令和５年度　中学校　数学

年　　組　　番　氏名

1　下のアからオまでの数の中から自然数をすべて選びなさい。

ア　-5

イ　0

ウ　3

エ　4.7

オ　9

解答欄

年　　組　　番　氏名

2　$12\left(\dfrac{x}{4}+\dfrac{y}{6}\right)$ を計算しなさい。

解答欄

年　　組　　番　氏名

3　空間における平面が１つに決まる場合について正しく述べたものを、下のアからエまでの中から１つ選びなさい。

ア　１点をふくむ平面は１つに決まる。

イ　２点をふくむ平面は１つに決まる。

ウ　１つの直線上にある３点をふくむ平面は１つに決まる。

エ　１つの直線上にない３点をふくむ平面は１つに決まる。

解答欄

年　　組　　番　氏名

4　y は x に反比例し、比例定数は３です。このとき、x の値とそれに対応する y の値について、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。ただし、x の値が０の場合は考えないものとします。

ア　x の値と y の値の和は一定で、比例定数３に等しい。

イ　y の値から x の値をひいた差は一定で、比例定数３に等しい。

ウ　x の値と y の値の積は一定で、比例定数３に等しい。

エ　y の値を x の値でわった商は一定で、比例定数３に等しい。

解答欄

令和５年度　中学校　数学

年　組　番　氏名

5 ある市の中学生の水泳大会における女子50 m自由形に出場した40人の記録を調べました。調べた結果を、次の累積度数（るいせきどすう）を含めた度数分布表に整理します。

女子50 m自由形の記録

階級（秒）	度数（人）	累積度数（人）
以上　未満		
27.00 ～ 28.00	3	
28.00 ～ 29.00	2	
29.00 ～ 30.00	4	ア
30.00 ～ 31.00	11	
31.00 ～ 32.00	8	
32.00 ～ 33.00	6	
33.00 ～ 34.00	3	
34.00 ～ 35.00	3	
合計	40	

女子50 m自由形の記録の ア には最小の階級から29.00秒以上30.00秒未満の階級までの累積度数が入ります。ア に入る値を求めなさい。

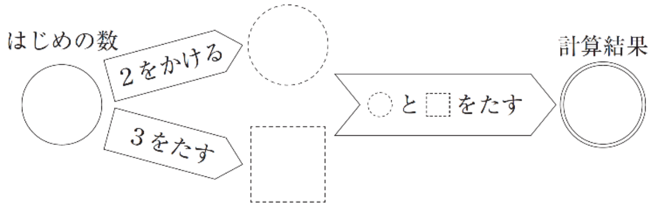
解答欄

令和５年度　中学校　数学

年　　組　　番　氏名

6 次の図１のように、はじめの数として◯に整数を入れて計算し、計算結果を求めます。

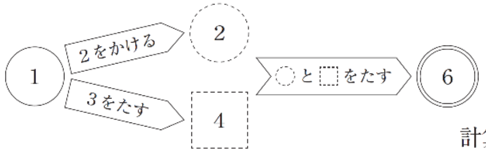
図１



夏希さんは、はじめの数として◯にいろいろな整数を入れて計算しています。例えば、はじめの数が１、４、－５のときは、それぞれ下のような計算になります。

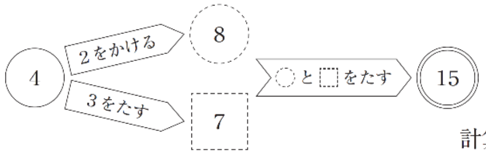
計算の例

はじめの数が１のとき



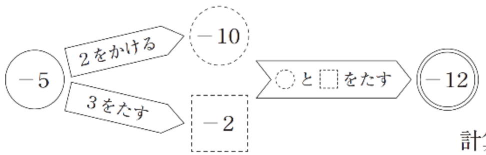
計算結果は　6　になる

はじめの数が４のとき



計算結果は　15　になる

はじめの数が－５のとき



計算結果は －12 になる

次の（１）から（３）までの各問いに答えなさい。

（１）はじめの数が11のとき、計算結果を求めなさい。

解答欄

（２）夏希さんは、前ページの**計算の例**の計算結果がどんな数になるかを調べています。

１のとき	6	$6 = 3 \times 2$
４のとき	15	$15 = 3 \times 5$
－５のとき	－12	$-12 = 3 \times (-4)$

夏希さんは、これらのことから、「はじめの数としてどんな整数を入れても、計算結果はいつでも３の倍数になる」と予想しました。この予想が成り立つことは、次のように説明できます。

説明１

はじめの数として入れる整数をnとすると、はじめの数に２をかけた数は$n \times 2$、３をたした数は$n + 3$と表される。
計算結果は、

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

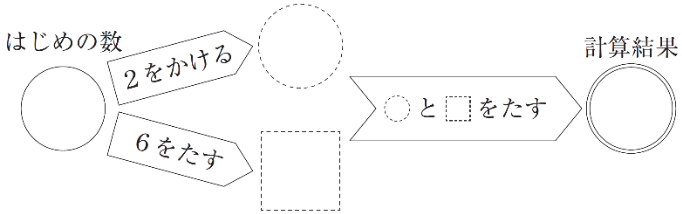
$n + 1$は整数だから、$3(n + 1)$は３の倍数である。
したがって、はじめの数としてどんな整数を入れても、計算結果はいつでも３の倍数である。

※　問題は、次のページに続きます。

　ここで、夏希さんは、前ページの**図１**で、はじめの数としてどんな整数を入れても、計算結果がいつでも３の倍数になるのは、「３をたす」の「３」が３の倍数であるからではないかと考えました。

　そこで、７ページの**図１**の「２をかける」のかける数「２」は変えずに、「３をたす」のたす数「３」を３の倍数である「６」に変えた次の**図２**をかきました。

図２



　そして、はじめの数として２、５、－４を入れ、計算結果が３の倍数になるか調べました。

２のとき	12	12 ＝ ３ × ４
５のとき	21	21 ＝ ３ × ７
－４のとき	－６	－６ ＝ ３ ×（－２）

　調べたことから、夏希さんは、はじめの数としてどんな整数を入れても「はじめの数にかける数が２、たす数が６ならば、計算結果はいつでも３の倍数になる」と予想しました。

　この予想が成り立つことを説明します。下の**説明２**を完成しなさい。

説明２

はじめの数として入れる整数を n とすると、はじめの数に２をかけた数は $n \times 2$、６をたした数は $n + 6$ と表される。
計算結果は、

$n \times 2 + (n + 6)$
＝

解答欄

はじめの数として入れる整数をｎとすると、はじめの数に
２をかけた数は ｎ×２、６をたした数は ｎ＋６と表される。
計算結果は、

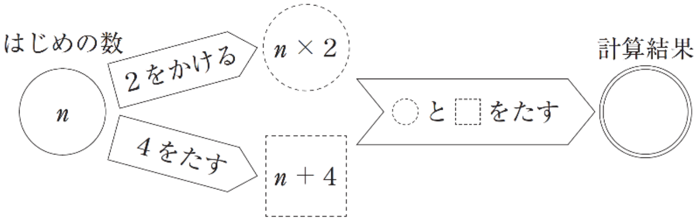
ｎ×２＋（ｎ＋６）
＝

※　問題は、次のページに続きます。

（３）夏希さんは、７ページの**図１**の「２をかける」のかける数「２」は変えずに、「３をたす」のたす数「３」を４の倍数である「４」や「８」に変えれば、計算結果がいつでも４の倍数になると考えました。そして、はじめの数としてどんな整数を入れても「はじめの数にかける数が２、たす数が４ならば、計算結果はいつでも４の倍数になる」と予想しました。

