# CONTENTS


## 第1章　図形と相似

1　相似な図形 …… 4～7
- 1 相似な図形とその性質
- 2 相似比
- 3 相似の中心

2　三角形の相似条件 …… 8～19
- 1 相似な三角形
- 2 相似な図形と線分の長さ
- 3 三角形の相似の証明①
- 4 三角形の相似の証明②
- 5 相似を利用した証明①
- 6 相似を利用した証明②
- 7 折り返しと相似な図形
- 8 縮図の利用

3　平行線と線分の比 …… 20～31
- 1 三角形と平行線
- 2 平行線と線分の比
- 3 平行四辺形と相似
- 4 線分の比と平行線
- 5 平行線と線分の比の利用①
- 6 平行線と線分の比の利用②
- 7 角の二等分線と比
- 8 補助線の利用

4　中点連結定理 …… 32～35
- 1 中点連結定理
- 2 中点連結定理の利用①
- 3 中点連結定理の利用②

●　まとめの問題（A・B・発展） …… 36～41

## 第2章　線分の比と計量

1　三角形の重心 …… 42～45
- 1 線分の内分点，外分点
- 2 重心
- 3 三角形の重心の利用①
- 4 三角形の重心の利用②
- 5 三角形の重心の利用③

2　メネラウスの定理 …… 46～48
- 1 メネラウスの定理
- 2 メネラウスの定理の逆

3　線分の比と面積比 …… 49～57
- 1 線分の比と面積比①
- 2 線分の比と面積比②
- 3 線分の比と面積比③
- 4 線分の比と面積比④
- 5 線分の比と面積比の利用①
- 6 線分の比と面積比の利用②
- 7 関数と線分の比，面積比

4　チェバの定理 …… 58～62
- 1 チェバの定理
- 2 チェバの定理の逆
- 3 チェバの定理とメネラウスの定理
- 4 垂心

5　相似な図形の面積比，体積比 …… 63～73
- 1 相似な図形の周の比，面積比
- 2 相似比と面積比①
- 3 相似比と面積比②
- 4 相似比と面積比③
- 5 相似な3つの図形の相似比と面積比
- 6 相似な立体の表面積比，体積比
- 7 相似比と表面積比，体積比
- 8 相似比と体積比

●　まとめの問題（A・B・発展） …… 74～79

## 第3章　円

1　外接円 …… 80～82
- 1 円と弦
- 2 外接円と外心

2　円周角 …… 83～93
- 1 中心角と弧
- 2 円周角の定理①
- 3 円周角の定理②
- 4 円周角の定理③
- 5 円周角と弧①
- 6 円周角と弧②
- 7 円周角と弧③
- 8 円の内部と外部
- 9 円周角の定理の逆①
- 10 円周角の定理の逆②

3　円に内接する四角形 …… 94～99
- 1 円に内接する四角形①
- 2 円に内接する四角形②
- 3 円に内接する四角形③
- 4 四角形が円に内接するための条件

4　円の接線 …… 100～105
- 1 円の接線
- 2 接線の長さ
- 3 内接円と内心
- 4 内接円の半径と三角形の面積
- 5 傍接円と傍心

5　接線と弦のつくる角 …… 106～111
- 1 接線と弦のつくる角①
- 2 接線と弦のつくる角②
- 3 接線と弦のつくる角③
- 4 接線と弦のつくる角④
- 5 接弦定理の逆

6　方べきの定理 …… 112～116
- 1 方べきの定理①
- 2 方べきの定理②
- 3 方べきの定理③
- 4 方べきの定理の逆

7　2つの円 …… 117〜121
1　2つの円の位置関係
2　共通接線①
3　共通接線②
4　共通接線の利用
5　交わる2つの円
●　まとめの問題（A・B・発展）…… 122〜127

## 第4章　三平方の定理

1　三平方の定理 …… 128〜132
1　三平方の定理
2　三平方の定理の利用①
3　三平方の定理の利用②
4　三平方の定理の利用③
5　三平方の定理の逆
2　三平方の定理と平面図形 …… 133〜155
1　正三角形の高さと面積
2　二等辺三角形の高さと面積
3　対角線の長さ
4　図形の面積①
5　図形の面積②
6　特別な直角三角形
7　特別な直角三角形の利用
8　座標平面上の2点間の距離
9　円の弦の長さ
10　円の接線の長さ
11　共通接線
12　円と直角三角形
13　外接円の半径
14　内接円の半径①
15　内接円の半径②
16　2個以上の接する円と半径
17　弦と相似
18　接線と相似
19　三平方の定理と求積
20　いろいろな問題
3　三平方の定理と空間図形 …… 156〜171
1　直方体の対角線
2　円錐の計量
3　角錐の計量①
4　角錐の計量②
5　空間内の図形の面積
6　点と直線の距離
7　点と平面の距離
8　立体の表面上の最短距離
9　球の切断面
10　内接球・外接球
11　回転体の体積
4　中線定理 …… 172〜174
1　中線定理
2　中線定理を用いた証明
●　まとめの問題（A・B・発展）…… 175〜183

## 第5章　軌跡と変換

1　軌跡 …… 184〜186
1　軌跡
2　軌跡の長さ
3　図形の移動と面積
2　変換 …… 187〜189
1　合同変換
2　合同変換の利用
3　相似変換
4　相似変換を利用した作図
●　まとめの問題（A・B・発展）…… 190〜191
□　補足　比の値と比の性質 …… 192

# 1　相似な図形

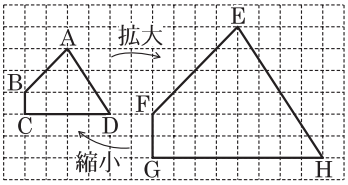
## ◎ ポイント　1　相似な図形とその性質

**相似**（そうじ）……１つの図形を一定の割合に拡大または縮小して得られる図形は，もとの図形と**相似**であるという。２つの図形が相似であることを，記号∽を使って表す。

例　右の図で，四角形ABCD∽四角形EFGH

＊記号∽を使うときは，対応する点を同じ順に書く。

・２つの相似な図形において，一方の図形を拡大または縮小して，他方にぴったりと重なる点，辺，角を，それぞれ**対応する点**，**対応する辺**，**対応する角**という。




