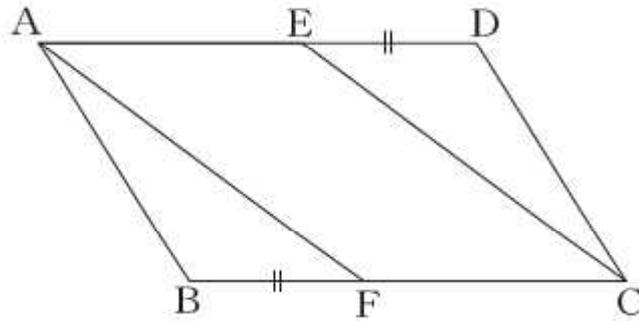
①, ②, ③より, 2辺とその間の角がそれぞれ等しいから,

$$\triangle ABF \equiv \triangle CDE$$

したがって, $AF = CE$

この証明のあと、図1と形の違う図2のような平行四辺形 $ABCD$ についても、同じように $AF = CE$ となるかどうかを考えてみたところ、下のアからエのような意見が出ました。正しいものを1つ選びなさい。

図2

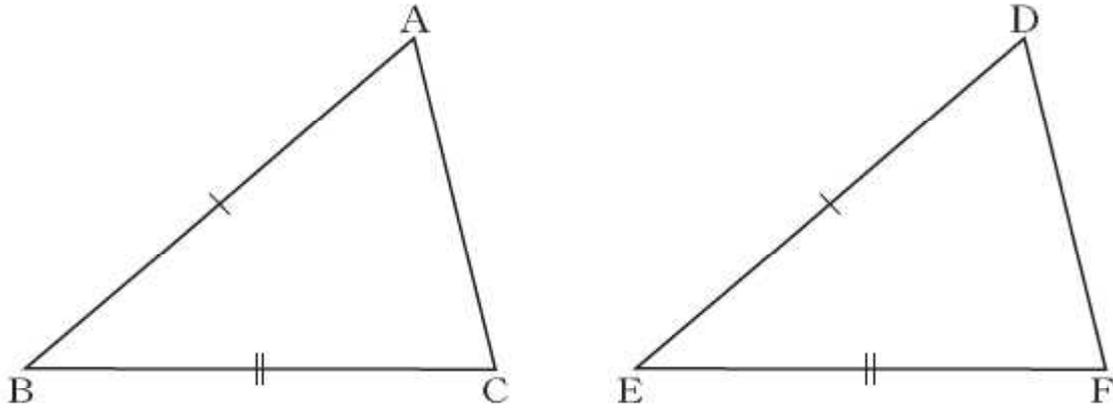


- ア 図2の場合も、 $AF = CE$ であることは、すでに前ページの証明で示されている。
- イ 図2の場合は、 $AF = CE$ であることを、改めて証明する必要がある。
- ウ 図2の場合は、 $AF = CE$ であることを、それぞれの長さを測って確認しなければならない。
- エ 図2の場合は、 $AF = CE$ ではない。

 知識・技能の習得を図る問題 年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

7 次の図で， ABC と DEF が合同であることを証明しようとしています。 $AB = DE$ ， $BC = EF$ であることは分かっています。【H21】



三角形の合同条件を用いて証明するために，あと1つどのようなことが分かればよいですか。
 下の を完成しなさい。

・分かっていること

$$AB = DE$$

$$BC = EF$$

・分かればよいこと

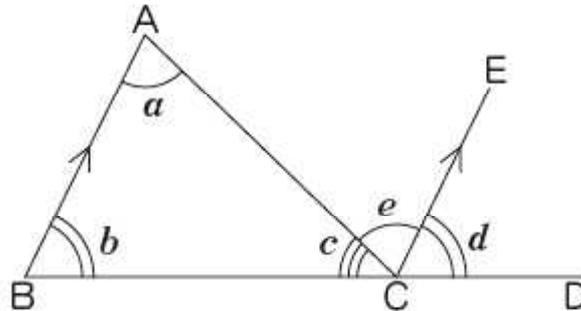
=

全国学力・学習状況調査 A問題

- 8 ある学級で、「三角形の内角の和は 180° である」ことの証明について、次の , を比べて考えています。【H21】

①

下の図の $\triangle ABC$ で、
 辺BCを延長した直線上の点をDとし、点Cを通り辺BA
 に平行な直線CEをひく。



平行線の錯角は等しいから、 $\angle a = \angle e$
 平行線の同位角は等しいから、 $\angle b = \angle d$
 したがって、

$$\begin{aligned} \angle a + \angle b + \angle c &= \angle e + \angle d + \angle c \\ &= 180^\circ \end{aligned}$$

よって、三角形の内角の和は 180° である。

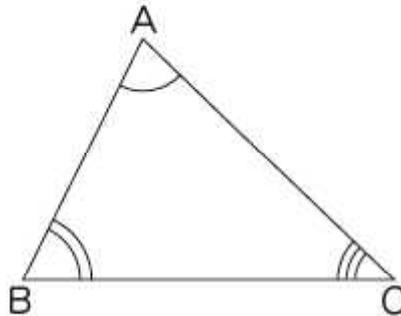
②

下の図の $\triangle ABC$ で、
3つの角の大きさをそれぞれ測ると、

$$\angle A = 72^\circ$$

$$\angle B = 64^\circ$$

$$\angle C = 44^\circ$$



したがって、

$$\begin{aligned}\angle A + \angle B + \angle C &= 72^\circ + 64^\circ + 44^\circ \\ &= 180^\circ\end{aligned}$$

よって、三角形の内角の和は 180° である。

どんな三角形でも内角の和は 180° であることの証明について、下のアからオまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア も も証明できている。

イ は証明できており、 は形の違うたくさんの三角形で同じように確かめれば証明したことになる。

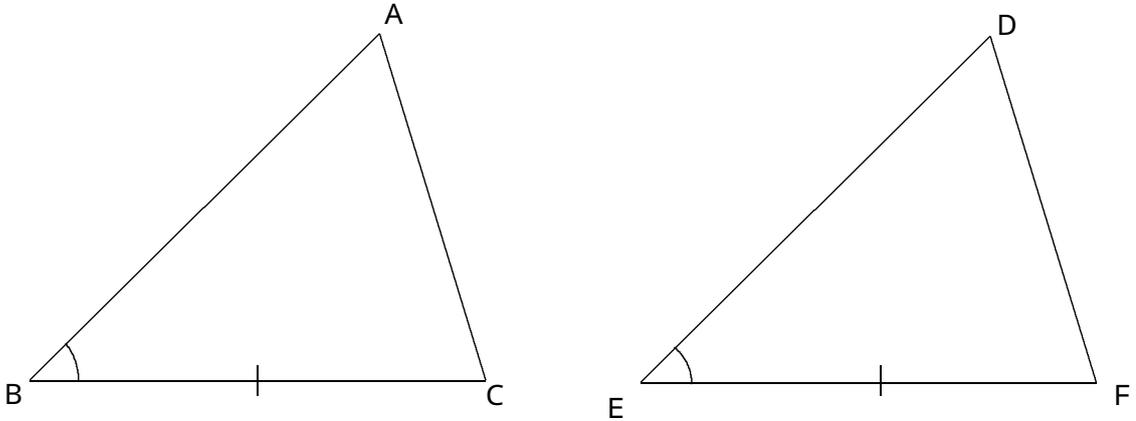
ウ は証明できているが、 は形の違うたくさんの三角形で同じように確かめても証明したことにはならない。

エ も も形の違うたくさんの三角形で同じように確かめれば証明したことになる。

オ は形の違うたくさんの三角形で同じように確かめれば証明したことになるが、 はそれでも証明したことにはならない。

練習問題

- 1 次の図で， $\triangle ABC$ と $\triangle DEF$ が合同であることを証明しようとしています。 $BC = EF$ ，
 $\angle B = \angle E$ であることは分かっています。



三角形の合同条件を用いて証明するために，あと1つどのようなことが分かればよいですか。
 下の = に分かればよいことを書きなさい。

・分かっていること

$$BC = EF$$

$$\angle B = \angle E$$

・分かればよいこと

=

練習問題

2 次の問いに答えなさい。

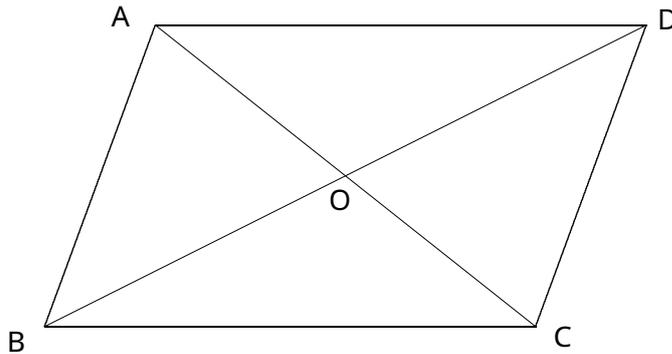
(1) 下の四角形 $ABCD$ は、2組の向かいあう辺がそれぞれ平行であるとき、平行四辺形になります。

下線部を、下の図の四角形 $ABCD$ の辺と、記号 $//$ を使って表すと、

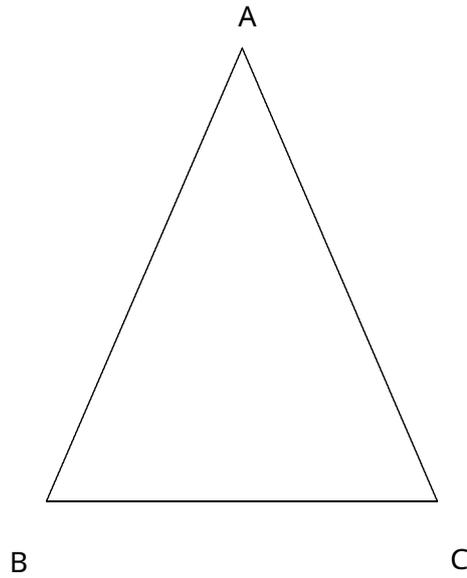
「 $AD//BC, AB//DC$ 」

となります。

この他にもあと4つ平行四辺形になるための条件があります。その4つの条件を記号 $//$, $=$ などを使って表しなさい。ただし、点 O は四角形の対角線 AC, BD の交点とします。



(2) 次の図で、 ABC は $AB = AC$ の二等辺三角形です。

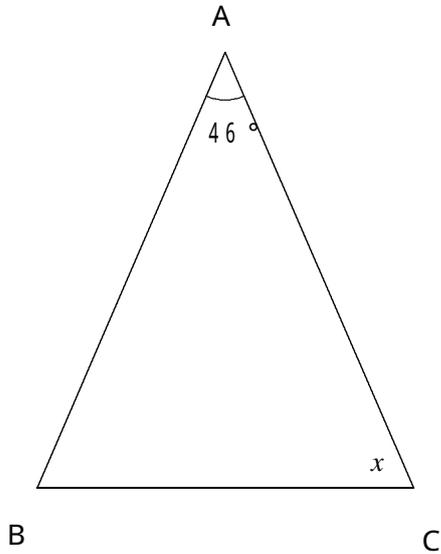


この二等辺三角形に、『 $AB = BC$ 』(または $AC = BC$)という条件が付け加われば正三角形になります。これ以外に、付け加えれば ABC が正三角形になる条件があります。その条件を記号で答えなさい。

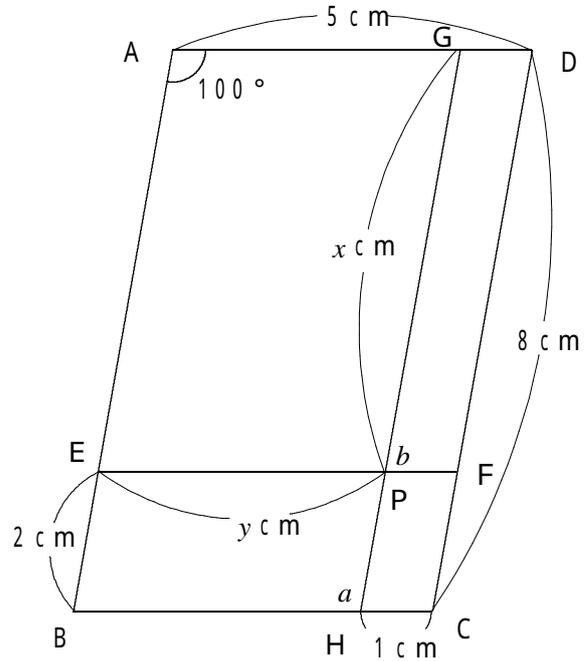
練習問題

3 次の角度や辺の長さを求めなさい。

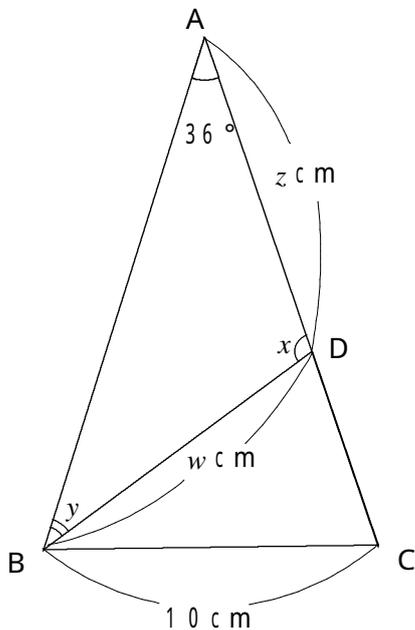
- (1) ABC が $AB = AC$ の二等辺三角形のとき、 x の大きさを求めなさい。



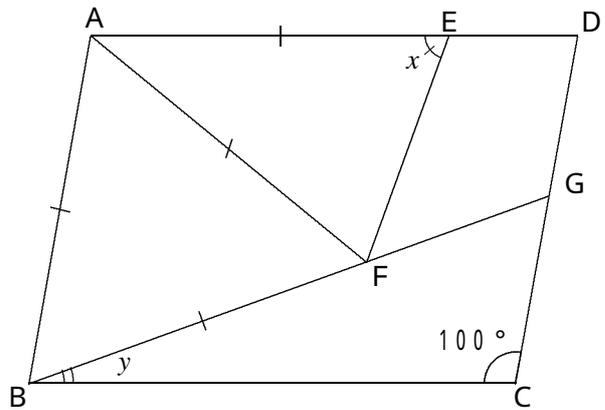
- (2) 四角形 $ABCD$ が平行四辺形で、 $AB \parallel GH$ 、 $AD \parallel EF$ のとき、 x, y の値と、 a, b の大きさをそれぞれ求めなさい。



- (3) ABC は $AB = AC$ の二等辺三角形です。 B の二等分線と辺 AC との交点を D とする。このとき、 w, z の値と、 x, y の大きさを、それぞれ求めなさい。



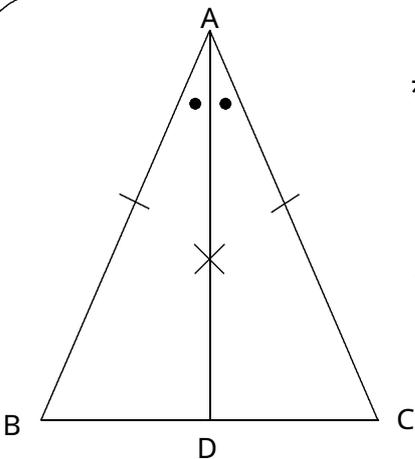
- (4) 四角形 $ABCD$ は $\angle C = 100^\circ$ の平行四辺形で、 ABF は AB を1辺とする正三角形とする。辺 AD 上に $AF = AE$ となる点 E をとり、 BF の延長と辺 DC の交点を G とする。このとき、 x, y の大きさをそれぞれ求めなさい。



練習問題

- 4 「二等辺三角形の底角は等しい」ことを下のよう証明しました。あとの問いに答えなさい。

【証明】



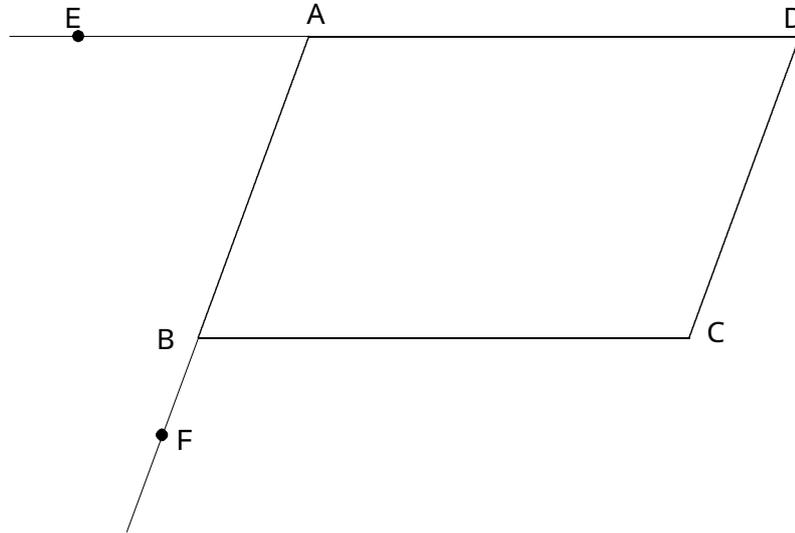
$AB = AC$ の二等辺三角形の、頂角の二等分線
 をひき、辺 BC との交点を D とする。
 ABD と ACD で、
 ABC は二等辺三角形だから、
 $AB = AC$
 AD は A の二等分線だから、
 $\angle BAD = \angle CAD$
 共通な辺だから、
 $AD = AD$
 , , より、
 () ので、
 $\triangle ABD \cong \triangle ACD$
 よって、[] から、
 $\angle B = \angle C$

