

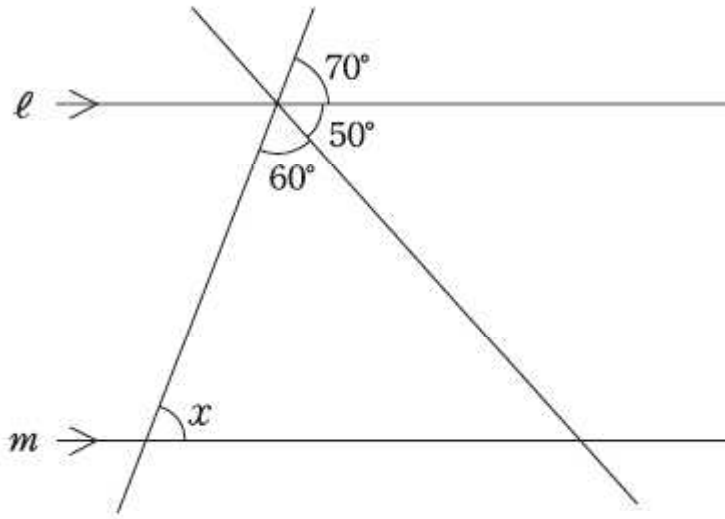
中学校数学科  
2年生  
4 図形の調べ方  
[問題]

中学校

年 組 号 氏名

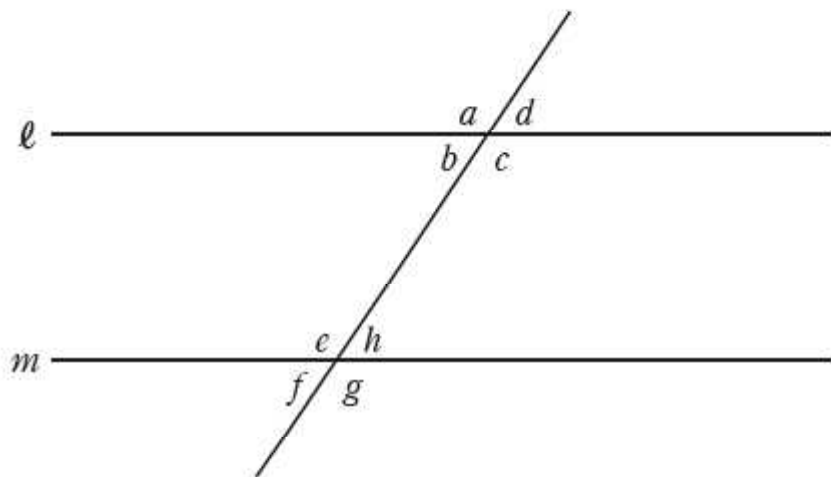
全国学力・学習状況調査 A問題

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】



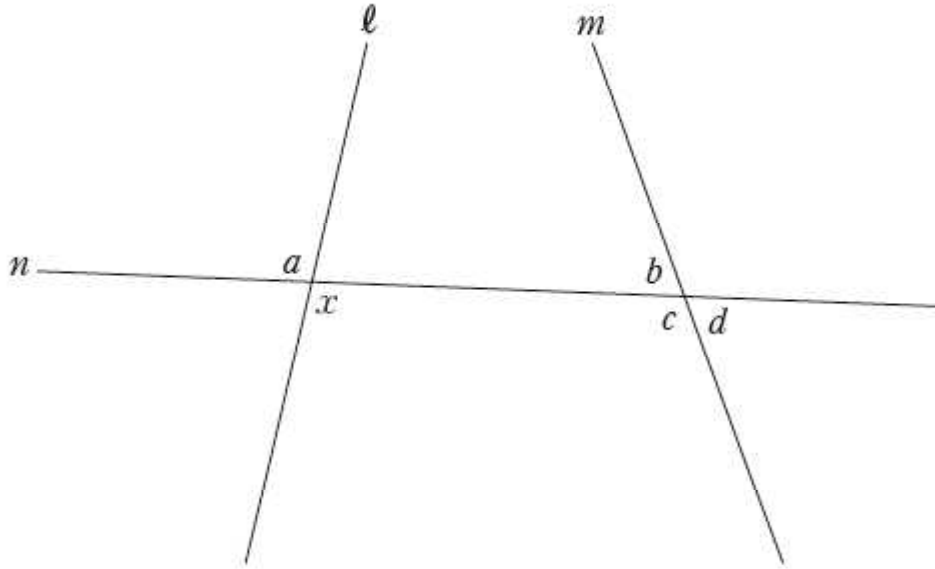
2 下の図で、直線  $e$  , 直線  $m$  は平行です。このとき、2つの角の和が $180^\circ$ になるものを、下のアからオの中から1つ選びなさい。【H20】

- 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

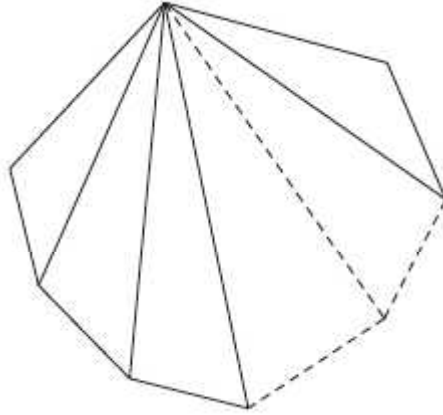
- 3 次の図のように、2つの直線  $l$ 、 $m$  に1つの直線  $n$  が交わっています。このとき、 $x$  の同位角について、下のアからオまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。【H21】



- 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

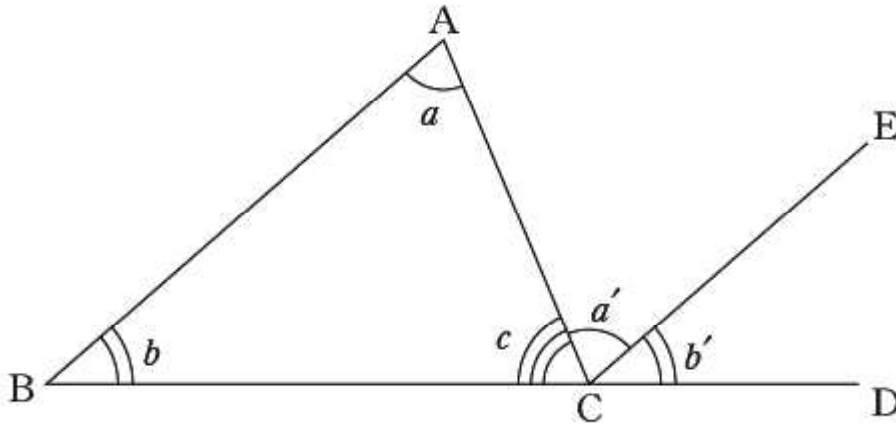
オ 1つの頂点からひいた対角線によって分けられた三角形の数

## 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 $180^\circ$ 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  ,  に当てはまることならを, 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 $180^\circ$ 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