そこで、夏希さんは、はじめの数として入れる整数を n とし、次の**図３**をかき、下のように計算しました。

図３



夏希さんの計算

はじめの数として入れる整数を n とすると、はじめの数に２をかけた数は $n \times 2$、４をたした数は $n + 4$ と表される。
計算結果は、
$n \times 2 + (n + 4)$
$= 2n + n + 4$
$= 3n + 4$

計算結果が $3n + 4$ となることから、はじめの数としてどんな整数を入れても「はじめの数にかける数が２、たす数が４ならば、計算結果はいつでも４の倍数になる」という予想は成り立たないことがわかります。

上の**夏希さんの計算**をもとに考えたとき、はじめの数にかける数がいくつ、たす数がいくつならば、計算結果はいつでも４の倍数になると予想できますか。「**〜〜ならば、……になる。**」という形で書きなさい。

解答欄

年	組	番	氏名

7 イチョウの木の大部分の葉が黄色に変わった最初の日を黄葉日(おうようび)といいます。一花さんと啓太さんは、黄葉日が以前と比べるとだんだん遅くなってきている傾向にあることをニュースで知り、二人が住む地域も同じ傾向にあるのかが気になりました。そこで、二人が住む地域の黄葉日を調べたところ、1961 年から 2020 年までの 60 年分の記録がありました。

二人は、黄葉日の傾向を調べるために、各年の黄葉日を 9 月 30 日からの経過日数で表すことにしました。このとき、経過日数は 10 月 1 日が 1 日となり、10 月 31 日は 31 日、11 月 1 日は 32 日となります。

そして、二人は次のような表にまとめました。

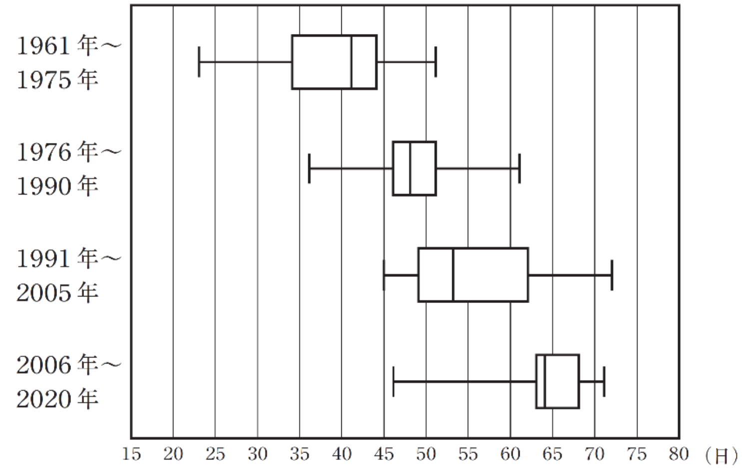
各年の黄葉日

年	黄葉日	経過日数(日)
1961	10 月 23 日	23
1962	11 月 10 日	41
1963	11 月 10 日	41
1964	11 月 13 日	44
1965	11 月 12 日	43
⋮	⋮	⋮
2019	12 月 10 日	71
2020	12 月　4 日	65

二人は、上の表を見て、経過日数が年によって大きくなったり小さくなったりしていることに気づきました。そこで、60 年分の経過日数を何年かごとのまとまりで分けて箱ひげ図で表し、それぞれの分布の傾向を比較することにしました。

次のページの**黄葉日までの経過日数の分布**は、15 年ごとのまとまりとして 1961 年～1975 年、1976 年～1990 年、1991 年～2005 年、2006 年～2020 年の 4 つに分けてまとめたものです。

黄葉日までの経過日数の分布



	経過日数(日)				
	最小値	第 1 四分位数	中央値	第 3 四分位数	最大値
1961 年～1975 年	23	34	41	44	51
1976 年～1990 年	36	46	48	51	61
1991 年～2005 年	45	49	53	62	72
2006 年～2020 年	46	63	64	68	71

次の（１）、（２）の各問いに答えなさい。

（１） 1961 年～ 1975 年の四分位範囲を求めなさい。

解答欄

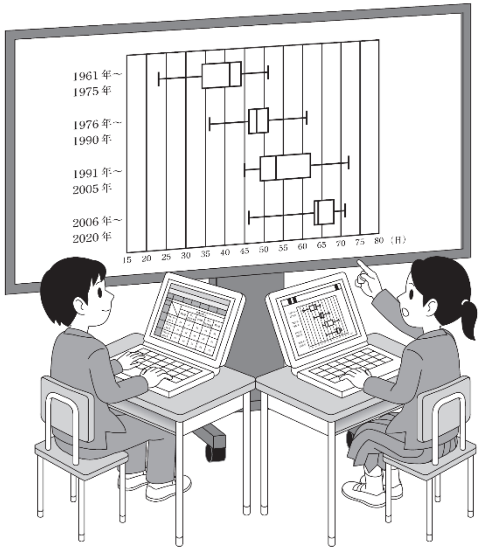
日

※　問題は、次のページに続きます。

（2）二人は、前ページの箱ひげ図を見て、話し合っています。

一花さん「4つの箱ひげ図を見ると、黄葉日はだんだん遅くなっている傾向がありそうだね。」
啓太さん「でも、1991年～2005年と2006年～2020年の箱ひげ図は、右端と左端が同じくらいの位置にあるよ。遅くなっているといえるのかな。」
一花さん「確かに箱ひげ図の右端と左端についてはそうだけど、箱に着目すれば、2006年～2020年の黄葉日は、1991年～2005年の黄葉日より遅くなっている傾向にあるといえるのではないかな。」

前ページの箱ひげ図を見ると、一花さんのように「2006年～2020年の黄葉日は、1991年～2005年の黄葉日より遅くなっている傾向にある」と主張することができます。そのように主張することができる理由を、1991年～2005年と2006年～2020年の2つの箱ひげ図の箱に着目して説明しなさい。

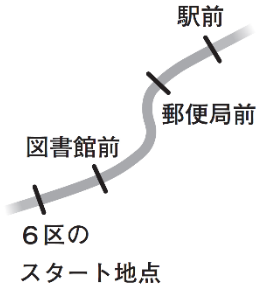


解答欄

説明

年	組	番	氏名

8　大悟さんが住む地域にある新緑大学は、大学対抗駅伝大会に出場します。この駅伝大会では、コースを７区間に分け、１区から７区までをリレー形式で走ります。大悟さんは、新緑大学の６区の選手の応援に行きました。６区の道のりは 12000 m あり、６区のスタート地点では、晴天大学が先にスタートし、新緑大学がその 100 秒後にスタートしました。