- (1) () にあてはまる三角形の合同条件を答えなさい。
- (2) [] にあてはまる言葉を答えなさい。
- (3) $\triangle ABD$ と $\triangle ACD$ の合同から、 $\angle B = \angle C$ 以外のことも分かります。その分かることを下のアからエの中から1つ選びなさい。
- ア AD は BC を垂直に2等分する。
- イ $AB = AD$ になる。
- ウ $AB = BC = CA$ となり $\triangle ABC$ は正三角形になる。
- エ $AB = AC$ の二等辺三角形 $\triangle ABC$ でも、上の図と異なる場合は常に、 $\angle B = \angle C$ になるとは限らない。

練習問題

- 5 「平行四辺形の向かい合う角は等しい」ということを証明しました。あとの問いに答えなさい。

【証明】



上の図の $ABCD$ で、辺 DA の延長上に点 E をとり、辺 AB の延長上に点 F をとる。

$ABCD$ だから、 $AD \parallel BC$ 。よって、

$$\angle DAB = (\text{ア}) \dots\dots$$

また、 $AB \parallel DC$ より、

$$(\text{ア}) = \angle C \dots\dots$$

、より、

$$\angle DAB = \angle C \dots\dots$$

同様に、 $AD \parallel BC$ より、

$$\angle ABC = (\text{イ}) \dots\dots$$

また、 $AB \parallel DC$ より、

$$(\text{イ}) = \angle D \dots\dots$$

、より、

$$\angle ABC = \angle D \dots\dots$$

よって、より、平行四辺形の向かい合う角は等しい。

(1) (ア), (イ) にあてはまる記号をかきなさい。

(2) , , の根拠となることから下のアからエの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

ア 対頂角が等しいから

イ 同位角が等しいから

ウ 錯角が等しいから

エ 三角形の内角の和は 180° だから

(3) 平行四辺形の性質は、上で証明したことの他にもまだいくつかあります。平行四辺形の性質として正しいものを下のアからオの中から1つ選びなさい。

ア $A = B$, $C = D$ である。

イ $A + B = 180^\circ$, $C + D = 180^\circ$ である。

ウ 対角線が垂直に交わっている。

エ 対角線の長さが等しい。

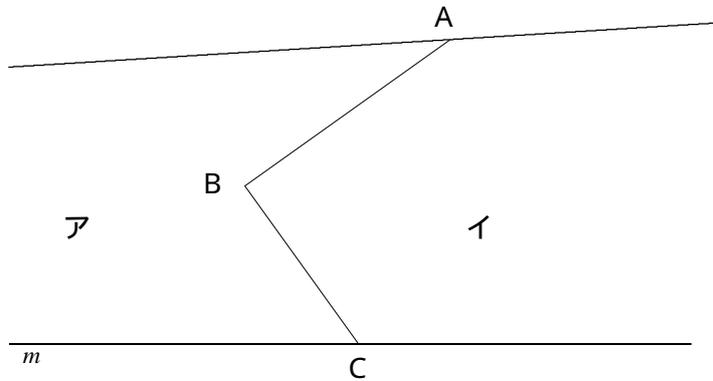
オ $AB = BC$, $AD = DC$ である。

練習問題

6 次の問いに答えなさい。

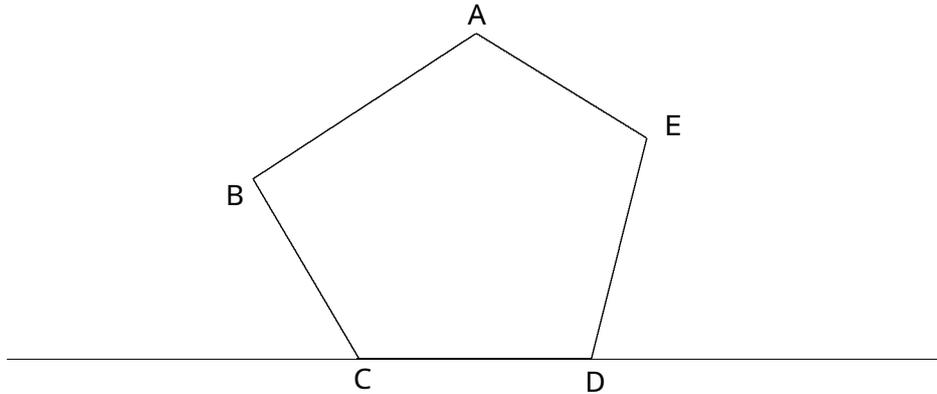
- (1) 下の図のように、直線 l と m の間にあり、折れ線 ABC を境界とする2つの土地ア、イがあります。それぞれの土地の面積を変えないで、境界を点 C を通る線分 CD に改めるとき、点 D の位置を作図により求めなさい。

ただし、点 D は直線 l 上にあるものとします。



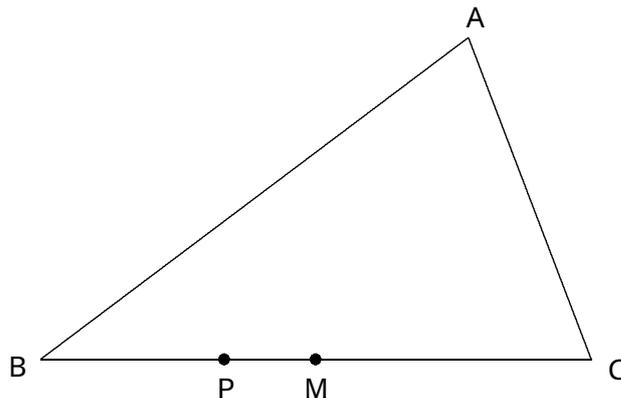
- (2) 次の五角形 $ABCDE$ と同じ面積の三角形 AFG を作図しなさい。

ただし、点 F, G は直線 CD 上にあるものとします。



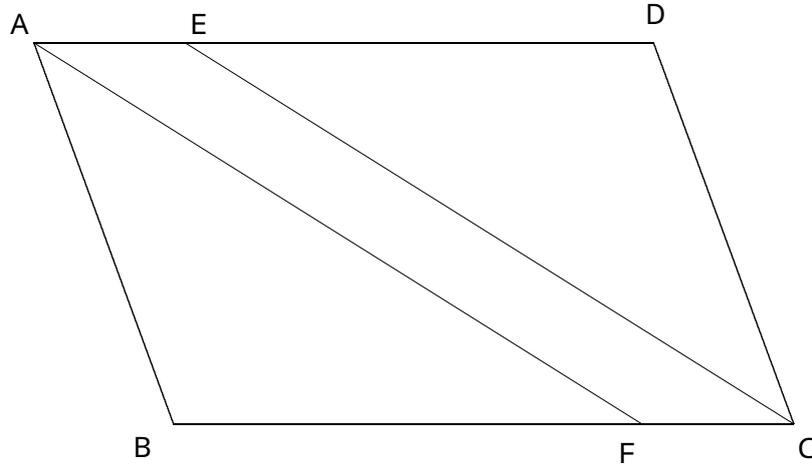
- (3) 次の三角形 ABC で、点 P を通り、三角形 ABC の面積を2等分する直線をかきなさい。

ただし、点 M は、 BC の中点とします。



練習問題

- 7 下の図のように、平行四辺形 $ABCD$ の辺 AD 、 BC 上に、 $AE = CF$ となる点 E 、 F をそれぞれとります。このときできる四角形 $AFCE$ が平行四辺形なることを証明しました。あとの問いに答えなさい。



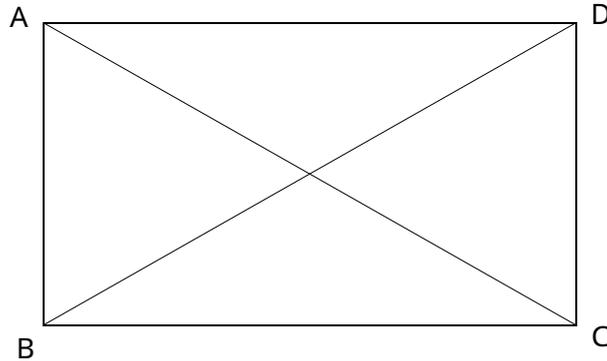
【証明】

四角形 $AFCE$ で、
 四角形 $ABCD$ が平行四辺形であることより、向かい合う辺はそれぞれ
 平行なので、
 (ア).....
 仮定から、
 (イ).....
 , から、
 (ウ)から
 四角形 $AFCE$ は平行四辺形になる。

上の証明の中で、ア、イにはあてはまる式を、ウには平行四辺形になるための条件を答えなさい。

練習問題

- 8 下の図の四角形ABCDで、卓也さんと紳太郎さんが証明を考えています。あとの問いに答えなさい。



卓也さんは、次のように、「四角形ABCDが長方形ならば $AC = BD$ である」ことを証明しました。

【証明】

ABCと DCBで、四角形ABCDが長方形であれば、

$$AB = (\quad)$$

$$\angle ABC = (\quad) = 90^\circ$$

共通な辺だから $BC = (\quad)$

よって、($\triangle ABC \cong \triangle DCB$) ので、

$$\triangle ABC \cong \triangle DCB$$

だから、

$$AC = BD$$

となる。

- (1) 上の から $\triangle ABC \cong \triangle DCB$ には記号を、 $AC = BD$ には合同条件を書きなさい。

紳太郎さんは、卓也さんが証明した「四角形ABCDが長方形ならばAC=BDである」ことの逆を証明しようとしていました。

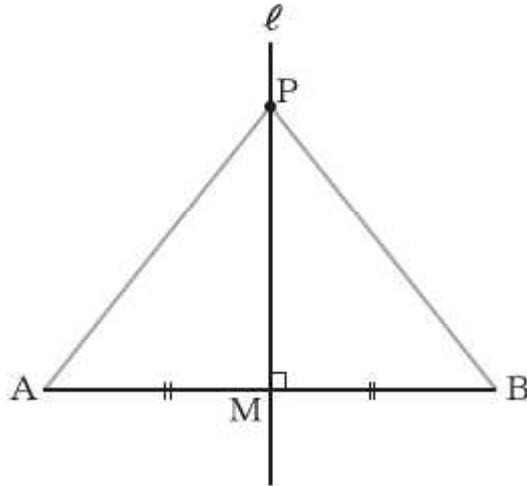
(2) 上の のことがらの逆を答えなさい。

(3) (2)で答えた逆のことがらが、正しいか正しいとはいえないかを答えなさい。また、正しいとはいえない場合は、その例を1つ答えなさい。

 数学的な思考力・判断力・表現力をはぐくむ問題 年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 B問題

- 1 下の図のように、線分ABの垂直二等分線をひいて、線分ABとの交点をMとします。また、直線 l 上に点Pをとります。【H19】



このとき、 $PA = PB$ となることを、下のように証明しましたが、この証明にはまちがいがあります。

証明

$\triangle PAM$ と $\triangle PBM$ において、
仮定から、

$$AM = BM \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$PA = PB \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

また、 $PM = PM$ (PMは共通) $\dots\dots \textcircled{3}$

①、②、③より、

3辺がそれぞれ等しいから、

$$\triangle PAM \equiv \triangle PBM$$

したがって、 $PA = PB$

全国学力・学習状況調査 B問題

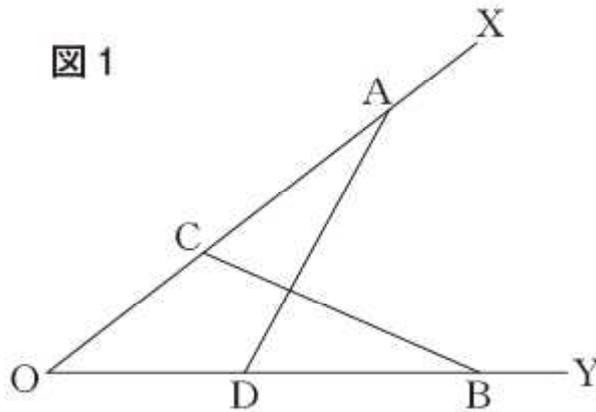
2 拓也さんは、次の問題を考えています。【H20】

問題

下の図1のように、 $\angle XOY$ の辺OXと辺OY上に、 $OA = OB$ となるように点Aと点Bを、 $OC = OD$ となるように点Cと点Dを、それぞれとります。

点Aと点D、点Bと点Cをそれぞれ結ぶとき、 $AD = BC$ となることを証明しなさい。

図1

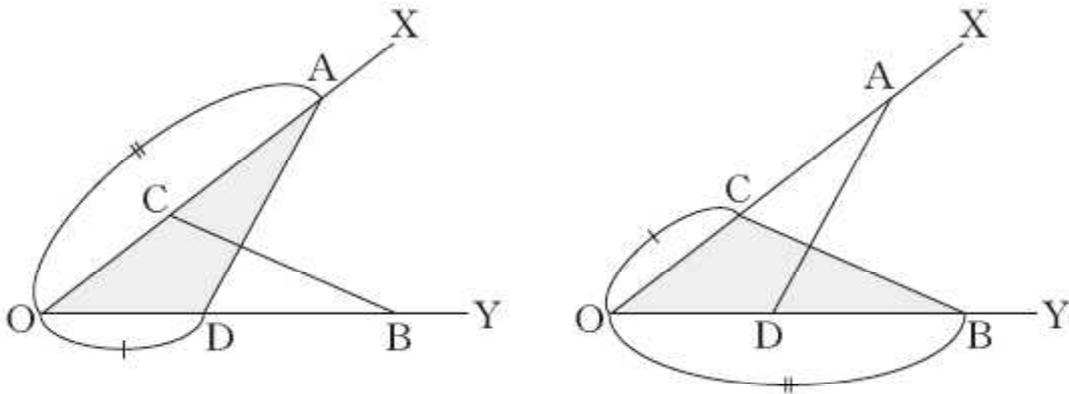


拓也さんは、証明の方針を下のようなメモにまとめました。

拓也さんのメモ

① $AD = BC$ を証明するためには、 $\triangle AOD$ と $\triangle BOC$ の合同を示せばよい。

② 図1の $\triangle AOD$ と $\triangle BOC$ を見やすくするために、2つの図に分けて、仮定を表すと、下のようになる。



③ ②をもとにすると、 $\triangle AOD$ と $\triangle BOC$ の合同が示せそうだ。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 拓也さんのメモの ① にあるように、 $AD = BC$ を証明するために、 $\triangle AOD$ と $\triangle BOC$ の合同を示せばよいのは、合同な図形のどのような性質からですか。下のアからエの中から1つ選びなさい。

ア 合同な図形の対応する辺の長さは等しい。

イ 合同な図形の対応する角の大きさは等しい。

ウ 合同な図形の周の長さは等しい。

エ 合同な図形の面積は等しい。

(2) 前ページの問題で、 $AD = BC$ となることを証明しなさい。

(3) 拓也さんは、 $AD = BC$ を、 $\angle AOD = \angle BOC$ をもとにして証明しました。

$\angle AOD = \angle BOC$ をもとにすると、前ページの問題の図形について、 $AD = BC$ 以外に新しいことが分かります。それを下のアからエの中から1つ選びなさい。

ア $OC = OD$

イ $OC = BD$

ウ $\angle OAD = \angle OBC$

エ $\angle OAD = \angle BOC$

 数学的な思考力・判断力・表現力をはぐくむ問題 年 組 号 氏名

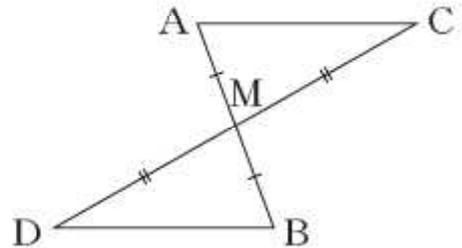
全国学力・学習状況調査 B問題

3 大貴さんは、次の問題を考えています。【H21】

問題

右の図のように、線分ABと線分CDがそれぞれの中点Mで交わっています。

このとき、 $AC \parallel DB$ となることを証明しなさい。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 大貴さんは、次のような証明の方針1を考えました。この証明の方針1にもとづいて、 $AC \parallel DB$ となることの証明を完成しなさい。

証明の方針1

- ① $AC \parallel DB$ を証明するためには、 $\angle MAC = \angle MBD$ (錯角が等しい)を示せばよい。
- ② $\angle MAC = \angle MBD$ を示すためには、 $\triangle AMC \equiv \triangle BMD$ を示せばよい。
- ③ 仮定の $AM = BM$, $CM = DM$ を使うと、 $\triangle AMC \equiv \triangle BMD$ が示せそうだ。

証明

$\triangle AMC$ と $\triangle BMD$ において,



合同な三角形の対応する角は等しいから,

$$\angle MAC = \angle MBD$$

したがって, 錯角が等しいから,

$$AC \parallel DB$$

(2) 大貴さんは, $\triangle AMC$ $\triangle BMD$ をもとにして $AC \parallel DB$ を証明しました。

$\triangle AMC$ $\triangle BMD$ をもとにすると, 前ページの問題の図形について,

$\angle MAC = \angle MBD$ や問題の仮定以外にも分かることがあります。それを下のアからエの中から 1 つ選びなさい。

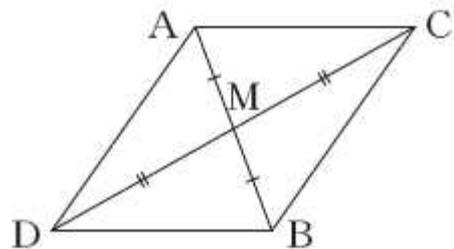
ア $\angle MCA = \angle MDB$

イ $\angle MAC = \angle MDB$

ウ $AM = BM$

エ $AM = DM$

(3) 右の図のように, 線分 AD , 線分 CB をひいて四角形 $ADBC$ をつくと, 次の証明の方針 2 を考えることもできます。



証明の方針2

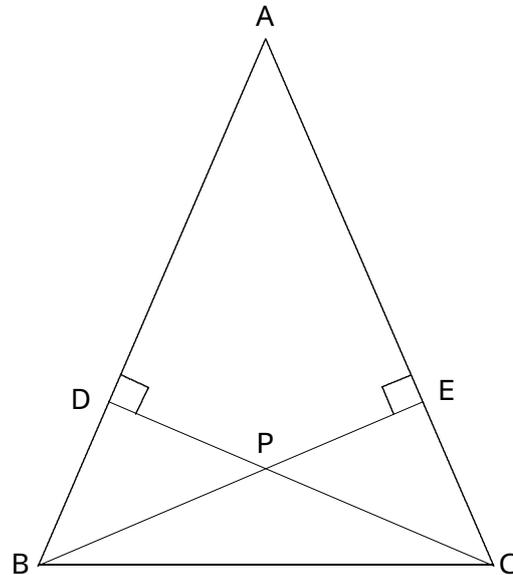
- ① $AC \parallel DB$ を証明するためには、四角形ADBCが
(①)であることを示せばよい。
- ② このことは、仮定の $AM = BM$, $CM = DM$ を使うと、
 ② ことから示せる。

