教科書 P.124~133

14 図形と相似

学習1 相似な図形

▶ 2つの図形があって，一方の図形を拡大または縮小したものと，他方の図形が合同であるとき，この2つの図形は**相似**（そうじ）であるという。

▶**相似な図形の性質**

❶ 相似な図形では，対応する線分の長さの比は，すべて等しい。

❷ 相似な図形では，対応する角の大きさは，それぞれ等しい。

▶四角形 ABCD と四角形 EFGH が相似であることを，記号∽を使って，**四角形 ABCD∽四角形 EFGH** のように表す。このとき，対応する頂点を順に並べる。

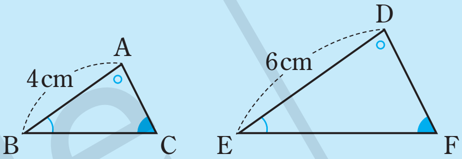
▶相似な2つの図形で，対応する線分の長さの比を**相似比**（そうじひ）という。

例 右の図で，△ABC∽△DEF ならば，

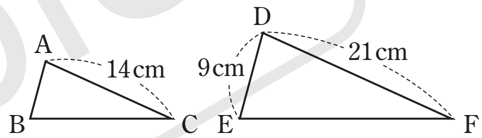
AB：DE＝BC：EF＝CA：FD

∠A＝∠D，∠B＝∠E，∠C＝∠F

相似比は，AB：DE＝4：6＝2：3



例題1 右の図で，△ABC∽△DEF であるとき，次の問いに答えなさい。



(1) △ABC と△DEF の相似比を求めなさい。

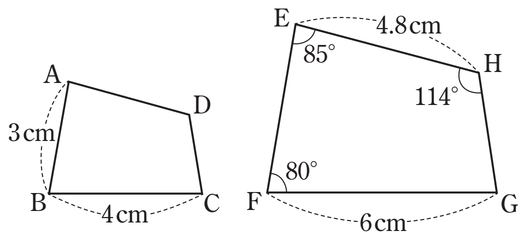
(2) 辺 AB の長さを求めなさい。

解き方 (1) 辺 AC と辺 DF が対応しているから，相似比は AC：DF＝14：21＝2：3　答 **2：3**

(2) 相似な図形では，対応する辺の比は等しいから，AB＝$x$cm とすると，

x：9＝2：3，3x＝18，x＝6　比例式の性質　$a：b＝c：d$ ならば，$ad＝bc$　答 **6cm**

確認問題1 右の図で，四角形 ABCD∽四角形 EFGH であるとき，次の問いに答えなさい。



□(1) 四角形 ABCD と四角形 EFGH の相似比を求めなさい。

(2) 次の辺の長さを求めなさい。

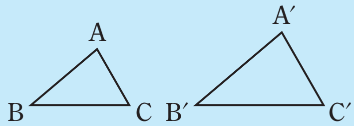
□① 辺 AD　　□② 辺 EF

□(3) ∠C の大きさを求めなさい。

学習2　三角形の相似条件

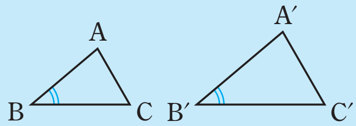
▶ 2つの三角形は，次のそれぞれの場合に相似である。

❶　3組の辺の比が，すべて等しいとき



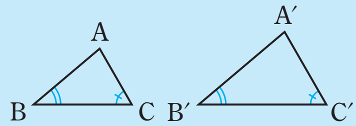
AB：A′B′＝BC：B′C′
＝CA：C′A′

❷　2組の辺の比とその間の角が，それぞれ等しいとき



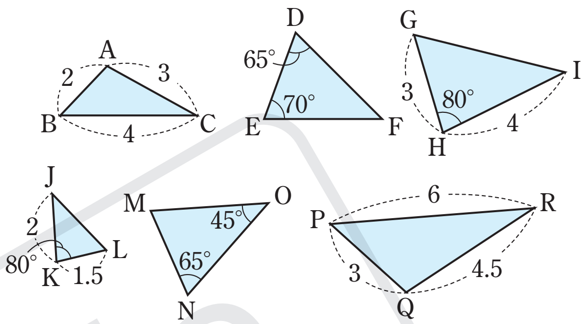
AB：A′B′＝BC：B′C′，
∠B＝∠B′

❸　2組の角が，それぞれ等しいとき



∠B＝∠B′，∠C＝∠C′

例題2　右の図の中から，相似な三角形の組を見つけ，その関係を記号∽を使って表しなさい。また，そのとき使った相似条件を書きなさい。



解き方　●AB：QP＝2：3，BC：PR＝4：6＝2：3，
CA：RQ＝3：4.5＝2：3　← 相似条件❶

答　△ABC∽△QPR　3組の辺の比が，すべて等しい。

●∠D＝∠N＝65°，∠M＝180°－(65°＋45°)＝70°　より，∠E＝∠M＝70°　← 相似条件❸

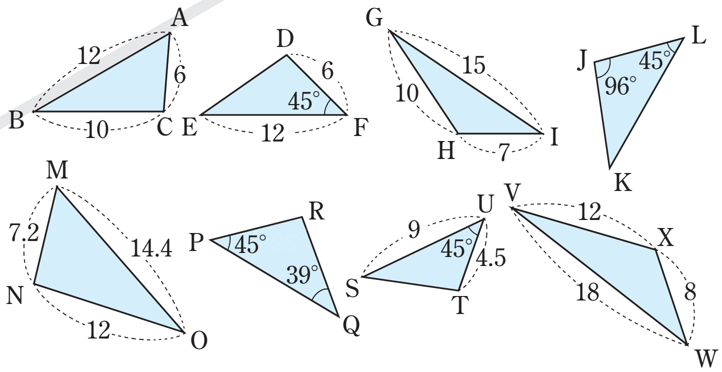
答　△DEF∽△NMO　2組の角が，それぞれ等しい。

●GH：LK＝3：1.5＝2：1，HI：KJ＝4：2＝2：1，∠H＝∠K＝80°　← 相似条件❷

答　△GHI∽△LKJ　2組の辺の比とその間の角が，それぞれ等しい。

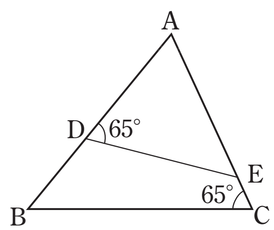
確認問題2　次の問いに答えなさい。

□(1)　右の図の中から，相似な三角形の組を見つけ，記号∽を使って表しなさい。また，そのとき使った相似条件を書きなさい。

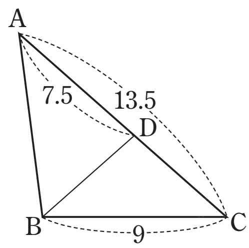


(2)　次のそれぞれの図で，相似な三角形の組を見つけ，その関係を記号∽を使って表しなさい。また，そのとき使った相似条件を書きなさい。

□①



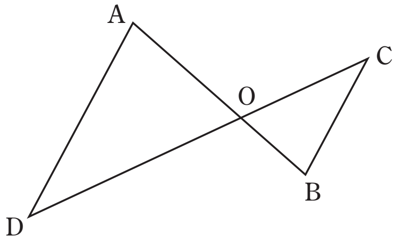
□②



学習 3　三角形の相似条件と証明

▶三角形の相似条件を使った証明を考える。

例題 3　右の図のように，2 つの線分 AB と CD が点 O で交わっているとき，AD∥CB ならば，△AOD∽△BOC であることを証明しなさい。



答　**△AOD と△BOC で，**

対頂角は等しいから，

∠AOD＝∠BOC　……①

平行線の錯角は等しいので，AD∥CB から，

∠OAD＝∠OBC　……②

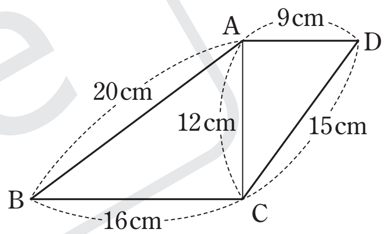
①，②から，2 組の角が，それぞれ等しいので，

△AOD∽△BOC

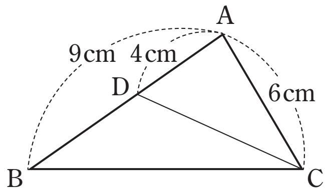
※　①のかわりに，平行線の錯角は等しいことから，∠ODA＝∠OCB を導いてもよい。

確認問題 3　次の問いに答えなさい。

□(1)　右の図で，△ABC∽△DCA であることを証明しなさい。

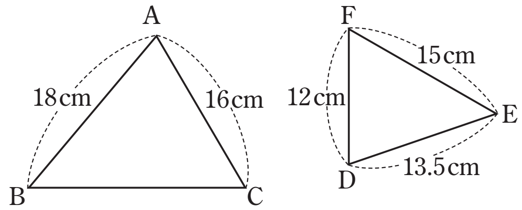


□(2)　右の図の△ABC で，D は辺 AB 上の点である。AB＝9 cm，AD＝4 cm，AC＝6 cm のとき，△ABC∽△ACD であることを証明しなさい。



