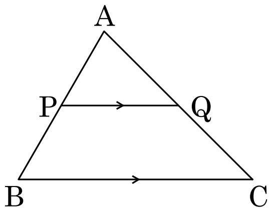
1 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

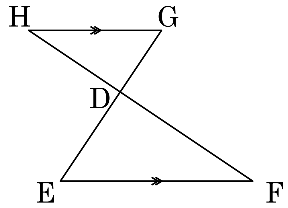
ABCDE

平行線と線分の比　hakken.の法則

★平行線と線分の比

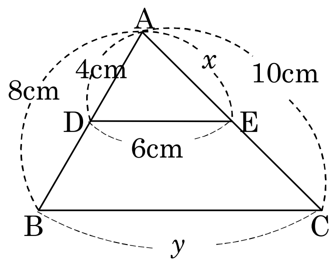
❶


△APQ と△ABC で
PQ//BC ならば，
AP：AB＝AQ：AC＝PQ：BC
AP：PB＝AQ：QC

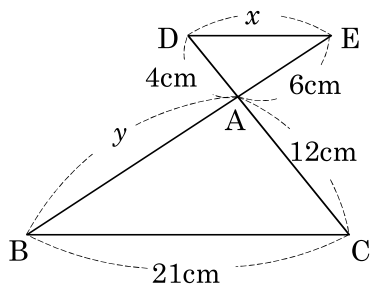
❷


△DGH と△DEF で
EF//GH ならば，
DE：DG＝DF：DH＝EF：GH

例 次の図で DE//BC のとき，x と y の値を求めなさい。

(1)


［解き方］ x：10＝4：8
x：10＝1：2
$2x$＝10×1
$2x$＝10
x＝5
6：y＝1：2
y＝6×2
y＝12
［答］ x＝5，y＝12

(2)


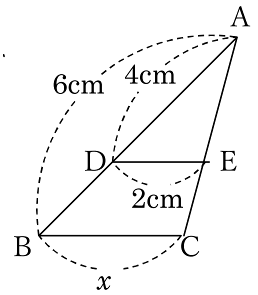
x：21＝4：12
x：21＝1：3
$3x$＝21×1
$3x$＝21
x＝7
6：y＝1：3
y＝6×3
y＝18
［答］ x＝7，y＝18

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

2 x の値を求めなさい。

ABCDE

① DE//BC



AD：AB＝DE：BC より

4：6＝2：x

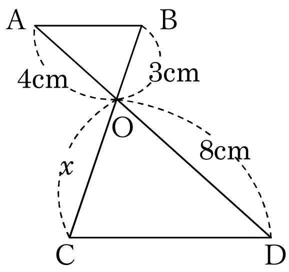
2：3＝2：x

$2x$＝6

x＝3

3cm

② AB//CD



AO：OD＝BO：OC より

4：8＝3：x

1：2＝3：x

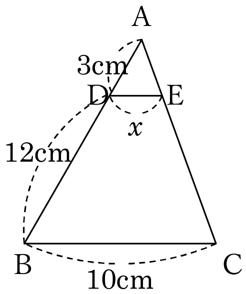
x＝6

6cm

3 x の値を求めなさい。

BCDE

① DE//BC



AD：AB＝DE：BC より

3：(3＋12)＝x：10

3：15＝x：10

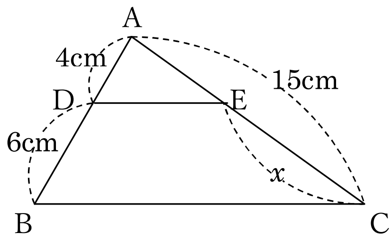
1：5＝x：10

$5x$＝10

x＝2

2cm

② DE//BC



AC：EC＝AB：DB より

15：x＝(4＋6)：6

15：x＝10：6

15：x＝5：3

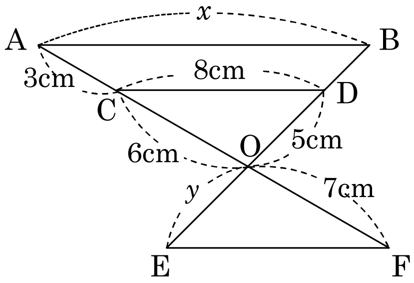
$5x$＝45

x＝9

9cm

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

4 右の図で，AB//CD//EF のとき x，y の値を求めなさい。
BCDE



AB//CD より，2 組の角がそれぞれ等しいから，
△AOB∽△COD
△AOB と△COD の相似比は，(3＋6)：6＝9：6＝3：2

$$x:8=3:2$$
$$2x=8\times 3$$
$$2x=24$$
$$x=12$$

CD//EF より，2 組の角がそれぞれ等しいから,△COD∽△FOE
△COD と△FOE の相似比は，6：7

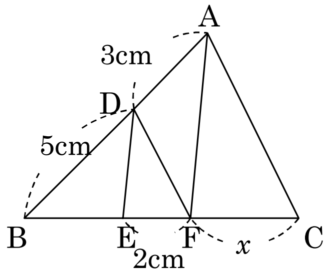
$$5:y=6:7$$
$$6y=5\times 7$$
$$6y=35$$
$$y=\frac{35}{6}$$

$x=12,\ y=\frac{35}{6}$

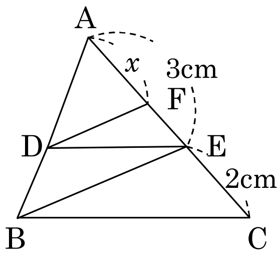
x **12cm**　　y $\frac{35}{6}$**cm**

5 x の値を求めなさい。
BCDE

① DE//AF，DF//AC



② DF//BE，DE//BC



①

BE＝y とすると，

BD：DA＝y：EF

$$5:3=y:2$$
$$3y=10$$
$$y=\frac{10}{3}$$

BD：DA＝BF：FC

$$5:3=2+\frac{10}{3}:x$$
$$5:3=\frac{16}{3}:x$$
$$5x=16$$
$$x=\frac{16}{5}$$

$\frac{16}{5}$**cm**

②

AD：DB＝AE：EC より

AD：DB＝3：2

AF：AE＝AD：AB より

$$x:3=3:5$$
$$5x=9$$
$$x=\frac{9}{5}$$

$\frac{9}{5}$**cm**

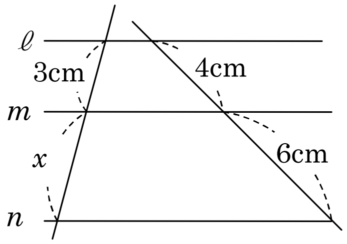
Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