**相似な図形の性質**……相似な図形について，次のことが成り立つ。

① **対応する辺の長さの比は，すべて等しい。**

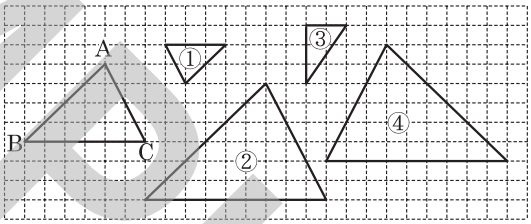
② **対応する角の大きさは，すべて等しい。**

例　右上の図で，AB：EF＝1：2，BC：FG＝1：2，CD：GH＝1：2，DA：HE＝1：2

∠A＝∠E，∠B＝∠F，∠C＝∠G，∠D＝∠H

## ◎ 確認問題　1　次の問いに答えなさい。

□(1)　右の図の①～④から，△ABCと相似である三角形をすべて選びなさい。

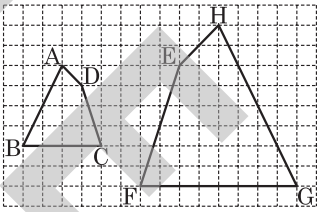



□(2)　右の図で，２つの四角形は相似である。２つの四角形が相似であることを，記号∽を用いて表しなさい。

また，次の辺や角に対応する辺や角を答えなさい。

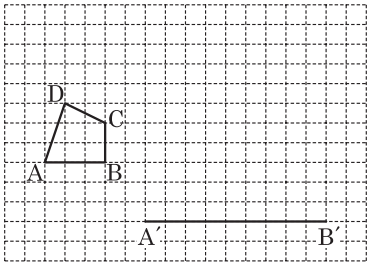
□①　辺CD　　□②　辺EH

□③　∠B　　□④　∠E

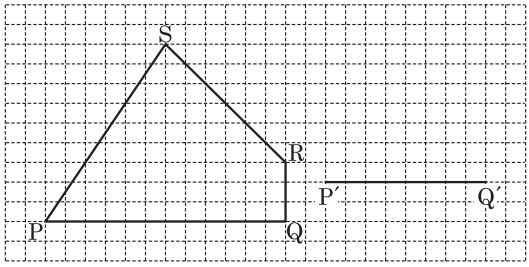



□(3)　下の図で，四角形ABCDと相似である四角形A′B′C′D′をかきなさい。また，四角形PQRSと相似である四角形P′Q′R′S′をかきなさい。

□①




□②



## ◉ ポイント　2　相似比

**相似比**……相似な図形で，対応する線分の長さの比を**相似比**という。

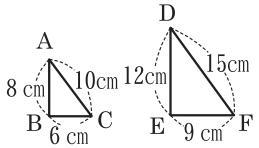
**例**　右の図で，△ABC∽△DEFであるとき，

AB：DE＝8：12＝2：3

BC：EF＝6：9＝2：3

CA：FD＝10：15＝2：3

であり，対応する辺の長さの比，すなわち，相似比は2：3である。



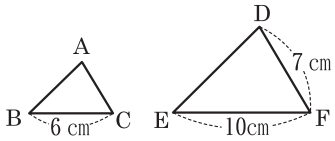

＊　相似比として，比の値を用いることもある。　← 比$a:b$について，$\frac{a}{b}$ を$a:b$の比の値という。

上の **例** では，△ABCの△DEFに対する相似比は $\frac{2}{3}$ であるという。

**例題**　**右の図において，△ABC∽△DEFであるとき，次のものを求めなさい。**

**(1)　△ABCと△DEFの相似比**

**(2)　辺ACの長さ**




**解法**　(1)　対応する辺のうち，長さがわかっている辺を利用する。

対応する辺の比は，BC：EF＝6：10＝3：5

よって，相似比は 3：5　　**答**　3：5

(2)　相似な図形では，対応する辺の長さの比は等しいから，

AC：DF＝3：5　すなわち，AC：7＝3：5

よって，AC×5＝7×3　より，AC＝$\frac{21}{5}$ (cm)　**答**　$\frac{21}{5}$ cm

外項の積

$a : b = c : d$

内項の積

⇨　$ad=bc$

## ◉ 確認問題　2　次の問いに答えなさい。

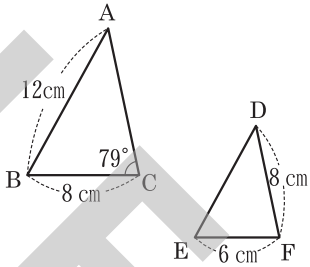
□(1)　右の図において，△ABC∽△DEFのとき，次のものを求めなさい。

□①　△ABCと△DEFの相似比

□②　辺DEの長さ

□③　辺ACの長さ

□④　∠Fの大きさ



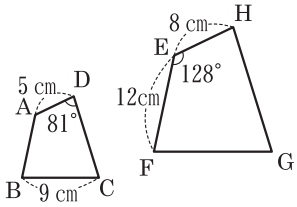

□(2)　右の図において，四角形ABCD∽四角形EFGHのとき，次のものを求めなさい。

□①　四角形ABCDと四角形EFGHの相似比

□②　辺FGの長さ

□③　辺ABの長さ

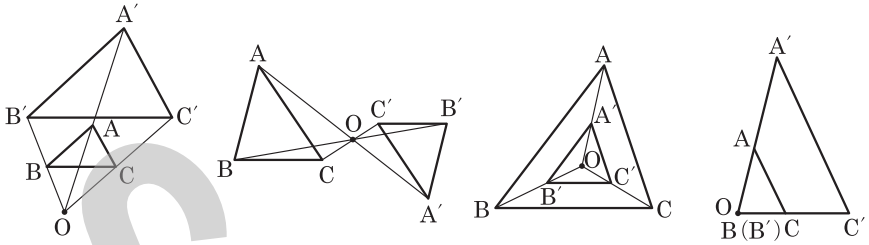
□④　∠A，∠Hの大きさ



## ◉ ポイント　3　相似の中心

**相似の位置**……2つの相似な図形で，対応する2点を通る直線がすべて1点Oで交わり，Oから対応する点までの距離の比がすべて等しいとき，それらの図形は**相似の位置**にあるといい，点Oを**相似の中心**という。

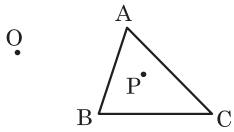
**例**　下の図で，△ABCと△A′B′C′はどれも相似の位置にあって，Oは相似の中心である。
相似比はOA：OA′＝OB：OB′＝OC：OC′である。