証明の方針2の()に当てはまる言葉を書きなさい。また、 に当てはまること
とがらを、下のアからオの中から1つ選びなさい。

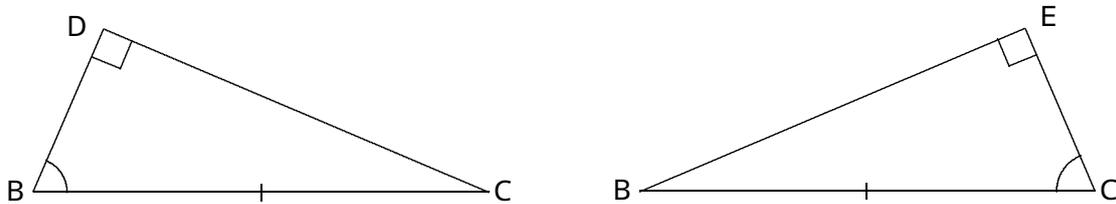
- ア 対角線が垂直に交わる
- イ 対角線の長さが等しい
- ウ 対角線が平行である
- エ 対角線がそれぞれの中点で交わる
- オ 対角線が垂直に交わり、その長さが等しい

練習問題

- 1 $AB = AC$ の二等辺三角形 ABC で、 C から AB に垂線をひき AB との交点を D 、同様に B から AC に垂線をひき AC との交点を E とします。また、 CD と BE の交点を P とします。このとき、 $CD = BE$ であることを証明します。あとの問いに答えなさい。



- (1) DBC と ECB に着目して証明することにしました。



まず、辺や角が等しいものを書き出してみました。

辺について……… BC は共通

角について……… $CDB = BEC = 90^\circ$

・二等辺三角形の底角は等しいから、 $DBC = ECB$

このことを参考に、証明を完成させなさい。

(2) (1)とは別の三角形に着目して、証明することにしました。ACDと ABEに着目して、 $CD = BE$ であることを証明しなさい。

(3) この問題で、 $CD = BE$ は常にいえることが分かりました。このこと以外で、他のすべての二等辺三角形ABCでもいえることを、次のアからオの中から1つ選びなさい。

ア PはCD, BEのそれぞれの中点である。

イ CDとBEはそれぞれ Bと Cの二等分線である。

ウ ACDと ABEは直角二等辺三角形である。

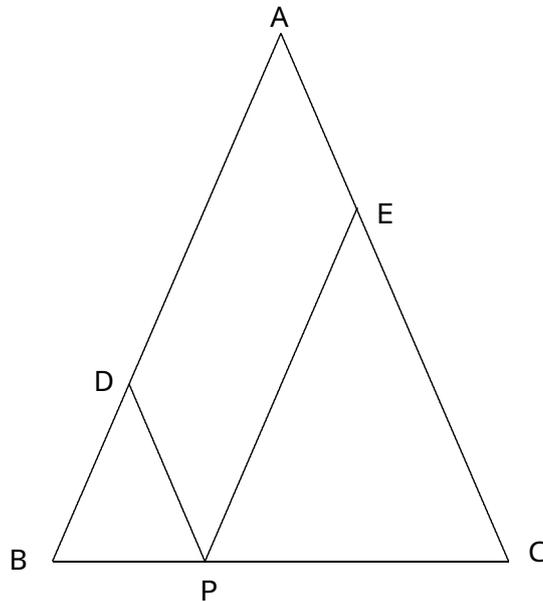
エ DBPと ECPは二等辺三角形である。

オ PBCは二等辺三角形である。

 数学的な思考力・判断力・表現力をはぐくむ問題 年 組 号 氏名

練習問題

- 2 $AB = AC$ の二等辺三角形 ABC で、辺 BC 上に点 P をとり（頂点 B, C とは異なるものとします）、 P を通過して AC に平行な線をひいて AB と交わる点を D 、 P を通過して AB に平行な線をひいて AC と交わる点を E とします。あとの問いに答えなさい。



- (1) 太郎さんは、 DBP が二等辺三角形になることを証明しました。証明を完成させなさい。



DBPで、 $DP \parallel AC$ より、
同位角が等しいので、
 $\angle DPB = \angle C$ ……



(2) 花子さんは、四角形ADPEが平行四辺形になることを証明しました。証明を完成させなさい。



四角形ADPEで、仮定より、
 $DP // AE$



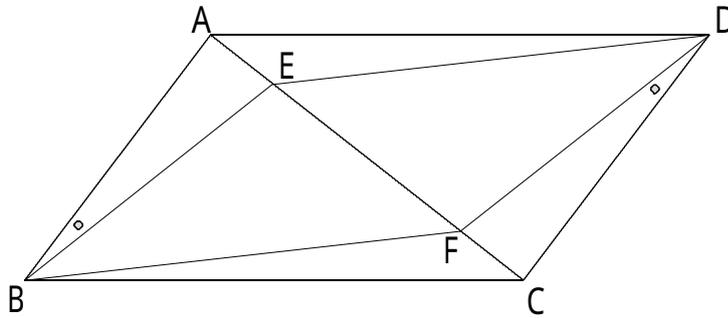
(3) 太郎さんと花子さんは、お互いの証明を見て、あることに気付きました。2人の証明から分かることで、正しいものを次のアからオの中から1つ選びなさい。

- ア 点Pのとり方によらず、四角形ADPEはひし形になる。
- イ 点PがBCの中点のときは、2つの三角形、DBPとEPCは正三角形になる。
- ウ いつも四角形ADPEの面積は、DBPとEPCの面積の和になる。
- エ いつも四角形ADPEの周りの長さは、ABの長さの2倍になる。
- オ いつも四角形ADPEの周りの長さと、ABCの周囲の長さは等しくなる。

練習問題

3 けいたさんとかりんさん、たくみさんは、次の問題を考えています。

下の図のような平行四辺形 $ABCD$ で、 $\angle ABE = \angle CDF$ ならば
四角形 $EBFD$ は平行四辺形であることを証明しなさい。



下の(1)から(3)の各問いに答えなさい。



まず、 $\angle ABE$ と $\angle CDF$ が合同であることを証明しよう。

それができたら、 $BE = DF$ が成り立つことが分かるわ。



(1) $\angle ABE$ と $\angle CDF$ が合同であることを証明しなさい。



次に， AEDと CFBが合同であることを証明しよう。



それもできたら， ED = FBが成り立つことが分かるね。



AEDと CFBが合同であることを証明するのに，
下のア，イが分からないなよ。



大丈夫よ， ABE CDFから，新しく分かることがあるわ。

(2) けいたさんは， AEDと CFBが合同であることを，次のように証明しました。

【証明】

	AEDと CFBで	
ABCDより，	DA = BC	.....
AD//BCより，	DAE = BCF	.....
ABE CDFより，	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;">ア</div>	.....
， ， より	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;">イ</div>	
したがって	AED CFB	
	ED = FB	

上のア，イにあてはまる記号や言葉を書きなさい。

(3) たくみさんは、上の問題を次のように考えました。



ABEとCDFの合同を証明し、 $\triangle ABE \cong \triangle CDF$ より新しく分かることから利用すると、 $\angle BEF = \angle DFE$ が成り立つことがいえるよ。

たくみさんの考え方より、四角形EBFDは平行四辺形になることが分かります。下の平行四辺形になる条件のどの条件を利用していますか、アからオの中から、記号で選びなさい。

- ア 2組の向かい合う辺が、それぞれ平行であるとき
- イ 2組の向かい合う辺が、それぞれ等しいとき
- ウ 2組の向かい合う角が、それぞれ等しいとき
- エ 対角線がそれぞれの中点で交わる時
- オ 1組の向かい合う辺が等しくて平行であるとき

中学校数学科

2年生

5 図形の性質と証明

[解答]

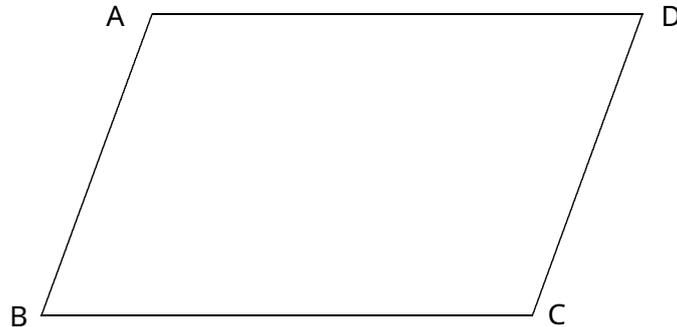
中学校

年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

1

平行四辺形になるための5つの条件を理解しておく必要がある。



平行四辺形になるための5つの条件は次の通り。

- 2組の向かい合う辺がそれぞれ平行である。(定義)
- 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい。
- 2組の向かい合う角がそれぞれ等しい。
- 対角線がそれぞれの中点で交わる。
- 1組の向かい合う辺が平行で等しい。

「 $AB \parallel DC$, $AB = DC$ 」が表しているのは、1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しいことを表している。

答え オ

全国学力・学習状況調査 A問題

2

証明

平行四辺形ABCDの対角線ACをひく。

$\triangle ABC$ と $\triangle CDA$ において、

平行線の錯角は等しいから、

AB//DCより、

$$\angle BAC = \angle DCA \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

AD//BCより、

$$\angle BCA = \angle DAC \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

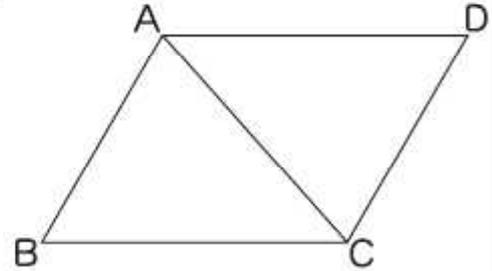
また、 $AC = CA$ (ACは共通) $\dots\dots \textcircled{3}$

①, ②, ③より、1辺とその両端の角がそれぞれ等しいから、

$$\triangle ABC \equiv \triangle CDA$$

よって、 $AB = CD$, $BC = DA$

したがって、平行四辺形の2組の向かい合う辺はそれぞれ等しい。

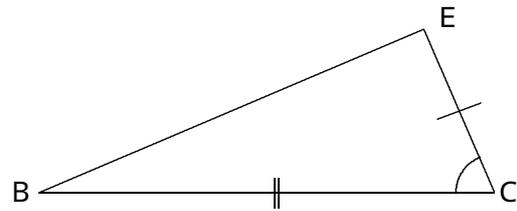
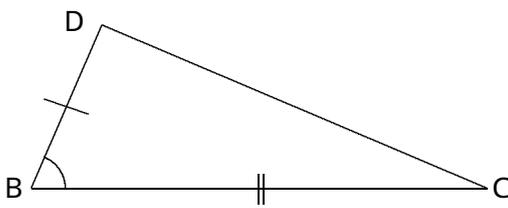


この証明は、どんな平行四辺形であっても同じように適用できる。

答え ウ

全国学力・学習状況調査 A問題

3 2つの三角形を抜き出して考えてみる。



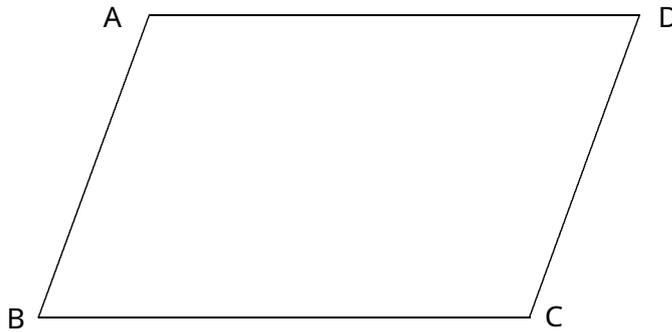
△DBCと△ECBにおいて、
 仮定から、 $BD = CE$ ①
 △ABCは二等辺三角形なので底角は等しいから、
 $\angle DBC = \angle ECB$ ②
 また、 $BC = CB$ (BCは共通)③
 ①, ②, ③より、 から、
 $\triangle DBC \equiv \triangle ECB$
 したがって、 $CD = BE$

、 、 を図に表すと、合同条件が、2辺とその間の角がそれぞれ等しいことが分かる。

答え イ

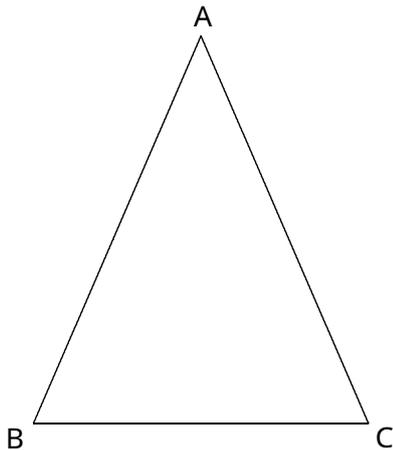
全国学力・学習状況調査 A問題

- 4 AD, BC の組と, AB, DC の組の2通りの場合があります。



答え $AB = DC, AB // DC$
 または,
 $AD = BC, AD // BC$

- 5 二等辺三角形の2つの底角は等しいことを記号で表す。この図形の場合は $AB = AC$ の二等辺三角形だから, 底角は B と C になる。



答え $B = C$
 または,
 $\angle ABC = \angle ACB$ など

全国学力・学習状況調査 A問題

6

図 1

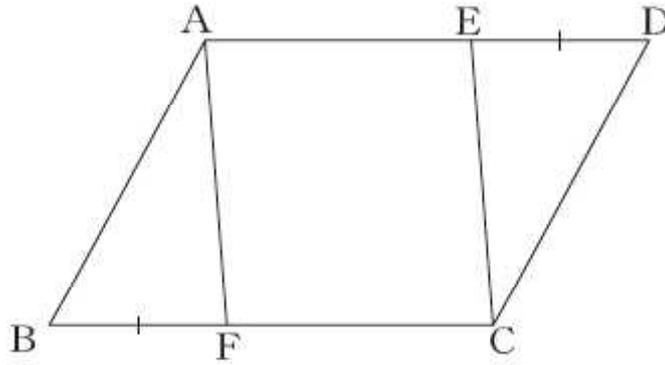


図 2

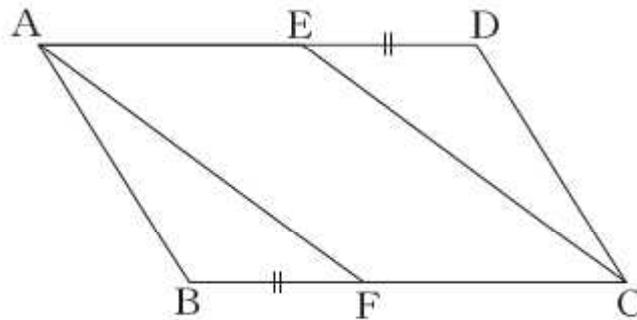
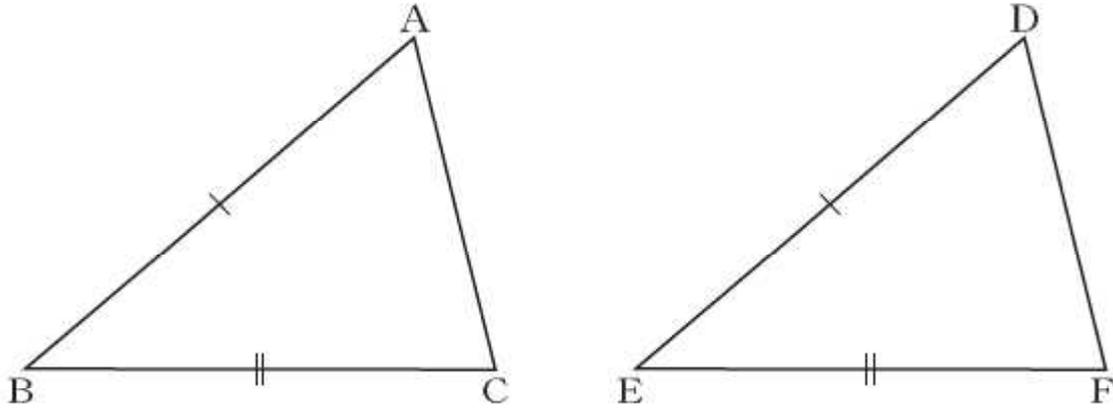


図 1 でも図 2 でも、同じように証明することができ、証明の一般性は失われない。

答え ア

全国学力・学習状況調査 A問題

7



・分かっていること

$$AB = DE$$

$$BC = EF$$

・分かればよいこと

=

2辺が等しいことが分かっているので、あとは間の角が等しいか、または、残りの辺が等しいことがいえればよい。

答え $\angle B = \angle E$ ($\triangle ABC = \triangle DEF$)