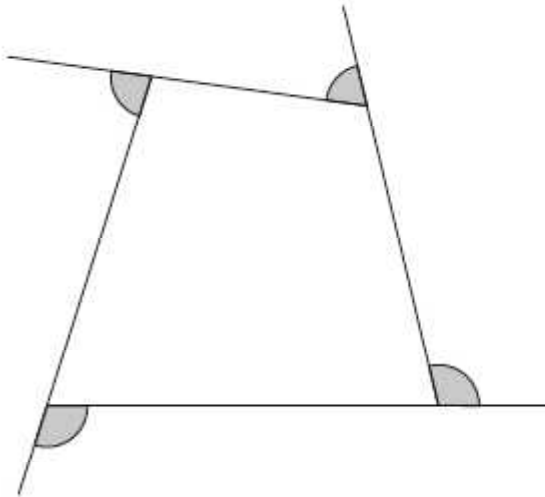
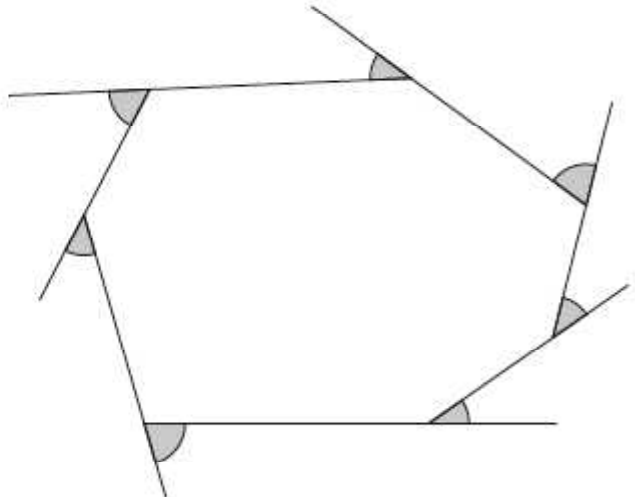


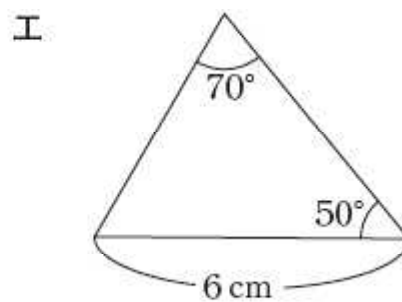
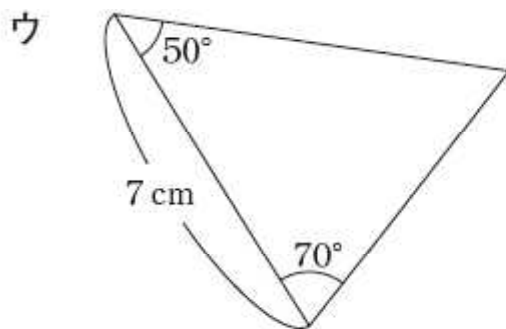
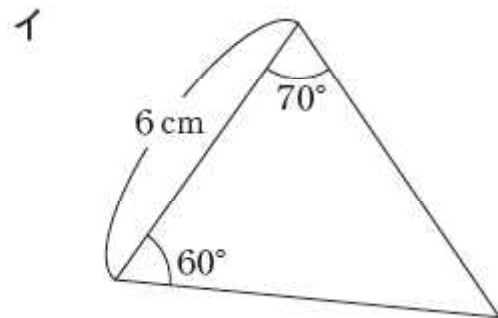
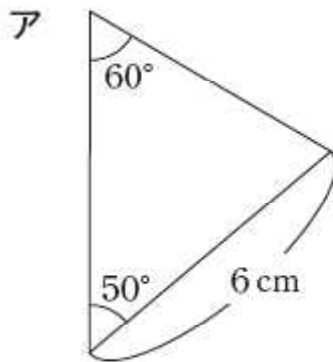
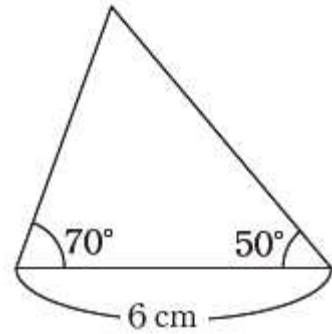
図2



- 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

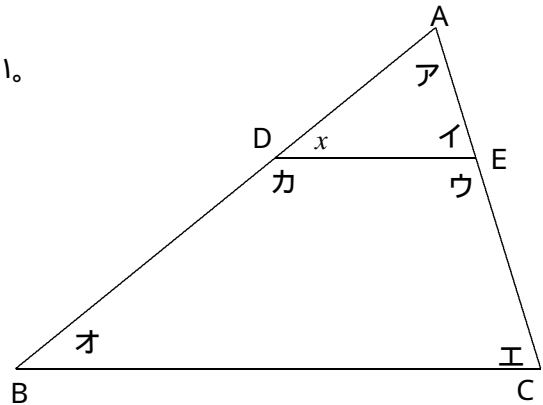
- 7 右の三角形と合同な三角形を，下のアからエの中から1つ選びなさい。【H20】



## 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 $40^\circ$ 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 $40^\circ$ である。

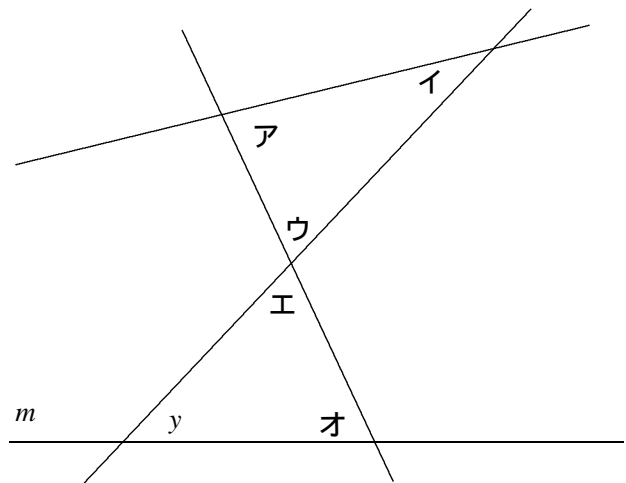
エの角の大きさは $60^\circ$ である。

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 $40^\circ$ 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。