**例題**　**右の図の△ABCについて，次のような三角形をかきなさい。**

(1)　**点Oを相似の中心として，$\frac{1}{2}$倍に縮小した三角形**

(2)　**点Pを相似の中心として，$\frac{3}{2}$倍に拡大した三角形**



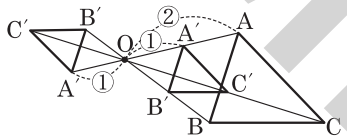

**解法**　(1)　対応する点A，A′について，

$$OA : OA' = 1 : \frac{1}{2} = 2 : 1$$

となるように点A′をとる。

B′，C′についても同じようにとる。

**答**



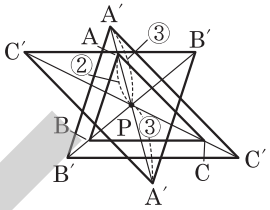

(2)　対応する点A，A′について，

$$PA : PA' = 1 : \frac{3}{2} = 2 : 3$$

となるように点A′をとる。

B′，C′についても同じようにとる。

**答**

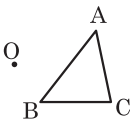



＊　この方法では，拡大または縮小した図形を2つかくことができる。

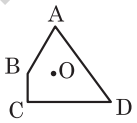
## ◉ 確認問題　3　次の問いに答えなさい。

□(1)　右の図の点Oを相似の中心として，それぞれの図形を2倍に拡大した図形をかきなさい。

□①

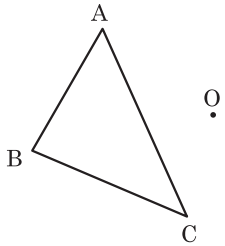



□②

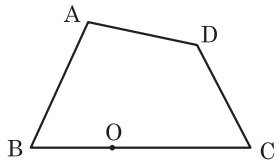



□(2)　右の図の点Oを相似の中心として，それぞれの図形を$\frac{1}{2}$倍に縮小した図形をかきなさい。

□①

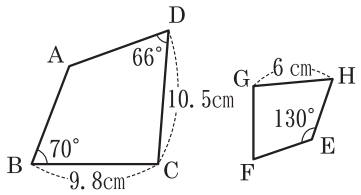



□②



# 練成問題

1 右の図において，四角形ABCD∽四角形EFGHのとき，次のものを求めなさい。 ☞ ◎ ポイント 1，2

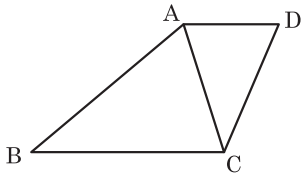



□(1) 四角形ABCDと四角形EFGHの相似比

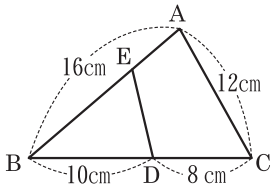
□(2) 辺GFの長さ　　□(3) ∠Gの大きさ

2 右の図において，△ABC∽△DCAである。
∠ABC＝40°，∠ADC＝67°であるとき，∠BADの大きさを求めなさい。

□ ☞ ◎ ポイント 1，2




3 右の図において，△ABC∽△DBEのとき，次のものを求めなさい。 ☞ ◎ ポイント 1，2



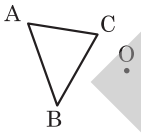

□(1) △ABCと△DBEの相似比

□(2) 線分BEの長さ

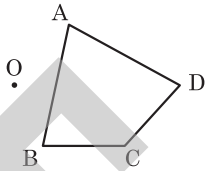
4 右の(1)の△ABCについて，点Oを相似の中心として，$\frac{3}{2}$倍に拡大した三角形をかきなさい。また，(2)の四角形ABCDについて，点Oを相似の中心として，$\frac{2}{3}$倍に縮小した四角形をかきなさい。

☞ ◎ ポイント 3

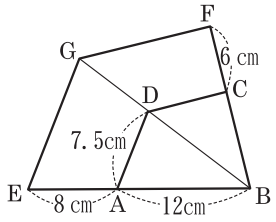
□(1)




□(2)




5 右の図において，四角形ABCD∽四角形EBFGであり，2つの四角形は，点Bを相似の中心として相似の位置にある。このとき，次のものを求めなさい。 ☞ ◎ ポイント 3