6 ABCDE 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

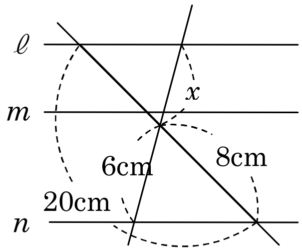
平行線にはさまれた線分の比 hakken.の法則

例 下の図で $\ell /\!/ m /\!/ n$ のとき，x の値を求めなさい。

①



②



［解き方］ ①

$3 : x = 4 : 6$

$3 : x = 2 : 3$

$2x = 3 \times 3$

$2x = 9$

$x = 9 \div 2$

$x = 4.5$

［答］ 4.5cm

②

$(20-8) : 8 = x : 6$

$12 : 8 = x : 6$

$3 : 2 = x : 6$

$2x = 3 \times 6$

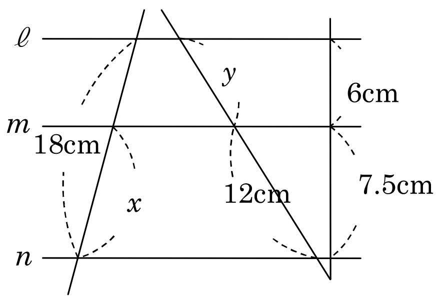
$2x = 18$

$x = 18 \div 2$

$x = 9$

［答］ 9cm

7 ABCDE 下の図で $\ell /\!/ m /\!/ n$ のとき，x, y の値を求めなさい。



$\mathbf{6 : 7.5 = 60 : 75 = 4 : 5}$

$\boldsymbol{y : 12 = 4 : 5}$

$\boldsymbol{5y = 12 \times 4}$

$\boldsymbol{5y = 48}$

$\boldsymbol{y = \frac{48}{5}(9.6)}$

$\boldsymbol{(18-x) : x = 4 : 5}$

$\boldsymbol{4x = 5(18-x)}$

$\boldsymbol{4x = 90 - 5x}$

$\boldsymbol{4x + 5x = 90}$

$\boldsymbol{9x = 90}$

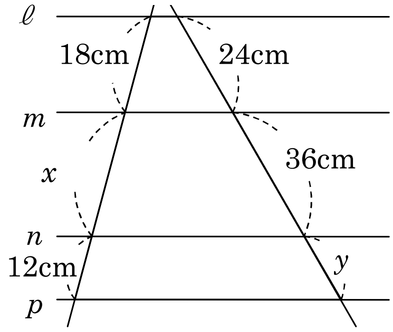
$\boldsymbol{x = 10}$

x **10cm** y $\boldsymbol{\frac{48}{5}(9.6)}$**cm**

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

8 右の図でℓ // m // n // p のとき x, y の長さを求めなさい。

BCDE



$18 : x = 24 : 36$

$18 : x = 2 : 3$

$2x = 18 \times 3$

$x = 27$

$27 : 12 = 36 : y$

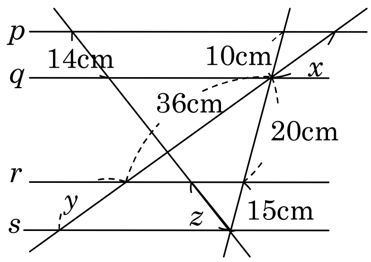
$27y = 12 \times 36$

$y = 16$

x **27cm**　y **16cm**

9 右の図で p // q // r // s のとき，x, y, z の値を求めなさい。

BCDE



$10 : 20 : 15 = 2 : 4 : 3$　　$36 : y = 4 : 3$

$x : 36 = 2 : 4$　　$4y = 36 \times 3$

$4x = 36 \times 2$　　$y = 27$

$x = 18$

$14 : z = 2 : 3$

$2z = 14 \times 3$

$z = 21$

$x = 18$, $y = 27$, $z = 21$

x **18cm**　y **27cm**　z **21cm**

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

10
ABCDE

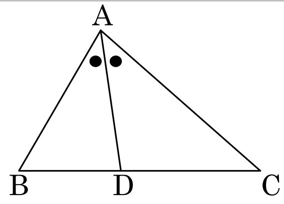
次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

角の二等分線と比 hakken.の法則

★角の二等分線と比

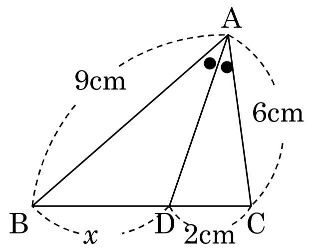
△ABC の∠A の二等分線と辺 BC との交点を D とすると

AB : AC＝BD : DC



例 右の図で，AD が∠BAC の二等分線であるとき x の値を求めなさい。

(1)



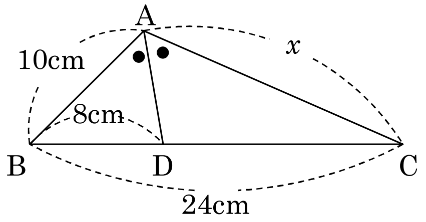
［解き方］ $9:6=x:2$

$6x=18$

$x=3$

［答］ 3cm

(2)



$DC=24-8=16$

$10:x=8:16$

$10:x=1:2$

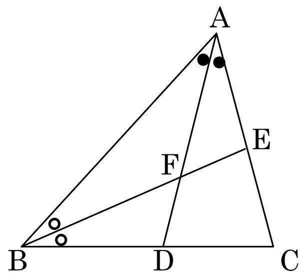
$x=20$

［答］ 20cm

11
ABCDE

AB＝8cm，BC＝7cm，CA＝6cm の△ABC で，∠A の二等分線と辺 BC の交点を D，∠B の二等分線と辺 CA の交点を E とする。また，AD と BE の交点を F とする。