練 習 問 題

1 **［相似な図形①］** 右の図で，△ABC∽△DEF であるとき，次の問いに答えなさい。 例題1



□(1) △ABC と △DEF の相似比を求めなさい。

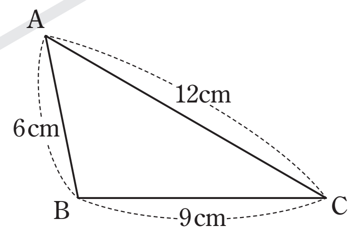
□(2) 辺 BC の長さを求めなさい。

2 **［相似な図形②］** 四角形 ABCD∽四角形 EFGH で，BC＝4 cm，FG＝10 cm である。このとき，次の問いに答えなさい。 例題1

□(1) AB＝6 cm のとき，辺 AB に対応する辺とその長さを求めなさい。

□(2) GH＝17.5 cm のとき，辺 GH に対応する辺とその長さを求めなさい。

3 **［相似な図形③］** 右の図の△ABC と相似で，1 辺の長さが 2 cm であるような三角形をつくりたい。このとき，次の問いに答えなさい。 例題1

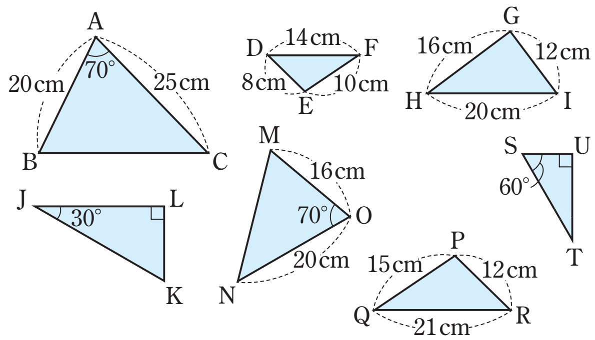


□(1) 相似な三角形は何通りつくれますか。

□(2) 相似な三角形のうち，もっとも大きい三角形の 3 辺の長さの和を求めなさい。

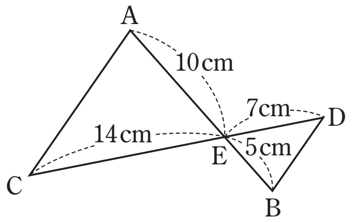
4 **［三角形の相似条件①］** 右の図の中から，相似な三角形の組を見つけ，記号∽を使って表しなさい。また，そのとき使った相似条件を書きなさい。 例題2

□

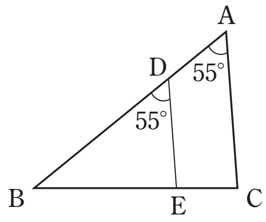


5 **［三角形の相似条件②］** 次のそれぞれの図で，相似な三角形の組を見つけ，その関係を記号∽を使って表しなさい。また，そのときに使った相似条件を書きなさい。 例題2

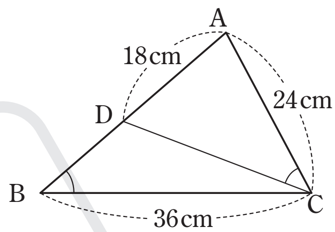
□(1)



□(2)



6 **［三角形の相似条件③］** 右の図で，∠ACD＝∠ABC，AC＝24 cm，AD＝18 cm，BC＝36 cm のとき，次の問いに答えなさい。 例題2



□(1) 相似な三角形の組を見つけ，その関係を記号∽を使って表しなさい。また，そのとき使った相似条件を書きなさい。

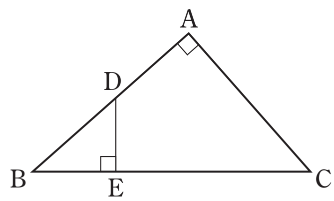
(2) 次の線分の長さを求めなさい。

□① CD

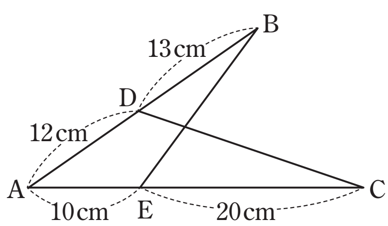
□② DB

7 **［三角形の相似条件と証明］** 次の問いに答えなさい。 例題3

□(1) 右の図で，点 D，E はそれぞれ ∠A＝90° の直角三角形 ABC の辺 AB，BC 上の点で，DE⊥BC である。このとき，△ABC∽△EBD であることを証明しなさい。

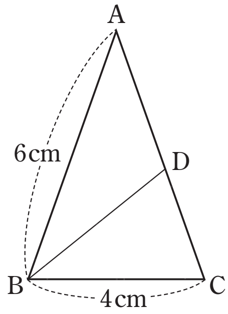


□(2) 右の図で，点 D，E は，それぞれ，線分 AB，AC 上の点である。このとき，△ABE∽△ACD であることを証明しなさい。

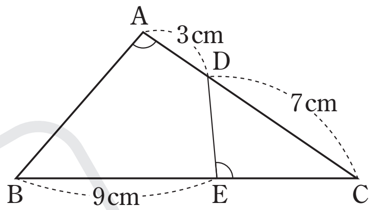


応用問題

1 右の図はAB＝ACの二等辺三角形で，辺AC上にBC＝BDとなる点Dをとったもので
□ある。AB＝6cm，BC＝4cm のとき，DCの長さを求めなさい。

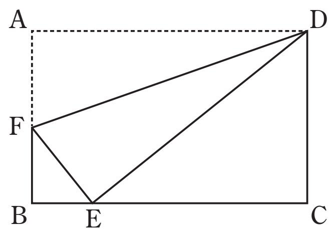


2 右の図の△ABCで，点D，Eは，それぞれ，辺AC，BC上の点である。
□AD＝3 cm，DC＝7 cm，BE＝9 cm，∠BAC＝∠DEC のとき，ECの長さを求めなさい。



3 3辺の長さが9 cm，12 cm，16 cmの三角形がある。この三角形と相似で，2辺の長さが18 cm，24 cmである
□ような三角形の残りの辺の長さをすべて求めなさい。

4 右の図は，長方形ABCDの紙をDFを折り目として，頂点Aが辺BC上にくるように折り返したもので，Eは頂点Aが移った点である。このとき，次の問いに答えなさい。



□(1) △BEFと相似な三角形はどの三角形ですか。

□(2) AD＝15 cm，AF＝5 cm，FB＝4 cm のとき，ECの長さを求めなさい。

難**5** 右の図1のように，円錐の容器の内側の面にぴったりつくように球を入れた。
□この円錐の容器の底面の半径は4 cm，母線の長さは12 cmで，円錐の容器の頂点から球の最上部までの長さも12 cmになった。図2は，そのときのようすを表している。円錐の容器の厚さは考えないものとして，この球の体積を求めなさい。

図1

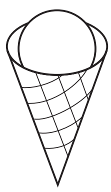
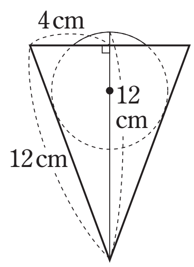


図2



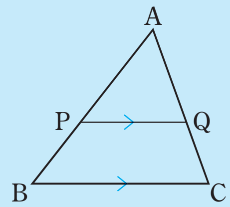
15 平行線と線分の比①

学習1 平行線と線分の比

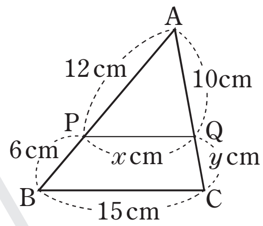
▶定理　△ABC で，辺 AB，AC 上に，それぞれ，点 P，Q があるとき，

❶　PQ∥BC ならば，AP：AB＝AQ：AC＝PQ：BC

❷　PQ∥BC ならば，AP：PB＝AQ：QC



例題1　右の図で，PQ∥BC のとき，x，y の値を求めなさい。



解き方

AP：AB＝PQ：BC

12：(12＋6)＝x：15

18x＝180

x＝10

AP：PB＝AQ：QC

12：6＝10：y

12y＝60

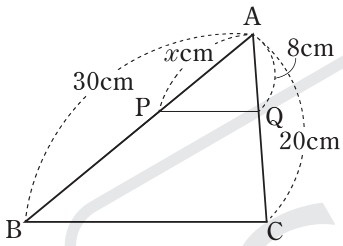
y＝5

〈比例式の性質〉
$a:b=c:d$　ならば，
$ad=bc$

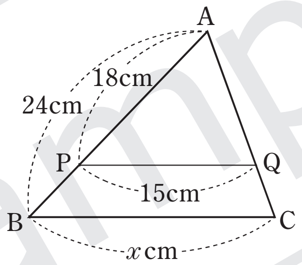
答 x=10，y=5

確認問題1　次の図で，PQ∥BC のとき，x の値を求めなさい。

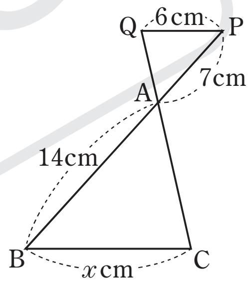
□(1)