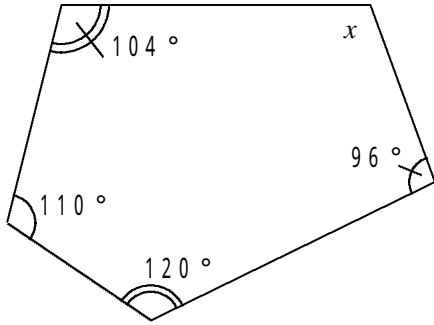
(2)  $//m$  になるためには、アから オの中でどの角とどの角の大きさが等しくなればよいか答  
えなさい。



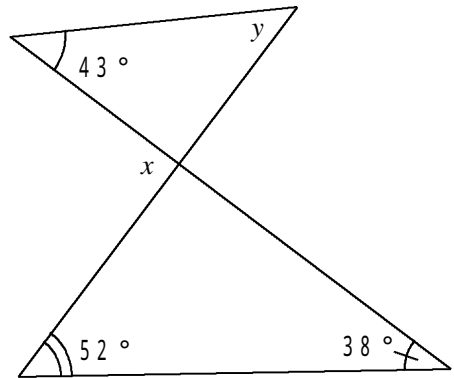
練習問題

3 次の角の大きさを求めなさい。

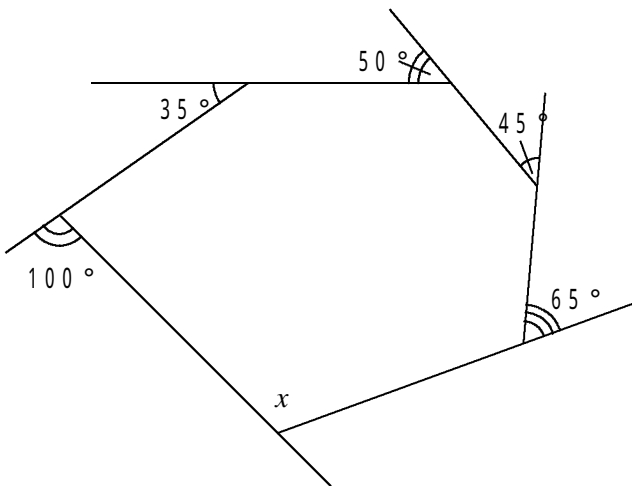
(1)  $x$  の大きさを求めなさい。



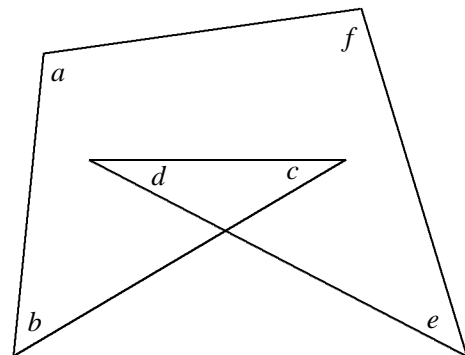
(2)  $x, y$  の大きさを求めなさい。



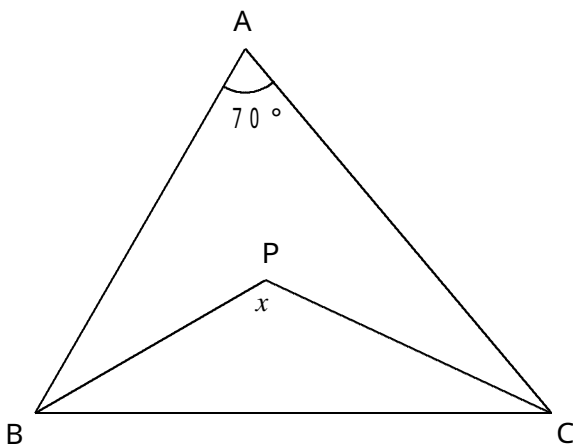
(3)  $x$  の大きさを求めなさい。



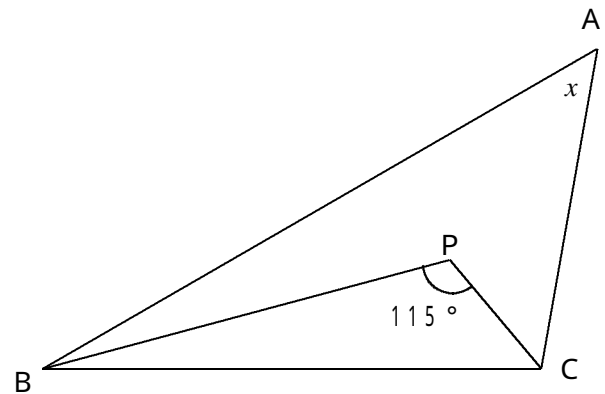
(4)  $a + b + c + d + e + f$  の大きさを求めなさい。



(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 $150^\circ$ 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 $1440^\circ$ になる多角形は何角形か求めなさい。

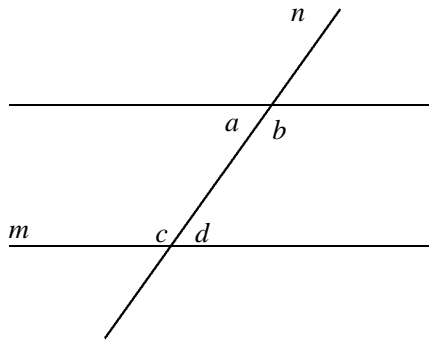
(5) 1つの外角の大きさが $40^\circ$ になる正多角形は正何角形か求めなさい。