□(1) 四角形ABCDと四角形EBFGの相似比

□(2) 辺GEの長さ　　□(3) 辺BCの長さ

# 2　三角形の相似条件

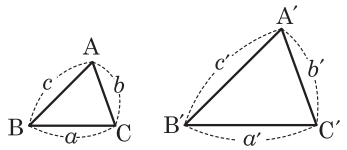
## ◎ ポイント　1　相似な三角形

**三角形の相似条件**…… 2 つの三角形は，次のいずれかが成り立つとき相似である。

① **3 組の辺の比**がすべて等しい。

右の図で，$a : a' = b : b' = c : c'$

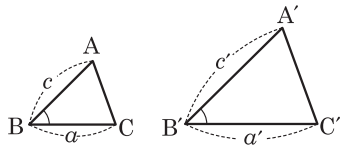
⇨ △ABC∽△A′B′C′




② **2 組の辺の比**が等しく，**その間の角**が等しい。

右の図で，$a : a' = c : c'$，∠B＝∠B′

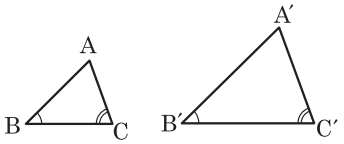
⇨ △ABC∽△A′B′C′




③ **2 組の角**がそれぞれ等しい。

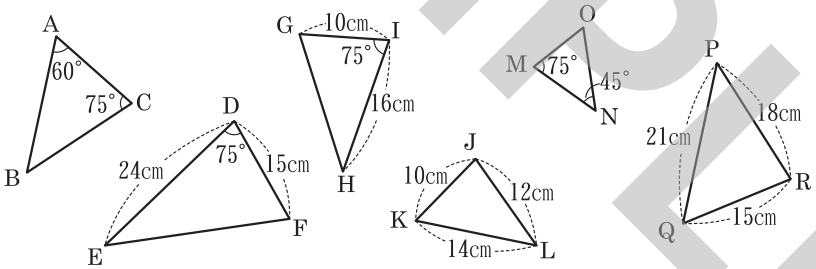
右の図で，∠B＝∠B′，∠C＝∠C′

⇨ △ABC∽△A′B′C′



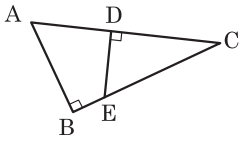

## ◎ 確認問題　1　次の問いに答えなさい。

□(1)　次の図において，相似な三角形を選び，記号∽を用いて答えなさい。また，そのときに使った相似条件をいいなさい。

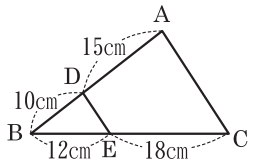



□(2)　次の各図において，相似な三角形をみつけ，記号∽を用いて答えなさい。また，そのときに使った相似条件をいいなさい。

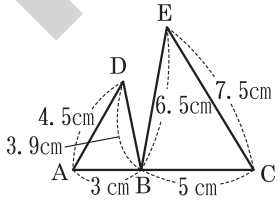
□①



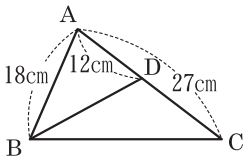

□②



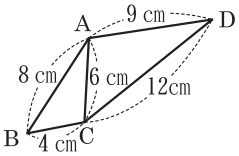

□③



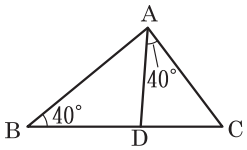

□④




□⑤

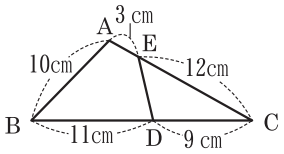



□⑥



## ◉ ポイント　2　相似な図形と線分の長さ

**例題**　右の図の△ABCにおいて，点D，Eはそれぞれ辺BC，AC上の点である。線分DEの長さを求めなさい。




**解法**　△ABCと△DECにおいて，

BC：EC＝(11＋9)：12＝5：3

AC：DC＝(3＋12)：9＝5：3

よって，BC：EC＝AC：DC

また，　∠ACB＝∠DCE(共通)

2組の辺の比が等しく，その間の角が等しいから，

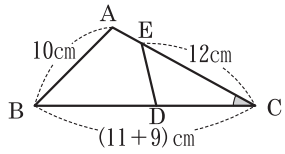
△ABC∽△DEC

相似な三角形の対応する辺の比は等しいから，

AB：DE＝BC：EC

10：DE＝5：3

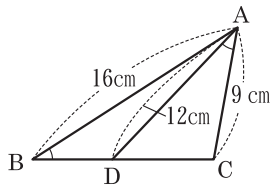
これを解いて，DE＝6cm



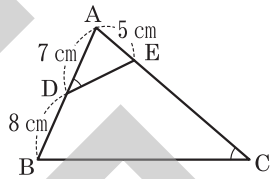

**答**　6 cm

## ◉ 確認問題　2　次の問いに答えなさい。

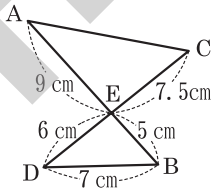
□(1)　右の図の△ABCにおいて，点Dは辺BC上の点で，∠ABC＝∠DACである。このとき，線分CDの長さを求めなさい。



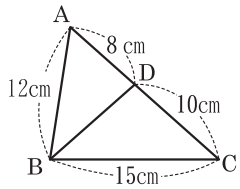

□(2)　右の図の△ABCにおいて，点D，Eはそれぞれ辺AB，AC上の点で，∠ACB＝∠ADEである。このとき，線分ECの長さを求めなさい。




□(3)　右の図のように，線分ABと線分CDが点Eで交わっているとき，線分ACの長さを求めなさい。

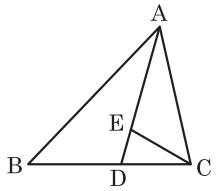



□(4)　右の図の△ABCにおいて，点Dは辺AC上の点である。このとき，線分BDの長さを求めなさい。



## ◉ ポイント　3　三角形の相似の証明①

**例題**　**右の図の△ABCにおいて，∠Aの二等分線と辺BCの交点をDとし，線分AD上にCD＝CEとなる点Eをとる。**
**このとき，△ABD∽△ACEであることを証明しなさい。**




**解法**　相似条件は，まず「２組の角」に注目する。

〔証明〕　△ABDと△ACEにおいて，

仮定より，∠BAD＝∠CAE　……①

CD＝CEであるから，二等辺三角形の底角について，

∠CDE＝∠CED　……②

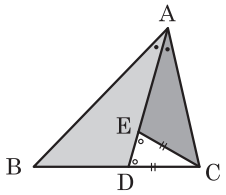
また，　∠ADB＝180°－∠CDE　……③

∠AEC＝180°－∠CED　……④

②，③，④より，　∠ADB＝∠AEC　……⑤

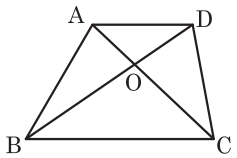
①，⑤より，２組の角がそれぞれ等しいから，

△ABD∽△ACE　終

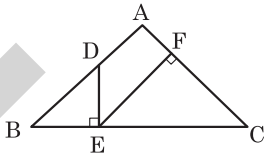



## ◉ 確認問題　3　次の問いに答えなさい。

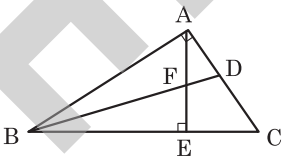
□(1)　右の図のように，AD//BCである台形ABCDの対角線AC，BDの交点をOとするとき，△OBC∽△ODAであることを証明しなさい。



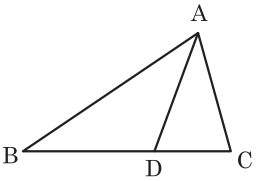

□(2)　右の図のように，AB＝ACである二等辺三角形ABCの辺AB上に点Dをとり，Dから辺BCに引いた垂線をDE，Eから辺ACに引いた垂線をEFとする。このとき，△DBE∽△ECFであることを証明しなさい。