① BD，AE の長さを求めなさい。



BD : DC＝8 : 6＝4 : 3 より， $\mathbf{BD}=\dfrac{4}{4+3}$

$\mathbf{BP}=\dfrac{4}{7}\times 7=4(\mathrm{cm})$

AE : EC＝8 : 7 より， $\mathbf{AE}=\dfrac{8}{8+7}$，

$\mathbf{AE}=\dfrac{8}{15}\times 6=\dfrac{16}{5}(\mathrm{cm})$

BD **4cm** AE $\dfrac{16}{5}$**cm**

② AF : FD，BF : FE のそれぞれを，もっとも簡単な整数の比で表しなさい。

AF : FD＝AB : BD＝8 : 4＝2 : 1

$\mathbf{BF:FE=AB:AE}=8:\dfrac{16}{5}=5:2$

AF : FD **2 : 1** BF : FE **5 : 2**

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

12 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。
ABCDE

線分の比と平行線の関係　hakken.の法則

★線分の比と平行線の関係

図 I

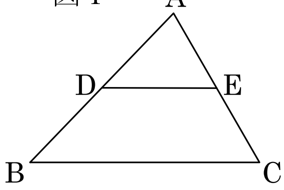
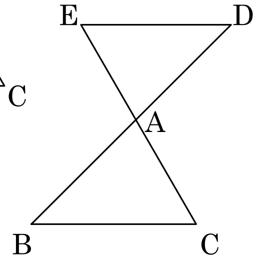


図 I の△ABC で，辺 AB，AC 上に，それぞれ，
点 D，点 E があるとき，

❶ AD : AB＝AE : AC ならば，DE//BC

❷ AD : DB＝AE : EC ならば，DE//BC

図 II

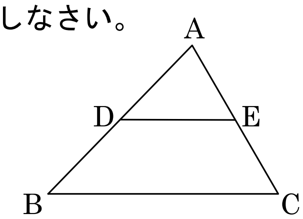


◎ 上記の❶，❷は，2 点 D，E が，右図 II のように，
辺 BA、CA の延長線上にある場合にも成り立つ。

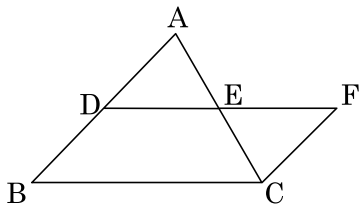
例 図 I で，AD : AB＝AE : AC ならば，DE//BC であることを証明しなさい。

［証明］ △ADE と△ABC において，仮定より，　AD : AB＝AE : AC…①
共通だから，∠EAD＝∠CAB　…②
①，②より，2 組の辺の比とその間の角が，それぞれ等しいから，
△ADE∽△ABC　　よって，∠ADE＝∠ABC
同位角が等しいので，DE//BC

13 右の図で，AD : DB＝AE : EC ならば，DE//BC であることを証明しなさい。
ABCDE



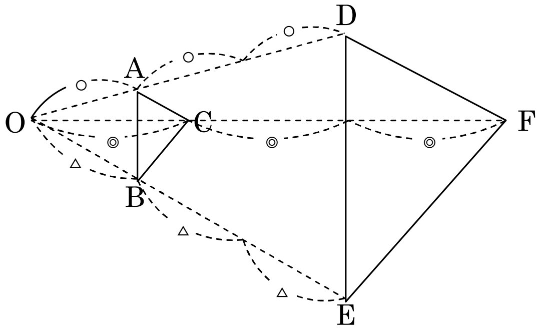
C を通り，辺 **DB** に平行な直線をひき，
直線 **DE** との交点を **F** とすると，
AD//CF から錯角は等しいから，
∠**DAE**＝∠**FCE**…①
∠**ADE**＝∠**CFE**…②
①，②より，**2** 組の角がそれぞれ等しいから，
△**ADE**∽△**CFE**
したがって、対応する辺の比は等しいから，
AD : **CF**＝**AE** : **CE**…③
仮定より **AD** : **DB**＝**AE** : **EC**…④
③，④から，**AD** : **DB**＝**AD** : **CF**
よって，**DB**＝**CF**
DB＝**CF**，**DB//CF** より，
四角形 **DBCF** は平行四辺形だから，**DE//BC**



Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

14 BCDE

右の図は点 O と△ABC の各頂点を通る直線 OA,OB,OC 上にそれぞれ，点 D，点 E，点 F を 3OA＝OD，3OB＝OE，3OC＝OF となるようとり，△DEF をかいたものである。
次の問いに答えなさい。



① △ABC∽△DEF となることを証明しなさい。

3OA＝OD，3OB＝OE だから，
OA：OD＝OB：OE＝1：3
よって，AB//DE だから，
AB：DE＝OA：OD＝1：3…①
同様に BC//EF，CA//FD だから，
BC：EF＝1：3…②，CA：FD＝1：3…③
①，②，③より，3 組の辺の比がすべて等しいので，
△ABC∽△DEF

② △ABC と△DEF の相似比を答えなさい。

①より **1：3**

1：3

15 ABCDE

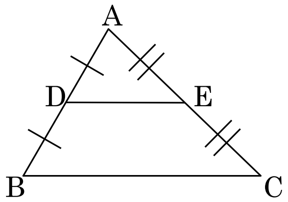
次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