大悟さんは、インターネットで６区の速報を見て、新緑大学が晴天大学に追いつきそうだと考え、その地点を予想することにしました。

そこで、大悟さんは、晴天大学と新緑大学の６区の各地点の記録を、晴天大学の６区の選手がスタートしたときを０秒として、下のような表にまとめました。

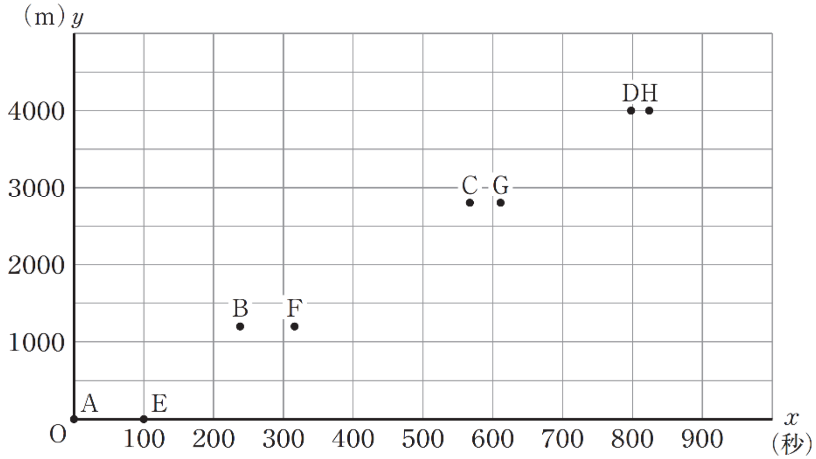
大悟さんがまとめた表

地点	スタート地点からの道のり	晴天大学	新緑大学
スタート地点	0 m	0 秒	100 秒
図書館前	1200 m	238 秒	316 秒
郵便局前	2800 m	567 秒	611 秒
駅前	4000 m	798 秒	824 秒

前ページの**大悟さんがまとめた表**の記録について、例えば、新緑大学の「316 秒」は、晴天大学がスタート地点をスタートしてから 316 秒後に、新緑大学が図書館前を通過したことを表しています。

大悟さんは、晴天大学の６区の選手がスタートしてからの時間を x 秒、６区の選手が走った道のりを y m とし、前ページの**大悟さんがまとめた表**をもとに下のようなグラフに表しました。点Ａから点Ｄが晴天大学、点Ｅから点Ｈが新緑大学を表しています。

６区の選手の記録のグラフ



次の（１）から（３）までの各問いに答えなさい。

（１）晴天大学が駅前を通過した時間と新緑大学が駅前を通過した時間の差は、上の**６区の選手の記録のグラフ**に表された点Ａから点Ｈのうち、２つの点の x 座標の差に表れます。点Ａから点Ｈまでの中から、その２つの点を選んで書きなさい。

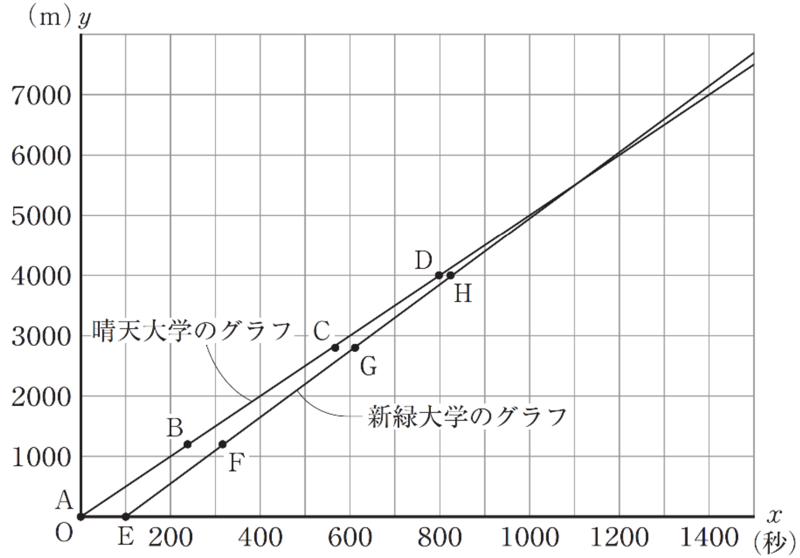
解答欄

点　　　、点

※　問題は、次のページに続きます。

（２）大悟さんは、前ページの**６区の選手の記録のグラフ**を見て、点Ａから点Ｄまで、点Ｅから点Ｈまでの各点がそれぞれ一直線上にあると考えることにしました。そこで、コンピュータを使って、次のような２つの直線に表したところ、それぞれの x と y の関係を表す式は、晴天大学が $y = 5x$、新緑大学が $y = 5.5x - 550$ と表されました。

コンピュータを使って表された直線のグラフと式



晴天大学の式　$y = 5x$

新緑大学の式　$y = 5.5x - 550$

晴天大学のグラフと新緑大学のグラフがそれぞれ直線で表されていることは、二人の選手について次のように考えたことになります。

> 晴天大学のグラフと新緑大学のグラフがそれぞれ直線で表されていることは、二人の選手について、[　　　　　　　　]が一定であると考えたことになります。

上の[　　　　　　　　]に当てはまる言葉として正しいものを、下の**ア**から**オ**までの中から１つ選びなさい。

ア　それぞれの走る速さ

イ　それぞれの走る時間

ウ　それぞれの走る道のり

エ　走る時間の差

オ　走る道のりの差

解答欄

※　問題は、次のページに続きます。

（３）新緑大学が晴天大学に追いつくのが、６区のスタート地点からおよそ何ｍの地点になるのかを考えます。下の**ア**、**イ**のどちらかを選び、それを用いておよそ何ｍの地点になるのかを求める方法を説明しなさい。**ア**、**イ**のどちらを選んで説明してもかまいません。また、実際に何ｍかを求める必要はありません。

ア　晴天大学のグラフと新緑大学のグラフ

イ　晴天大学の式と新緑大学の式

解答欄

選んだ記号	

説明

年　　組　　番　氏名

9　次の**図１**のように、CA＝CBの二等辺三角形ABCと、△ABC≡△DEFとなるような△DEFの２つの三角形を厚紙で作ります。

図１

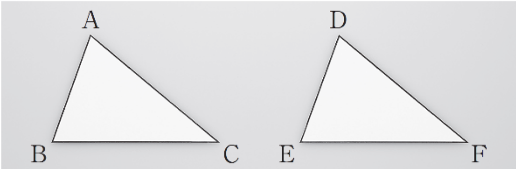
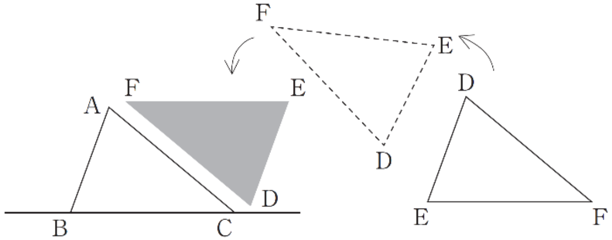