(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。

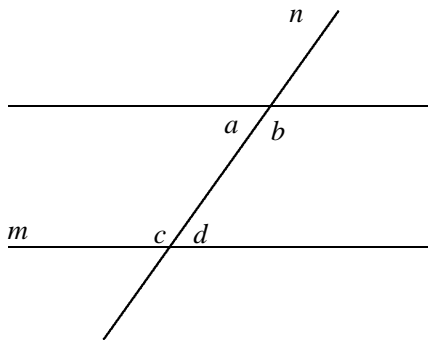
同位角が等しいから

錯角が等しいから

対頂角が等しいから

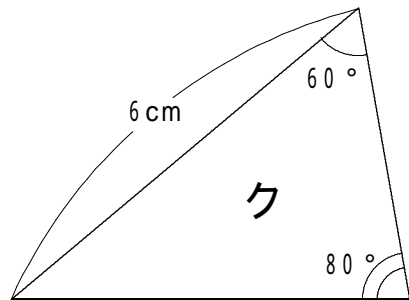
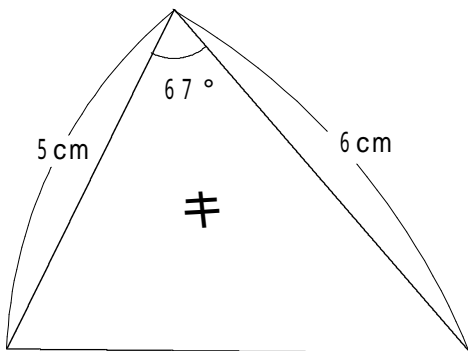
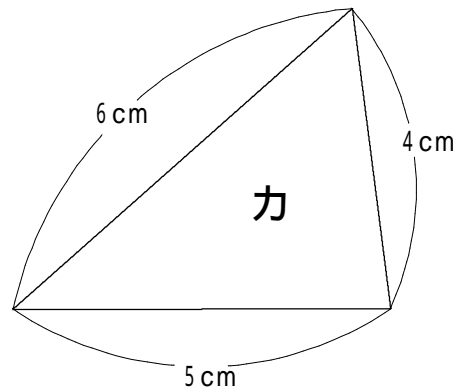
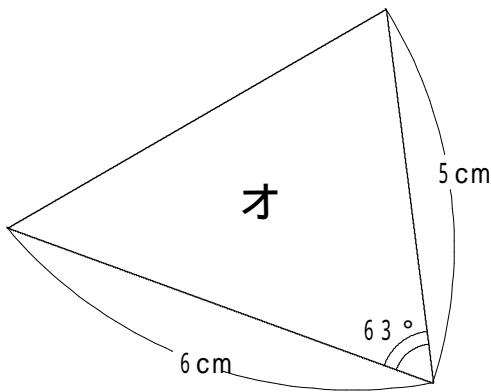
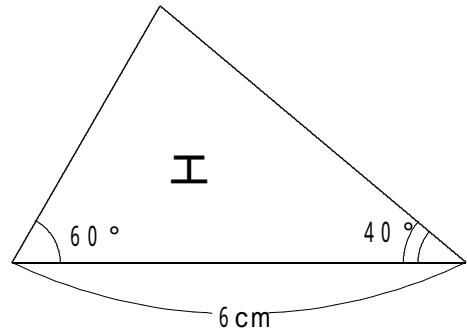
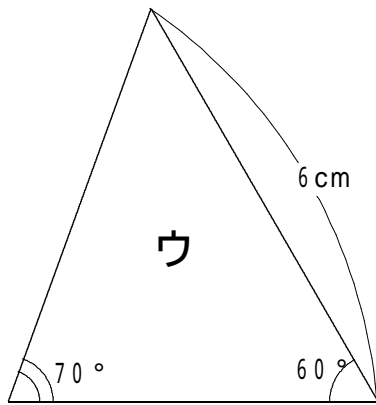
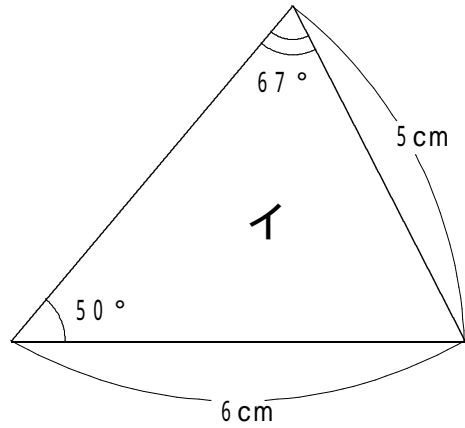
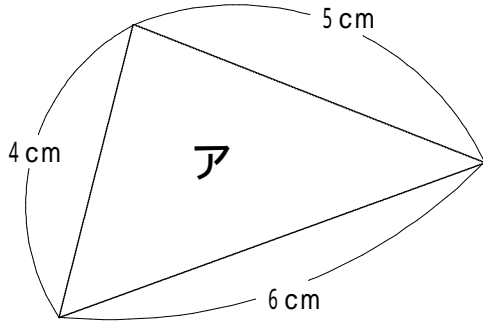
 $a$  が鋭角で  $b$  が鈍角だから