または、

$$AC = DF$$

全国学力・学習状況調査 A問題

8

どんな三角形でも内角の和は 180° であることの証明になっているかが問われている問題である。

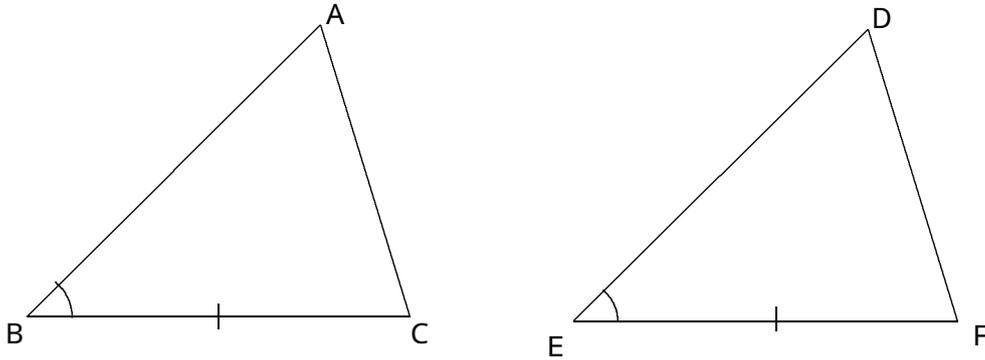
は一般性が保たれており、どんな三角形でも内角の和は 180° ということが証明できている。

しかし、 の場合は、与えられた図の場合では成り立っているが、その他の三角形の1つ1つを検証しなければならないので、これは「どんな三角形でも内角の和は 180° であることの証明」にはなっていない。

答え ウ

練習問題

1



$BC = EF$, $\angle B = \angle E$ であることは分かっているので、あと1つ分かれば合同がいえる。

$AB = DE$ ならば、2辺とその間の角がそれぞれ等しいから合同がいえる。

$\angle C = \angle F$ ならば、1辺とその両端の角がそれぞれ等しいから合同がいえる。

答え $AB = DE$

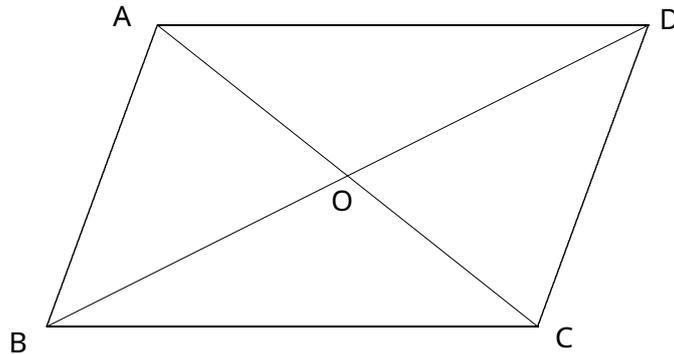
または

$\angle C = \angle F$ ($\angle ACB = \angle DFE$)

練習問題

2

(1)



平行四辺形になるための条件は次の5つ。(矢印の右側は、記号で表したもの)

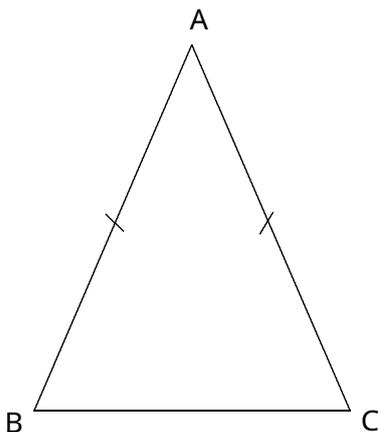
- | | |
|-----------------------|--|
| 2組の向かい合う辺がそれぞれ平行(定義)。 | 「 $AB \parallel DC, AD \parallel BC$ 」 |
| 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい。 | 「 $AB = DC, AD = BC$ 」 |
| 2組の向かい合う角がそれぞれ等しい。 | 「 $\angle BAD = \angle DCB,$
$\angle ABC = \angle CDA$ 」 |
| 対角線がそれぞれの中点で交わる。 | 「 $AO = CO, BO = DO$ 」 |
| 1組の向かい合う辺が等しくて平行。 | 「 $AB = DC, AB \parallel DC$ 」または、
「 $AD = BC, AD \parallel BC$ 」 |

答え

- $AB = DC, AD = BC$
- $\angle BAD = \angle DCB, \angle ABC = \angle CDA$
- $AO = CO, BO = DO$
- $AB = DC, AB \parallel DC$

または、
 $AD = BC, AD \parallel BC$

(2)



二等辺三角形だから、底角は等しい。
よって、

$$\angle B = \angle C$$

これに、 $\angle A$ が等しいことがいえれば、 $\triangle ABC$ は、
正三角形になる。

答え $\angle A = \angle B$
または、
 $\angle A = \angle C$

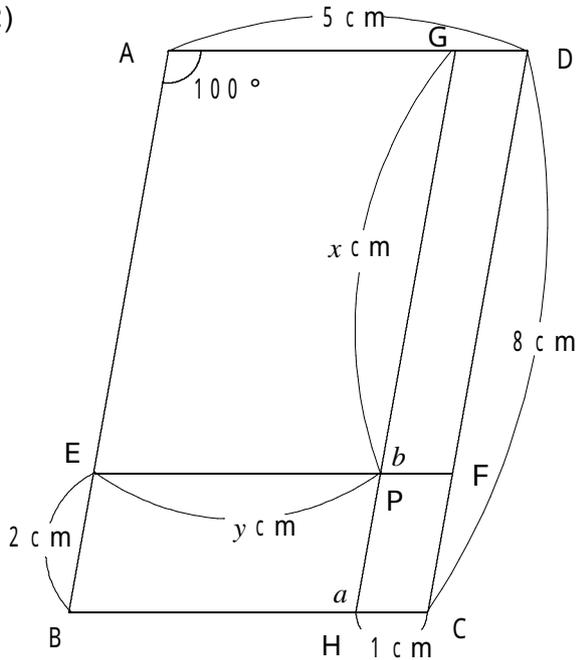
練習問題

3

$$(1) \quad x = (180^\circ - 46^\circ) \div 2 \\ = 67^\circ$$

答え $x = 67^\circ$

(2)



ABCDで、与えられた条件から、中に
できる四角形はすべて平行四辺形である。
よって、平行四辺形の性質から、

$$x = 8 - 2 = 6$$

$$y = 5 - 1 = 4$$

となる。また、

$$a = \angle C = 100^\circ$$

$$b = 180^\circ - \angle GPE$$

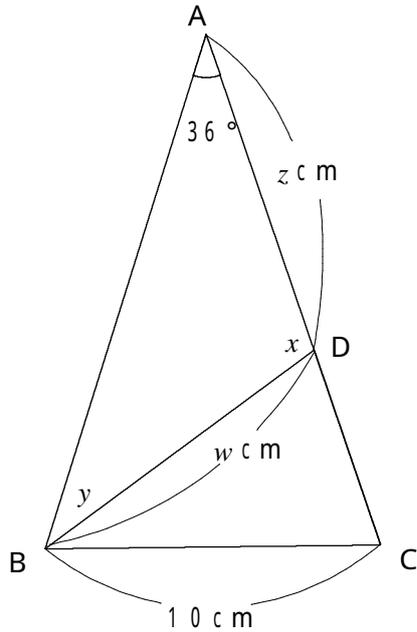
$$= 180^\circ - \angle A$$

$$= 180^\circ - 100^\circ$$

$$= 80^\circ$$

答え $x = 6 \text{ cm}$, $y = 4 \text{ cm}$
 $a = 100^\circ$, $b = 80^\circ$

(3)



ABC は二等辺三角形だから、

$$\begin{aligned} B &= C \\ &= (180^\circ - 36^\circ) \div 2 \\ &= 72^\circ \end{aligned}$$

また、 DBC は B の半分だから、

$$\begin{aligned} y &= DBC \\ &= 72^\circ \div 2 \\ &= 36^\circ \\ y &= 36^\circ \end{aligned}$$

一方、

$$\begin{aligned} CDB &= 180^\circ - C - DBC \\ &= 180^\circ - 72^\circ - 36^\circ \\ &= 72^\circ \end{aligned}$$

よって、 BDC も底角が 72° の二等辺三角形になる。

したがって、

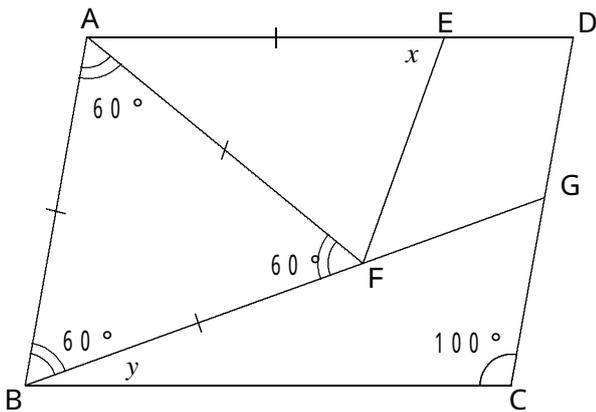
$$\begin{aligned} BC &= BD \\ &= 10\text{ cm} \end{aligned}$$

また、 ABD も二等辺三角形になる。このことから、角度や辺の長さが求められる。

$$\begin{aligned} AD &= BD \\ x &= 180^\circ - 36^\circ \times 2 \\ &= 108^\circ \end{aligned}$$

答え $x = 108^\circ$, $y = 36^\circ$
 $w = z = 10\text{ cm}$

(4)



四角形 ABCD は平行四辺形より、2組の向かいあう角はそれぞれ等しいから、

$$\angle BAE = \angle C = 100^\circ$$

△ABF は正三角形だから、

$$\begin{aligned} \angle EAF &= \angle BAE - 60^\circ \\ &= 100^\circ - 60^\circ \\ &= 40^\circ \end{aligned}$$

よって、

$$\begin{aligned} x &= (180^\circ - 40^\circ) \div 2 \\ &= 70^\circ \end{aligned}$$

また、

$$\angle BAD = \angle C = 100^\circ, \quad \angle ABC = \angle D,$$

四角形の内角の和は 360° だから、

$$\begin{aligned} \angle BAE + \angle ABC + \angle C + \angle D &= 360^\circ \\ 2 \times \angle ABC + 100^\circ + 100^\circ &= 360^\circ \end{aligned}$$

よって、

$$\angle ABC = 80^\circ$$

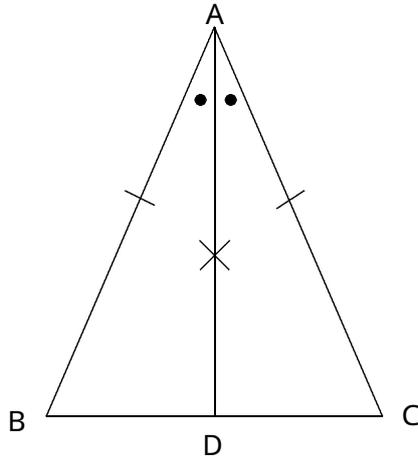
これから、

$$\begin{aligned} y &= 80^\circ - \angle ABF \\ &= 80^\circ - 60^\circ \\ &= 20^\circ \end{aligned}$$

答え $x = 70^\circ, \quad y = 20^\circ$

練習問題

4



$AB = AC$ の二等辺三角形の、頂角の二等分線をひき、辺 BC との交点を D とする。

ABD と ACD で、

ABC は二等辺三角形だから、

$$AB = AC \quad \dots\dots$$

AD は A の二等分線だから、

$$\angle BAD = \angle CAD \quad \dots\dots$$

共通な辺だから、

$$AD = AD \quad \dots\dots$$

, , より、

(2 辺とその間の角がそれぞれ等しい) ので、

$$\triangle ABD \cong \triangle ACD$$

よって、[合同な図形では対応する角の大きさは等しい] から、

$$\angle B = \angle C$$

(1) 上の証明を参考にするとよい。

答え 2 辺とその間の角がそれぞれ等しい

(2) 上の証明を参考にするとよい。

答え 合同な図形では対応する角の大きさは等しい

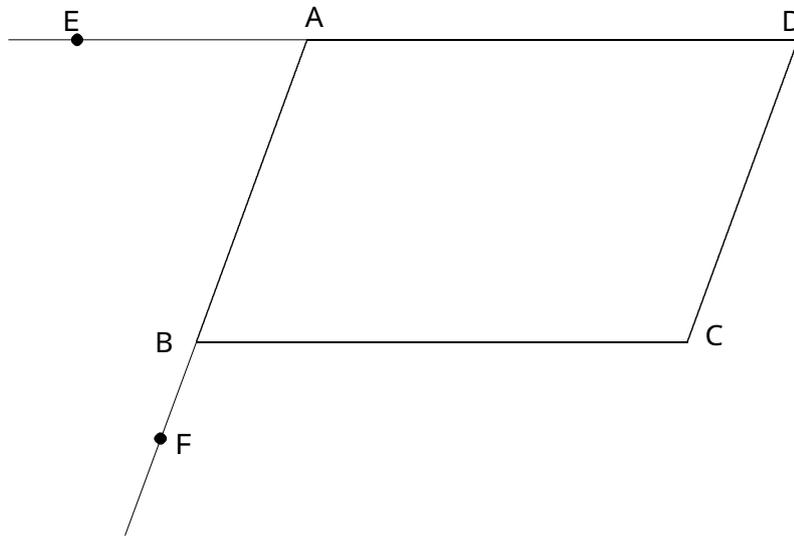
(3) 頂角の二等分線は、底辺を垂直に 2 等分する。

答え ア

練習問題

5

証明は次の通り。



上の図の $ABCD$ で、辺 DA の延長上に点 E をとり、辺 AB の延長上に点 F をとる。

$ABCD$ だから、 $AD \parallel BC$ 。よって、

$$\angle DAB = (\angle CBF) \dots\dots$$

また、 $AB \parallel DC$ より、

$$(\angle CBF) = \angle C \dots\dots$$

、より、

$$\angle DAB = \angle C \dots\dots$$

同様に、 $AD \parallel BC$ より、

$$\angle ABC = (\angle EAB) \dots\dots$$

また、 $AB \parallel DC$ より、

$$(\angle EAB) = \angle D \dots\dots$$

、より、

$$\angle ABC = \angle D \dots\dots$$

よって、より、平行四辺形の向かい合う角は等しい。

(1) 上の証明を参考に考えるとよい。

答え ア…… CBF (または, FBC)
イ…… EAB (または, BAE)

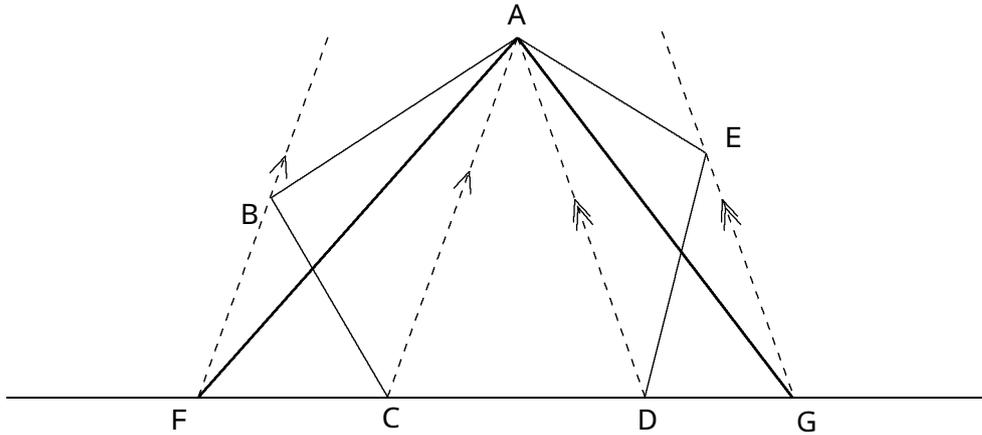
(2) 答えは次のとおり。

答え ……イ, ……ウ
……ウ, ……イ

(3) 平行四辺形の性質は, イだけである。

答え イ

(2)



線分ACをひく。

線分ACに平行で、点Bを通る直線をひき、直線CDとの交点を点Fとする。

ABCと AFCは、底辺(AC)が共通で、高さが等しいので、面積が等しい。

$$ABC = AFC$$

線分ADをひく。

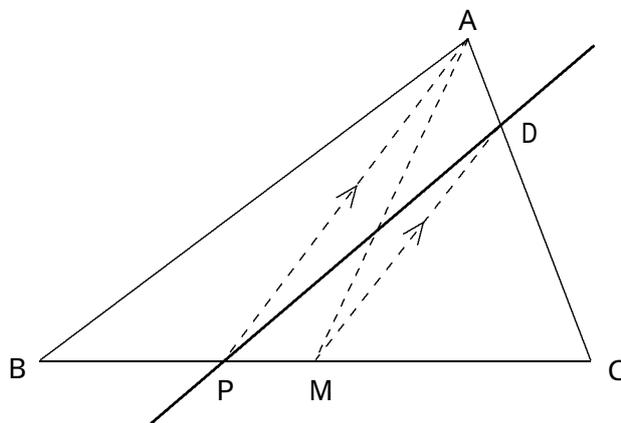
線分ADに平行で、点Eを通る直線をひき、直線CDとの交点を点Gとする。

AEDと AGDは、底辺(AD)が共通で、高さが等しいので、面積が等しい。

$$AED = AGD$$

$$\begin{aligned} \text{五角形}ABCDE &= ABC + ACD + AED \\ &= AFC + ACD + AGD \\ &= AFG \end{aligned}$$

(3)