□(3)　右の図のような，∠Aが直角である直角三角形ABCがある。辺AC上に点Dをとり，頂点Aから辺BCに垂線AEを引いて，線分BDとの交点をFとする。このとき，AD＝AFならば，△BDA∽△BFEであることを証明しなさい。

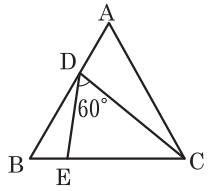



□(4)　右の図の△ABCにおいて，∠BACの二等分線と辺BCとの交点をDとする。このとき，∠BAC＝２∠ABCならば，△ABC∽△DACであることを証明しなさい。



## ◉ ポイント　4　三角形の相似の証明②

**例題**　**右の図のように，正三角形ABCの辺AB上に点Dをとり，DとCを結ぶ。また，辺BC上に点Eを∠CDE＝60°となるようにとる。このとき，△ADC∽△BEDであることを証明しなさい。**




**解法**　三角形の内角と外角の関係を利用する。

〔証明〕　△ADCと△BEDにおいて，

仮定より，∠DAC＝∠EBD＝60°……①　← △ABCは正三角形

△DBCにおいて，内角と外角の関係から，

∠ADC＝∠EBD＋∠DCE＝60°＋∠DCE　……②

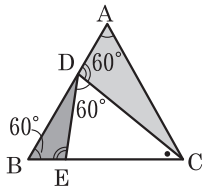
△DECにおいて，内角と外角の関係から，

∠BED＝∠EDC＋∠DCE＝60°＋∠DCE　……③

②，③より，∠ADC＝∠BED　……④

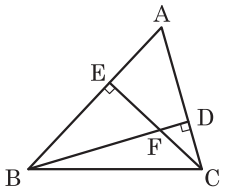
①，④より，2組の角がそれぞれ等しいから，

△ADC∽△BED　終

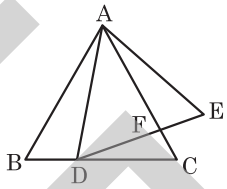



## ◉ 確認問題　4　次の問いに答えなさい。

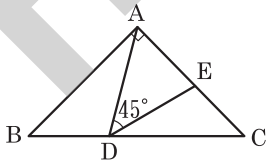
□(1)　右の図のように，△ABCの頂点Bから辺ACに引いた垂線をBD，頂点Cから辺ABに引いた垂線をCEとし，BDとCEの交点をFとする。このとき，△ABD∽△FCDであることを証明しなさい。



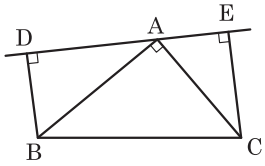

□(2)　右の図において，△ABCと△ADEは正三角形である。辺ACと辺DEの交点をFとするとき，△ABD∽△AEFであることを証明しなさい。




□(3)　右の図のように，∠BAC＝90°の直角二等辺三角形ABCの辺BC上に点Dをとり，辺CA上に∠ADE＝45°となる点Eをとる。このとき，△ABD∽△DCEであることを証明しなさい。

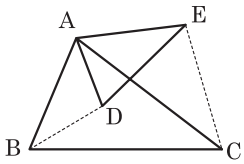



□(4)　右の図のように，∠A＝90°の直角三角形ABCの頂点Aを通る直線を引き，頂点B，Cからその直線にそれぞれ垂線BD，CEを引く。このとき，△ABD∽△CAEであることを証明しなさい。

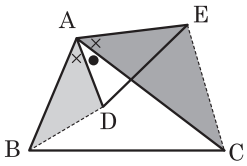


## ◉ ポイント　5　相似を利用した証明①

**例題**　**右の図のように，頂点Aを共有する２つの三角形ABCとADEがあって，△ABC∽△ADEである。**
**このとき，△ABD∽△ACEであることを証明しなさい。**




**解法**　仮定より，△ABCと△ADEの対応する辺の比と対応する角が等しい。これと，比の性質を利用して，△ABDと△ACEにおいて，２組の辺の比を考える。




〔証明〕　仮定より，△ABC∽△ADEであるから，

AB : AD＝AC : AE　……①　← 対応する辺の比

∠BAC＝∠DAE　……②　← 対応する角

△ABDと△ACEにおいて，

①から，　AB : AC＝AD : AE　……③　← $a : b=c : d$ならば$a : c=b : d$

また，　∠BAD＝∠BAC－∠DAC

∠CAE＝∠DAE－∠DAC

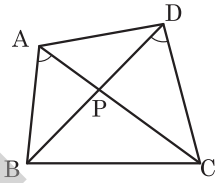
よって，②から，∠BAD＝∠CAE　……④

③，④より，２組の辺の比が等しく，その間の角が等しいから，

△ABD∽△ACE　終

## ◉ 確認問題　5　次の問いに答えなさい。

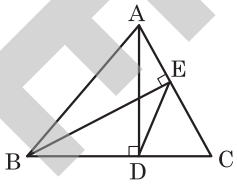
□(1)　右の図のように，四角形ABCDの対角線の交点をPとする。∠CAB＝∠BDCであるとき，次のことを証明しなさい。




□①　△ABP∽△DCP

□②　△APD∽△BPC

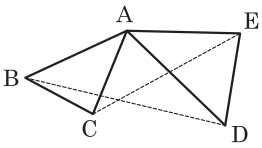
□(2)　右の図のように，△ABCの頂点Aから辺BCに引いた垂線をAD，頂点Bから辺ACに引いた垂線をBEとするとき，次のことを証明しなさい。