- (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。



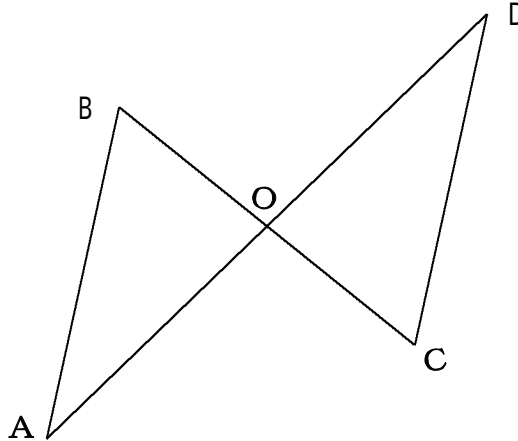
練習問題

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。

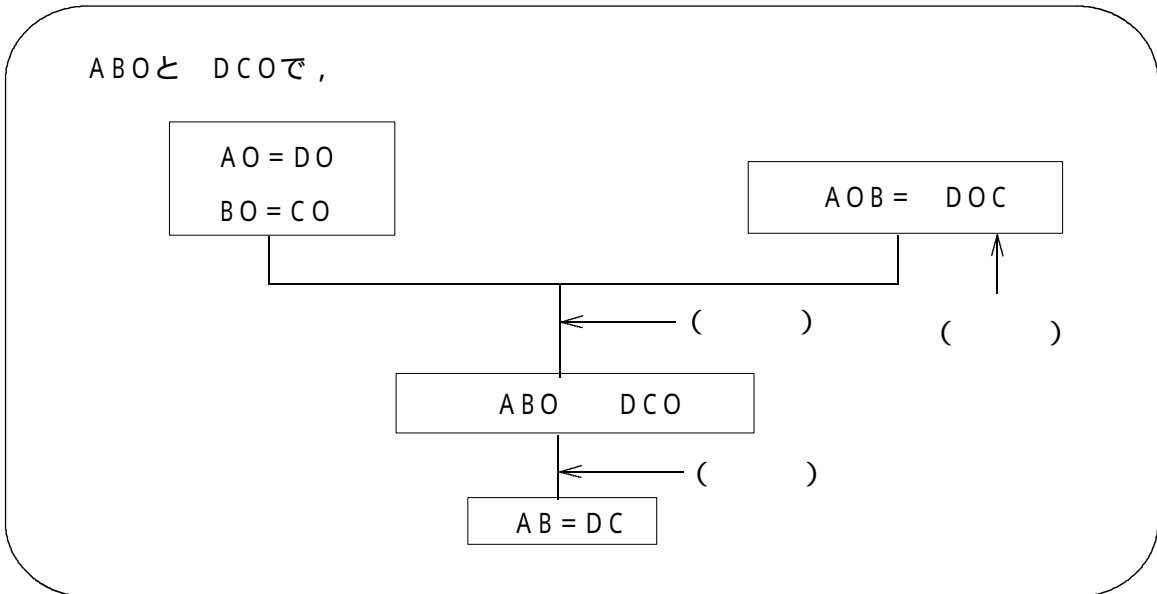


練習問題

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

中学校数学科  
2年生  
4 図形の調べ方  
[解答]

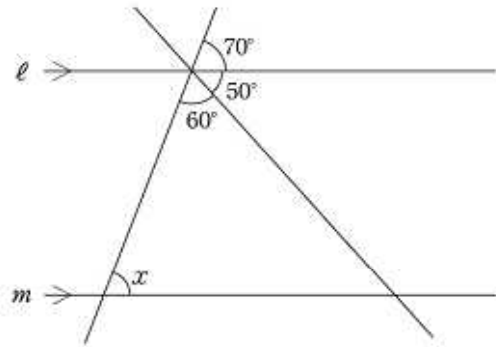
中学校

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  $70^\circ$  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,

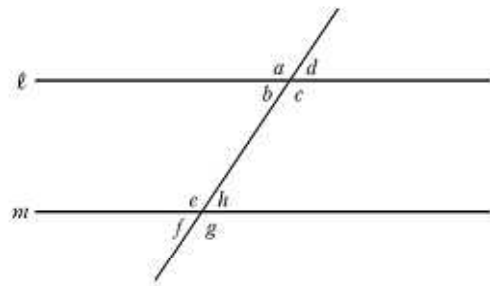
$$e + h = 180^\circ \quad \dots\dots$$

よって, , より

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

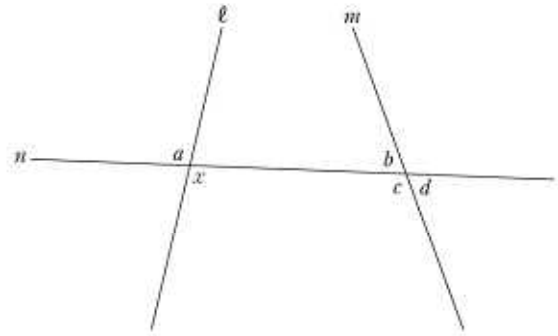
となる。

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  $a$ 。



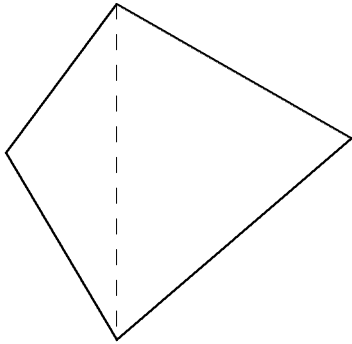
答え 工



## 全国学力・学習状況調査 A問題

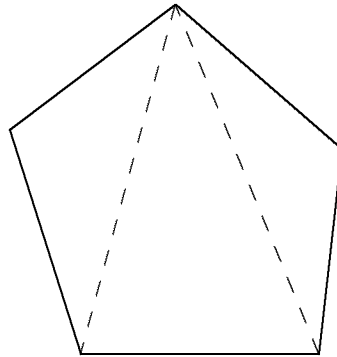
- 4 1つの頂点からひいた対角線によって、いくつかの三角形に分けられるので、四角形，五角形，六角形のときを考えてみる。

四角形の場合



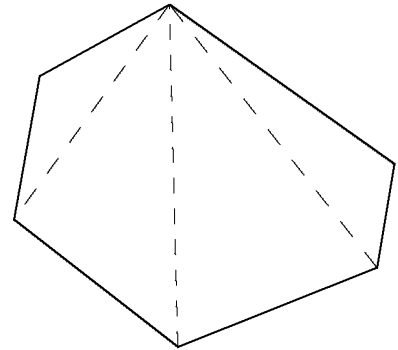
三角形の個数は2個

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。

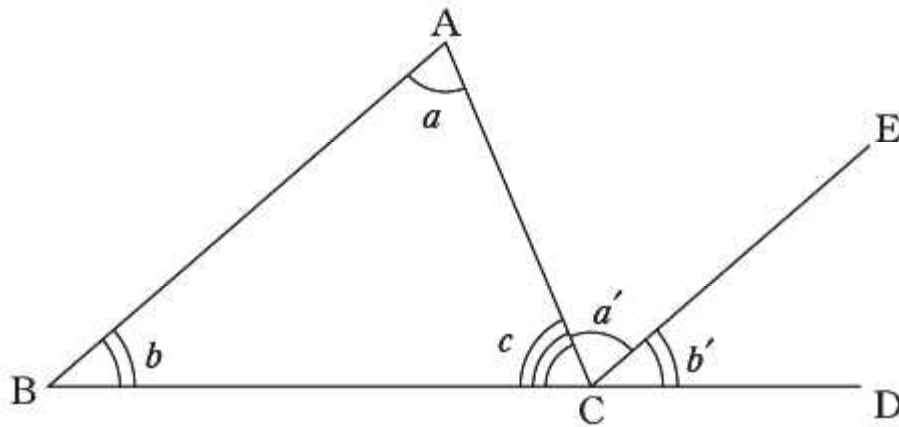
多角形	三角形	四角形	五角形	六角形	..... $n$ 角形
三角形の個数	1	2	3	4	..... $n - 2$
内角の和	$180^\circ \times 1$	$180^\circ \times 2$	$180^\circ \times 3$	$180^\circ \times 4$	..... $180^\circ \times (n - 2)$