図１の２つの三角形の厚紙を使って、次の**方法１**と**方法２**でそれぞれ２つの直線をひきます。

方法１

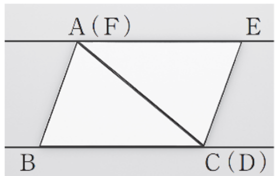
①　△ABCを置いて、直線BCをひく。そして、**図２**のように、△DEFを回して、点Fを点Aに、点Dを点Cに重ねる。

図２



②　**図３**のように、点Aと点Fが重なった点をAとして、直線AEをひく。また、点Cと点Dが重なった点をCとする。

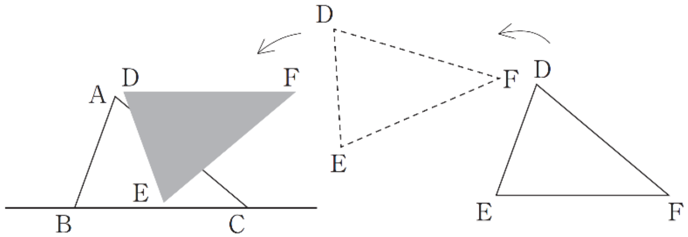
図３



方法２

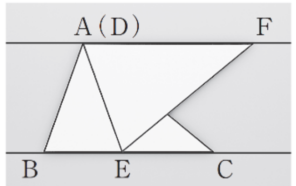
①　△ABCを置いて、直線BCをひく。そして、**図４**のように、△DEFを回して、点Dを点Aに、点Eを直線BC上に置く。ただし、点Eは点Bと重ならないように置く。

図４



②　**図５**のように、点Aと点Dが重なった点をAとして、直線AFをひく。

図５



優奈さんは、**方法１**の直線BCと直線AE、**方法２**の直線BCと直線AFがそれぞれ平行になるのではないかと考え、調べることにしました。

次の(１)、(２)の各問いに答えなさい。

※　問題は、次のページに続きます。

（1）優奈さんは、前ページの**方法１**の直線BCと直線AEが平行になるかどうかを調べるために、右の**図６**をかきました。**図６**の△ABCと△CEAは、それぞれCA＝CB、AC＝AEで、△ABC≡△CEAです。

図６

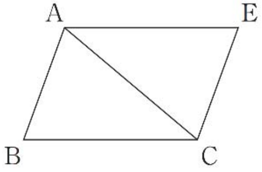


図６において、BC∥AEであることは、すでにわかっている△ABC≡△CEAをもとにして、同位角または錯角が等しいことを示すことで証明できます。BC∥AEであることを証明しなさい。

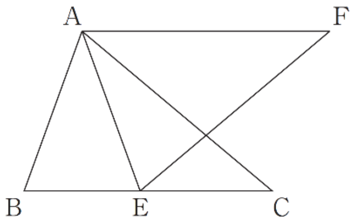
解答欄

証明

※　問題は、次のページに続きます。

（２）優奈さんは、前ページの**方法２**の直線ＢＣと直線ＡＦが平行になるかどうかを調べるために、次の**図７**をかきました。**図７**の△ＡＢＣと△ＡＥＦは、それぞれＣＡ＝ＣＢ、ＦＡ＝ＦＥで、△ＡＢＣ≡△ＡＥＦです。この図において、優奈さんはＢＣ∥ＡＦであることを証明することにしました。

図７



ＢＣ∥ＡＦであることは、次のように証明できます。

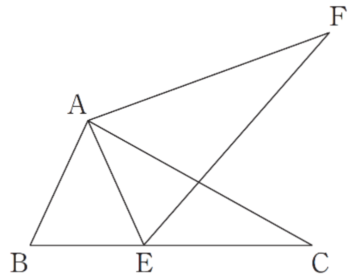
証明１

△ＡＢＣ≡△ＡＥＦより、合同な図形の対応する辺と角はそれぞれ等しいから、
　　ＡＢ＝ＡＥ　　　……①
　　∠ＡＢＣ＝∠ＡＥＦ　　……②
△ＡＥＦにおいて、二等辺三角形の底角は等しいから、
　　∠ＥＡＦ＝∠ＡＥＦ　　……③
②、③より、
　　∠ＡＢＣ＝∠ＥＡＦ　　……④
また、①より、△ＡＢＥは二等辺三角形である。
二等辺三角形の底角は等しいから、
　　∠ＡＢＥ＝∠ＡＥＢ　　……⑤
∠ＡＢＥ＝∠ＡＢＣだから、④、⑤より、
　　∠ＥＡＦ＝∠ＡＥＢ
よって、錯角が等しいから、
　　ＢＣ∥ＡＦ

次に、優奈さんは、19ページの**図１**の２つの三角形を△ＡＢＣ≡△ＤＥＦであることは変えずに、二等辺三角形ではない三角形に変えました。この場合も**方法２**でひいた２つの直線が平行になるかどうかを確かめたところ、２つの直線は平行になりませんでした。

なぜ平行にならなくなったのかを調べるために、次の**図８**をかきました。**図８**の△ＡＢＣと△ＡＥＦは二等辺三角形ではなく、△ＡＢＣ≡△ＡＥＦです。

図８



優奈さんは、**図８**でＢＣ∥ＡＦとならないのは、前ページの**証明１**の①から⑤のどれかが成り立たないからだと考えました。

図８のような二等辺三角形ではない合同な２つの三角形の場合には、∠ＥＡＦ＝∠ＡＥＢとならないため、ＢＣ∥ＡＦとなりません。このことは、**証明１**をもとに、次のように説明することができます。

二等辺三角形ではない合同な２つの三角形の場合には、**証明１**の $\boxed{\text{Ⅰ}}$ が成り立たないから、$\boxed{\text{Ⅱ}}$ が成り立たない。よって、∠ＥＡＦ＝∠ＡＥＢとならないから、ＢＣ∥ＡＦとならない。

上の $\boxed{\text{Ⅰ}}$ には**証明１**の①、②、③のどれか１つが、$\boxed{\text{Ⅱ}}$ には**証明１**の④、⑤のどちらか１つが当てはまります。$\boxed{\text{Ⅰ}}$ 、$\boxed{\text{Ⅱ}}$ に当てはまるものをそれぞれ書きなさい。

解答欄

Ⅰ		Ⅱ	

令和５年度　中学校　数学 **解答**

年　　組　　番　氏名

1　下のアからオまでの数の中から自然数をすべて選びなさい。

ア　-5

イ　0

ウ　3

エ　4.7

オ　9

解答欄

ウ、オ

令和５年度　中学校　数学 **解答**

年	組	番	氏名

$\boxed{2}$ $12\left(\dfrac{x}{4}+\dfrac{y}{6}\right)$ を計算しなさい。

解答欄

３x＋２y

令和５年度　中学校　数学　**解答**

年　　　組　　　番　氏名

3　空間における平面が１つに決まる場合について正しく述べたものを、下の**ア**から**エ**までの中から１つ選びなさい。

ア　１点をふくむ平面は１つに決まる。

イ　２点をふくむ平面は１つに決まる。

ウ　１つの直線上にある３点をふくむ平面は１つに決まる。

エ　１つの直線上にない３点をふくむ平面は１つに決まる。

解答欄

エ

令和５年度　中学校　数学　**解答**

年　　組　　番　氏名

4　y は x に反比例し、比例定数は３です。このとき、x の値とそれに対応する y の値について、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。ただし、x の値が０の場合は考えないものとします。

