1
ABCDE

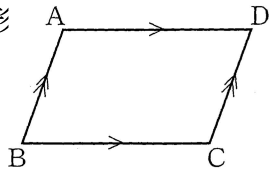
次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

平行四辺形の定義 啓 P.139　　hakken.の法則

★平行四辺形の定義…2 組の向かいあう辺がそれぞれ平行な四角形

四角形 ABCD で，　AB∥DC，AD∥BC

◎四辺形は，となりどうしの角をたすと 180°になる。



2
ABCDE

平行四辺形の定義 啓 P.139

空らんをうめなさい。

○　平行四辺形の定義とは，（　2 組の向かいあう辺が，それぞれ平行な四角形　）である。

○　平行四辺形は，となりどうしの角をたすと（　180　）°になる。

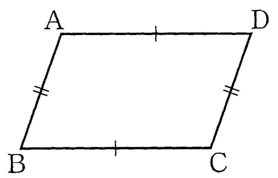
3
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

平行四辺形の定理 啓 P.140　　hakken.の法則

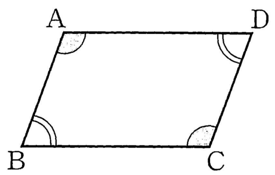
★平行四辺形の性質（定理）

1　平行四辺形の 2 組の向かいあう辺は等しい。



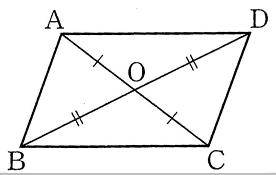
AB=DC，AD=BC

2　平行四辺形の 2 組の向かいあう角は等しい。



∠A=∠C，∠B=∠D

3　平行四辺形の対角線は，それぞれの中点で交わる。



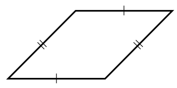
OA=OC，OB=OD

4
AB

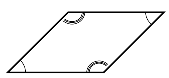
平行四辺形の定理 啓 P.140

次のことがらは，平行四辺形の性質(定理)と性質の内容を示したものです。
空らんをうめなさい。また性質の内容を，図に印なさい。

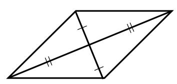
平行四辺形の 2 組の向かいあう辺は等しい。



平行四辺形の 2 組の向かいあう角は等しい。



平行四辺形の対角線は，それぞれの中点で交わる。

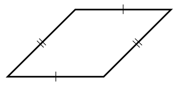


5
AB

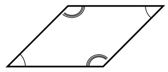
平行四辺形の定理 啓 P.140

次のことがらは，平行四辺形の性質(定理)と性質の内容を示したものです。
空らんをうめなさい。また性質の内容を，図に印なさい。

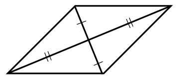
平行四辺形の 2 組の向かいあう辺は等しい。



平行四辺形の 2 組の向かいあう角は等しい。



平行四辺形の対角線は，それぞれの中点で交わる。

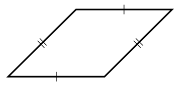


6
ABCDE

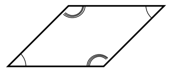
平行四辺形の定理 啓 P.140

平行四辺形の性質(定理)を書き，また性質の内容を，図に印なさい。

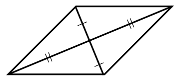
平行四辺形の 2 組の向かいあう辺は等しい。



平行四辺形の 2 組の向かいあう角は等しい。



平行四辺形の対角線は，それぞれの中点で交わる。

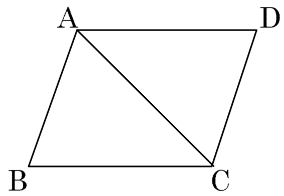


7
CDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

平行四辺形の定理の証明 啓 P.140～141 　hakken.の法則

例 「平行四辺形の 2 組の向かいあう辺は等しい。」という平行四辺形の性質を証明しなさい。

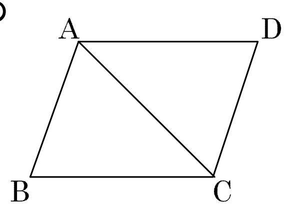


［証明］ ▱ABCD で，対角線 AC をひく。
△ABC と△CDA で，平行線の錯角は等しいので，
AB//DC から，∠BAC＝∠DCA …①
AD//BC から，∠ACB＝∠CAD …②
AC は共通だから，AC＝CA …③
①②③から，１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，△ABC≡△CDA
対応する辺だから，AB＝CD，BC＝DA
したがって，平行四辺形の 2 組の向かいあう辺は等しい。