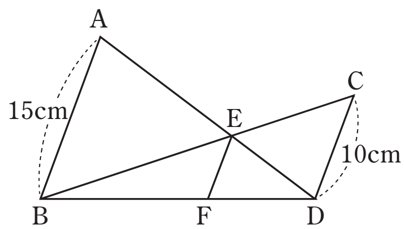
□(2)



□(3)



(2)　右の図で，AB，EF，CD が平行であるとき，次の問いに答えなさい。



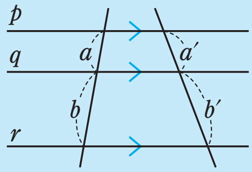
□①　AE：ED を求めなさい。

□②　ED：AD を求めなさい。

□③　EF の長さを求めなさい。

学習2　平行線にはさまれた線分の比

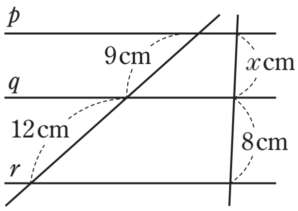
▶**定理**　右の図のように，2つの直線が，3つの平行な直線と交わっているとき，次の関係が成り立つ。



❶　$a:b=a':b'$

❷　$a:a'=b:b'$

例題2　右の図で，直線 p，q，r が平行のとき，x の値を求めなさい。



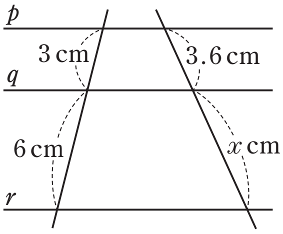
解き方　直線 p，q，r が平行であるから，

$9:12=x:8$，$12x=72$，$x=6$

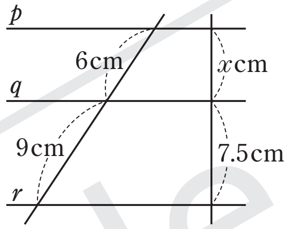
答　$x=6$

確認問題2　次の図で，直線 p，q，r，s が平行のとき，x，y の値を求めなさい。

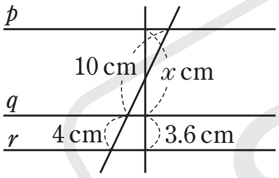
□(1)



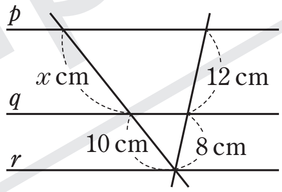
□(2)



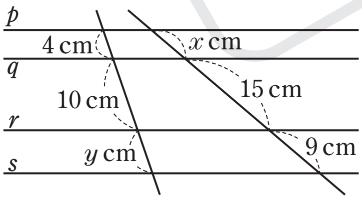
□(3)



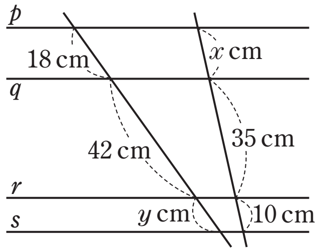
□(4)



□(5)



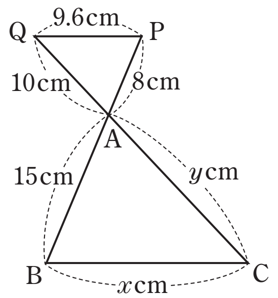
□(6)



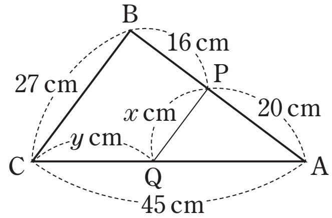
練 習 問 題

1 **[平行線と線分の比①]**　次の図で，PQ∥BC のとき，x，y の値を求めなさい。 例題1

□(1)

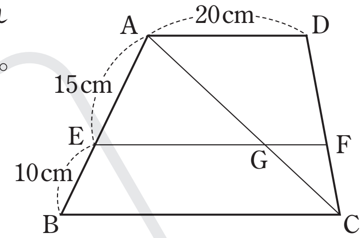


□(2)

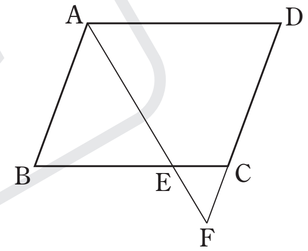


2 **[平行線と線分の比②]**　次の問いに答えなさい。 例題1

□(1)　右の図の四角形 ABCD は，AD∥BC の台形である。辺 AB，DC 上にそれぞれ点 E，F を EF∥BC となるようにとる。また，G は，AC と EF との交点である。このとき，GF の長さを求めなさい。

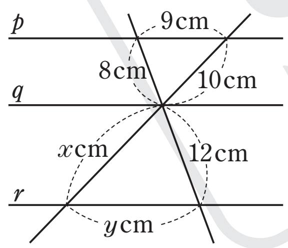


□(2)　右の図の▱ABCD において，E は辺 BC 上の点で，BE：EC＝5：2 である。また，直線 AE と DC との交点を F とする。AD＝21cm のとき，EC の長さを求めなさい。

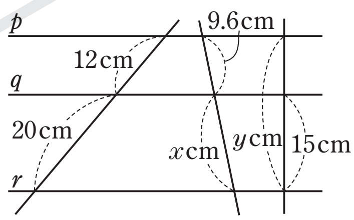


3 **[平行線にはさまれた線分の比①]**　次の図で，直線 p，q，r，s が平行のとき，x，y の値を求めなさい。 例題2

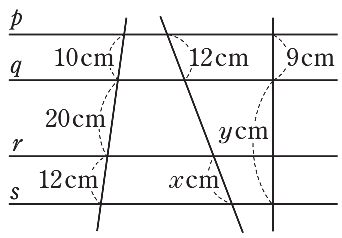
□(1)



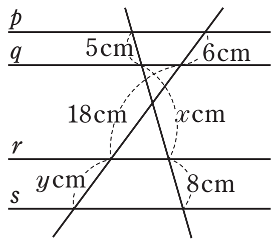
□(2)



□(3)

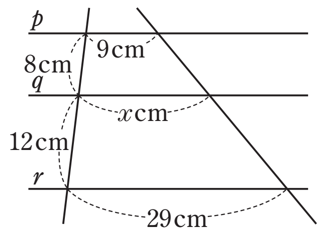


□(4)

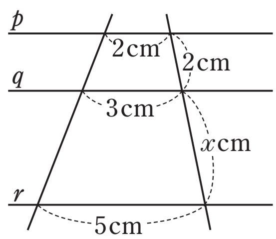


4 **[平行線にはさまれた線分の比②]**　次の図で，直線 p，q，r が平行のとき，x の値を求めなさい。 例題2

□(1)

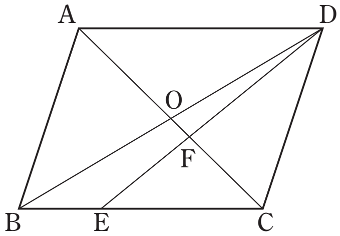


□(2)



応用問題

1 右の図の▱ABCD で，対角線 AC と BD との交点を O，辺 BC を 1：2 に分ける点を E，AC と DE との交点を F とする。このとき，次の問いに答えなさい。

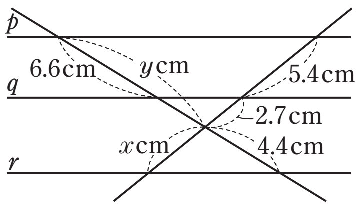


□(1) DF：FE を求めなさい。

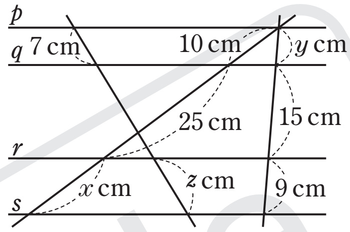
□(2) OF：AC を求めなさい。

2 次の図で，直線 p，q，r，s が平行のとき，x，y，z の値を求めなさい。

□(1)

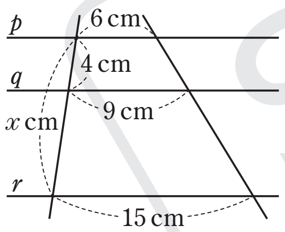


□(2)

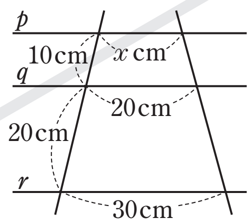


3 次の図で，直線 p，q，r が平行のとき，x の値を求めなさい。

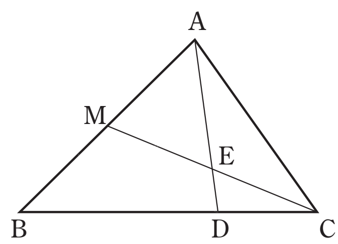
□(1)



□(2)



4 右の図の△ABC で，辺 AB の中点を M，辺 BC を 2：1 に分ける点を D とし，
□AD と CM との交点を E とする。AD＝24 cm のとき，AE の長さを求めなさい。