ア　x の値と y の値の和は一定で、比例定数３に等しい。

イ　y の値から x の値をひいた差は一定で、比例定数３に等しい。

ウ　x の値と y の値の積は一定で、比例定数３に等しい。

エ　y の値を x の値でわった商は一定で、比例定数３に等しい。

解答欄

ウ

令和５年度　中学校　数学　**解答**

年　　組　　番　氏名

5 ある市の中学生の水泳大会における女子 50 m 自由形に出場した 40 人の記録を調べました。調べた結果を、次の累積度数を含めた度数分布表に整理します。

女子 50 m 自由形の記録

階級(秒)	度数(人)	累積度数(人)
以上　未満 27.00 ～ 28.00	3	
28.00 ～ 29.00	2	
29.00 ～ 30.00	4	ア
30.00 ～ 31.00	11	
31.00 ～ 32.00	8	
32.00 ～ 33.00	6	
33.00 ～ 34.00	3	
34.00 ～ 35.00	3	
合計	40	

女子 50 m 自由形の記録の ア には最小の階級から 29.00 秒以上 30.00 秒未満の階級までの累積度数が入ります。ア に入る値を求めなさい。

解答欄

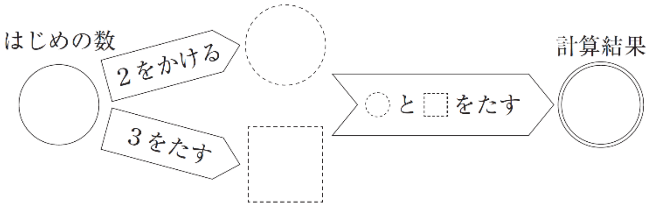
9

令和５年度　中学校　数学　**解答**

年　　組　　番　氏名

6　次の**図１**のように、はじめの数として◯に整数を入れて計算し、計算結果を求めます。

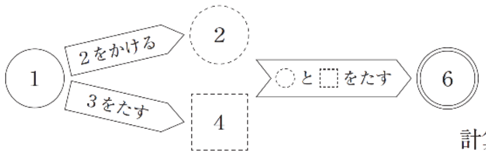
図１



夏希さんは、はじめの数として◯にいろいろな整数を入れて計算しています。例えば、はじめの数が１、４、－５のときは、それぞれ下のような計算になります。

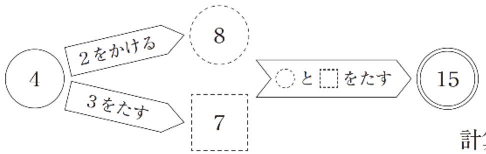
計算の例

はじめの数が１のとき



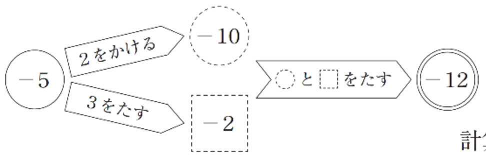
計算結果は　6　になる

はじめの数が４のとき



計算結果は　15　になる

はじめの数が－５のとき



計算結果は －12 になる

次の（１）から（３）までの各問いに答えなさい。

（１）はじめの数が11のとき、計算結果を求めなさい。

解答欄

36

（２）夏希さんは、前ページの**計算の例**の計算結果がどんな数になるかを調べています。

１のとき	6	$6 = 3 \times 2$
４のとき	15	$15 = 3 \times 5$
－５のとき	－12	$-12 = 3 \times (-4)$

夏希さんは、これらのことから、「はじめの数としてどんな整数を入れても、計算結果はいつでも３の倍数になる」と予想しました。この予想が成り立つことは、次のように説明できます。

説明１

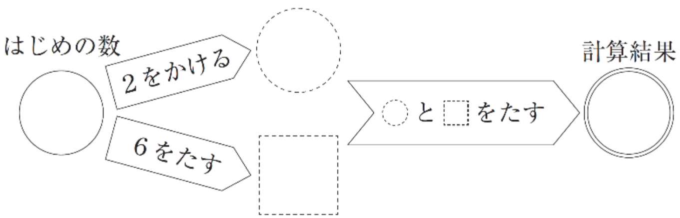
はじめの数として入れる整数を n とすると、はじめの数に２をかけた数は $n \times 2$、３をたした数は $n + 3$ と表される。
計算結果は、
　$n \times 2 + (n + 3)$
$= 2n + n + 3$
$= 3n + 3$
$= 3(n + 1)$
$n + 1$ は整数だから、$3(n + 1)$ は３の倍数である。
したがって、はじめの数としてどんな整数を入れても、計算結果はいつでも３の倍数である。

※　問題は、次のページに続きます。

ここで、夏希さんは、前ページの**図１**で、はじめの数としてどんな整数を入れても、計算結果がいつでも３の倍数になるのは、「３をたす」の「３」が３の倍数であるからではないかと考えました。

そこで、７ページの**図１**の「２をかける」のかける数「２」は変えずに、「３をたす」のたす数「３」を３の倍数である「６」に変えた次の**図２**をかきました。

図２



そして、はじめの数として２、５、−４を入れ、計算結果が３の倍数になるか調べました。

２のとき	12	$12 = 3 \times 4$
５のとき	21	$21 = 3 \times 7$
−４のとき	−６	$-6 = 3 \times (-2)$

調べたことから、夏希さんは、はじめの数としてどんな整数を入れても「はじめの数にかける数が２、たす数が６ならば、計算結果はいつでも３の倍数になる」と予想しました。

この予想が成り立つことを説明します。下の**説明２**を完成しなさい。

説明２

はじめの数として入れる整数をnとすると、はじめの数に２をかけた数は$n \times 2$、６をたした数は$n + 6$と表される。
計算結果は、

$n \times 2 + (n + 6)$
$=$

解答欄

はじめの数として入れる整数をｎとすると、はじめの数に２をかけた数は ｎ×２、６をたした数は ｎ＋６と表される。
計算結果は、

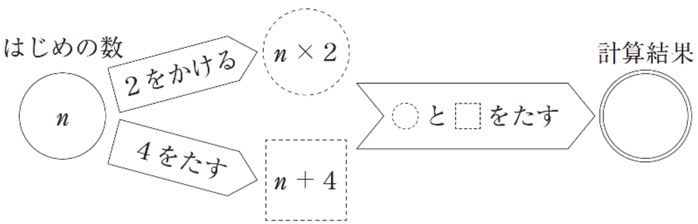
ｎ×２＋（ｎ＋６）
（例）
＝３（ｎ＋２）
ｎ＋２は整数だから、３（ｎ＋２）は３の倍数である。
したがって、はじめの数にかける数が２、たす数が６ならば、計算結果はいつでも３の倍数である。