□①　△ADC∽△BEC

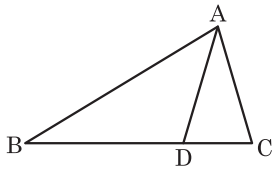
□②　△ABC∽△DEC

□(3)　右の図のように，頂点Aを共有する２つの三角形ABCとADEがあって，△ABC∽△ADEである。
このとき，△ABD∽△ACEであることを証明しなさい。



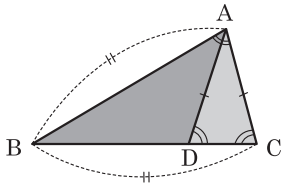
## ◎ ポイント　6　相似を利用した証明②

**例題**　右の図のように，BA＝BCである二等辺三角形ABCの辺BC上にAD＝ACとなるように点Dをとる。
このとき，$AC^2$＝BC×CDであることを証明しなさい。



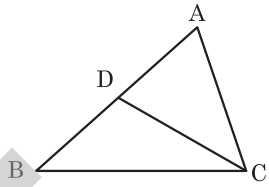

**解法**　$AC^2$＝BC×CDならば，AC：BC＝CD：ACとなるはず。
→ AC：BC＝CD：CAならば，△DAC∽△ABCとなるはず。
したがって，△DAC∽△ABCが成り立つことを示せばよい。

〔証明〕　△DACと△ABCにおいて，
∠DCA＝∠ACB（共通）　……①
BA＝BCであるから，∠BAC＝∠BCA
AD＝ACであるから　∠ADC＝∠ACD
よって，　∠ADC＝∠BAC　……②
①，②より，２組の角がそれぞれ等しいから，
△DAC∽△ABC
相似な三角形の対応する辺の比は等しいから，
AC：BC＝CD：CA
したがって，$AC^2$＝BC×CD　終




## ◎ 確認問題　6　次の問いに答えなさい。

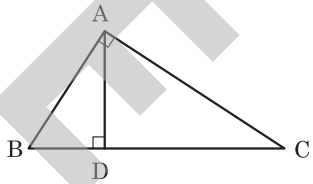
□(1)　右の図の△ABCにおいて，辺AB上の点をDとする。




□①　∠B＝∠ACDであるとき，AB×CD＝BC×ACが成り立つことを証明しなさい。

□②　$AC^2$＝AD×ABであるとき，△ABC∽△ACDが成り立つことを証明しなさい。

□(2)　右の図のように，直角三角形ABCの直角の頂点Aから辺BCに垂線ADを引くとき，次のことを証明しなさい。

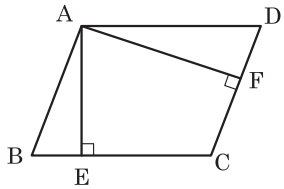



□①　$AB^2$＝BD×BC

□②　$AC^2$＝CD×BC

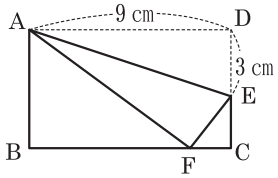
□③　$AD^2$＝BD×CD

□(3)　右の図のように，▱ABCDの頂点Aから辺BC，CDに引いた垂線をそれぞれAE，AFとする。このとき，AE×BC＝AF×DCであることを証明しなさい。



## ◉ ポイント　7　折り返しと相似な図形

**例題**　右の図のように，長方形の紙ABCDを，頂点Dが辺BC上の点Fと重なるように，AEを折り目として折り返した。
AD＝9cm，DE＝3cmのとき，線分ABの長さを求めなさい。




**解法**　折り返した図形はもとの図形と合同であることに注目する。

△ABFと△FCEにおいて，

∠ABF＝∠FCE＝90°（仮定）　……①

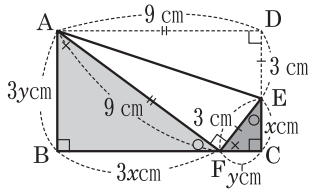
△ABFにおいて，　∠BAF＋∠AFB＝90°

∠BFC＝180°より，　∠CFE＋∠AFB＝90°

よって，　∠BAF＝∠CFE　……②

①，②より，2組の角がそれぞれ等しいから，

△ABF∽△FCE




AF＝AD＝9cm，FE＝DE＝3cmであるから，

△ABFと△FCEの相似比は，AF：FE＝9：3＝3：1

よって，EC＝$x$cm，FC＝$y$cmとすると，FB＝3$x$cm，AB＝3$y$cmと表されるから，

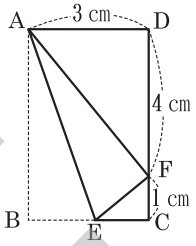
$\begin{cases} x+3=3y \\ 3x+y=9 \end{cases}$ が成り立つ。これを解いて，$x=2.4$，$y=1.8$

したがって，AB＝3$y$＝5.4(cm)

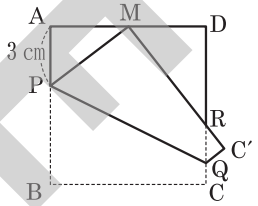
**答**　5.4cm

## ◉ 確認問題　7　次の問いに答えなさい。

□(1)　右の図のように，長方形の紙ABCDを，頂点Bが辺CD上の点Fと重なるように，AEを折り目として折り返した。
AD＝3cm，DF＝4cm，CF＝1cmのとき，BE：ECを求めなさい。




□(2)　右の図のように，1辺が8cmの正方形の紙ABCDを，頂点Bが辺ADの中点Mと重なるように，PQを折り目として折り返したら，AP＝3cmであった。Cが移った点をC′，MC′とDCとの交点をRとするとき，次の線分の長さを求めなさい。



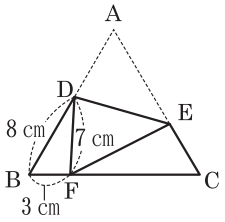

□①　線分MR，線分DR

□②　線分QR

□(3)　右の図のように，正三角形の紙ABCを，頂点Aが辺BC上の点Fと重なるように，DEを折り目として折り返した。

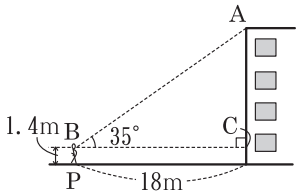
□①　△DBF∽△FCEであることを証明しなさい。

□②　BD＝8cm，DF＝7cm，FB＝3cmのとき，線分CEの長さを求めなさい。



## ◉ ポイント　8　縮図の利用

**例題**　校舎から18m離れた地点Pに立って校舎の先端Aを見上げたところ，水平方向に対して35°上に見えた。目の高さを1.4mとして，校舎の高さを求めなさい。




**解法**　△ABCの縮図をかいて考える。

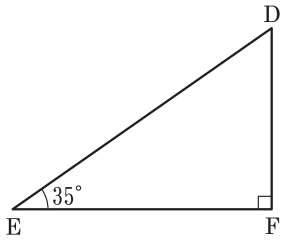
∠F＝90°，∠E＝35°の△DEFをかくと，

△ABC∽△DEFから，

AC：DF＝BC：EF　……①

①から，AC：BC＝DF：EF　……②

EFを4㎝として，右の図のような縮図をかくと，およそDF＝2.8㎝であるから，




②より，　AC：18＝2.8：4　←― ①を用いると，1㎝＝0.01mより，AC：0.028＝18：0.04

ゆえに，　AC＝18×2.8÷4＝12.6(m)