5章　図形と相似

教科書 P.139〜144

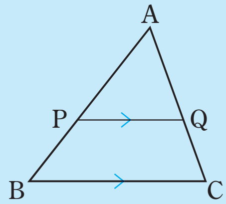
16 平行線と線分の比②

学習1 線分の比と平行線

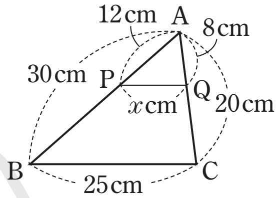
▶定理　△ABC で，辺 AB，AC 上に，それぞれ，点 P，Q があるとき，

❶　AP：AB＝AQ：AC　ならば，PQ∥BC

❷　AP：PB＝AQ：QC　ならば，PQ∥BC



例題1　右の図の△ABC で，P，Q はそれぞれ辺 AB，AC 上の点である。x の値を求めなさい。



解き方　AP：AB＝12：30＝2：5，AQ：AC＝8：20＝2：5 より，

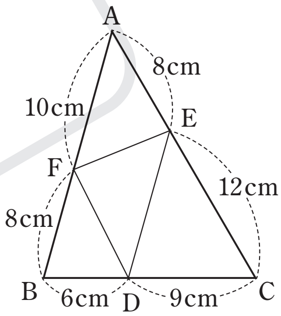
AP：AB＝AQ：AC だから，PQ∥BC　　よって，PQ：BC＝AP：AB

x：25＝2：5，$5x$＝50，x＝10

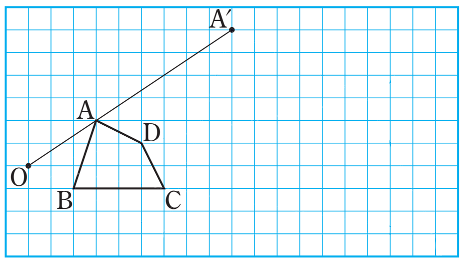
答　x＝10

確認問題 1　次の問いに答えなさい。

□(1)　右の図で，DE，EF，FD のうち，△ABC の辺に平行なものはどれですか。その理由も書きなさい。



(2)　右の図は，点 O と四角形 ABCD の頂点 A を通る直線 OA 上に点 A′を，OA′＝3OA となるようにとったものである。このとき，次の問いに答えなさい。



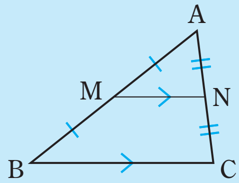
□①　右の図に，点 O を中心として，四角形 ABCD を 3 倍に拡大した四角形 A′B′C′D′をかきなさい。

□②　AB と A′B′の関係を式で表しなさい。

学習2　中点連結定理

▶**定理**　△ABC の 2 辺 AB，AC の中点を，それぞれ M，N とすると，次の関係が成り立つ。

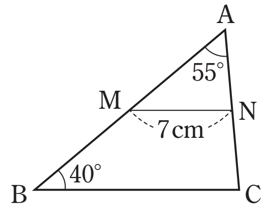
$$\mathbf{MN /\!/ BC} \qquad \mathbf{MN = \frac{1}{2} BC}$$



例題2　右の図の△ABC で，点 M，N は，それぞれ，辺 AB，AC の中点である。このとき，次の問いに答えなさい。

(1)　BC の長さを求めなさい。

(2)　∠ANM の大きさを求めなさい。



解き方　(1)　中点連結定理より，$\mathrm{MN}=\frac{1}{2}\mathrm{BC}$ だから，BC＝2MN＝2×7＝14(cm)　　**答 14cm**

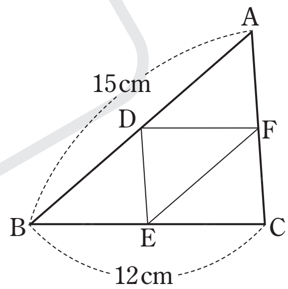
(2)　△ABC で，∠ACB＝180°－(55°＋40°)＝85°

中点連結定理より，MN∥BC だから，∠ANM＝∠ACB＝85°　←同位角は等しい。　　**答 85°**

確認問題 2　次の問いに答えなさい。

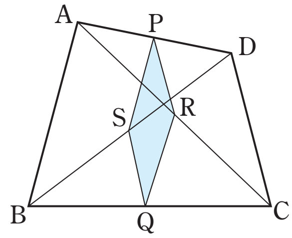
(1)　右の図の△ABC で，点 D，E，F は，それぞれ，辺 AB，BC，CA の中点である。AB＝15cm，BC＝12cm のとき，次の問いに答えなさい。

□①　CA＝9 cm のとき，△DEF の周の長さを求めなさい。



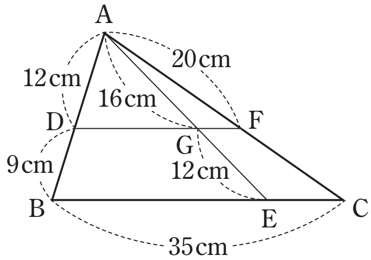
□②　∠ADF＝45° のとき，∠BEF の大きさを求めなさい。

□(2)　右の図の四角形 ABCD で，辺 AD，BC の中点をそれぞれ P，Q とし，対角線 AC，BD の中点をそれぞれ R，S とするとき，四角形 PSQR はどんな四角形になりますか。

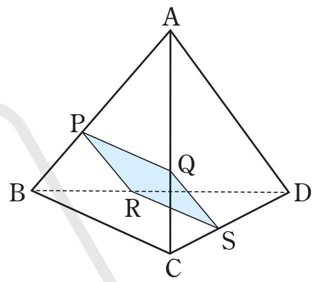


練習問題

1 ［線分の比と平行線①］　右の図の△ABC で，D，E，F はそれぞれ辺 AB，BC，
□CA 上の点，G は AE と DF との交点である。このとき，FC，DF の長さを求めなさい。
例題1



2 ［線分の比と平行線②］　右の図で，三角錐 ABCD の 4 辺 AB，AC，DB，DC をそれぞれ 3：2 に分ける点を P，Q，R，S とするとき，次の問いに答えなさい。
例題1

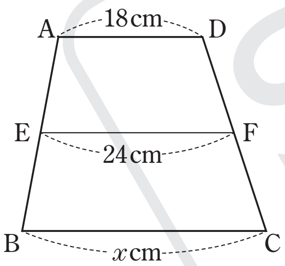


□(1)　BC＝15cm のとき，PQ の長さを求めなさい。

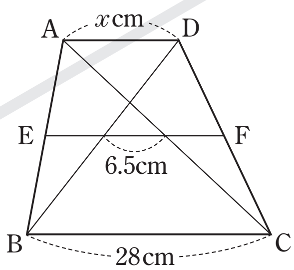
□(2)　四角形 PQSR はどんな四角形になりますか。

3 ［中点連結定理①］　次の図で，四角形 ABCD は，AD∥BC の台形で，辺 AB の中点を E とし，E から辺 BC に平行な直線をひき，辺 CD との交点を F とする。このとき，x の値を求めなさい。
例題2

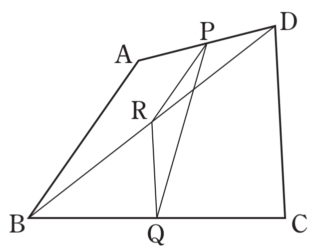
□(1)



□(2)

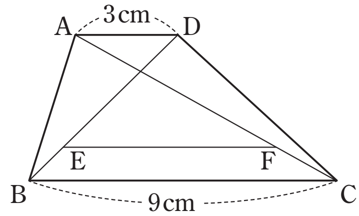


4 ［中点連結定理②］　右の図で，四角形 ABCD の辺 AD，BC，対角線 BD の
□中点をそれぞれ P，Q，R とする。AB＝CD のとき，△PRQ は二等辺三角形であることを証明しなさい。
例題2

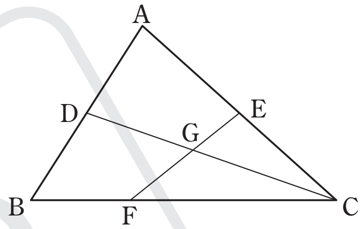


■ 応 用 問 題 ■

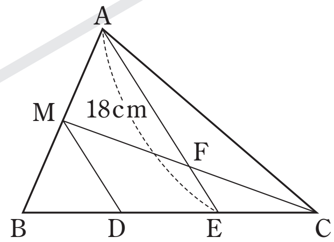
1 右の図のように，AD∥BC，AD＝3 cm，BC＝9 cm の台形 ABCD がある。対
□角線 DB，AC をそれぞれ 3：1 に分ける点を E，F とするとき，EF の長さを求めなさい。



2 右の図の△ABC で，辺 AB，AC の中点をそれぞれ D，E とする。F
□は辺 BC 上の点で，G は CD と EF との交点である。CG：GD＝4：3，BC＝24 cm のとき，CF の長さを求めなさい。