※　問題は、次のページに続きます。

（３）夏希さんは、７ページの**図１**の「２をかける」のかける数「２」は変えずに、「３をたす」のたす数「３」を４の倍数である「４」や「８」に変えれば、計算結果がいつでも４の倍数になると考えました。そして、はじめの数としてどんな整数を入れても「はじめの数にかける数が２、たす数が４ならば、計算結果はいつでも４の倍数になる」と予想しました。

そこで、夏希さんは、はじめの数として入れる整数を n とし、次の**図３**をかき、下のように計算しました。

図３



夏希さんの計算

はじめの数として入れる整数を n とすると、はじめの数に２をかけた数は $n \times 2$、４をたした数は $n+4$ と表される。
計算結果は、

$n \times 2+(n+4)$
$=2n+n+4$
$=3n+4$

計算結果が $3n+4$ となることから、はじめの数としてどんな整数を入れても「はじめの数にかける数が２、たす数が４ならば、計算結果はいつでも４の倍数になる」という予想は成り立たないことがわかります。

上の**夏希さんの計算**をもとに考えたとき、はじめの数にかける数がいくつ、たす数がいくつならば、計算結果はいつでも４の倍数になると予想できますか。「**～～ならば、……になる。**」という形で書きなさい。

解答欄

（例）
　はじめの数にかける数が３、たす数が４ならば、計算結果はいつでも４の倍数になる。

令和５年度　中学校　数学　**解答**

年　　組　　番　氏名

7　イチョウの木の大部分の葉が黄色に変わった最初の日を黄葉日（おうようび）といいます。一花さんと啓太さんは、黄葉日が以前と比べるとだんだん遅くなってきている傾向にあることをニュースで知り、二人が住む地域も同じ傾向にあるのかが気になりました。そこで、二人が住む地域の黄葉日を調べたところ、1961 年から 2020 年までの 60 年分の記録がありました。

二人は、黄葉日の傾向を調べるために、各年の黄葉日を９月 30 日からの経過日数で表すことにしました。このとき、経過日数は 10 月１日が１日となり、10 月 31 日は 31 日、11 月１日は 32 日となります。

そして、二人は次のような表にまとめました。

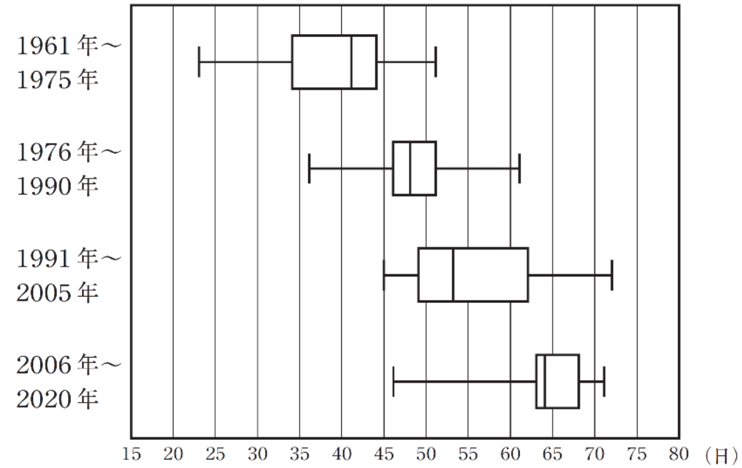
各年の黄葉日

年	黄葉日	経過日数(日)
1961	10 月 23 日	23
1962	11 月 10 日	41
1963	11 月 10 日	41
1964	11 月 13 日	44
1965	11 月 12 日	43
⋮	⋮	⋮
2019	12 月 10 日	71
2020	12 月　4 日	65

二人は、上の表を見て、経過日数が年によって大きくなったり小さくなったりしていることに気づきました。そこで、60 年分の経過日数を何年かごとのまとまりで分けて箱ひげ図で表し、それぞれの分布の傾向を比較することにしました。

次のページの**黄葉日までの経過日数の分布**は、15 年ごとのまとまりとして 1961 年～1975 年、1976 年～1990 年、1991 年～2005 年、2006 年～2020 年の４つに分けてまとめたものです。

黄葉日までの経過日数の分布



	経過日数(日)				
	最小値	第１四分位数	中央値	第３四分位数	最大値
1961 年～1975 年	23	34	41	44	51
1976 年～1990 年	36	46	48	51	61
1991 年～2005 年	45	49	53	62	72
2006 年～2020 年	46	63	64	68	71

次の（１）、（２）の各問いに答えなさい。

（１）1961 年～1975 年の四分位範囲を求めなさい。

解答欄

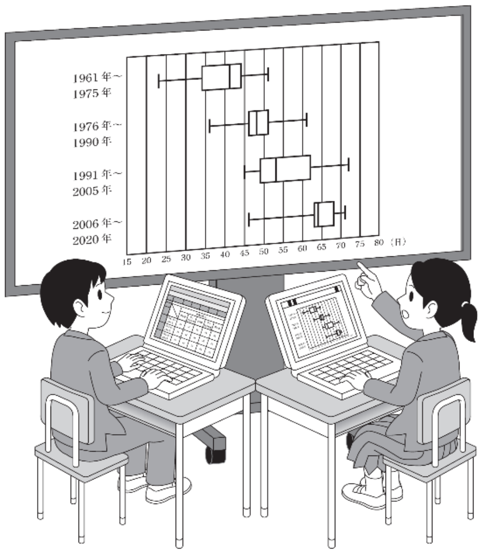
10　日

※　問題は、次のページに続きます。

（2）二人は、前ページの箱ひげ図を見て、話し合っています。

一花さん「4つの箱ひげ図を見ると、黄葉日はだんだん遅くなっている傾向がありそうだね。」
啓太さん「でも、1991年～2005年と2006年～2020年の箱ひげ図は、右端と左端が同じくらいの位置にあるよ。遅くなっているといえるのかな。」
一花さん「確かに箱ひげ図の右端と左端についてはそうだけど、箱に着目すれば、2006年～2020年の黄葉日は、1991年～2005年の黄葉日より遅くなっている傾向にあるといえるのではないかな。」

前ページの箱ひげ図を見ると、一花さんのように「2006年～2020年の黄葉日は、1991年～2005年の黄葉日より遅くなっている傾向にある」と主張することができます。そのように主張することができる理由を、1991年～2005年と2006年～2020年の2つの箱ひげ図の箱に着目して説明しなさい。



解答欄

説明

（例）

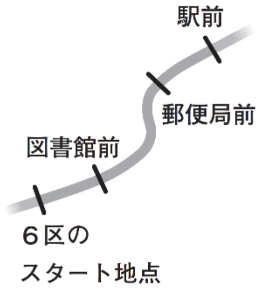
1991年～2005年の箱ひげ図の箱よりも2006年～2020年の箱ひげ図の箱の方が右側にある。