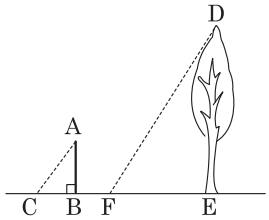
よって，校舎の高さは，目の高さBP＝1.4mを加えて，

12.6＋1.4＝14(m)

**答**　約14m

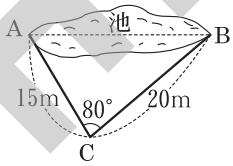
## ◉ 確認問題　8　次の問いに答えなさい。

□(1)　木の高さを，影の長さを利用して測るため，1mの棒ABの影の長さBCと，木DEの影の長さEFを同時に測ったところ，BC＝60㎝，EF＝1.8mであった。この木の高さを求めなさい。

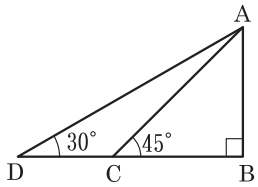



□(2)　ある建物から12m離れた地点から建物の先端を見上げたところ，水平方向に対して50°上に見えた。縮図をかいて，この建物の高さを求めなさい。ただし，目の高さを1.5mとする。

□(3)　ある池の2つの地点A，B間の距離を調べるため，適当な地点Cを決めて，AC間，BC間の距離と，∠ACBの大きさを調べたところ，右の図のようであった。適当な縮図をかいて，AB間の距離を求めなさい。



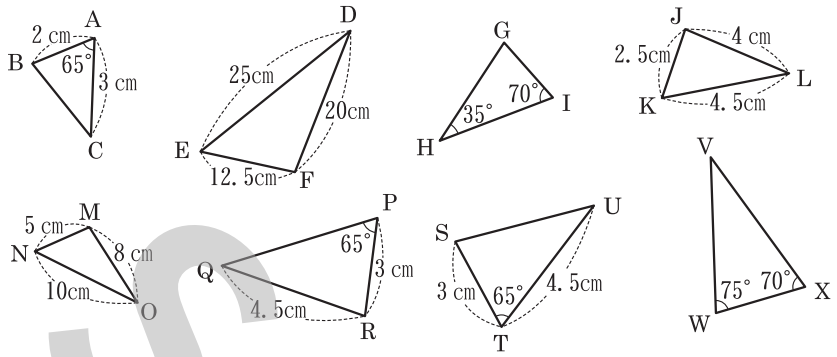

□(4)　右の図は，ある建物の高さを測るためにかいた縮図である。(BC間の距離は測れなかった。)　DC間の実際の長さが12mのとき，この建物の高さを求めなさい。



# 練成問題

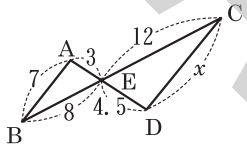
1 次の図において，相似な三角形を選び，記号∽を用いて答えなさい。また，そのときに使った相似条件をいいなさい。 ◎ ポイント 1

□

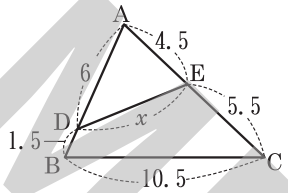



2 次の各図において，$x$の値を求めなさい。ただし，(3)では，∠B＝∠CADである。 ◎ ポイント 1，2

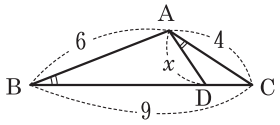
□(1)




□(2)




□(3)

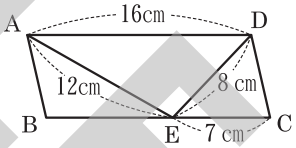



3 次の問いに答えなさい。 ◎ ポイント 2～4

□(1) 右の図の平行四辺形ABCDにおいて，

AD＝16cm，AE＝12cm，DE＝8cm，EC＝7cm

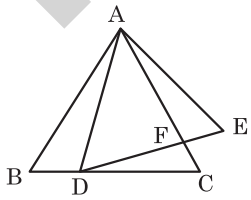
である。




□① △DAE∽△AEBであることを証明しなさい。

□② 辺CDの長さを求めなさい。

□(2) 右の図は，正三角形ABCの辺BC上に点Dをとり，ADを１辺とする正三角形ADEをかいたものである。また，ACとDEの交点をFとする。



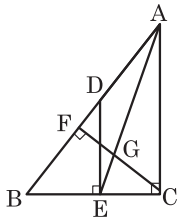

□① △ABD∽△DCFであることを証明しなさい。

□② BD＝２cm，DC＝４cmのとき，CFの長さを求めなさい。

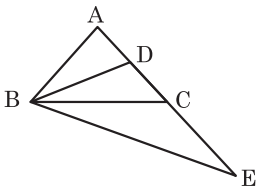
4 次の問いに答えなさい。

◎ ポイント 3，4

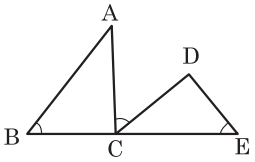
□(1) 右の図のように，∠ACB＝90°の直角三角形ABCがある。辺AB上に点D，辺BC上に点Eがあって，AD＝DE，DE⊥BCである。また，点Cから辺ABに垂線CFを引き，線分AEとCFの交点をGとする。
このとき，△AFG∽△ACEであることを証明しなさい。



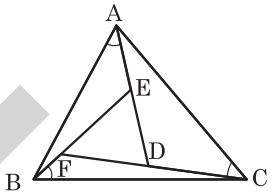

□(2) 右の図のように，AB＝ACである二等辺三角形ABCの辺ACの中点をDとし，辺ACの延長上にAC＝CEとなる点Eをとる。
このとき，△ABD∽△AEBであることを証明しなさい。