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，  $b = b'$

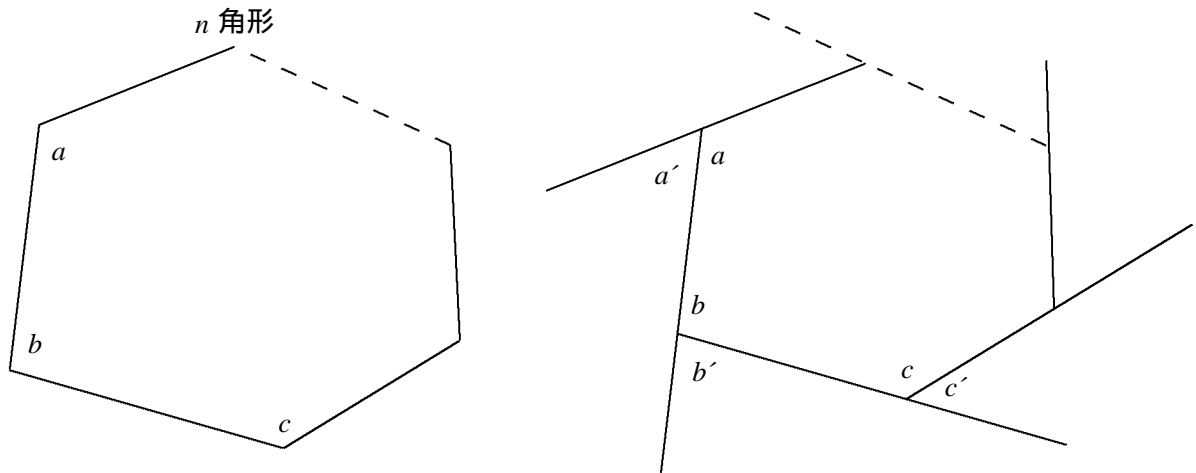
となる。

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 $360^\circ$ である。

多角形の外角の和が $360^\circ$ 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 $360^\circ$ 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、

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

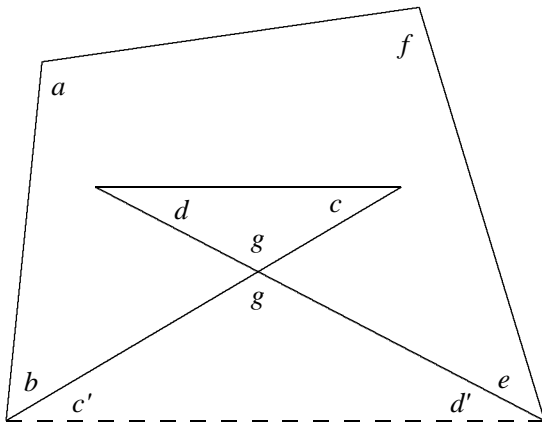
答え  $x = 90^\circ$  ,  $y = 47^\circ$ (3) 外角の和は $360^\circ$ だから、

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

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、

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

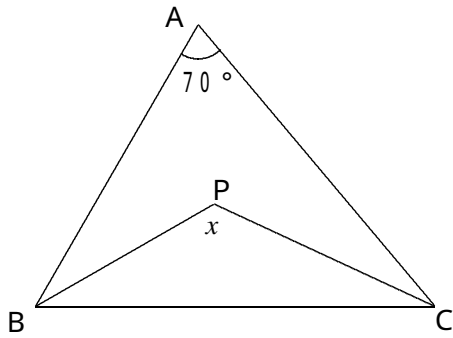
$$180^\circ - c - d = 180^\circ - c' - d' \text{ となり、} c + d = c' + d' \text{ となる。}$$



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

これは、四角形の内角の和と同じだから $360^\circ$ になる。答え  $360^\circ$

(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

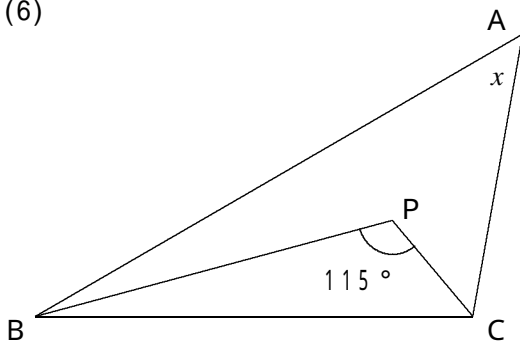
$$+ = 55^\circ \dots$$

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、 $360^\circ$ 。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  $900^\circ$

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

答え 正十二角形

(3) 多角形の外角の和は、 $360^\circ$ である。

答え  $360^\circ$

(4)  $n$  角形の内角の和が $1440^\circ$ とする。

$$180^\circ \times (n - 2) = 1440^\circ$$

両辺を $180^\circ$ でわって、

$$n - 2 = 8$$

$$n = 10$$

答え 十角形

(5) 多角形の外角の和は $360^\circ$ である。正多角形の1つの外角が $40^\circ$ 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

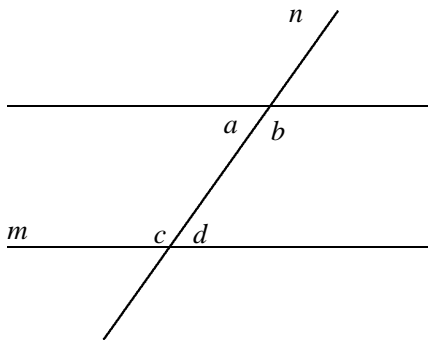
- (1)  $//m$  であるから、錯角は等しいので、 $b$  は  $d$  になる。