したがって、2006年～2020年の黄葉日は、1991年～2005年の黄葉日より遅くなっている傾向にある。

令和５年度　中学校　数学　**解答**

年　　組　　番　氏名

8　大悟さんが住む地域にある新緑大学は、大学対抗駅伝大会に出場します。この駅伝大会では、コースを７区間に分け、１区から７区までをリレー形式で走ります。大悟さんは、新緑大学の６区の選手の応援に行きました。６区の道のりは12000 mあり、６区のスタート地点では、晴天大学が先にスタートし、新緑大学がその100秒後にスタートしました。



大悟さんは、インターネットで６区の速報を見て、新緑大学が晴天大学に追いつきそうだと考え、その地点を予想することにしました。

そこで、大悟さんは、晴天大学と新緑大学の６区の各地点の記録を、晴天大学の６区の選手がスタートしたときを０秒として、下のような表にまとめました。

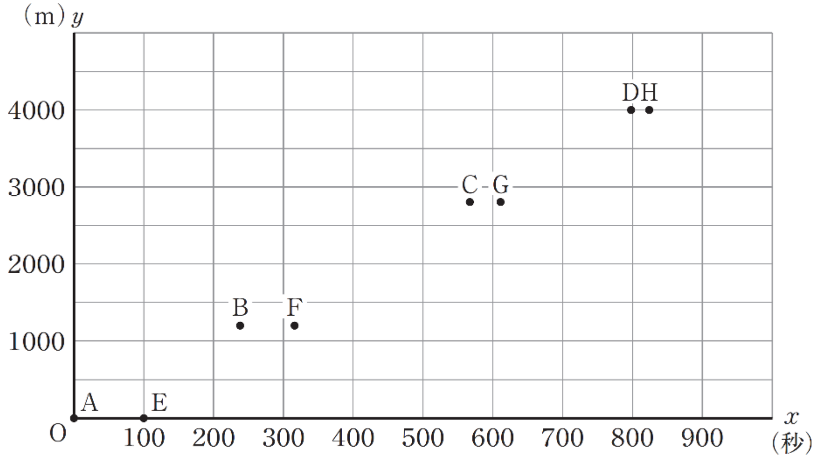
大悟さんがまとめた表

地点	スタート地点からの道のり	晴天大学	新緑大学
スタート地点	0 m	0 秒	100 秒
図書館前	1200 m	238 秒	316 秒
郵便局前	2800 m	567 秒	611 秒
駅前	4000 m	798 秒	824 秒

前ページの**大悟さんがまとめた表**の記録について、例えば、新緑大学の「316 秒」は、晴天大学がスタート地点をスタートしてから316 秒後に、新緑大学が図書館前を通過したことを表しています。

大悟さんは、晴天大学の６区の選手がスタートしてからの時間をx秒、６区の選手が走った道のりをy mとし、前ページの**大悟さんがまとめた表**をもとに下のようなグラフに表しました。点Aから点Dが晴天大学、点Eから点Hが新緑大学を表しています。

６区の選手の記録のグラフ



次の（１）から（３）までの各問いに答えなさい。

（１）晴天大学が駅前を通過した時間と新緑大学が駅前を通過した時間の差は、上の**６区の選手の記録のグラフ**に表された点Aから点Hのうち、２つの点のx座標の差に表れます。点Aから点Hまでの中から、その２つの点を選んで書きなさい。

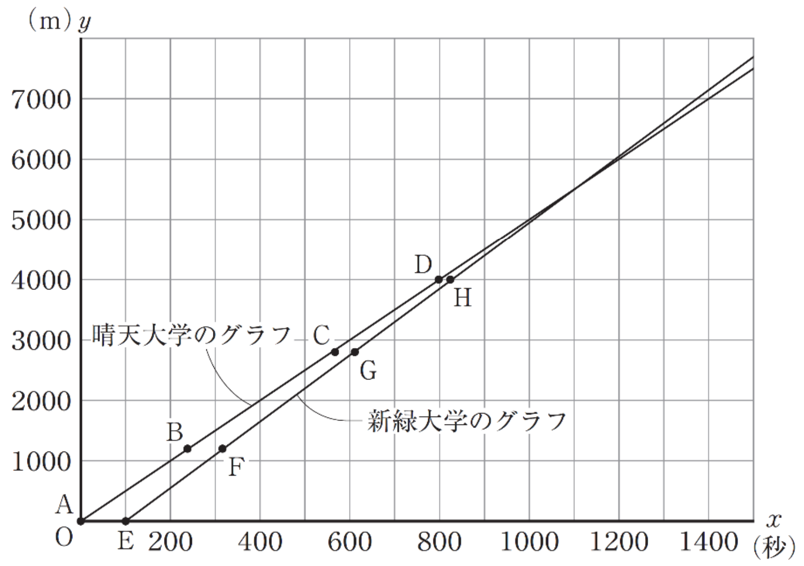
解答欄

点　D　、点　H

※　問題は、次のページに続きます。

（２）大悟さんは、前ページの**６区の選手の記録のグラフ**を見て、点Ａから点Ｄまで、点Ｅから点Ｈまでの各点がそれぞれ一直線上にあると考えることにしました。そこで、コンピュータを使って、次のような２つの直線に表したところ、それぞれの x と y の関係を表す式は、晴天大学が $y = 5x$、新緑大学が $y = 5.5x - 550$ と表されました。

コンピュータを使って表された直線のグラフと式



晴天大学の式　$y = 5x$

新緑大学の式　$y = 5.5x - 550$

晴天大学のグラフと新緑大学のグラフがそれぞれ直線で表されていることは、二人の選手について次のように考えたことになります。

> 晴天大学のグラフと新緑大学のグラフがそれぞれ直線で表されていることは、二人の選手について、$\boxed{}$が一定であると考えたことになります。

上の $\boxed{}$ に当てはまる言葉として正しいものを、下の**ア**から**オ**までの中から１つ選びなさい。

ア　それぞれの走る速さ

イ　それぞれの走る時間

ウ　それぞれの走る道のり

エ　走る時間の差

オ　走る道のりの差

解答欄

ア

※　問題は、次のページに続きます。

（３）新緑大学が晴天大学に追いつくのが、６区のスタート地点からおよそ何ｍの地点になるのかを考えます。下の**ア**、**イ**のどちらかを選び、それを用いておよそ何ｍの地点になるのかを求める方法を説明しなさい。**ア**、**イ**のどちらを選んで説明してもかまいません。また、実際に何ｍかを求める必要はありません。