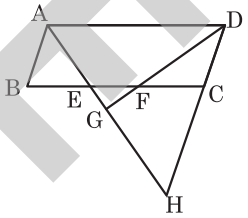

□(3) 右の図において，3点B，C，Eは一直線上にあり，∠ABC＝∠DEC＝∠ACDである。このとき，△ABC∽△CEDであることを証明しなさい。



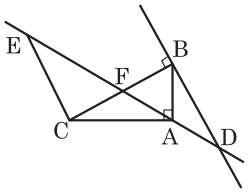

□(4) 右の図において，3点A，E，D，3点B，F，E，3点C，D，Fはそれぞれ一直線上にあり，∠BAE＝∠CBF＝∠ACDである。
このとき，△DEF∽△ABCであることを証明しなさい。




□(5) 右の図のような平行四辺形ABCDがある。∠Aの二等分線と辺BCとの交点をE，∠Dの二等分線と辺BCとの交点をF，∠Aの二等分線と∠Dの二等分線との交点をGとする。また，DCの延長と∠Aの二等分線との交点をHとする。このとき，△GFE∽△GDHであることを証明しなさい。



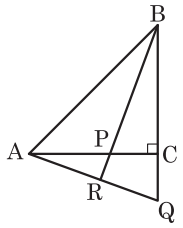

□(6) 右の図のように，AB＜AC，∠BAC＝90°の直角三角形ABCがあり，点Bを通り，線分BCに垂直な直線上に，点Bとは異なる点DをAB＝ADとなるようにとる。また，直線AD上に点EをDB//CEとなるようにとり，直線ADと線分BCとの交点をFとする。
このとき，△ACE∽△AFCであることを証明しなさい。



5 次の問いに答えなさい。

ポイント 5

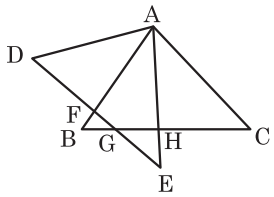
□(1) 右の図のように，AC＝BCである直角二等辺三角形ABCの辺AC上に点Pがある。BCの延長上にCQ＝CPとなる点Qをとり，AとQを結び，BPの延長とAQとの交点をRとする。このとき，次のことを証明しなさい。



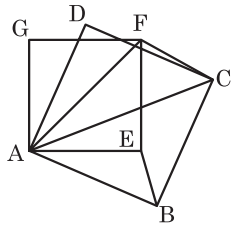

□① △ACQ≡△BCP

□② △ARP∽△BCP

□(2) 右の図において，△ABC≡△ADEであり，ABは∠DAEを２等分している。辺ABと辺DEの交点をF，辺BCと辺DE，EAとの交点をそれぞれG，Hとするとき，△AFE∽△GHEであることを証明しなさい。




□(3) 右の図のように，頂点Aを共有する２つの正方形ABCDとAEFGがある。このとき，次のことを証明しなさい。



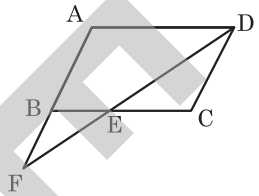

□① △AEF∽△ABC

□② △AFC∽△AEB

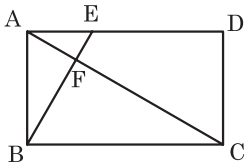
6 次の問いに答えなさい。

ポイント 6

□(1) 右の図のように，▱ABCDの頂点Dを通る直線がBCと交わる点をE，ABの延長と交わる点をFとする。
このとき，AF×CE＝AB×BCであることを証明しなさい。




□(2) 右の図のような長方形ABCDにおいて，$AB^2$＝AD×AEとなるような点Eを，辺AD上にとる。また，ACとBEの交点をFとする。
このとき，次のことを証明しなさい。



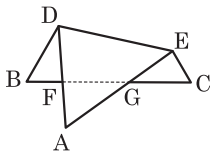

□① △ABE∽△BCA

□② △ABE∽△FCB

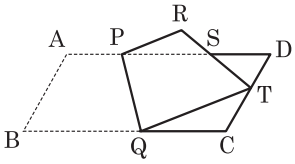
7 次の問いに答えなさい。

◎ ポイント 7

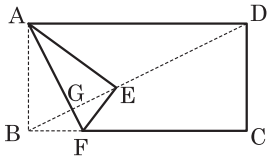
□(1) 右の図は，正三角形ABCを，DEを折り目として折り返したもので，F，GはそれぞれAD，AEとBCとの交点である。
このとき，△DBF∽△GCEであることを証明しなさい。



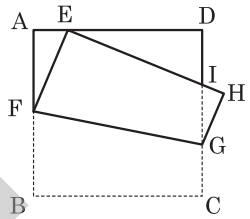

□(2) 右の図のように，▱ABCDの頂点Bを，辺CD上の点Tと重なるように折り返した。折り目の線をPQとし，頂点Aの移った点をR，線分RTと辺ADとの交点をSとするとき，△SPR∽△TQCであることを証明しなさい。



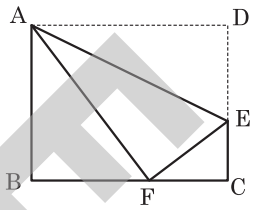

□(3) 右の図は，長方形ABCDを，点Bが対角線BD上にくるように折り返したものである。折り目の線をAF，頂点Bの移った点をEとし，AFとBEの交点をGとする。
AB＝ 3 ㎝，AD＝ 6 ㎝のとき，線分BFの長さを求めなさい。




□(4) 右の図のように，1辺が25㎝の正方形の紙ABCDを，頂点Bが辺AD上の点Eと重なるように，FGを折り目として折り返したら，AE＝ 5 ㎝，AF＝12㎝であった。Cが移った点をH，EHとDCとの交点をIとするとき，線分EIと線分HGの長さをそれぞれ求めなさい。




□(5) 右の図のように，長方形の紙ABCDを，頂点Dが辺BC上の点Fと重なるようにAEを折り目として折り返した。
AD＝10㎝，DE＝ 5 ㎝のとき，線分ABと線分BFの長さをそれぞれ求めなさい。




□(6) 右の図は，AB＝10㎝，BC＝ 6 ㎝の長方形ABCDを，頂点Cが辺AB上にくるように折り返したものである。折り目と辺BC，CDの交点をそれぞれP，Qとし，頂点Cが移った点をRとする。
RB：PR＝4：5のとき，線分DQの長さを求めなさい。