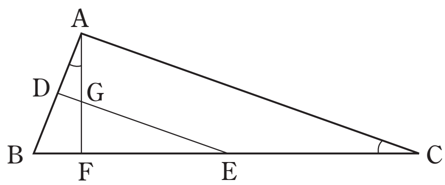
3 右の図の△ABC で，辺 AB の中点を M，辺 BC を 3 等分する点を D，E とし，AE と CM との交点を F とする。AE＝18 cm のとき，次の問いに答えなさい。



□(1) MD の長さを求めなさい。

□(2) AF の長さを求めなさい。

4 右の図の△ABC で，D，E はそれぞれ辺 AB，BC の中点，F は辺 BC 上の点で，∠BAF＝∠BCA，G は AF と DE との交点である。
AB＝3 cm，BC＝9 cm のとき，次の問いに答えなさい。



□(1) FE の長さを求めなさい。

□(2) GE の長さは DG の長さの何倍ですか。

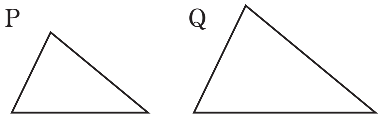
17 相似な図形の計量

学習1 相似な図形の面積の比

▶相似な2つの図形で，

相似比が $m:n$ ならば，面積の比は $m^2:n^2$ である。

例題1 相似な2つの図形P，Qがあり，その相似比は 2：3 である。Qの面積が54 cm² のとき，Pの面積を求めなさい。



解き方 Pの面積を $x$cm² とすると，

$\underbrace{x:54=2^2:3^2}$，$x:54=4:9$，$9x=216$，$x=24$

面積の比 相似比の2乗

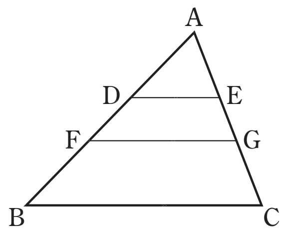
答 24 cm²

確認問題 1 次の問いに答えなさい。

□(1) 相似な2つの図形A，Bがあり，AとBの相似比は4：5である。Bの面積が100 cm² のとき，Aの面積を求めなさい。

□(2) 相似な2つの図形P，Qがあり，周の長さはPが36 cm，Qが30 cmである。Pの面積が72 cm² のとき，Qの面積を求めなさい。

(3) 右の図で，線分DE，FGは辺BCに平行で，AD：DF=3：2，AD=FBとするとき，次の問いに答えなさい。



□① △ADEの周の長さが15cmのとき，△AFGの周の長さを求めなさい。

□② △ADEの面積が18cm² のとき，四角形DFGE，四角形FBCGの面積をそれぞれ求めなさい。

学習2　相似な立体の表面積の比と体積の比

▶相似な２つの立体で，

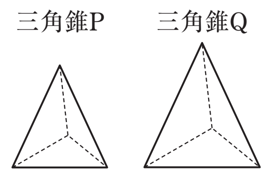
相似比が $m:n$ ならば，表面積の比は $m^2:n^2$ である。

相似比が $m:n$ ならば，体積の比は $m^3:n^3$ である。

例題2　相似な２つの三角錐Ｐ，Ｑがあり，その相似比は $4:5$ である。このとき，次の問いに答えなさい。

(1)　Ｑの表面積が $50\,\text{cm}^2$ のとき，Ｐの表面積を求めなさい。

(2)　Ｐの体積が $128\,\text{cm}^3$ のとき，Ｑの体積を求めなさい。



解き方　(1)　Ｐの表面積を $x\,\text{cm}^2$ とすると，$\underbrace{x:50}_{\text{表面積の比}}=\underbrace{4^2:5^2}_{\text{相似比の２乗}}$，$x:50=16:25$，

$25x=800$，$x=32$

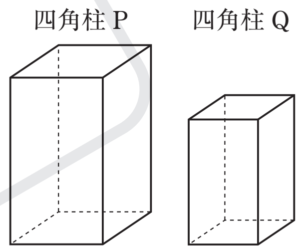
答　**$32\,\text{cm}^2$**

(2)　Ｑの体積を $y\,\text{cm}^3$ とすると，$\underbrace{128:y}_{\text{体積の比}}=\underbrace{4^3:5^3}_{\text{相似比の３乗}}$，$128:y=64:125$，$64y=16000$，$y=250$

答　**$250\,\text{cm}^3$**

確認問題2　次の問いに答えなさい。

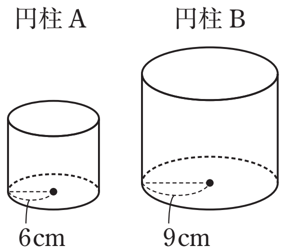
(1)　右の図のように，相似な２つの四角柱Ｐ，Ｑがあり，ＰとＱの相似比は $4:3$ である。このとき，次の問いに答えなさい。



□①　Ｑの表面積が $135\,\text{cm}^2$ のとき，Ｐの表面積を求めなさい。

□②　Ｐの体積が $192\,\text{cm}^3$ のとき，Ｑの体積を求めなさい。

(2)　相似な２つの円柱Ａ，Ｂがあり，底面の半径はＡが $6\,\text{cm}$，Ｂが $9\,\text{cm}$ である。このとき，次の問いに答えなさい。



□①　Ａの表面積が $240\pi\,\text{cm}^2$ のとき，Ｂの表面積を求めなさい。

□②　Ｂの体積が $432\pi\,\text{cm}^3$ のとき，Ａの体積を求めなさい。

練習問題

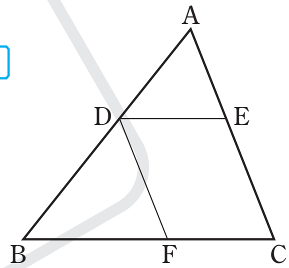
1 **［相似な図形の面積の比①］** 次の問いに答えなさい。 例題1

□(1) 相似な２つの円P，Qがあり，PとQの相似比は$3:4$である。Pの面積が$54\pi\,\mathrm{cm}^2$のとき，Qの面積を求めなさい。

□(2) 相似な２つの四角形A，Bがあり，周の長さは，Aが70 cm，Bが112 cmである。Aの面積が$275\,\mathrm{cm}^2$のとき，Bの面積を求めなさい。

□(3) 相似な２つの△ABC，△DEFがあり，辺ABと対応する辺DEの長さの比は$3:8$である。△ABCの面積が$36\,\mathrm{cm}^2$のとき，△DEFの面積を求めなさい。

2 **［相似な図形の面積の比②］** 右の図の△ABCで，DE∥BC，DF∥ACとする。△ADEの面積が$36\,\mathrm{cm}^2$で，AD：DB＝$3:4$ のとき，次の問いに答えなさい。 例題1



□(1) △DBFの面積を求めなさい。

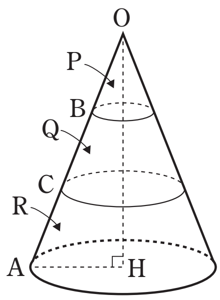
□(2) 四角形DFCEの面積を求めなさい。

3 **［相似な立体の表面積の比と体積の比①］** ２つの球A，Bがあり，AとBの半径の比が$2:3$のとき，次の問いに答えなさい。 例題2

□(1) AとBの表面積の比を求めなさい。

□(2) Bの体積が$972\pi\,\mathrm{cm}^3$のとき，Aの体積を求めなさい。

4 **［相似な立体の表面積の比と体積の比②］** 右の図のような円錐を，母線OAを３等分する点B，Cを通り，底面に平行な平面で切って，３つの立体P，Q，Rに分けるとき，次の問いに答えなさい。 例題2

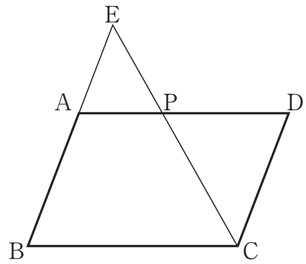


□(1) 立体Pと立体Qの側面積の比を求めなさい。

□(2) OH＝18 cm，AH＝6 cmとするとき，立体Rの体積を求めなさい。

応用問題

1 右の図のように，▱ABCD の辺 AD 上に，AP : PD＝2 : 3 となるような点 P をとり，BA の延長と CP の延長との交点を E とする。このとき，次の問いに答えなさい。



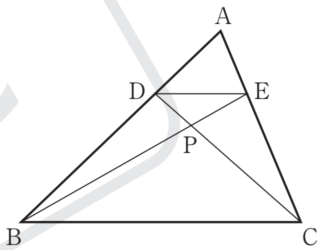
□(1) EA＝6cm のとき，EB の長さを求めなさい。

□(2) △CDP と△EAP の面積比を求めなさい。

□(3) △EAP の面積が 8 cm^2 のとき，▱ABCD の面積を求めなさい。

2 相似な 2 つの角錐 P，Q があり，底面積は P が27 cm^2，Q が48 cm^2 である。P の体積が81 cm^3 のとき，Q の
□体積を求めなさい。

3 右の図の△ABC で，D，E はそれぞれ辺 AB，AC 上の点で，DE // BC である。DB＝2AD，△PDE＝3 cm^2 のとき，次の問いに答えなさい。