中点連結定理（１） hakken.の法則

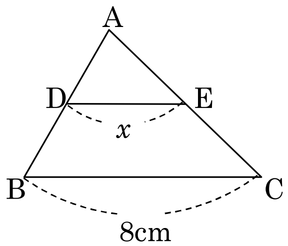
★中点連結定理（ちゅうてんれんけつていり）

△ABC の 2 辺 AB，AC の中点を，それぞれ D，E とすると

DE//BC，DE＝$\frac{1}{2}$BC



例　右の図で，D，E がそれぞれ AB，AC の中点であるとき，x の値を求めなさい。



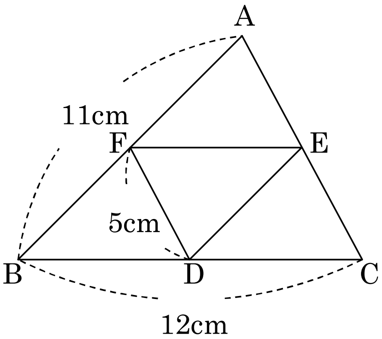
［解き方］　中点連結定理より　DE＝$\frac{1}{2}$BC

$x=\frac{1}{2}\times 8$

$x=4$　　　　［答］ 4cm

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

16 ABCDE 次の図の△ABC で，D，E，F はそれぞれ辺 BC，CA，AB の中点である。次の問いに答えなさい。



① 辺 DE，EF，CA の長さを求めなさい。

中点連結定理より，　$\mathrm{DE}=\frac{1}{2}\mathrm{AB}=\frac{1}{2}\times 11=5.5$

$\mathrm{EF}=\frac{1}{2}\ \mathrm{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6$

$\mathrm{FD}=\frac{1}{2}\mathrm{CA}$，$\mathrm{FD}\times\frac{2}{1}=\frac{1}{2}\mathrm{CA}\times\frac{2}{1}$，$2\mathrm{FD}=\mathrm{CA}$，$\mathrm{CA}=2\mathrm{FD}$，$\mathrm{CA}=2\times 5$

$\mathrm{CA}=10$

DE **5.5cm**　EF **6cm**　CA **10cm**

② ED と AB の位置関係を記号で答えなさい。

ED//AB

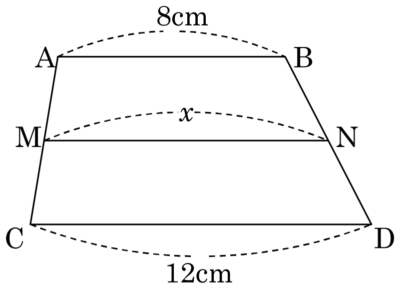
③ ①②に使った定理を何と言いますか。漢字で書きなさい。

中点連結定理

17 ABCDE 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

中点連結定理（２） hakken.の法則

例 AB // CD，AC，BD の中点をそれぞれ M，N とするとき，x の長さを求めなさい。



［解き方］ 線分 BC を引き，MN との交点を G とする。

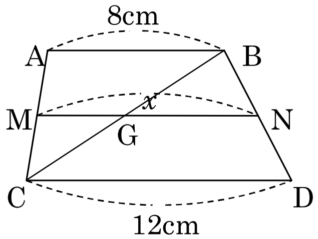
△ACB において中点連結定理より，

$\mathrm{MG}=\frac{1}{2}\mathrm{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4$

△BCD において中点連結定理より

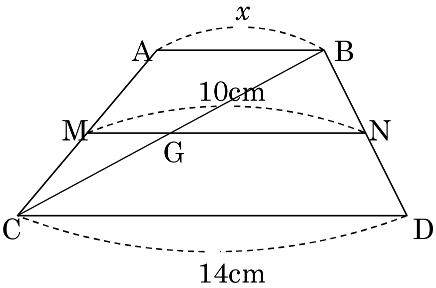
$\mathrm{GN}=\frac{1}{2}\mathrm{CD}=\frac{1}{2}\times 12=6$

$x=\mathrm{MG}+\mathrm{GN}=4+6=10$　　［答］10cm



Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

18 AB//CD，AC の中点 M，BD の中点を N とするとき x の値を求めなさい。
ABCDE



線分 BC を引き，MN との交点を G とする。
△BCD において中点連結定理より，

$\mathrm{NG}=\dfrac{1}{2}\mathrm{CD}=\dfrac{1}{2}\times 14=7$

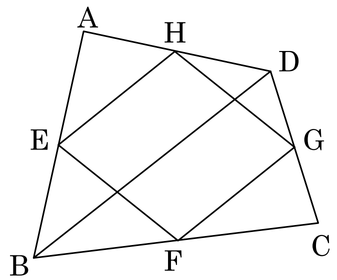
$\mathrm{MG}=10-7=3$，$x=3\times 2=6$

6cm

19 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。
BCDE

中点連結定理（３） hakken.の法則

例 四角形 ABCD の辺 AB，BC，CD，DA の中点を
それぞれ E，F，G，H とする。次の問いに答えなさい。



(1) 四角形 EFGH が平行四辺形になることを証明しなさい。

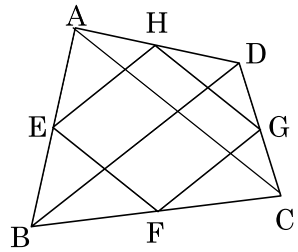
［証明］

△ABD，△CBD のそれぞれにおいて，
中点連結定理より，

EH // BD，$\mathrm{EH}=\dfrac{1}{2}\mathrm{BD}$，FG // BD，$\mathrm{FG}=\dfrac{1}{2}\mathrm{BD}$

したがって，EH // FG ，EH＝FG
1 組の対辺が平行でその長さが等しいから，四角形 EFGH は平行四辺形である。

(2) AC＝BD のとき，四角形 EFGH はどんな四角形になるか答えなさい。



［解き方］ (1)より $\mathrm{EH}=\mathrm{FG}=\dfrac{1}{2}\mathrm{BD}$

また，△ABC，△ADC のそれぞれにおいて，
中点連結定理より，

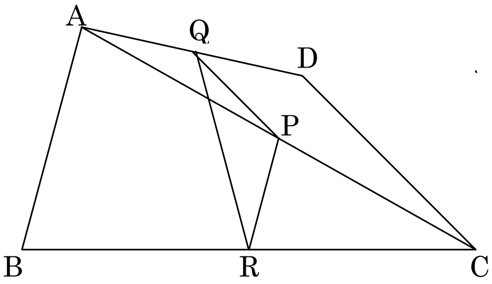
$\mathrm{EF}=\mathrm{HG}=\dfrac{1}{2}\mathrm{AC}$，仮定より AC＝BD だから