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、

$$b = c$$

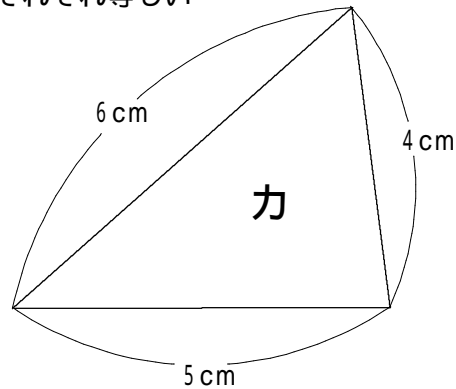
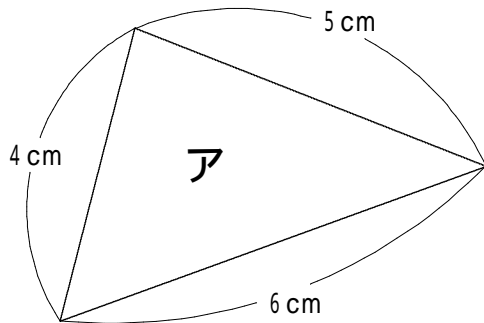
$b$  と  $c$  は錯角の関係にある。

錯角が等しいので、 $//m$  となる。

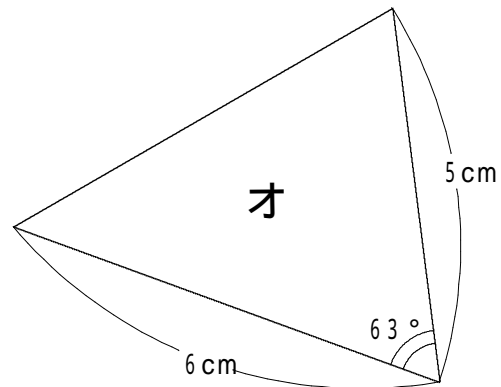
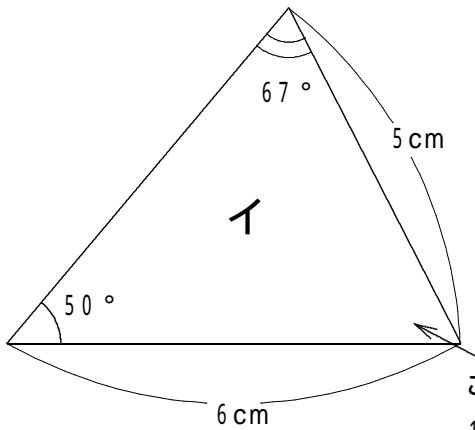
## 練習問題

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



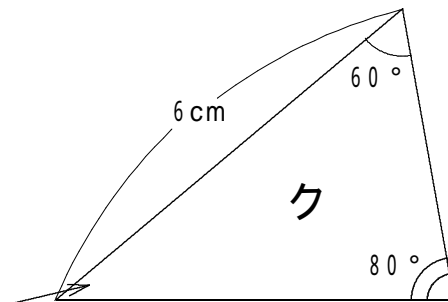
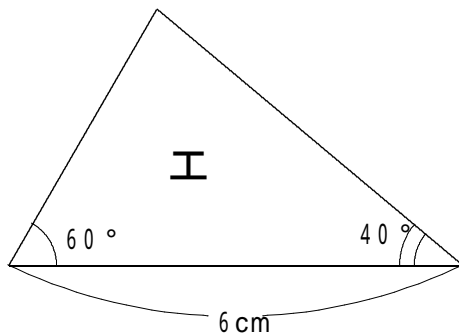
・合同な三角形：イとオ 合同条件：2辺とその間の角がそれぞれ等しい



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。

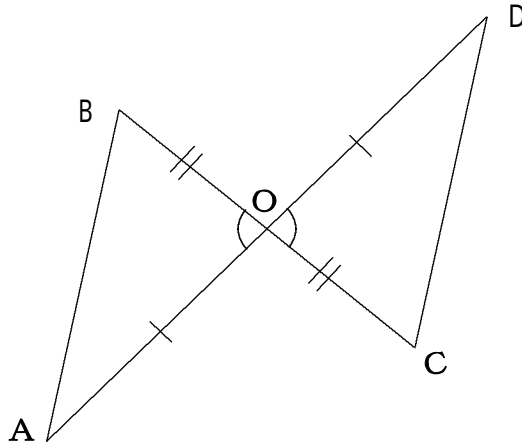


この角度は、  
 $180^\circ - (60^\circ + 80^\circ)$   
 $= 40^\circ$

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

# 中学校数学科

## 2年生

### 4 図形の調べ方

**[指導に当たって(教師用)]**

## 知識・技能の習得を図る問題

## 全国学力・学習状況調査 A問題

## 【指導に当たって】

学年	2年
単元	2 - 4 図形と調べ方
問題 のねらい	[問題1] 1組の平行線に直線が交わってできる角の性質を理解している。
	[問題2] 1組の平行線に直線が交わってできる角の性質を理解している。
	[問題3] 同位角の意味を理解している。
	[問題4] 多角形の内角の和を求める公式の意味を理解している。
	[問題5] 証明の中で根拠として用いられている平行線の性質を理解している。
	[問題6] 多角形の外角の性質を理解している。
	[問題7] 三角形の合同条件を理解している。

## [問題1] 平行線の同位角と錯角の性質

角の大きさを求める際に、根拠を明らかにし、それに基づいて説明する活動を取り入れるよう指導することが大切である。

本問題では、「平行線の同位角の大きさは等しいから」といった根拠に基づいて説明することが考えられる。このような活動は、後の証明の学習につながる。平行線と角の性質について実感を伴って理解できるようにすることが大切である。例えば、1組の平行線を固定してそれと交わる直線をいくつかかき、錯角や同位角の大きさを実測することにより、それらがいつでも等しいことを理解することが考えられる。

## [問題2] 平面図形の基本的な性質

1組の平行線に直線が交わってできる角の性質を理解できるよう指導することが大切である。

平行な2直線に1直線が交わってできる角について、同位角や錯角が等しくなるなどの性質を理解できるようにすることが大切である。指導に当たっては、平行な2直線に1直線が交わってできる8つの角について、等しい組合せや和が $180^\circ$ になる組合せを、同位角や錯角の観点から整理する活動を取り入れることが考えられる。

## [問題3] 平面図形の角についての性質

2直線に1直線が交わってできる角について理解できるよう指導することが大切で

ある。

2 直線に 1 直線が交わってできる角について，同位角や錯角の意味を理解することが大切である。指導に当たっては，2 直線に 1 直線が交わってできる 8 つの角で，互いに同位角や錯角の関係になっている角を見いだす活動を取り入れることが考えられる。その中で，2 直線が平行な場合について，等しくなったり，和が  $180^\circ$  になつたりする角の組合せを見いだす場面を設定することが大切である。