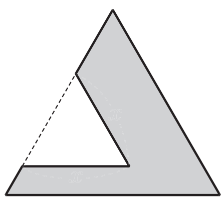


□(1) DE : BC を求めなさい。

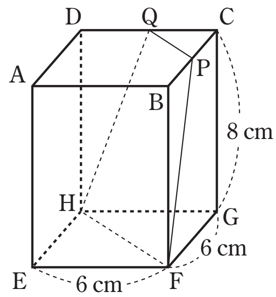
□(2) △DBE の面積を求めなさい。

□(3) △ABC の面積を求めなさい。

難**4** 右の図のように，大きい正三角形から小さい正三角形を取り除いてできた図形がある。
□この図形の面積は，取り除いた正三角形の面積の 3 倍であり，この図形の周の長さは 56cm である。取り除いた正三角形の 1 辺の長さを求めなさい。



5 右の図のような，EF＝FG＝6 cm，CG＝8 cm の直方体 ABCDEFGH で，P，Q は
□それぞれ辺 BC，CD の中点とする。この直方体を四角形 PQHF で切って 2 つの立体に分けたとき，頂点 C をふくむほうの立体の体積を求めなさい。

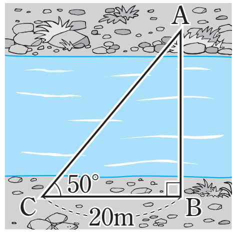


18 相似の利用

学習1 相似の利用

▶直接測ることのできない２地点間の距離などは，縮図をかいて求めることができる。

例題1 川をはさんだ２地点A，B間の距離を求めるために，C地点を決めて測定したら，右の図のようになった。$\frac{1}{1000}$の縮図をかいて，距離ABを求めなさい。

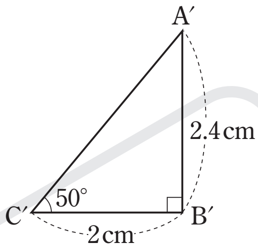


解き方 $\frac{1}{1000}$の縮図をかくと，20m＝2000cm だから，

B′C′＝2000×$\frac{1}{1000}$＝2(cm)

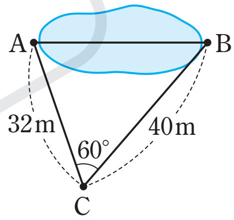
右の縮図より，AB＝2.4×1000＝2400(cm)

答 **約24m**



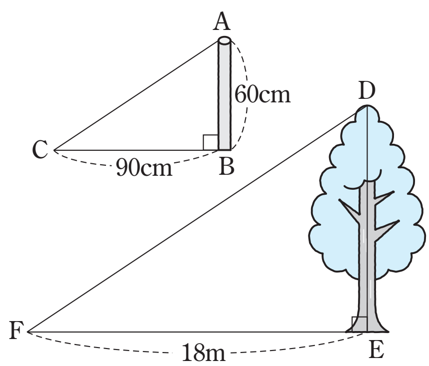
確認問題1 次の問いに答えなさい。

□(1) 池をはさんだ２地点A，B間の距離を求めるために，C地点を決めて測定したら，右の図のようになった。$\frac{1}{800}$の縮図をかいて，距離ABを求めなさい。

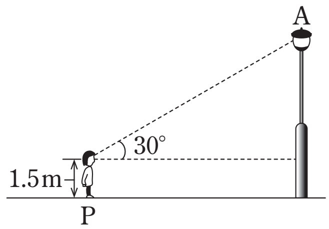


（縮図）

□(2) 右の図のように，長さ60cmの棒ABの影BCが90cmであるとき，そばに立っている木DEの影の長さは18mであった。このとき，この木の高さを求めなさい。



□(3)　街灯から10m 離れた地点 P から，街灯の先端 A を見上げたら，30° 上に見えた。目の高さを 1.5m として，縮図をかいて，街灯の高さを求めなさい。

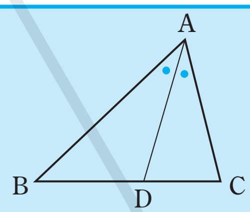


（縮図）

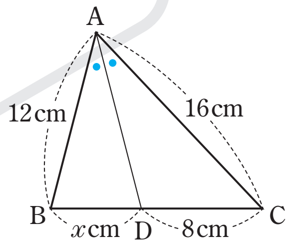
学習2　角の二等分線と線分の比

▶△ABC で，∠A の二等分線と辺 BC との交点を D とするとき，

AB：AC=BD：DC



例題2　右の図の△ABC で，∠A の二等分線と辺 BC との交点を D とするとき，x の値を求めなさい。



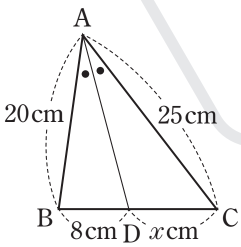
解き方　∠BAD=∠CAD だから，AB：AC=BD：DC より，

$12：16=x：8$，$16x=96$，$x=6$

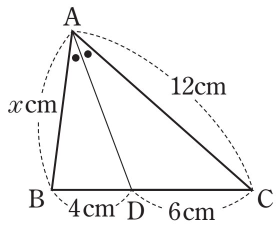
答 $x=6$

確認問題2　次の図の△ABC で，∠A の二等分線と辺 BC との交点を D とするとき，x の値を求めなさい。

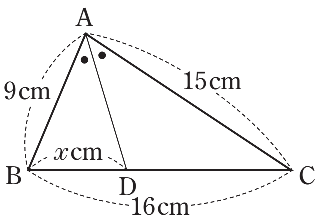
□(1)



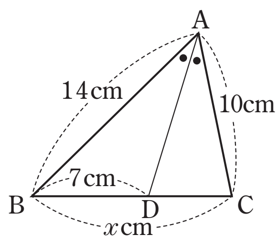
□(2)



□(3)

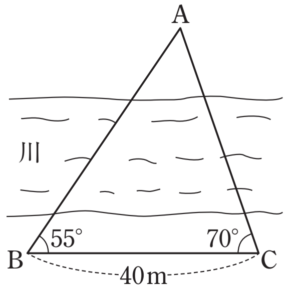


□(4)



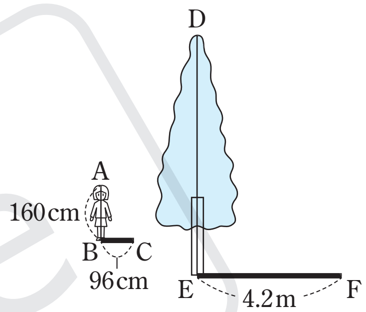
練習問題

1 **［相似の利用①］**　川の向こう岸の地点Ａと，こちらの岸の地点Ｂとの距離を知ろうとして，Ｃ地点を決めて測定したら，右の図のようになった。$\frac{1}{1000}$ の縮図をかいて，距離ABを求めなさい。 例題 1

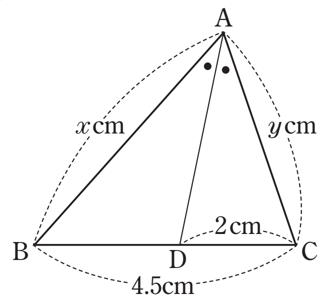


（縮図）

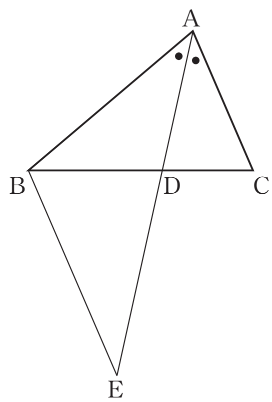
2 **［相似の利用②］**　右の図のように，身長160cmの生徒の影の長さが96cmのとき，木の影の長さを測ったら，4.2mあった。生徒の身長をAB，生徒の影の長さをBC，木の影の長さをEFとして，木の高さDEを求めなさい。 例題 1



3 **［角の二等分線と線分の比①］**　右の図の△ABCで，∠Aの二等分線と辺BCとの交点をDとする。△ABCの周の長さが13.5 cm，BC＝4.5 cm，DC＝2cm のとき，x，y の値を求めなさい。 例題 2

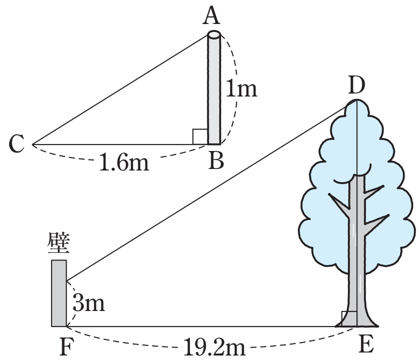


4 **［角の二等分線と線分の比②］**　右の図で，Dは△ABCの∠Aの二等分線と辺BCとの交点，Eは直線ADとBからACに平行にひいた直線との交点である。このとき，AB：AC＝BD：DCとなることを証明しなさい。 例題 2