ア　晴天大学のグラフと新緑大学のグラフ

イ　晴天大学の式と新緑大学の式

解答欄

選んだ記号　ア

説明

（例）

晴天大学のグラフと新緑大学のグラフについて、２つの直線のグラフの交点からｙ座標を読み取り、スタート地点からおよそ何ｍの地点で追いつくのかを求める。

解答欄

選んだ記号　イ

説明

（例）

晴天大学の式と新緑大学の式について、２つの式から連立方程式をつくり、それを解いてｙの値を求め、スタート地点からおよそ何ｍの地点で追いつくのかを求める。

令和５年度　中学校　数学　**解答**

年　　組　　番　氏名

9　次の**図１**のように、ＣＡ＝ＣＢの二等辺三角形ＡＢＣと、△ＡＢＣ≡△ＤＥＦとなるような△ＤＥＦの２つの三角形を厚紙で作ります。

図１

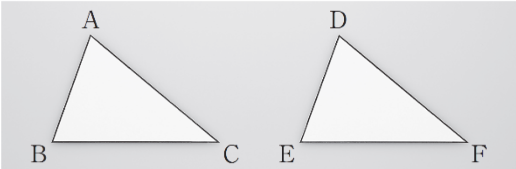
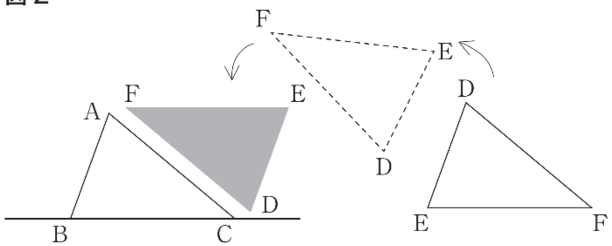


図１の２つの三角形の厚紙を使って、次の**方法１**と**方法２**でそれぞれ２つの直線をひきます。

方法１

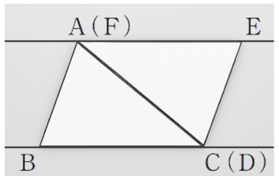
① △ＡＢＣを置いて、直線ＢＣをひく。そして、**図２**のように、△ＤＥＦを回して、点Ｆを点Ａに、点Ｄを点Ｃに重ねる。

図２



② **図３**のように、点Ａと点Ｆが重なった点をＡとして、直線ＡＥをひく。また、点Ｃと点Ｄが重なった点をＣとする。

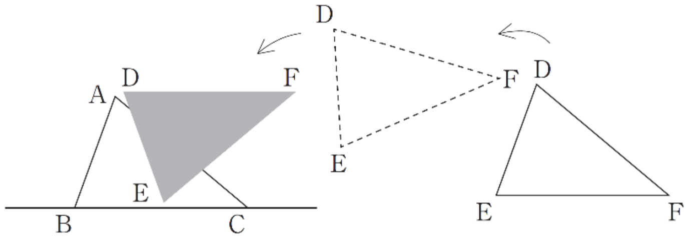
図３



方法２

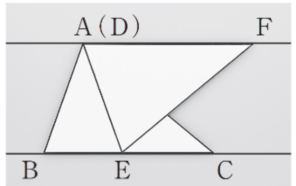
① △ＡＢＣを置いて、直線ＢＣをひく。そして、**図４**のように、△ＤＥＦを回して、点Ｄを点Ａに、点Ｅを直線ＢＣ上に置く。ただし、点Ｅは点Ｂと重ならないように置く。

図４



② **図５**のように、点Ａと点Ｄが重なった点をＡとして、直線ＡＦをひく。

図５



優奈さんは、**方法１**の直線ＢＣと直線ＡＥ、**方法２**の直線ＢＣと直線ＡＦがそれぞれ平行になるのではないかと考え、調べることにしました。

次の（１）、（２）の各問いに答えなさい。

※　問題は、次のページに続きます。

（１）優奈さんは、前ページの**方法１**の直線ＢＣと直線ＡＥが平行になるかどうかを調べるために、右の**図６**をかきました。**図６**の△ABCと△CEAは、それぞれCA＝CB、AC＝AEで、△ABC≡△CEAです。

図６

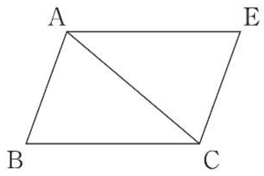


図６において、BC∥AEであることは、すでにわかっている△ABC≡△CEAをもとにして、同位角または錯角が等しいことを示すことで証明できます。BC∥AEであることを証明しなさい。

解答欄

証明

（例）

△ＡＢＣ≡△ＣＥＡより、合同な図形の対応する角は等しいから、

∠ＢＣＡ＝∠ＥＡＣ

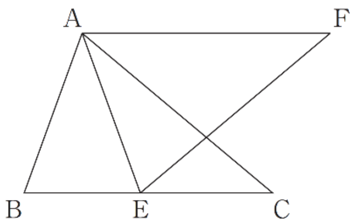
よって、錯角が等しいから、

ＢＣ∥ＡＥ

※　問題は、次のページに続きます。

（２）優奈さんは、前ページの**方法２**の直線BCと直線AFが平行になるかどうかを調べるために、次の**図７**をかきました。**図７**の△ABCと△AEFは、それぞれCA＝CB、FA＝FEで、△ABC≡△AEFです。この図において、優奈さんはBC∥AFであることを証明することにしました。

図７



BC∥AFであることは、次のように証明できます。

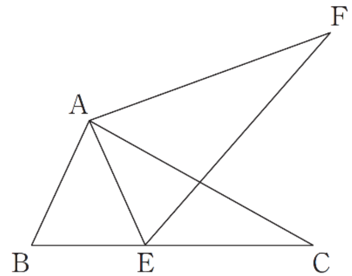
証明１

> △ABC≡△AEFより、合同な図形の対応する辺と角はそれぞれ等しいから、
> AB＝AE　　　　……①
> ∠ABC＝∠AEF　　……②
> △AEFにおいて、二等辺三角形の底角は等しいから、
> ∠EAF＝∠AEF　　……③
> ②、③より、
> ∠ABC＝∠EAF　　……④
> また、①より、△ABEは二等辺三角形である。
> 二等辺三角形の底角は等しいから、
> ∠ABE＝∠AEB　　……⑤
> ∠ABE＝∠ABCだから、④、⑤より、
> ∠EAF＝∠AEB
> よって、錯角が等しいから、
> BC∥AF

次に、優奈さんは、19ページの**図１**の２つの三角形を△ABC≡△DEFであることは変えずに、二等辺三角形ではない三角形に変えました。この場合も**方法２**でひいた２つの直線が平行になるかどうかを確かめたところ、２つの直線は平行になりませんでした。

なぜ平行にならなくなったのかを調べるために、次の**図８**をかきました。**図８**の△ABCと△AEFは二等辺三角形ではなく、△ABC≡△AEFです。

図８



優奈さんは、**図８**でBC∥AFとならないのは、前ページの**証明１**の①から⑤のどれかが成り立たないからだと考えました。

図８のような二等辺三角形ではない合同な２つの三角形の場合には、∠EAF＝∠AEBとならないため、BC∥AFとなりません。このことは、**証明１**をもとに、次のように説明することができます。

> 二等辺三角形ではない合同な２つの三角形の場合には、**証明１**の［Ⅰ］が成り立たないから、［Ⅱ］が成り立たない。よって、∠EAF＝∠AEBとならないから、BC∥AFとならない。

上の［Ⅰ］には**証明１**の①、②、③のどれか１つが、［Ⅱ］には**証明１**の④、⑤のどちらか１つが当てはまります。［Ⅰ］、［Ⅱ］に当てはまるものをそれぞれ書きなさい。

解答欄

Ⅰ	③	Ⅱ	④