EH＝FG＝EF＝HG，4 辺が等しいから四角形 EFGH はひし形になる。

［答］ひし形

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

20
BCDE
下の図のように，AB＝CD の四角形 ABCD の対角線 AC の中点を P，辺 AD，BC の中点をそれぞれ Q，R とする。次の問いに答えなさい。



① △PQR はどんな三角形になりますか。

二等辺三角形

② ①のような三角形になることを証明しなさい。

△**ABC** で，中点連結定理より，**PR**＝$\frac{1}{2}$**AB** …①

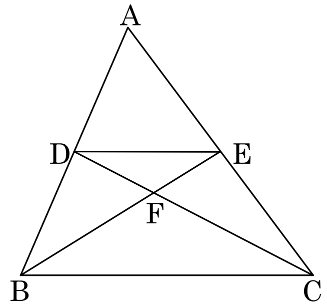
△**ADC** で，中点連結定理より，**PQ**＝$\frac{1}{2}$**CD** …②

仮定より **AB＝CD** **…**③

①，②，③より，**PR＝PQ**

よって，**2** つの辺が等しいので△**PQR** は二等辺三角形である。

21
CDE
△ABC の 2 辺 AB，AC の中点をそれぞれ D，E とする。BE と CD の交点を F とするとき，BF：FE＝2：1 になることを証明しなさい。



△**DEF** と△**CBF** において，

△**ABC** で，中点連結定理より，

DE＝$\frac{1}{2}$**BC** …①

DE//BC …②

②より，平行な辺の錯角なので，∠**EDF**＝∠**BCF** …③

∠**DEF**＝∠**CBF** …④

③，④より，**2** 組の角がそれぞれ等しいので，△**DEF**∽△**CBF**

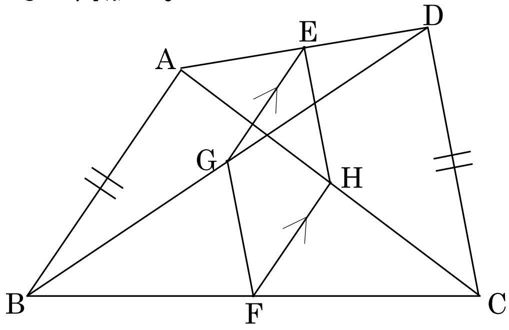
①より，**BC**：**ED**＝**2**：**1**

相似な三角形の対応する辺の比はすべて等しいので，

BF：**FE**＝**2**：**1**

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

22
CDE
四角形 ABCD の辺 AD，BC の中点をそれぞれ E，F，対角線 AC，BD の中点をそれぞれ H，G とする。AB＝CD のとき，四角形 EGFH はどんな四角形か。



中点連結定理より，**HF//EG**

△**CAB** で，**HF**＝$\frac{1}{2}$**AB**

△**ABD** で，**EG**＝$\frac{1}{2}$**AB**

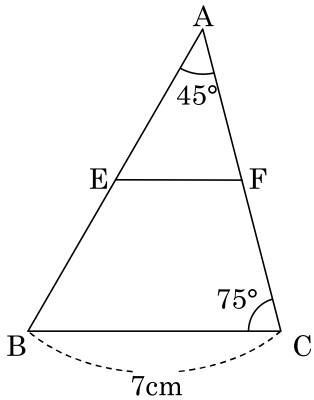
同様にして，**EH//GF** より，**EH**＝**GF**

AB＝**CD** だから，**EG**＝**GF**＝**FH**＝**HE**

よって，４辺がすべて等しいから，四角形 **EGFH** は、ひし形

ひし形

23
BCDE
右の図で，△ABC の辺 AB，辺 AC の中点をそれぞれ E，F とするとき，次の問いに答えなさい。



① 線分 EF の長さを求めなさい。

中点連結定理より，

△**ABC** で，**EF**＝$\frac{1}{2}$**BC**＝**3.5**

3.5cm

② ∠AEF の大きさを求めなさい。

∠**B**＝∠**AEB**＝**180**－**(45**＋**75)**＝**60°**

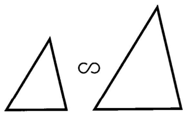
60°

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

24 ABCDE 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

相似比と面積比 hakken.の法則

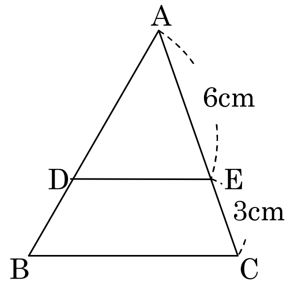
★相似な平面図形



相似比が $m : n$ のとき　　周の長さの比は $\boldsymbol{m : n}$

面積の比は　　$\boldsymbol{m^2 : n^2}$

例　右の図で次の問いに答えなさい。　　DE // BC



(1)　△ABC と△ADE の相似比を求めなさい。

［解き方］　AC : AE＝9 : 6 なので相似比は 3 : 2

［答］　3 : 2

(2)　△ABC と△ADE の面積の比を求めなさい。

［解き方］　$3^2 : 2^2 = 9 : 4$　　［答］　9 : 4

(3)　△ABC の面積が 36cm^2 のとき，△ADE の面積を求めなさい。

［解き方］　△ADE の面積を $x\,\text{cm}^2$ とすると

(2)より　$36 : x = 9 : 4$　，$9x = 36 \times 4$　，$9x = 144$　，$\dfrac{9x}{9} = \dfrac{144}{9}$　，$x = 16$

［答］　$16\ \text{cm}^2$

25 ABCDE △ABC∽△DEF で，その相似比は 3 : 2 である。
△DEF の面積が $16\ \text{cm}^2$ のとき，△ABC の面積を求めなさい。

△ABC の面積を x とすると，面積比は 9 : 4 なので，$9 : 4 = x : 16$

$\boldsymbol{4x = 144}$

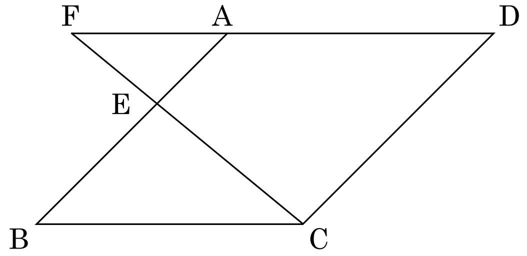
$\boldsymbol{x = 36}$

$36\ \text{cm}^2$

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

26 BCDE

右の図の平行四辺形 ABCD において，辺 AB を 2：3 に分ける点を E とします。
また，直線 CE と AD の交点を F とします。このとき，△CFD と平行四辺形 ABCD の面積比を求めなさい。