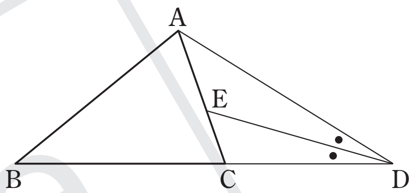


■ 応用問題 ■

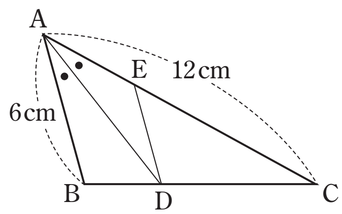
1 右の図のように，長さ 1m の棒 AB の影 BC の長さは 1.6m であった。
□また，近くに立つ木 DE の影が，図のように，地面と壁に映っていた。木から壁までの距離が19.2m，壁に映った木の影の長さが 3m であるとき，木 DE の高さを求めなさい。



2 右の図のように，△ABC の辺 BC の延長上に，∠CBA＝∠CAD となる点 D をとる。∠ADC の二等分線が辺 AC と交わる点を E とする。
□AE＝3 cm，EC＝2 cm，CD＝6 cm のとき，BC の長さを求めなさい。



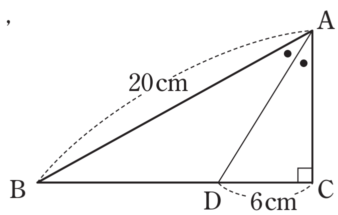
3 右の図の△ABC で，D，E はそれぞれ辺 BC，AC 上の点で，∠BAD＝∠CAD，ED∥AB である。このとき，次の問いに答えなさい。



□(1) BD＝3cm のとき，辺 BC の長さを求めなさい。

□(2) ED：AB を求めなさい。

4 右の図で，AD は△ABC の∠A の二等分線である。AB＝20cm，DC＝6cm のとき，
□△ABD の面積を求めなさい。

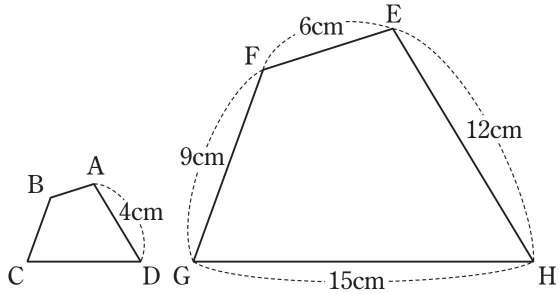


5 章のまとめ

1 相似な図形

▶教科書 P.124 ～ 127

右の図で，四角形 ABCD∽四角形 EFGH であるとき，次の問いに答えなさい。



□(1) 四角形 ABCD と 四角形 EFGH の相似比を求めなさい。

□(2) 辺 AB の長さを求めなさい。

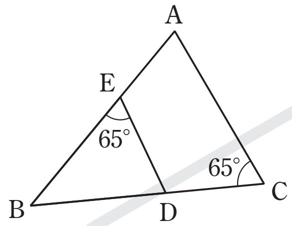
□(3) 辺 CD の長さを求めなさい。

2 三角形の相似条件

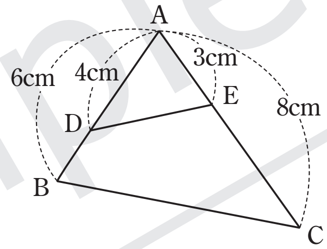
▶教科書 P.128 ～ 130

次のそれぞれの図で，相似な三角形の組を見つけ，その関係を記号∽を使って表しなさい。また，そのとき使った相似条件を書きなさい。

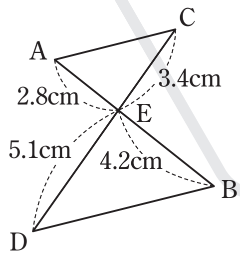
□(1)



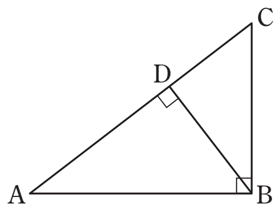
□(2)



□(3)



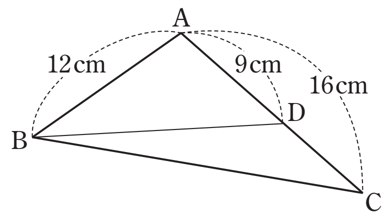
□(4)



3 三角形の相似条件と証明

▶教科書 P.131 ～ 133

□ 右の図の△ABC で，D は辺 AC 上の点である。AB＝12cm，AD＝9cm，AC＝16cm のとき，△ABC∽△ADB であることを証明しなさい。

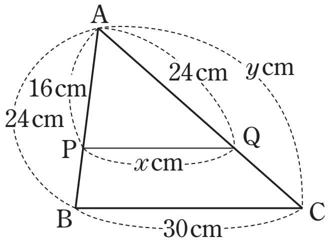


4 平行線と線分の比 ▶教科書 P.135 ~ 139

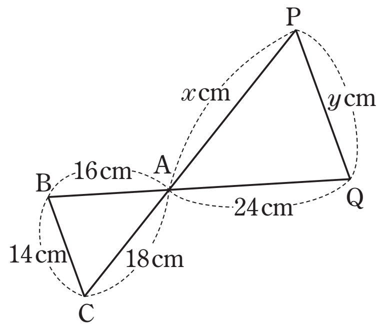
次の問いに答えなさい。

(1) 次の図で，PQ∥BC のとき，x，y の値を求めなさい。

□①

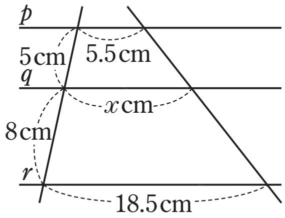


□②

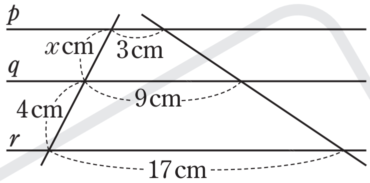


(2) 次の図で，直線 p，q，r が平行のとき，x の値を求めなさい。

□①



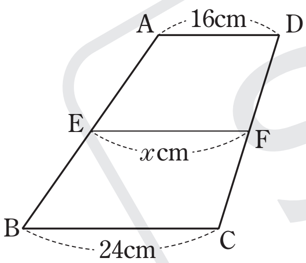
□②



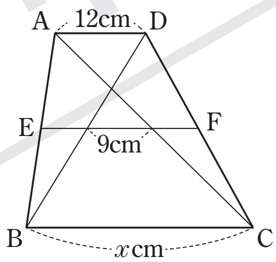
5 中点連結定理 ▶教科書 P.143・144

次の図で，四角形 ABCD は，AD∥BC の台形で，辺 AB の中点を E とし，E から辺 BC に平行な直線をひき，辺 CD との交点を F とする。このとき，x の値を求めなさい。

□(1)



□(2)



6 相似な図形の面積 ▶教科書 P.146 ~ 148

□ 相似な２つの五角形 P，Q があり，P と Q の相似比は 7 : 2 である。P の面積が147cm^2 のとき，Q の面積を求めなさい。

7 相似な立体の表面積・体積 ▶教科書 P.149 ~ 152

相似な２つの円錐 A，B があり，A と B の底面の円の半径の比が 5 : 4 のとき，次の問いに答えなさい。

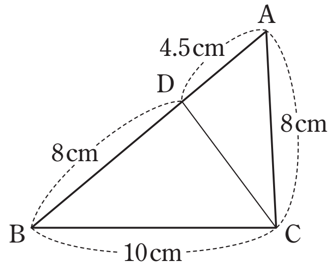
□(1) A と B の表面積の比を求めなさい。

□(2) A の体積が750π cm^3 のとき，B の体積を求めなさい。

まとめテスト

得点　／100点

1　右の図の△ABC で，AD＝4.5 cm，DB＝8 cm，BC＝10 cm，AC＝8 cm のとき，次の問いに答えなさい。　〈6点×2〉

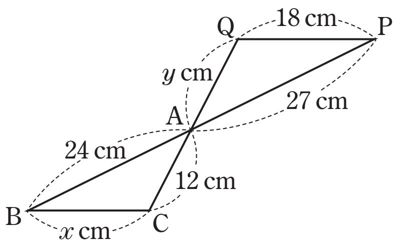


□(1)　相似な三角形の組を見つけ，その関係を記号∽を使って表しなさい。また，そのとき使った相似条件を書きなさい。

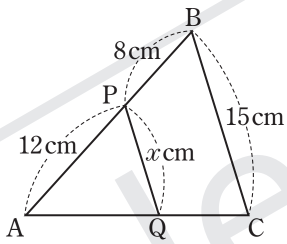
□(2)　CD の長さを求めなさい。

2　次の図で，PQ∥BC のとき，x，y の値を求めなさい。　〈6点×3〉

□(1)

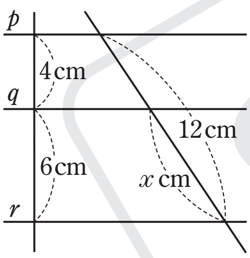


□(2)