線分AM, APをひく。

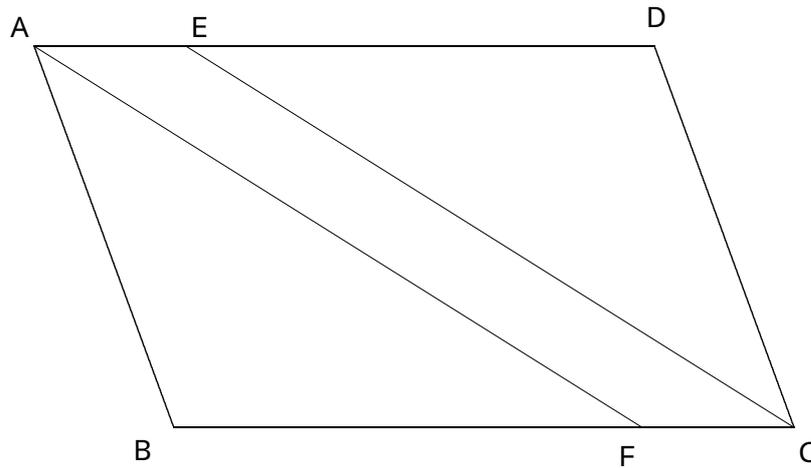
線分APと平行で点Mを通る直線をかき、ACとの交点をDとする。

AMは ABCの面積の二等分線である。また、APMと APDは、底辺(AP)が共通で、高さも等しいので面積は等しい。よって、 $APM = APD$ 。

よって、点Pと点Dを結ぶ直線が ABCを点Pを分けて2等分する直線である。

練習問題

7 解答は下の通り。



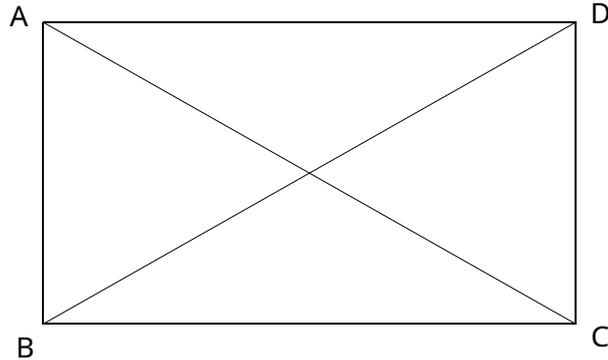
証明

四角形AFCEで、
 四角形ABCDが平行四辺形であることより、向かい合う辺はそれぞれ平行なので、
 (AE // CF)
 仮定から、
 (AE = CF)
 , から、
 (1組の向かい合う辺が等しくて平行) から
 四角形AFCEは平行四辺形になる。

答え ア.....AE//CF イ.....AE = CF
 ウ..... 1組の向かい合う辺が等しくて平行

練習問題

8



【証明】

ABCと DCBで、四角形ABCDが長方形であれば、

AB = (DC)

∠ABC = (∠DCB) = 90°

共通な辺だから BC = (CB)

よって、(2辺とその間の角がそれぞれ等しい) ので、

△ABC ≅ △DCB

だから、

AC = BD

となる。

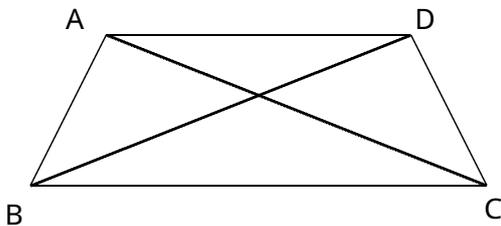
(1) 上の証明を参考にするとよい。

答え DC CB DCB
 2辺とその間の角がそれぞれ等しい

(2) 仮定と結論を入れかえるとよい。

答え AC = BDならば四角形ABCDは長方形である

(3) 四角形ABCDでAC = BDであったとしても、次のような台形が考えられる。



答え 正しくない。

全国学力・学習状況調査 B問題

1

- (1) の $PA = PB$ は条件ではないので、証明の中で使うことはできない。

PAM と PBM において、

仮定から、

$$AM = BM \quad \dots\dots$$

$$\underline{PA = PB} \quad \dots\dots$$

また、 $PM = PM$ (PM は共通) $\dots\dots$

, , より、

3 辺がそれぞれ等しいから、

$$PAM = PBM$$

したがって、 $PA = PB$

- (2) 正しい証明は次のとおり。

PAM と PBM において、

仮定から、

$$AM = BM \quad \dots\dots$$

線分 AB の垂直二等分線が だから、

$$\angle PMA = \angle PMB = 90^\circ \quad \dots\dots$$

また、 $PM = PM$ (PM は共通) $\dots\dots$

, , より、

2 辺とその間の角がそれぞれ等しいから、

$$PAM \cong PBM$$

したがって、 $PA = PB$

全国学力・学習状況調査 B問題

2

(1) AD 、 BC は三角形の1辺の長さであるから、アが導き出される。

答え ア

(2) $\triangle AOD$ と $\triangle BOC$ で、

仮定から $AO = BO$ ……

$OD = OC$ ……

共通な角だから、

$\angle AOD = \angle BOC$ ……

、 、 より、

2辺とその間の角がそれぞれ等しいから、

$\triangle AOD \cong \triangle BOC$

合同な図形において、対応する辺の長さは等しいから、

$AD = BC$

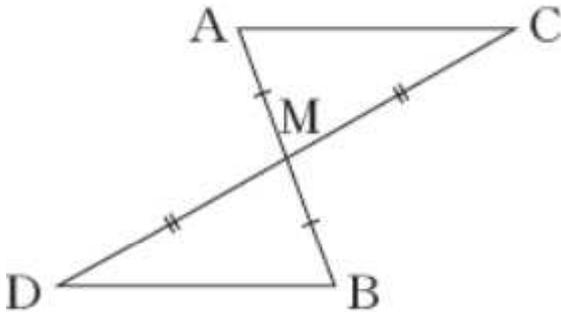
(3) 辺についてはすべて分かっている。対応する角の大きさが等しいことを式に表しているのはウである。

答え ウ

全国学力・学習状況調査 B問題

3

(1)



【証明】

AMCと BMDにおいて、

仮定より $AM = BM$

$CM = DM$

対頂角は等しいので、

$\angle AMC = \angle BMD$

、 、 より、

2辺とその間の角がそれぞれ等しいので、

$\triangle AMC \cong \triangle BMD$

合同な三角形の対応する角の大きさは等しいから、

$\angle MAC = \angle MBD$

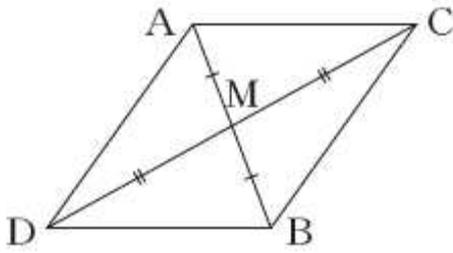
したがって、錯角が等しいから、

$AC \parallel DB$

(2) (1)の仮定や結論以外で分かることは、選択肢の中からは、 $\angle MCA = \angle MDB$ だけである。

答え ア

(3)



四角形ADBCが平行四辺形ならば $AC \parallel DB$ がいえる。
 $AM = BM$, $CM = DM$ が分かっているので、四角形ADBC
において、対角線がそれぞれの中点で交わっている。
よって、四角形ADBCは平行四辺形である。

答え平行四辺形
.....工

練習問題

1

- (1)
- $\triangle DBC$
- と
- $\triangle ECB$
- に着目して証明する。

【証明】

$\triangle DBC$ と $\triangle ECB$ で、
 $\angle CDB = \angle BEC$
 $\triangle ABC$ は $AB = AC$ の二等辺三角形だから、底角は等しいので、
 $\angle DBC = \angle ECB$
 共通な辺だから、
 $BC = CB$
 , , より、
 直角三角形の斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいので、
 $\triangle DBC \cong \triangle ECB$
 よって、
 $CD = BE$

- (2)
- $\triangle ACD$
- と
- $\triangle ABE$
- に着目して証明する。

【証明】

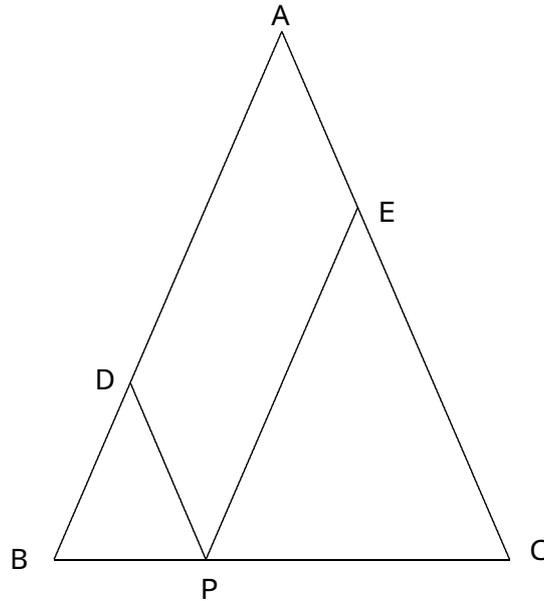
$\triangle ACD$ と $\triangle ABE$ で、
 $\angle CDA = \angle BEA = 90^\circ$
 $\triangle ABC$ は二等辺三角形だから、
 $AC = AB$
 共通な角だから、
 $\angle A = \angle A$
 , , より、
 直角三角形の斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいので、
 $\triangle ACD \cong \triangle ABE$
 よって、
 $CD = BE$

- (3) (1), (2)の証明から、
- $\angle BCD = \angle CBE$
- がいえるので、
- $\triangle PBC$
- は二等辺三角形である。

答え オ

練習問題

2



(1) 証明は次の通り。

DBPで、 $DP \parallel AC$ より同位角が等しいので、
 $DPB = C$

ABCは二等辺三角形より、底角は等しいので、
 $C = B$

, より

$$DPB = B$$

よって、DBPは二等辺三角形になる。

(2) 証明は次の通り。

四角形ADPEで、仮定より、
DP//AE

また、
EP//AD

、より、2組の向かい合う辺がそれぞれ平行だから、
四角形ADPEは平行四辺形である。

(3) 2つの三角形、DBPとEPCは二等辺三角形で、四角形ADPEは平行四辺形より、次のことがいえる。

$$\begin{aligned} \text{ADPEの周の長さ} &= 2 \times (\text{AD} + \text{DP}) \\ &= 2 \times (\text{AD} + \text{DB}) \\ &= 2 \times \text{AB} \end{aligned}$$

答え 工

練習問題

3

(1) 証明は次のとおり。

	ABEと CDFで	
仮定より	ABE = CDF	.....
ABCDより,	AB = CD	.....
AB//CDより,	BAE = DCF	.....
, , より,	1辺とその両端の角がそれぞれ等しいので,	
	ABE ≅ CDF	
よって,	BE = DF	

(2) 答えは次のとおり。

答え ア..... $AE = CF$, イ..... 2辺とその間の角がそれぞれ等しいので

(3) 証明は次のとおり。

ABE ≅ CDFより,	BE = DF	.....
	BEA = DFC	.....
と4点A, E, F, Cは一直線より,	BEF = DFE	.....
より, 錯角が等しいので,	BE//DF	.....
, より, 1組の向かい合う辺が等しくて平行なので,		
四角形EBFDは, 平行四辺形である。		

答え オ

中学校数学科

2年生

6 確率

[問題]

中学校

年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

1 次の(1), (2)の各問いに答えなさい。【H19】

(1) 1の目が出る確率が $\frac{1}{6}$ であるさいころがあります。このさいころを投げるとき、どのようなことがいえますか。下のアからオの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア 5回投げて、1の目が1回も出なかったとすれば、次に投げると必ず1の目が出る。

イ 6回投げるとき、そのうち1回は必ず1の目が出る。

ウ 6回投げるとき、1から6までの目が必ず1回ずつ出る。

エ 30回投げるとき、そのうち1の目は必ず5回出る。

オ 3000回投げるとき、1の目はおよそ500回出る。

(2) A, B, C, Dの4チームがバレーボールの試合をします。どのチームも他のすべてのチームと1回ずつ試合をします。このときの全部の試合数を求めなさい。

2 ある学校で、図書委員15人について1か月間に読んだ本の冊数を調べました。下の表は、その結果を整理したものです。【H19】

< 図書委員15人の読んだ本の冊数 >

図書委員	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
読んだ本(冊数)	4	3	8	4	6	2	2	4	3	4	3	2	3	2	4

この図書委員15人が読んだ本の冊数の平均について、下のアからエの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア 4冊読んだ人は5人で一番多いから、平均は4冊である。

イ 読んだ本の冊数が多い順に並びかえてみると、15人の真ん中になる8番目の人は3冊読んでいるから、平均は3冊である。

ウ 全員の読んだ本の冊数を合計して15でわると、3.6になるから、平均は3.6冊である。

エ 一番多く読んだ人が8冊、一番少ない人が2冊だから、平均は5冊である。

全国学力・学習状況調査 A問題

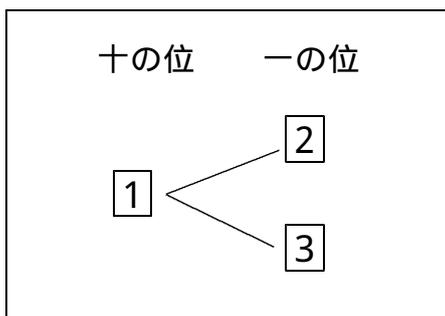
3 次の(1), (2)の各問いに答えなさい。【H20】

(1) 下の図のように、1から3までの数字を1つずつ書いた3枚のカードがあります。

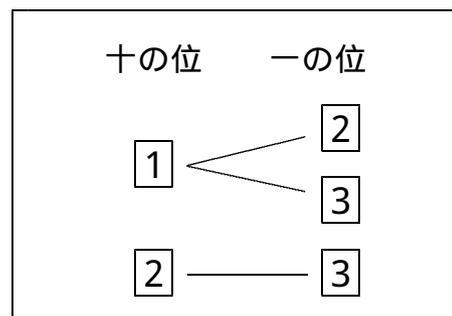


この3枚のカードのうち、2枚並べて2けたの整数をつくります。全部で何通りの整数ができるかを樹形図を使って求めます。すべての場合を表している樹形図を、下のアからエの中から1つ選びなさい。

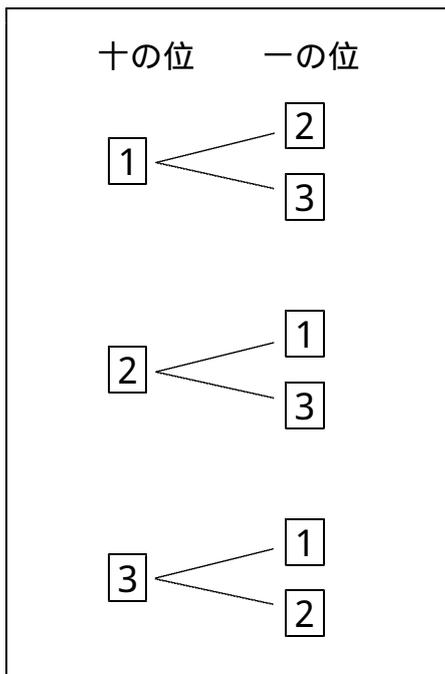
ア



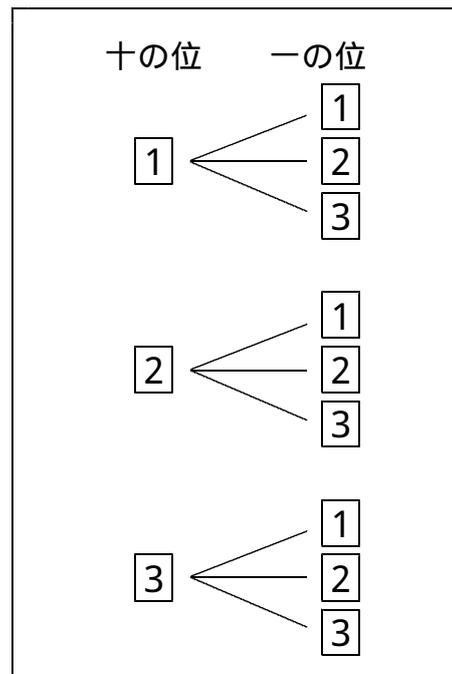
イ



ウ



エ



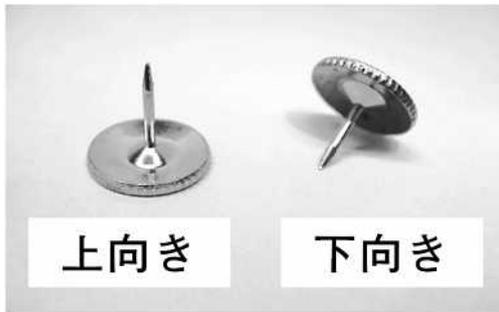
(2) 袋の中に、同じ大きさの赤玉3個と白玉2個の合計5個の玉がはいっています。この袋の中から玉を1個取り出すとき、それが赤玉である確率を求めなさい。

全国学力・学習状況調査 A問題

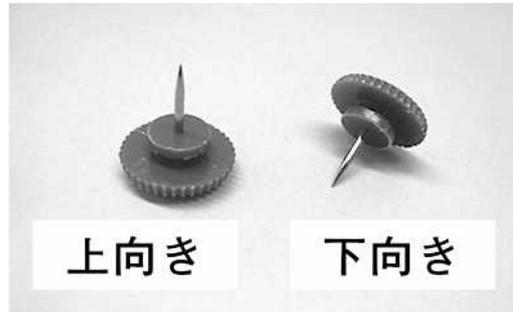
4 次の(1), (2)の各問いに答えなさい。【H21】

(1) 次のようなAとBの画びょうがあります。この2種類の画びょうを投げるとき、どちらが上向きになりやすいかを実験で調べました。

Aの画びょう



Bの画びょう



下の表は、Aを1500回、Bを2000回投げた結果です。

	上向きの回数	下向きの回数	投げた回数
A	831	669	1500
B	1073	927	2000

どちらの画びょうが上向きになりやすいかを調べるには、この結果をどのように比べればよいですか。下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア 上向きの回数を比べる。