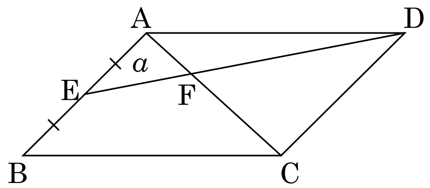


AE：EB＝2：3 より
△AEF：△BEC＝4：9
AE：DC＝2：5 より
△AEF：△CFD＝4：25,
また，**△AEF：**四角形 **AECD＝4：21**
△CFD：平行四辺形 **ABCD＝△CFD：**四角形 **AECD＋△BEC**
＝25：21＋9
＝25：30
＝5：6

5：6

27 BCDE

平行四辺形 ABCD の辺 AB の中点を E，AC と DE の交点を F とする。△AEF の面積が a のとき，△AFD，△DFC，四角形 EBCF の面積を，a を使って表しなさい。

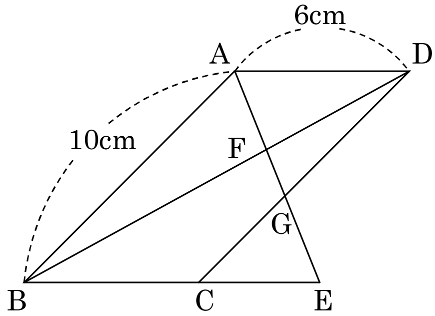


AB//DC，AE：CD＝1：2 より
△AEF：△AFD＝EF：FD＝1：2
△AFD＝△AEF×2＝2a
△AFD：△DFC＝AF：FC＝1：2
△DFC＝△AFD×2＝4a
また，**△ABC＝△ACD＝2a＋4a＝6a**
だから，四角形 **EBCF** の面積は，
△ABC－△AEF＝6a－a＝5a

△AFD **2a**　　△DFC **4a**　　四角形 EBCF **5a**

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

28
CDE
右の図のように，AB＝10cm，AD＝6cm の平行四辺形において∠DAB の二等分線と辺 BC を C の方へ延長した直線との交点を E，線分 AE と対角線 BD，辺 CD との交点を F，G とする。次の問いに答えなさい。



① 線分 AG と線分 GE の長さの比を求めなさい。

△AGD と△EGC において
AD//BE より∠DAG＝∠CEG…①
∠AGD=∠EGC(対頂角)…②
①，②より 2 角がそれぞれ等しいから，
△AGD∽△EGC
AE は∠DAB の二等分線なので，∠BAE＝∠DAG…③
①，③より∠BAE＝∠BEA
なので△ABE は二等辺三角形であるから，BE＝10cm
BC＝6cm であるから CE＝4cm,

よって AG：GE＝3：2

3：2

② GE＝3cm のとき，線分 FG の長さを求めなさい。

AG は 3：2＝AG：3cm，AG＝$\frac{9}{2}$cm

GC は 2：5＝GC：10cm，GC＝4cm　よって DG＝6cm
△ABF∽△GDF＝AB：DG＝10cm：6cm＝5：3＝AF：FG

よって AG：FG＝8：3 ，FG＝$\frac{3}{8}$AG＝$\frac{3}{8}$×$\frac{9}{2}$cm＝$\frac{27}{16}$cm

$\frac{27}{16}$cm

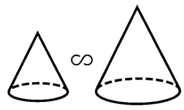
Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

29 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

ABCDE

相似な立体の表面積の比と体積の比 hakken.の法則

★相似な立体



相似比が $m:n$ のとき　　表面積の比は $\boldsymbol{m^2:n^2}$

　　　　　　　　　　　　体積の比は　$\boldsymbol{m^3:n^3}$

例　2つの立体P，Qがあり，その相似比は2：3である。

(1)　Pの表面積が，36 cm²のとき，Qの表面積を求めなさい。

［解き方］　Qの表面積を x とすると，相似比が2：3だから，

表面積の比は $2^2:3^2=4:9$　　$4:9=36:x$

$$4x=9\times36$$

$$\frac{4x}{4}=\frac{9\times36}{4}$$

$$x=81$$

［答］$\underline{81\text{cm}^2}$

(2)　Pの体積が，80 cm³のとき，Qの体積を求めなさい。

［解き方］　Qの体積を y とすると，相似比が2：3だから，

体積の比は $2^3:3^3=8:27$

$$8:27=80:y$$

$$8y=27\times80$$

$$\frac{8y}{8}=\frac{27\times80}{8}$$

$$y=270$$

［答］$\underline{270\text{cm}^3}$

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

30 相似な 2 つの円錐 A，B があり，底面の直径の比が 1：3 のとき，次の問いに答えなさい。
ABCDE
① A，B の表面積の比を答えなさい。

相似比が $m : n$ のとき，表面積の比は $m^2 : n^2 = 1^2 : 3^2$

$= 1 : 9$　　**1：9**

② A，B の体積比を求めなさい。

相似比が $m : n$ のとき，体積の比は $m^3 : n^3 = 1^3 : 3^3$

$= 1 : 27$　　**1：27**

③ B の体積が 54πcm³ のとき，A の体積を求めなさい。

A の体積を x とすると，$1 : 27 = x : 54\pi$

$27x = 54\pi \times 1$

$x = \dfrac{54\pi}{27}$

$x = 2\pi$

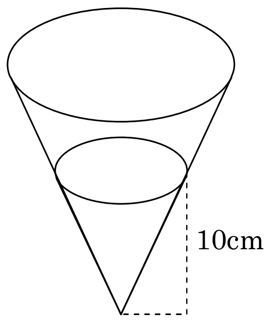
2πcm³

31 相似な 2 つの円柱の表面積の比が 16：9 のとき，体積比を求めなさい。
BCDE

表面積の比が 16：9 なので相似比は 4：3
体積比は 64：27

64：27

32 右の図のような円錐の容器に 250cm³ の水を入れたところ水面の高さは 10cm になった。水面をさらに 2cm 高くするには，何 cm³ の水を加えればよいか答えなさい。
BCDE