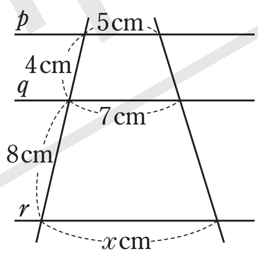


3　次の図で，直線 p，q，r が平行のとき，x の値を求めなさい。　〈6点×2〉

□(1)

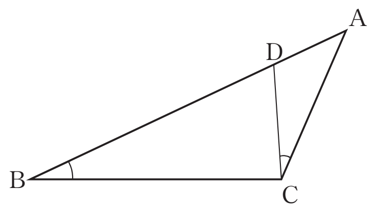


□(2)



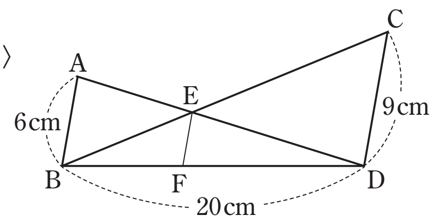
4　右の図で，∠ABC＝∠ACD，AB＝8 cm，BC＝6 cm，CA＝4 cm のとき，

□BD の長さを求めなさい。　〈6点〉

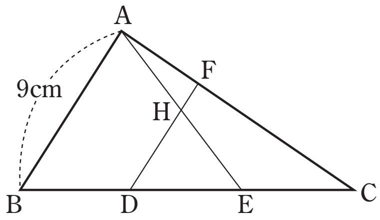


5　右の図で，AB，CD，EF は平行で，AB＝6 cm，CD＝9 cm，BD＝20 cm

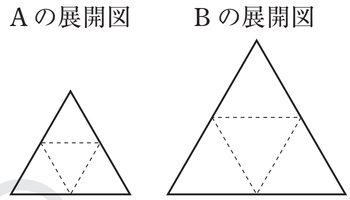
□である。このとき，BF，EF の長さを求めなさい。　〈6点×2〉



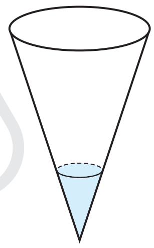
6 右の図のような AB＝9 cm の△ABC がある。D，E は辺 BC を 3 等分する点で，FD∥AB となるように，辺 AC 上に点 F をとる。AE と DF との交点を H とするとき，FH の長さを求めなさい。〈6 点〉



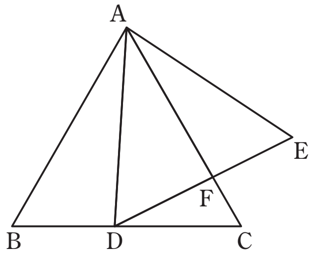
7 右の図は，正四面体 A，B の展開図である。展開図の面積がそれぞれ40 cm^2，90 cm^2 であるとき，正四面体 A の体積は正四面体 B の体積の何倍ですか。〈6 点〉



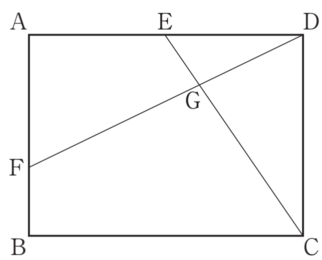
8 右の図のような円錐形の容器に，水を60 cm^3 入れたら，容器の$\frac{1}{3}$の深さまで水が入った。あと何cm^3 入れたら，水は容器いっぱいになりますか。〈8 点〉



9 右の図のような正三角形 ABC がある。この正三角形の辺 BC 上に点 D をとり，辺 AD を 1 辺とする正三角形 ADE をつくる。辺 AC と DE との交点を F とするとき，△ABD∽△AEF であることを証明しなさい。〈10 点〉

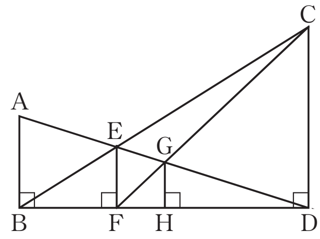


10 右の図の長方形 ABCD で，E は辺 AD の中点である。また，F は辺 AB 上の点で，G は CE と DF との交点である。AB＝6cm，AD＝8cm，AF＝4cm のとき，四角形 BCGF の面積を求めなさい。〈10 点〉



チャレンジ問題

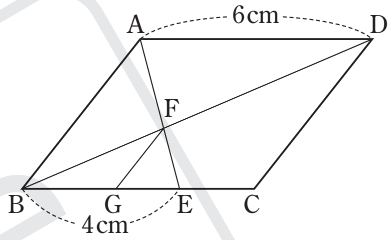
1 右の図で，AB，CD，EF，GH はすべて BD に垂直である。AB＝6cm，EF＝4cm のとき，次の問いに答えなさい。



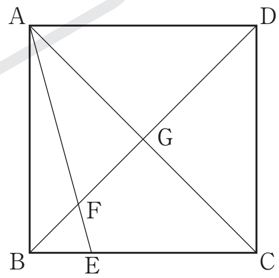
□(1)　CD の長さを求めなさい。

□(2)　GH の長さを求めなさい。

2 右の図のような▱ABCD があり，辺 BC 上に点 E をとり，AE と BD との
□交点を F とする。また，辺 BC 上に点 G を AB∥FG となるようにとる。AD＝6cm，BE＝4cm のとき，GE の長さを求めなさい。



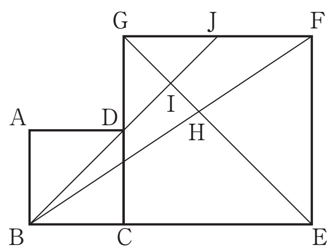
3 右の図で，四角形 ABCD は正方形であり，E は辺 BC 上の点で，BE：EC＝1：3 である。また, F, G はそれぞれ DB と AE, AC との交点である。AB＝10cm のとき，次の問いに答えなさい。



□(1)　FE の長さは AF の長さの何倍ですか。

□(2)　△AFG の面積を求めなさい。

4 右の図の四角形 ABCD, CEFG は 1 辺の長さがそれぞれ 2cm, 4cm の正方形で，3 点 B，C，E は一直線上にある。BF と EG との交点を H，BD の延長と EG，FG との交点をそれぞれ I，J とする。このとき，次の問いに答えなさい。



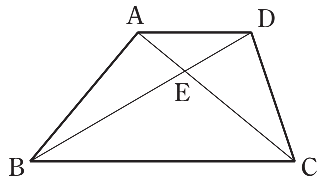
□(1)　GI：IH を求めなさい。

□(2)　△FGH の面積は△GIJ の面積の何倍ですか。

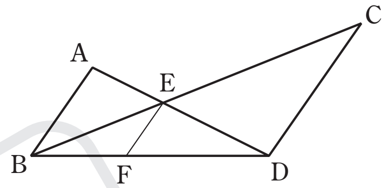
思考力 ー 実践力 をのばす問題

1 次の問いに答えなさい。

□(1) 図で，四角形 ABCD は AD∥BC の台形，E は線分 AC と DB との交点である。
AD＝6cm，AE＝3cm，EC＝7cm のとき，BC の長さは何 cm か，求めなさい。
〈愛知〉

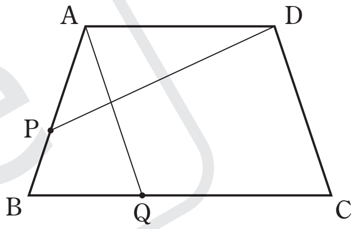


□(2) 右の図で，AB，CD，EF は平行です。AB＝2cm，CD＝3cm のとき，
EF の長さを求めなさい。〈埼玉 23〉



2 右の**図 1** で，四角形 ABCD は，AD∥BC，AB＝DC，AD＜BC の台形である。点 P は，辺 AB 上にある点で，頂点 A，頂点 B のいずれにも一致しない。点 Q は，辺 BC 上にある点で，頂点 B，頂点 C のいずれにも一致しない。頂点 A と点 Q，頂点 D と点 P をそれぞれ結ぶ。次の各問に答えよ。〈東京〉

図 1

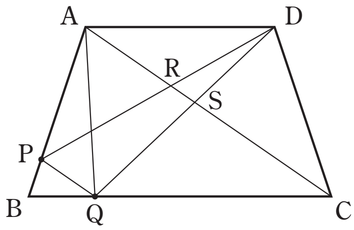


□(1) **図 1** において，AQ∥DC，∠AQC＝110°，∠APD＝a° とするとき，∠ADP の大きさを表す式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア (140−a)度　　**イ** (110−a)度　　**ウ** (70−a)度　　**エ** (40−a)度

(2) 右の**図 2** は，**図 1** において，頂点 A と頂点 C，頂点 D と点 Q，点 P と点 Q をそれぞれ結び，線分 AC と線分 DP との交点を R，線分 AC と線分 DQ との交点を S とし，AC∥PQ の場合を表している。次の①，②に答えよ。

図 2



□① △ASD ∽ △CSQ であることを証明せよ。

□② 次の[　　]の中の「**お**」「**か**」「**き**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図 2 において，AP：PB＝3：1，AD：QC＝2：3 のとき，

△DRS の面積は，台形 ABCD の面積の $\dfrac{\boxed{お}}{\boxed{かき}}$ 倍である。