イ 下向きの回数を比べる。

ウ 上向きの回数と下向きの回数の差を比べる。

エ 投げた回数に対する上向きの回数の割合を比べる。

(2) 大小2つのさいころがあります。この2つのさいころを同時に投げるとき、出る目の数の和が7になる確率を求めなさい。ただし、どちらのさいころも1から6までの目の出方は同様に確からしいものとします。

練習問題

1 次の(1),(2)の各問いに答えなさい。

(1) 投げたとき、表になる確率が $\frac{1}{2}$ である硬貨があります。この硬貨を投げるとき、どのようなことがいえますか。下のアからオの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア 1回投げて、表が出なかったとすると、次に投げるときは必ず表が出る。

イ 2回投げるとき、そのうち1回は必ず表が出る。

ウ 2回投げるとき、表と裏が必ず1回ずつ出る。

エ 100回投げるとき、そのうち表は必ず50回出る。

オ 1000回投げるとき、表はおよそ500回出る。

(2) もも、なし、ぶどう、メロンの4つの果物があります。このうち2つを選んでプレゼントしたいと思います。このとき、全部で何通りの選び方がありますか。

2 赤玉3個、白玉2個、青玉1個がはいっている袋があります。次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

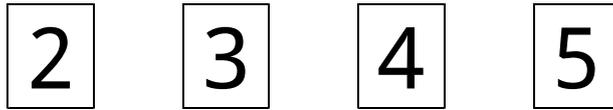
(1) 袋の中から玉を1個取り出すとき、それが赤玉である確率を求めなさい。

(2) 袋の中から玉を1個取り出すとき、それが黒玉である確率を求めなさい。

(3) 袋の中から1個取り出して色を調べ、それを袋にもどしてから、また、玉を1個取り出すとき、2個とも同じ色になる確率を求めなさい。

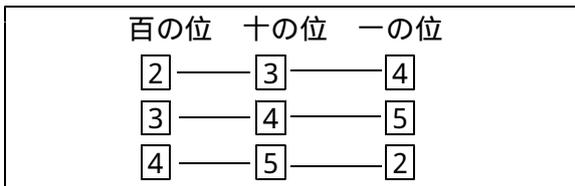
練習問題

3 下の図のように、2から5までの数字を1つずつ書いた4枚のカードがあります。

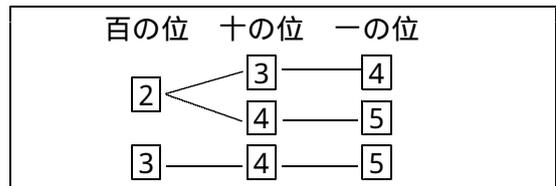


この4枚のカードのうち、3枚並べて3けたの整数をつくります。全部で何通りの整数ができるかを樹形図を使って求めます。すべての場合を表している樹形図を、下のアからエの中から1つ選びなさい。

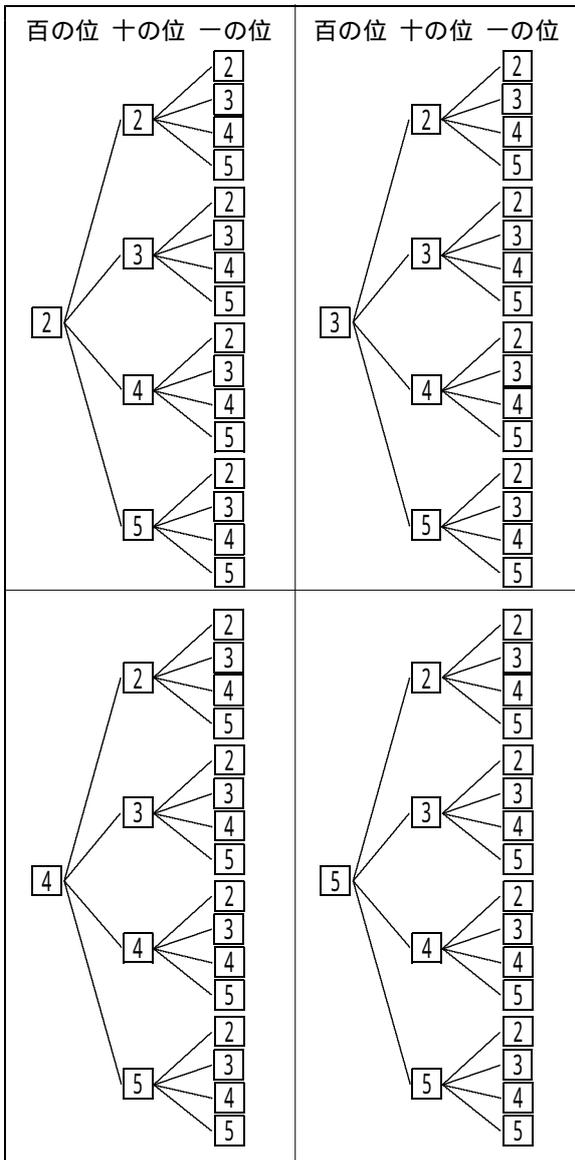
ア



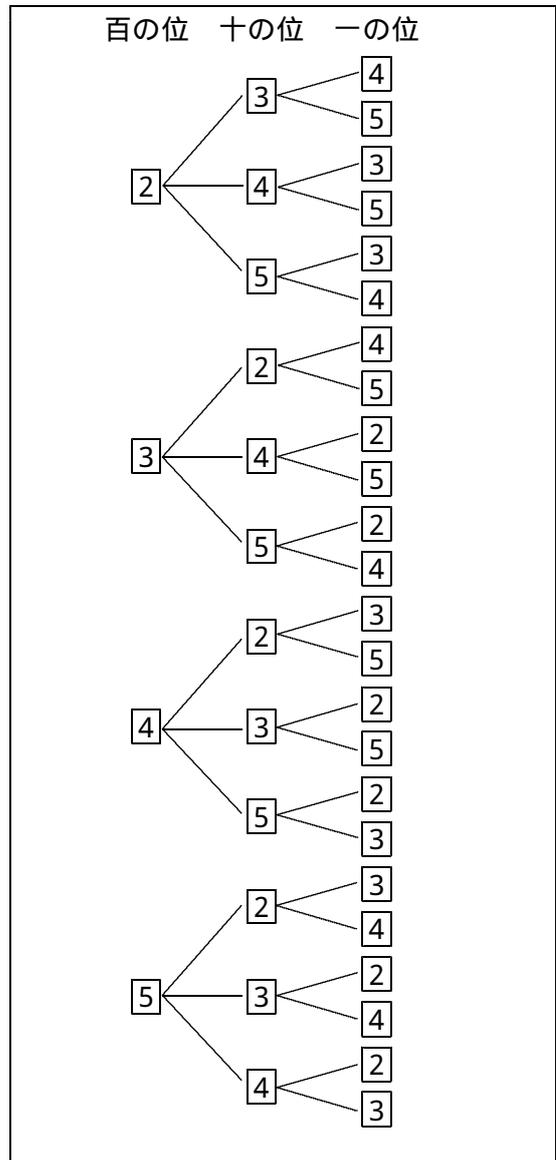
イ



ウ

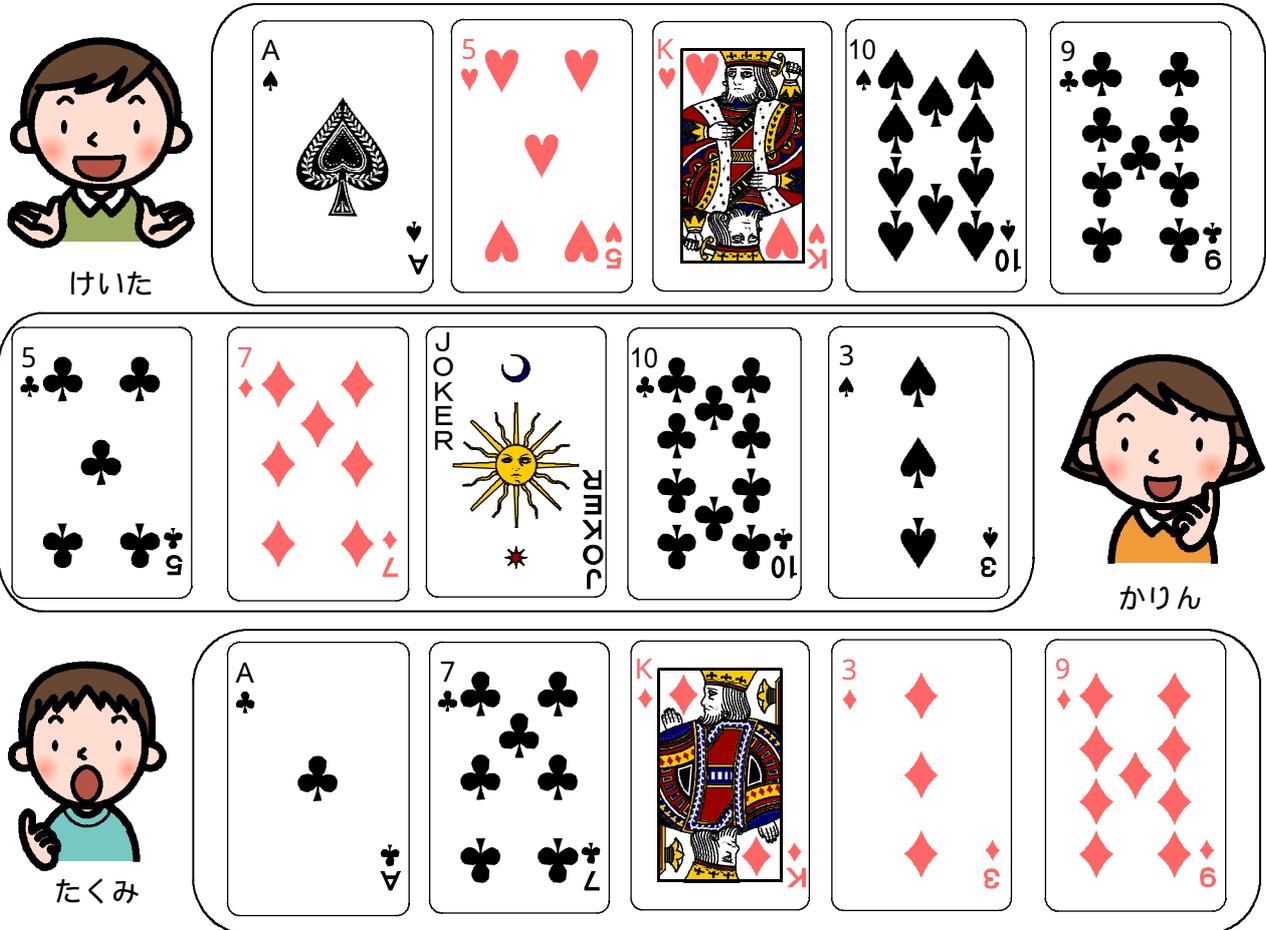


エ



練習問題

4 下の図は、けいたさんとかりんさん、たくみさんの3人でトランプカードのゲームをしているときの持ち札です。



ゲームの順番は、けいたさんがかりんさんの札を、かりんさんがたくみさんの札を、たくみさんがけいたさんの札を引いていきます。下の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

- (1) けいたさんが1回目に JOKERのカードを引く確率を求めなさい。
- (2) けいたさんはかりんさんから JOKERのカードを引きました。かりんさんがたくみさんから札を引くとき、かりんさんが持っているカードと同じ数字を引く確率を求めなさい。

5 大小2つのさいころがあります。この2つのさいころを同時に投げるとき、次の確率を求めなさい。ただし、どちらのさいころも1から6の目の出方は同様に確からしいものとします。

- (1) 同じ目が出る確率
- (2) 出る目の数の和が3の倍数である確率

全国学力・学習状況調査 B問題

1 ^{きょうこ}京子さんは、家族5人でファミリーレストランに出かけ、全員がセットメニューを注文することになりました。【H19】

お得なセットメニュー!

A, B, Cからそれぞれ1品選んで、1,050円!

A



アスパラサラダ
・150kcal ・塩分2.8g

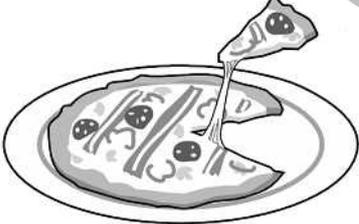


クラムチャウダースープ
・200kcal ・塩分2.1g

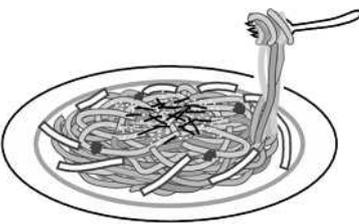
A, B, Cから好きなものを1品ずつ選んでね!



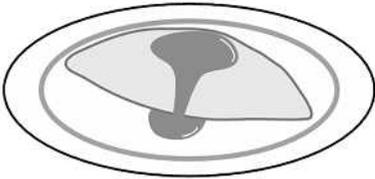
B



具たくさんミックスピザ
・500kcal ・塩分2.3g



イカとタラコのスパゲッティ
・400kcal ・塩分3.5g

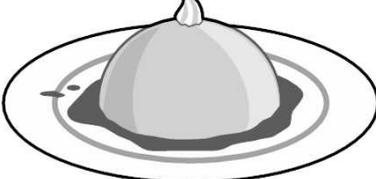


やわらかオムライス
・600kcal ・塩分4.1g

C



レインボーアイスクリーム
・200kcal ・塩分0.2g



カボチャのプリン
・100kcal ・塩分0.5g



マンゴーサンデー
・250kcal ・塩分0.3g

ドリンクサービス

プラス150円コース

- ・オレンジジュース
- ・ウーロン茶



プラス200円コース

- ・コーヒー
- ・紅茶




(値段はすべて消費税込みです)

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 京子さんは、「私はオムライスが大好き。やわらかオムライスは必ず注文するよ。」と言っています。

メニューのBの「やわらかオムライス」を注文して、メニューのAとCからそれぞれ1品ずつ選ぶとき、その選び方は全部で何通りありますか。

- (2) お母さんは、「私はアスパラサラダを注文するね。でも、カロリーと塩分が気になるの。3品のカロリーの合計が750kcal以下で、塩分が一番少なくなるようなメニューにしたいな。」と言っています。

お母さんの希望にあうセットになるように、メニューのBについては下のAからウの中から、Cについてはカからクの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

B

ア 具たくさんミックスピザ

イ イカとタラコのパスタ

ウ やわらかオムライス

C

カ レインボーアイスクリーム

キ カボチャのプリン

ク マンゴーサンデー

- (3) 家族5人の中で何人かが、セットメニューに加えてドリンクサービスも注文したので、支払った金額は合計で5750円でした。

このとき、ドリンクサービスのプラス200円コースを注文した人はいましたか。下のア、イの中から1つ選びなさい。また、選んだ理由を説明しなさい。

ア いた

イ いなかった

全国学力・学習状況調査 B問題

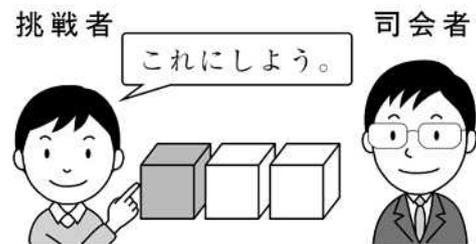
- 2 美穂さんは、賞品当てゲームをしています。このゲームは、司会者と挑戦者（賞品を当てる人）で、次のように進められます。【H21】

賞品当てゲーム

挑戦者の前に3つの箱が置かれています。
その1つは、賞品が入っている当たりの箱です。
司会者はどれが当たりの箱かを知っています。

進め方

挑戦者は、最初に1つの箱を選びますが、中を見ることはできません。



司会者は、残った2つの箱のうち、はずれの箱を1つ開けて見せます。



挑戦者は、最初に選んだ箱を変更する、または、変更しない、のいずれかを選択します。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 最初から「箱を変更しない」と決めてゲームを行うと、上の進め方の で当たるかどうかが決まることになります。3つの箱から1つの箱を選ぶとき、それが当たりの箱である確率を求めなさい。
- (2) 美穂さんは、最初から「箱を変更する」と決めてゲームを行う場合について考えています。下の説明の には、「最初に選んだ箱がはずれたとすると、箱を変更すれば必ず当たる」理由が入ります。説明を完成しなさい。

説明

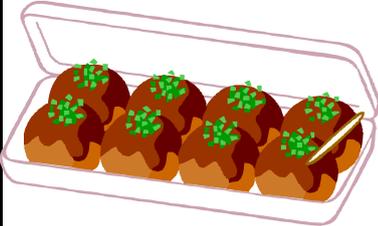
最初に選んだ箱が当たりだとする。
 残りの2つははずれだから、司会者がどちらの箱を開けても、
 残った箱は必ずはずれである
 したがって、箱を変更すると必ずはずれる。
 最初に選んだ箱がはずれだとする。

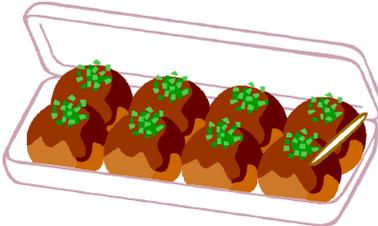
したがって、箱を変更すると必ず当たる。

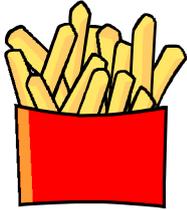
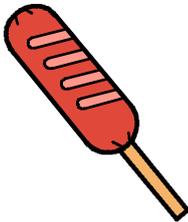
- (3) 美穂さんは、最初から「箱を変更する」と決めてゲームを行う方が当たりやすいと予想しました。この予想が正しいかどうかを実験で確かめる方法として最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。
- ア 「箱を変更する」で3回行ったとき、3回連続して当たりの箱になるかどうかを調べる。
- イ 「箱を変更する」と「箱を変更しない」を交互に行ったとき、どちらが先に当たるかを調べる。
- ウ 「箱を変更する」と「箱を変更しない」でそれぞれ3回ずつ行ったときの結果を比較する。
- エ 「箱を変更する」と「箱を変更しない」でそれぞれ100回ずつ行ったときの結果を比較する。