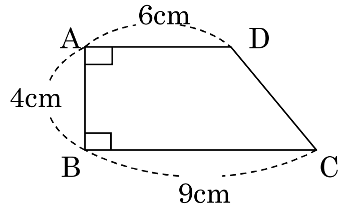


相似比は 10：12＝5：6
体積比は 125：216
125：216＝250：x
$x = 432$
432－250＝182

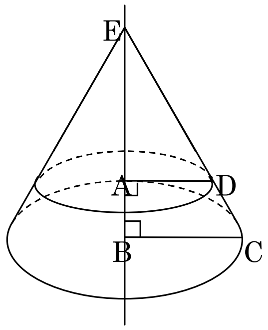
182cm³

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

33 右の図の台形 ABCD を，辺 AB を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。
BCDE



辺 **AB** を点 **A** 側に延長した線と辺 **DC** を点 **D** 側に
延長した線の交点を点 **E** とする。
台形 **ABCD** を回転してできた立体の体積は△**EBC** を
回転してできた円錐から△**EAD** を回転してできた
円錐を引くと求めることができる。また辺 **EA** の長さは

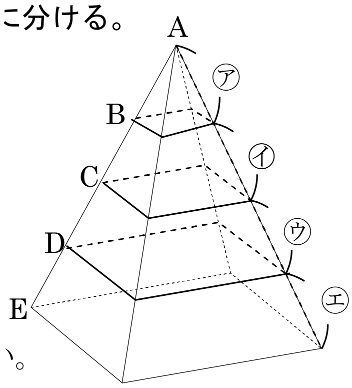


$\mathbf{6 : 9 = \boldsymbol{x} : \boldsymbol{x}+4}$
$\mathbf{2 : 3 = \boldsymbol{x} : \boldsymbol{x}+4}$
$\mathbf{3\boldsymbol{x} = 2\boldsymbol{x}+8}$
$\mathbf{\boldsymbol{x} = 8}$
△**EBC** を回転してできた円錐
$\mathbf{9 \times 9 \times \pi \times 12 \div 3 = 324\pi}$
相似比は **3：2**，体積比は **27：8**　だから
求める体積は

$$\mathbf{324\pi \times \frac{27-8}{27} = 324\pi \times \frac{19}{27} = 228\pi}$$

228π cm³

34 右の図で，点 B，C，D は四角錐の辺 AE を 4 等分する点である。それらの点を通り底面に平行な 3 つの平面で四角錐を切り，㋐，㋑，㋒，㋓の 4 つの立体に分ける。
CDE



① もとの円錐の表面積は，㋐の表面積の何倍か。

もとの円錐と㋐の相似比は **4：1**
表面積の比は，$\mathbf{4^2 : 1^2 = 16 : 1}$

16 倍

② ㋐の体積が a のとき，㋑～㋓の体積を，a を使って表しなさい。

㋑…$\mathbf{\boldsymbol{a} \times 2^3 - \boldsymbol{a} = 7\boldsymbol{a}}$　㋒…$\mathbf{\boldsymbol{a} \times 3^3 - \boldsymbol{a} \times 2^3 = 19\boldsymbol{a}}$　㋓…$\mathbf{\boldsymbol{a} \times 4^3 - \boldsymbol{a} \times 3^3 = 37\boldsymbol{a}}$

㋑ **$7a$**　㋒ **$19a$**　㋓ **$37a$**

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

35 BCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

応用 hakken.の法則

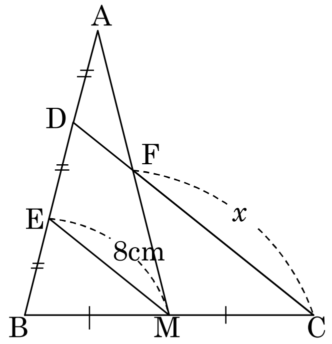
例 EM// CD，AD＝DE＝EB，BM＝MC のとき x の長さを求めなさい。

［解き方］ 中点連結定理より，

DC＝2EM＝2×8＝16

DF＝$\frac{1}{2}$EM＝$\frac{1}{2}$×8＝4

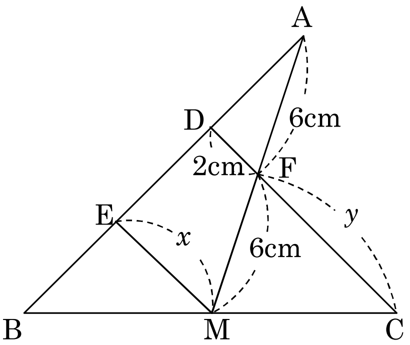
x＝16－4＝12　　　［答］ 12cm



36 BCDE

EM//CD，BC の中点を M とするとき x，y の値を求めなさい。

①



△AEM で，

中点連結定理より x＝2×2＝4

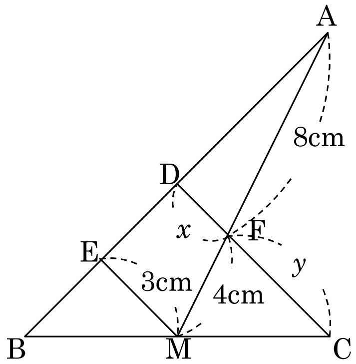
△BCD で，

中点連結定理より DC＝x×2＝8,

y＝8－2＝6

x **4cm**，y **6cm**

②



△AEM で，

8：12＝x：3

2：3＝x：3

3x＝6

x＝2

△BCD で中点連結定理より，

DC＝3×2＝6

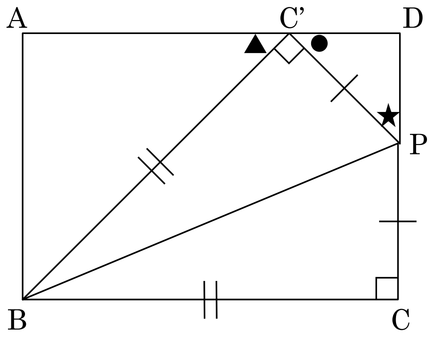
y＝6－2＝4

x **2cm**，y **4cm**

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

37
CDE

右の図のように，長方形 ABCD の辺 CD 上の点 P と頂点 B を結ぶ線分 BP を折り目として この長方形を折り返したところ，頂点 C がちょうど辺 AD と重なった。その点を C'と するとき，△ABC'∽△DC'P を証明しなさい。