#### [ 問題 4 ] 平面図形の基本的な性質

多角形の内角の和を表す式の意味を理解できるよう指導することが大切である。

多角形の内角の和を求める式が，三角形の内角の和に基づいて導き出されていることを理解できるようにすることが大切である。指導に当たっては， $n$  角形の内角の和を求める式を考える際に，分割してできる三角形の個数を，元の， $n$  角形の構成要素と対応させて考えられるようにすることが考えられる。

#### [ 問題 5 ] 平面図形の基本的な性質

図形の性質の証明で根拠として用いられている平行線の性質を理解できるよう指導することが大切である。

図形の性質を調べるときに，平行線の性質はよく用いられるので，図形の考察に活用できるように理解を深めることが大切である。指導に当たっては，図形の性質の証明を読んだり，考えたりする際に，同位角や錯角の位置関係や平行な 2 直線を明確にとらえることを通して，利用されている平行線の性質を明らかにすることが考えられる。

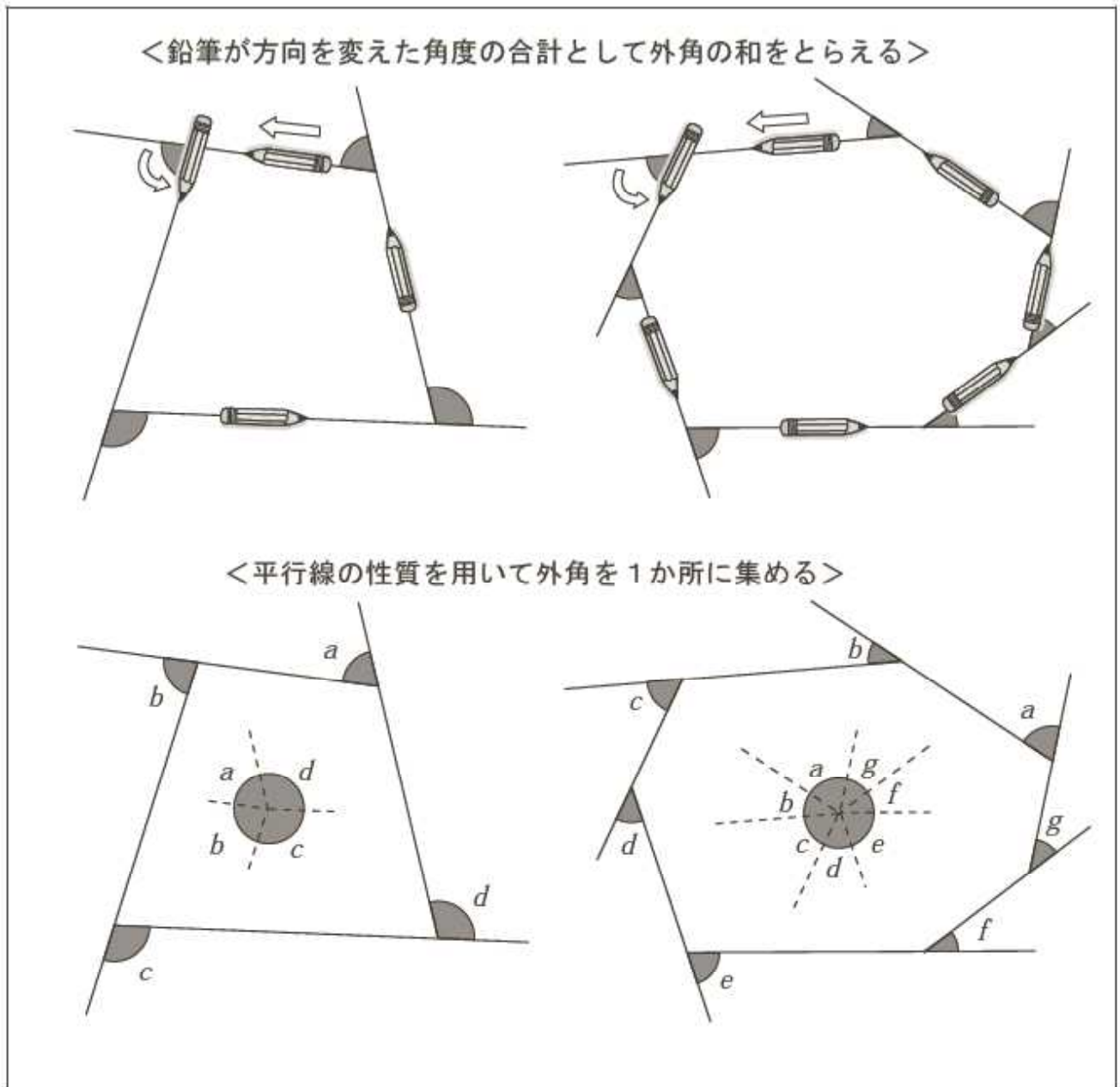
#### [ 問題 6 ] 平面図形の角についての性質

多角形の外角の和が一定であることを理解できるよう指導することが大切である。

多角形の外角の意味やその和の意味を理解し，それが  $360^\circ$  で一定であることを理解することが大切である。指導に当たっては，観察，操作や実験を通して多角形の外角の和についての性質を見だし，それを説明する場面を設定することが大切である。

例えば，四角形，七角形などの様々な多角形について，それぞれの外角を測ったり集めたりして，外角の和についての性質を見だし，その見いだした性質を文字や式を用いて説明する活動を取り入れることが考えられる。その際，多角形の外角の和は，どの多角形でも  $360^\circ$  で一定になることを理解できるようにすることが必要である。

さらに，多角形の外角の和が一定であることについて，次の図のように，多角形の外角の和を鉛筆が方向を変えた角度の合計としてとらえたり，平行線の性質を用いて外角を 1 か所に集めたりなどして，その和が一定であることを確かめる活動を取り入れることで，実感を伴って理解できるようにすることも考えられる。



[問題7] 平面図形の基本的な性質

三角形の合同条件を根拠として三角形が合同であることを判断できるように指導することが大切である。

2つの三角形が合同であるかどうかを調べたり確かめたりするときに、見た目で見断するのではなく、三角形の合同条件を根拠として用いることができるようにすることが大切である。

指導に当たっては、2つの三角形における辺や角の相等関係について、既に分かっている事柄を整理した上で記号や印を使って図示したり、相等関係が2つ分かっているときに、合同になるために必要な残り1つの相等関係を指摘したりできるようにすることが考えられる。