練習問題

1 けいたさんは、家族6人で、たこ焼き屋に行き、全員がA、Bいずれかのセットメニューを注文することになりました。

<p>たこ焼きAセット 420円</p>	
<p>たこ焼き（マヨネーズ付き）</p>  <p>たれの種類 しょうゆ しお ソース</p>	<p>ジュース</p>  <p>ジュースの種類 オレンジジュース りんごジュース メロンソーダジュース ピーチジュース</p>

<p>たこ焼きBセット 600円</p>	
<p>たこ焼き（マヨネーズ付き）</p>  <p>たれの種類 しょうゆ しお ソース</p>	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>たこ焼きの マヨネーズ抜きは 10円引き！！</p> </div>

<p>サイドメニュー</p>	
<p>ポテト</p> 	<p>フランクフルト</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>サイドメニューは、 ポテトかフランクフルト どちらか1つを選んでね。</p> </div> 

<p>ジュース</p> 	<p>ジュースの種類 オレンジジュース りんごジュース メロンソーダジュース ピーチジュース</p>
---	--

（値段はすべて消費税込みです）

次の(1)から(3)の各問いに答えなさい。

(1) けいたさんは、「Aセットで、たこ焼きとジュースを注文するよ。でも、たれの種類やジュースの種類がたくさんあるな。」と言っています。

Aセットでの注文の仕方は全部で何通りありますか。

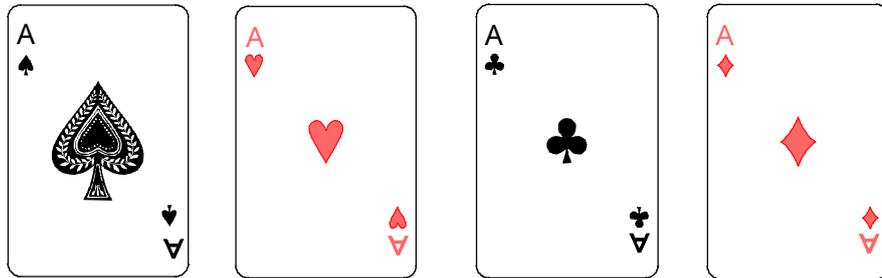
(2) お兄さんは、「ポテトかフランクフルトを食べたいな。どっちか注文しよう。」と言っています。

Bセットでの注文の仕方は全部で何通りありますか。

(3) たこやきのマヨネーズ抜きは10円引きになっており、6人の合計金額は3200円になりました。けいたさんの家族はAセット、Bセットをいくつずつ注文しましたか。また、マヨネーズ抜きはいくつ注文しましたか。

練習問題

2 けいたさんとかりんさんが、トランプカードのゲームをしているときの会話です。



スペード ♠ , ハート ♥ , クローバ ♣ , ダイヤ ♦ のA (エース) のカードを使い, その4枚のカードから2枚連続して引くよ。

2枚連続で引いたら, 赤色と赤色, 黒色と黒色と同じ色のカードになるか, 赤色と黒色というように異なる色のカードになるわね。

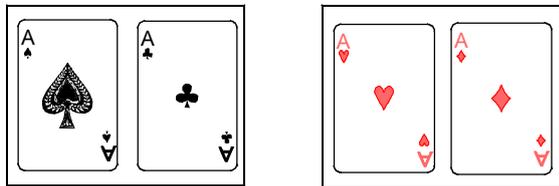


かりん

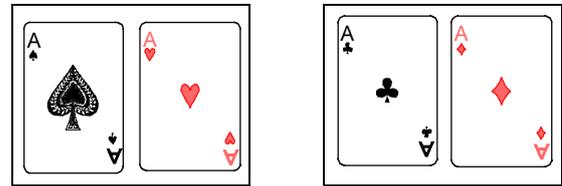


同じ色のカード, 異なる色のカードどちらが出やすいと思うかい。100回引いて確かめようよ。

同じ色のカード (例)



異なる色のカード (例)



同じ色のカードになるほうが出やすいと思うよ。

そうかしら, 異なる色のカードになるほうが出やすいと思うわよ。





だったら、勝負だ。同じ色になるカードが数多く出たら僕の勝ち、異なる色になるカードが数多く出たら君の勝ちでいいよ。

いいわよ。4枚のカードを裏にして並べて、2枚のカードを交代で引いていきましょう。

同じ色のカードになれば、異なる色のカードになれば として、表をつくって確かめましょう。



下の表は、6回目までを記録した表です。

同じ色のカードになれば、異なる色のカードになれば になっています。

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目
引いた2枚のカード						

下の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) けいたさんとかりんさんがゲームを続けると、結果はどのようになると予想されますか。下のアからウの中から最も適切なものを1つ選びなさい。また、選んだ理由を説明しなさい。

ア 同じ色になるカードを選んだけいたさんの勝ち

イ 異なる色になるカードを選んだかりんさんの勝ち

ウ 引き分け



今度は、4枚のカードから、1枚引いて色を調べ、それをもどしてから、1枚引くときを考えようよ。

いいわよ。同じ色のカード、異なる色のカードのどちらが出やすいかな。



- (2) 4枚のカードから、1枚引いてトランプの色を調べて、それをもどしてから、また、1枚引くとき、同じ色のカード、違う色のカードになる確率をそれぞれ求めなさい。



トランプのマークで、どのマークが出たらうれしい?

ハートのカードがたくさん出たらうれしいな。



- (3) 4枚のカードから、1枚引いてトランプのマークを調べて、それをもどしてから、また、1枚引くとき、少なくとも1枚はハートのカードになる確率を求めなさい。

練習問題

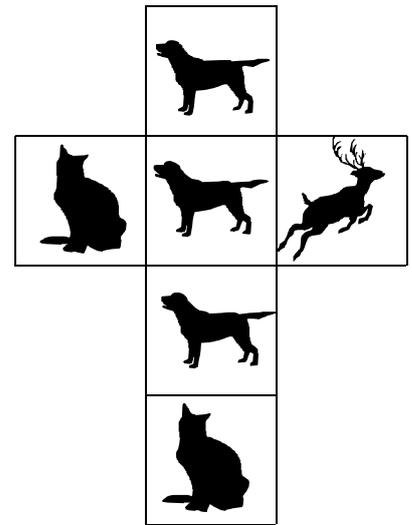
3 右の図のような展開図のさいころが2つあります。けいたさんとかりんさんは、このさいころ2つを同時に投げるときの確率を求める会話をしています。

犬の面  が3つ、猫の面  が2つ、鹿の面  が1つあるね。このさいころ2つを同時に投げるときだね。

け
い
た



か
り
ん



どの面とどの面の組合せが一番出やすいといえるかしら？

【けいたさんの意見】

僕は、どちらのさいころも犬の面が3面あるから、両方とも犬の面になる組合せが出やすいと思うよ。

【かりんさんの意見】

そうかしら、私は、ひとつが犬の面で、もうひとつが猫の面になる組合せが出やすいと思うわよ。

次の(1)から(3)の各問いに答えなさい。ただし、どちらのさいころも面の出方は同様に確からしいものとします。

- (1) どちらのさいころとも犬の面になる確率を求めなさい。
- (2) ひとつのさいころの面が犬、もうひとつのさいころの面が猫になる確率を求めなさい。
- (3) けいたさん、かりんさんのどちらの意見が正しいですか。下のア、イの中から1つ選びなさい。また、選んだ理由を説明しなさい。

ア けいた イ かりん

中学校数学科

2年生

6 確率

[解答]

中学校

年 組 号 氏名

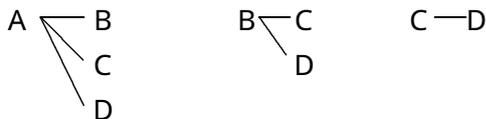
全国学力・学習状況調査 A問題

1

- (1) 確率の意味から、「1の目が出る確率が $\frac{1}{6}$ であるさいころがあります」ということから「このさいころを多数回投げると、1の目が出る割合は $\frac{1}{6}$ に近付いていく」と解釈することができる。このことから、オになる。

答え オ

- (2) 【解き方1】4チームによる試合の組合せを樹形図で表すと次のようになる。



よって、全部の試合数は6である。

答え 6(試合)

【解き方2】4チームの試合数を表で表すと次のようになる。

	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

1チームの試合数は、3試合である。
4チームあるので、全部で
 $4 \times 3 = 12$ (試合)
しかし、A対BとB対Aは同じ試合であるから、試合数は、
 $12 \div 2 = 6$

よって、全部の試合数は6である。

答え 6(試合)

- 2 図書委員15人の読んだ本の冊数の合計を求めるために、読んだ冊数ごとの人数を調べると次のようになる。

8冊は1人、6冊は1人、4冊は5人、3冊は4人、2冊は4人

したがって、15人の読んだ冊数の平均は

$$(8 \times 1 + 6 \times 1 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 2 \times 4) \div 15$$

$$= 54 \div 15$$

$$= 3.6 \text{ (冊)}$$

となり、ウになる。

答え ウ

全国学力・学習状況調査 A問題

3

- (1) 「1から3までのカードは1枚ずつある」「2枚並べて2けたの整数をつくる」という問題の条件を踏まえ、起こり得るすべての場合を数え上げているものを選ぶ。

つまり、十の位に、1, 2, 3のカードを選んだ場合、それぞれのカードごとに、一の位に残りの2枚がくる樹形図を選ぶと、ウになる。

ア 十の位が2, 3になる場合を数えていない。

イ 組合せを求めている。

エ 同じカードを2回使っている。

答え ウ

- (2) 起こり得る場合の総数は5通り、赤玉である場合の数は3通りであるので、確率は $\frac{3}{5}$ になる。

答え $\frac{3}{5}$

全国学力・学習状況調査 A問題

4

- (1) あることがらの起こりやすさを判断するには、多数回の試行の結果に基づいて、ある事柄が起こった回数を全体の回数でわると求められることから、 $\frac{1073}{2000}$ と $\frac{831}{1500}$ を比べることになるので、エになる。

答え エ

- (2) 【解き方1】

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

起こり得る場合の総数は36通りであり、出る目の数の和が7になるのは6通りあるので、 $\frac{6}{36}$ で

確率は $\frac{1}{6}$ になる。

答え $\frac{1}{6}$

【解き方2】

(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), $\boxed{(1, 6)}$
 (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), $\boxed{(2, 5)}$, (2, 6)
 (3, 1), (3, 2), (3, 3), $\boxed{(3, 4)}$, (3, 5), (3, 6)
 (4, 1), (4, 2), $\boxed{(4, 3)}$, (4, 4), (4, 5), (4, 6)
 (5, 1), $\boxed{(5, 2)}$, (5, 3), (5, 4), (5, 5), (5, 6)
 $\boxed{(6, 1)}$, (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6)

起こり得る場合の総数は36通りであり、出る目の数の和が7になるのは6通りあるので、 $\frac{6}{36}$ で

確率は $\frac{1}{6}$ になる。

答え $\frac{1}{6}$

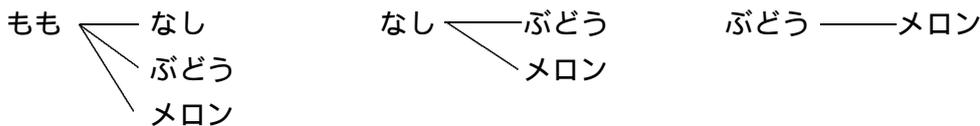
練習問題

1

- (1) 確率の意味から、「表になる確率が $\frac{1}{2}$ である硬貨があります」ということからは「この硬貨を多数回投げると、表になる割合は必ず $\frac{1}{2}$ に近付いていく」と解釈することができる。このことから、オになる。

答え オ

- (2) 4つの果物より2つ選ぶときの組合せを樹形図で表すと次のようになる。



答え 6 (通り)

2

- (1) 起こり得る場合の総数は6通り、赤玉である場合の数は3通りであるので、 $\frac{3}{6}$ で確率は $\frac{1}{2}$ になる。

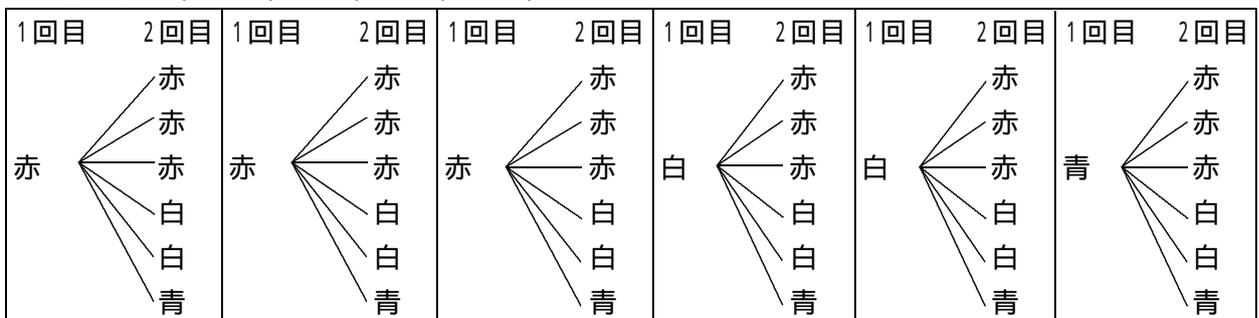
答え $\frac{1}{2}$

- (2) 起こり得る場合の総数は6通り、黒玉は入っていないので、黒玉である場合の数は0通りであるので、確率は0になる。

答え 0

- (3) 玉を1個取り出して色を調べ、それを袋にもどしてから、また、玉を1個取り出す組合せを樹形図で表すと次のようになる。

各玉を赤 , 赤 , 赤 , 白 , 白 , 青 と区別して考える。



起こり得る場合の総数は36通りであり、同じ色になるのは14通りあるので、 $\frac{14}{36}$ で確率は $\frac{7}{18}$ になる。

答え $\frac{7}{18}$

練習問題

- 3 「2から5までのカードは1枚ずつある」「3枚並べて3けたの整数をつくる」という問題の条件を踏まえ、起こり得るすべての場合を数え上げているものを選ぶ。

つまり、百の位に、2, 3, 4, 5のカードを選んだ場合、それぞれのカードごとに、十の位に残りの3枚のカードがきて、そのそれぞれのカードごとに、一の位に残りの2枚のカードがくる樹形図を選ぶと、エになる。

答え エ

練習問題

4

- (1) 起こり得る場合の総数は5通り、JOKERのカードを引く場合の数は1通りであるので、確率は $\frac{1}{5}$ になる。

答え $\frac{1}{5}$

- (2) 起こり得る場合の総数は5通り、ペアになるカードを引く場合の数は2通りであるので、確率は $\frac{2}{5}$ になる。

答え $\frac{2}{5}$

5

(1)

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

- 起こり得る場合の総数は36通りであり、同じ目になるのは6通りであるので、 $\frac{6}{36}$ で確率は $\frac{1}{6}$ になる。

答え $\frac{1}{6}$

(2)

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

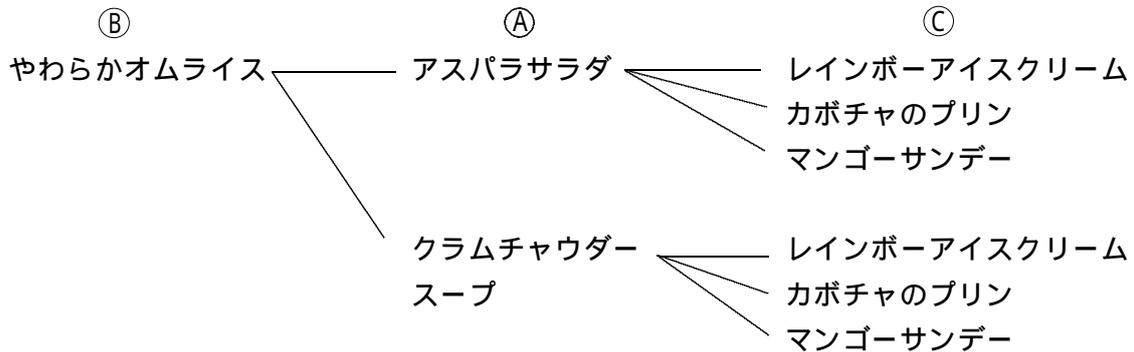
- 起こり得る場合の総数は36通りであり、出る目の数の和が3の倍数になるのは12通りであるので、 $\frac{12}{36}$ で確率は $\frac{1}{3}$ になる。

答え $\frac{1}{3}$

全国学力・学習状況調査 B問題

1

(1) 【解き方1】 樹形図で表すと、メニューの組合せは6通りである。



答え 6 (通り)

【解き方2】

- (アスパラサラダ, やわらかオムライス, レインボーアイスクリーム)
- (アスパラサラダ, やわらかオムライス, カボチャのプリン)
- (アスパラサラダ, やわらかオムライス, マンゴーサンデー)
- (クラムチャウダースープ, やわらかオムライス, レインボーアイスクリーム)
- (クラムチャウダースープ, やわらかオムライス, カボチャのプリン)
- (クラムチャウダースープ, やわらかオムライス, マンゴーサンデー)

答え 6 (通り)