△ABC'と△DC'P において

仮定より，

∠BAC'＝∠C'DP＝90°　…①

∠BC'A＝180°－∠PC'B－∠PC'D

＝180°－90°－∠PC'D

＝90°－∠PC'D　…②

三角形の内角の和は 180°なので，

∠C'PD＝180°－∠PDC'－∠PC'D

＝180°－90°－∠PC'D

＝90°－∠PC'D　…③

②，③より，∠BC'A＝∠C'PD　…④

①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△ABC'∽△DC'P

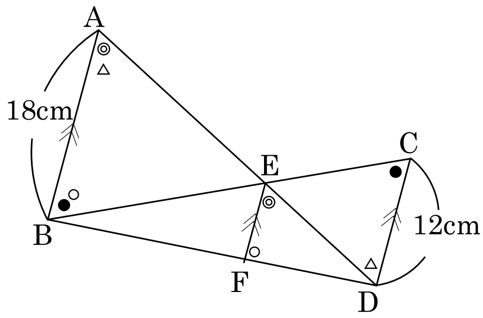
▲＋●＝90°

★＋●＝90°

よって，▲＝★

38
DE

右の図で AB//CD//EF のとき，EF の長さを求めなさい。



△ABE と△DCE で，

AB//CD より，錯角は等しいから

∠ABE＝∠DCE…①

∠EAB＝∠EDC…②

2 組の角がそれぞれ等しいから，△ABE∽△DCE

相似比は 18：12＝3：2 よって，EA：DE＝3：2，DA：DE＝5：2…③

△DAB と△DEF で，

AB//EF より，同位角は等しいから

∠DAB＝∠DEF…①

∠DBA＝∠DFE…②

2 組の角がそれぞれ等しいから，△DAB∽DEF…④

③，④より，△DAB と DEF の相似比は 5：2　したがって，AB：EF＝5：2＝18：EF

5EF＝2×18

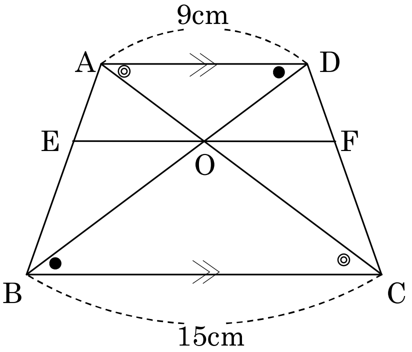
5EF＝36

EF＝7.2

7.2cm

Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

39
DE
右の図で，AD//BC の台形の対角線の交点を通り，辺 BC に平行な直線をひき，AB，DC との交点をそれぞれ E，F とするとき，次の問いに答えなさい。



① EO，FO の長さを求めなさい。

△AOD と△COB で,
AD//BC から錯角は等しいから,
∠DAO＝∠BCO…(1)
∠ADO＝∠CBO…(2)
(1)，(2)より，2 組の角がそれぞれ等しいから,
AOD∽△COB
①より，△AOD と△COB の相似比は 9：15＝3：5
したがって，AO：OC＝3：5 よって，AC：OC＝8：5…(3)
△CAD∽△COF だから，(3)より，相似比は 8：5 よって，AD：OF＝8：5
9：OP＝8：5
8×OF＝45
OF＝$\frac{45}{8}$

同様に，EO＝$\frac{45}{8}$

EO $\frac{45}{8}$**cm**　FO $\frac{45}{8}$**cm**

② 台形 ABCD の面積は△AOD の何倍になるか答えなさい。

台形 ABCD の高さを h とすると，台形 ABCD の面積＝$(9+15)\times h\times\frac{1}{2}=12h$

△AOD の面積＝$9\times\frac{3}{8}h\times\frac{1}{2}=\frac{27}{16}h$

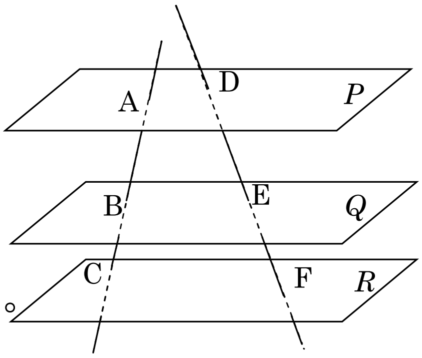
$12h\div\frac{27}{16}h=\frac{64}{9}$

$\frac{64}{9}$倍

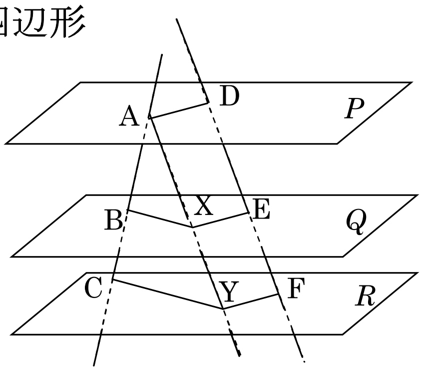
Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.

hakken.

40
DE
右の図のような平行な平面 P，Q，R 上に A，B，C，D，E，F があるとき，AB : BC＝DE : EF であることを証明しなさい。
ただし，ABC と DEF はそれぞれ一直線上にあるものとします。



A を通り，直線 **DF** に平行な直線と
平面 **Q**，**R** との交点をそれぞれ **X**，**Y** とする。
平面 **P**，**Q**，**R** は平行だから，
四角形 **AXED** と四角形 **XYFE** は共に平行四辺形
よって，**AX**＝**DE**，**XY**＝**EF**…①
また，**BX**//**CY** だから，△**ACY** で，
AB : **BC**＝**AX** : **XY**…②
①，②から，**AB** : **BC**＝**DE** : **EF**



Copyright (C) 2009 hakken.inc All Rights Reserved.