(2) 【解き方1】

次の表のように, ③, ④ のメニューの項目をカロリーの多い順に並べる。まず, カロリーの条件 (750kcal以下) から, アスパラサラダの分 (150kcal) を引き, 600kcal以下になる組合せを調べる。次に, その中で塩分を計算し, 一番少なくなる場合を選ぶと, 具だくさんミックスピザとカボチャのプリンとの組合せになる。

④ \ ③	ウ やわらかオムライス 600kcal 塩分4.1g	ア 具だくさんミックスピザ 500kcal 塩分2.3g	イ イカとタラコスパゲッティ 400kcal 塩分3.5g
ク マンゴーサンデー 250kcal 塩分0.3g	条件に合わない	条件に合わない	条件に合わない
カ レインボーアイスクリーム 200kcal 塩分0.2g	条件に合わない	条件に合わない	600kcal 塩分3.7g
キ カボチャのプリン 100kcal 塩分0.5g	条件に合わない	600kcal 塩分2.8g	500kcal 塩分4.0g

答え ③ ア, ④ キ

【解き方2】 表にまとめると、次のようになる。

①	②	③	(カロリー, 塩分)	
アスパラ サラダ 150kcal 塩分2.8g	具だくさんのミックスピザ 500kcal 塩分2.3g	レインボーアイスクリーム 200kcal 塩分0.2g	(850kcal, 5.3g)	条件に 合わない
	具だくさんのミックスピザ 500kcal 塩分2.3g	カボチャのプリン 100kcal 塩分0.5g	(750kcal, 5.6g)	
	具だくさんのミックスピザ 500kcal 塩分2.3g	マンゴーサンデー 250kcal 塩分0.3g	(900kcal, 5.4g)	条件に 合わない
	イカとタラコスパゲッティ 400kcal 塩分3.5g	レインボーアイスクリーム 200kcal 塩分0.2g	(750kcal, 6.5g)	
	イカとタラコスパゲッティ 400kcal 塩分3.5g	カボチャのプリン 100kcal 塩分0.5g	(650kcal, 6.8g)	
	イカとタラコスパゲッティ 400kcal 塩分3.5g	マンゴーサンデー 250kcal 塩分0.3g	(800kcal, 6.6g)	条件に 合わない
	やわらかオムライス 600kcal 塩分4.1g	レインボーアイスクリーム 200kcal 塩分0.2g	(950kcal, 7.1g)	条件に 合わない
	やわらかオムライス 600kcal 塩分4.1g	カボチャのプリン 100kcal 塩分0.5g	(850kcal, 7.4g)	条件に 合わない
	やわらかオムライス 600kcal 塩分4.1g	マンゴーサンデー 250kcal 塩分0.3g	(1000kcal, 7.2g)	条件に 合わない

750kcal以下で、一番塩分が少ないのは、
アスパラサラダ、具だくさんのミックスピザ、カボチャのプリンの組み合わせである。

答え ② ア, ③ キ

(3) 答え ア

【選んだ理由1】

150円のドリンクサービスを注文した人数を x 人, 200円のドリンクサービスを注文した人数を y 人とすると,

$$1050 \times 5 + 150x + 200y = 5750$$

$$5250 + 150x + 200y = 5750$$

$$150x + 200y = 5750 - 5250$$

$$150x + 200y = 500$$

この式を満たす0以上の整数 x, y の組は $x = 2, y = 1$

だから、200円のドリンクサービスを注文した人がいた。

【選んだ理由2】

ドリンクサービスの代金は500円である。代金が500円になるためのドリンクサービスの組合せは,

$$150円 + 150円 + 200円$$

という組合わせしかないので、200円のドリンクサービスを注文した人がいた。

【選んだ理由3】

計算で、 $150 \times 2 + 200 + 1050 \times 5 = 5750$ になるので、200円のドリンクサービスを注文した人がいた。

全国学力・学習状況調査 B問題

2

- (1) 3つの箱から1つの箱を選ぶことになるので、確率は $\frac{1}{3}$ になる。

答え $\frac{1}{3}$

- (2) 解答例

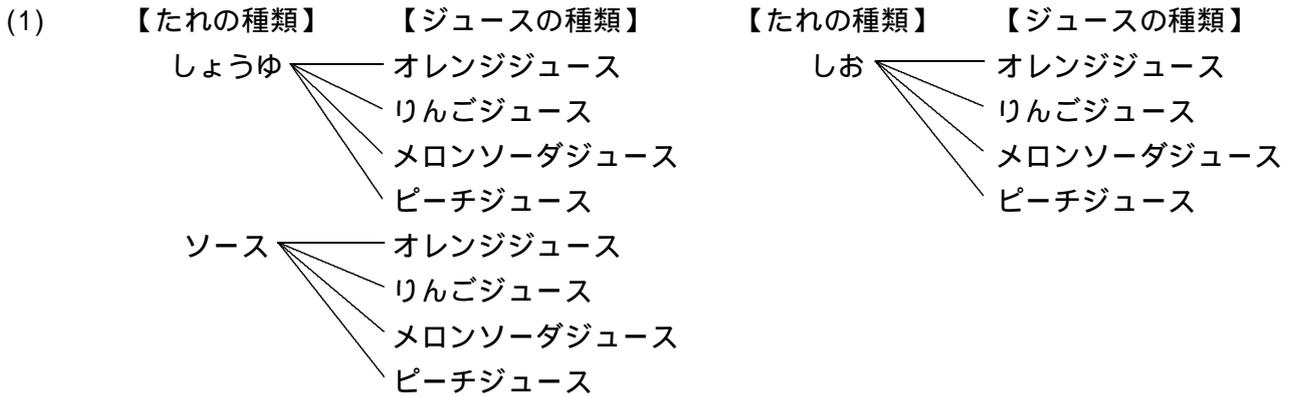
残りの2つの箱は当たりとはずれが1つずつで、司会者はそのうちのはずれの箱を開けるから、残った箱は必ず当たりである。

- (3) 試行回数を多くしていくと事象の起こる割合はその事象の起こる確率に収束していくと考えられる。このことから、「箱を変更する」と決めてゲームを行う方が当たりやすいことを確める方法として、「箱を変更する」と「箱を変更しない」のそれぞれの場合について、同じ条件で実験を行うことと、全体の試行回数を多くすることが必要である。したがって、最も適切な方法は、それぞれの場合について100回ずつ試行しているエになる。

答え エ

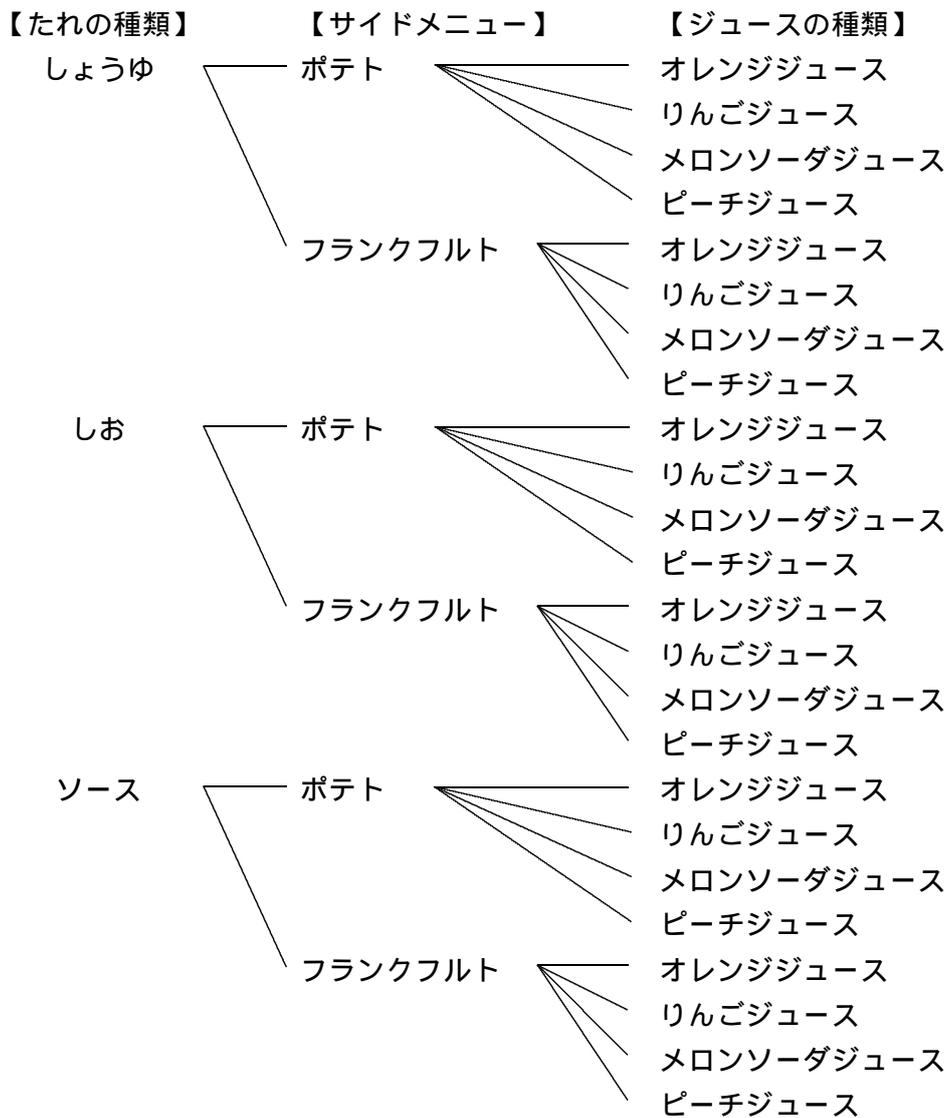
練習問題

1 組合せを樹形図で表すと次のようになる。



答え 12 (通り)

(2)



答え 24 (通り)

(3)

420円のたこやきAセットを注文した人数を x 人, 600円のたこやきBセットを注文した人数を $(6 - x)$ 人とすると,

• $x = 1$ のとき

$$420 \times 1 + 600 \times 5 = 3420$$

合計金額との差

$$3420 - 3200 = 220$$

$x = 2$ のとき

$$420 \times 2 + 600 \times 4 = 3240$$

$$3240 - 3200 = 40$$

• $x = 3$ のとき

$$420 \times 3 + 600 \times 3 = 3060$$

$$3060 - 3200 = -140$$

• $x = 4$ のとき

$$420 \times 4 + 600 \times 2 = 2880$$

$$2880 - 3200 = -320$$

• $x = 5$ のとき

$$420 \times 5 + 600 \times 1 = 2700$$

$$2700 - 3200 = -500$$

合計金額が3200円だから, Aセットの420円を2人, Bセットの600円を4人注文したときの合計金額が3240円なので, 40円引きになっている。そのため, マヨネーズ抜きは4人になる。

答え Aセット 2人 Bセット 4人
マヨネーズ抜き 4人

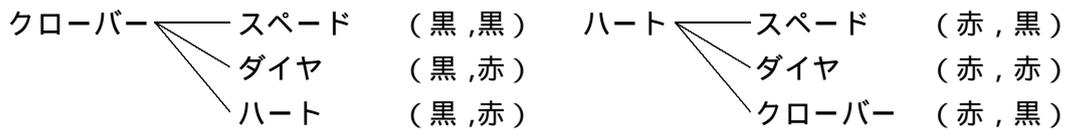
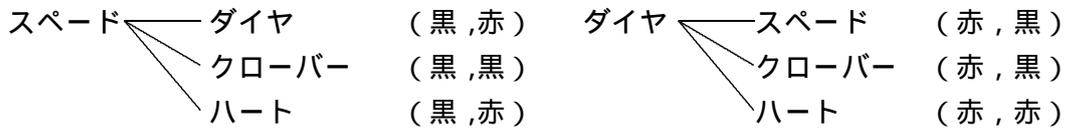
練習問題

2

(1) 答え イ

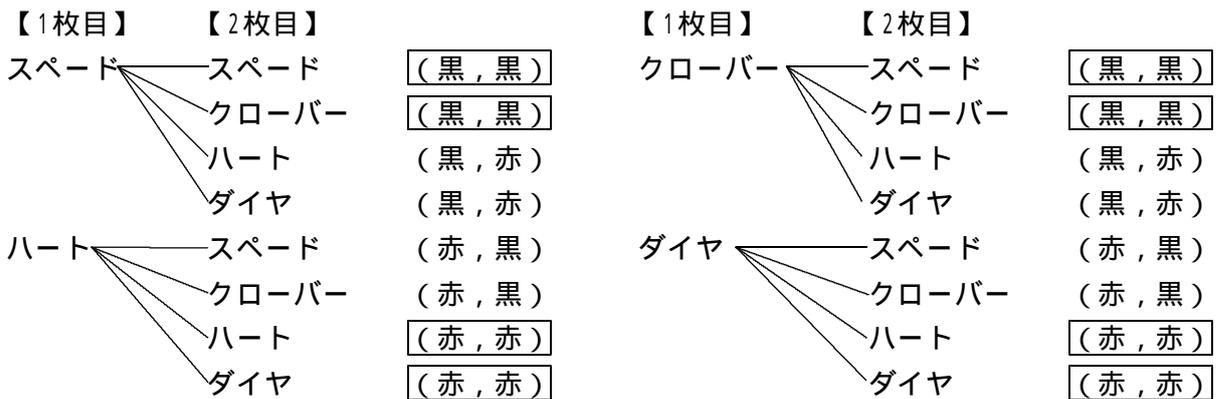
【選んだ理由】

カードの引き方を樹形図で表すと、次のようになる。



起こり得る場合の総数は12通りであり、同じ色になるのは4通りあるので、 $\frac{4}{12}$ で確率は $\frac{1}{3}$ になる。また、異なる色になるのは8通りあるので、 $\frac{8}{12}$ で確率は $\frac{2}{3}$ になる。そのため、異なる色のカードになる確率が高い。したがって、異なる色になるカードを選んだかりんさんの勝ちのイになる。

(2) カードの引き方を樹形図で表すと次のようになる。



起こりうる場合の総数は16通りであり、同じ色になるのは、8通りあるので、 $\frac{8}{16}$ で確率は、 $\frac{1}{2}$ になる。

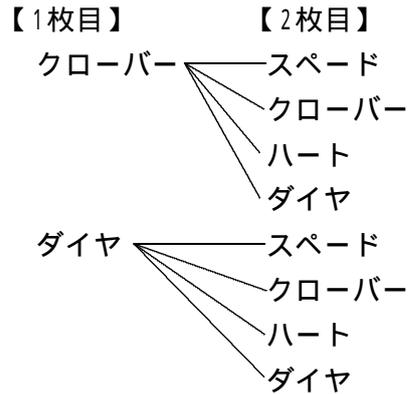
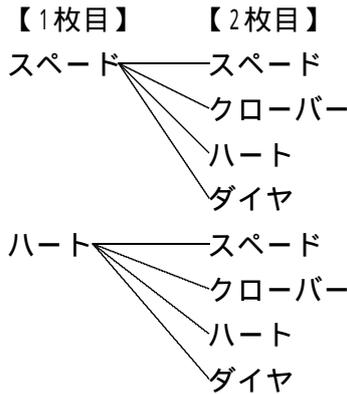
答え 同じ色のカードになる確率 $\frac{1}{2}$

異なる色になるのは、 $\frac{1}{2}$ になる。

答え 異なる色のカードになる確率 $\frac{1}{2}$

(3) カードの引き方を樹形図で表すと次のようになる。

【解き方1】



「少なくとも1枚はハートになる」とは、引いた2枚のカードのうち
1枚がハートのカードのとき、2枚がハートのカードのとき
の両方をいう。

したがって、起こりうる場合の総数は16通りであり、少なくとも1枚はハートのカードになる
のは、7通りあるので、確率は $\frac{7}{16}$ になる。

答え $\frac{7}{16}$

【解き方2】

表にまとめると、次のようになる。

1枚目	2枚目		1枚目	2枚目	
スペード	スペード	条件に合わない	クローバー	スペード	条件に合わない
スペード	クローバー	条件に合わない	クローバー	クローバー	条件に合わない
スペード	ハート		クローバー	ハート	
スペード	ダイヤ	条件に合わない	クローバー	ダイヤ	条件に合わない
ハート	スペード		ダイヤ	スペード	条件に合わない
ハート	クローバー		ダイヤ	クローバー	条件に合わない
ハート	ハート		ダイヤ	ハート	
ハート	ダイヤ		ダイヤ	ダイヤ	条件に合わない

「少なくとも1枚はハートになる」とは、引いた2枚のカードのうち
1枚がハートのカードのとき、2枚がハートのカードのとき
の両方をいう。

したがって、起こりうる場合の総数は16通りであり、少なくとも1枚はハートのカードになる
のは、7通りあるので、確率は $\frac{7}{16}$ になる。

答え $\frac{7}{16}$

練習問題

3

(1)

	犬	犬	犬	猫	猫	鹿
犬						
犬						
犬						
猫						
猫						
鹿						

起こり得る場合の総数は36通りであり，どちらのさいころとも犬の面になる組合せは9通りあるので， $\frac{9}{36}$ で確率は $\frac{1}{4}$ になる。

答え $\frac{1}{4}$

(2)

	犬	犬	犬	猫	猫	鹿
犬						
犬						
犬						
猫						
猫						
鹿						

起こり得る場合の総数は36通りであり，ひとつのさいころの面が犬で，もうひとつの面が猫になる組合せは12通りあるので， $\frac{12}{36}$ で確率は $\frac{1}{3}$ になる。

答え $\frac{1}{3}$

(3) 答え イ

【選んだ理由】

けいたさんがいうようにどちらのさいころとも犬の面になる確率は $\frac{1}{4}$ ，かりんさんがいうようにひとつのさいころの面が犬，もうひとつのさいころの面が猫になる確率は $\frac{1}{3}$ であるので，かりんさんの意見のひとつのさいころの面が犬，もうひとつのさいころの面が猫になる確率が大きい。したがって，かりんさんの意見が正しいのでイになる。