8
CDE

平行四辺形の定理の証明 啓 P.140〜141

「平行四辺形の 2 組の向かいあう辺は等しい。」という平行四辺形の性質を証明しなさい。



▱**ABCD** で，対角線 **AC** をひく。

△**ABC** と△**CDA** で，平行線の錯角は等しいので，

AB//DC から，∠**BAC**＝∠**DCA** …①

AD//BC から，∠**ACB**＝∠**CAD** …②

AC は共通だから，**AC**＝**CA** …③

①②③から，１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，

△**ABC**≡△**CDA**

対応する辺だから，**AB**＝**CD**，**BC**＝**DA**

したがって，平行四辺形の **2** 組の向かいあう辺は等しい。

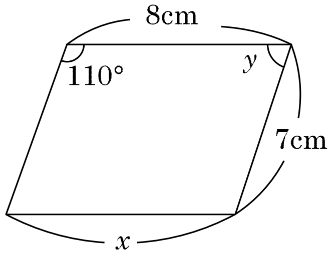
9
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

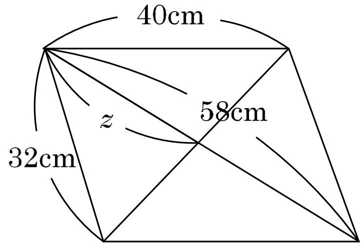
平行四辺形の利用 啓 P.142 hakken.の法則

例 次の平行四辺形で，x，y，z の値を求めなさい。

(1)



(2)



［解き方］ $x=8$

$\angle y=180-110=70°$

［答］ $x=8$ cm，$\angle y=70°$

$z=58\div2=29$

［答］ $z=29$ cm

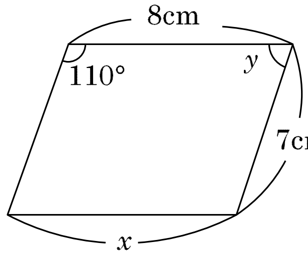
10

ABCDE

平行四辺形の利用 啓 P.142

次の平行四辺形で，x，y，z の値を求めなさい。

①

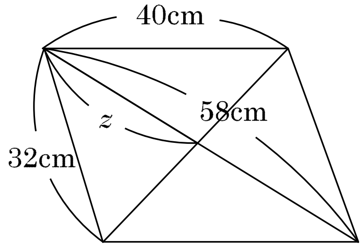


$x=8$

$\angle y=180-110=70°$

$x=8$cm，$\angle y=70°$

②



$z=58\div 2=29$

$z=29$cm

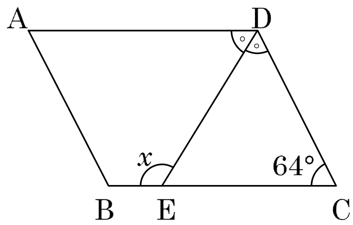
11

DE

平行四辺形の利用 啓 P.142

次の①②の平行四辺形で，x の値を求めなさい。

①



$\angle$ADC$=180-64=116°$

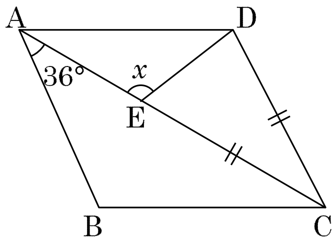
$\angle$CDE$=116\div 2=58°$

三角形の内角と外角の関係から

$\angle x=58+64=122°$

$\angle x=122°$

②



平行線の錯角は等しいから

$\angle$DCE$=36°$

$\angle$CED$=(180-36)\div 2=72°$

$\angle x=180-72=108°$

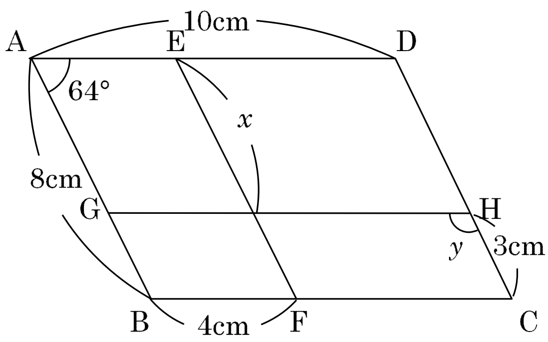
$\angle x=108°$

12

BCDE

平行四辺形の利用 啓 P.142

次の平行四辺形 ABCD で，AB//EF，AD//GH のとき，x，y の値をそれぞれ求めなさい。



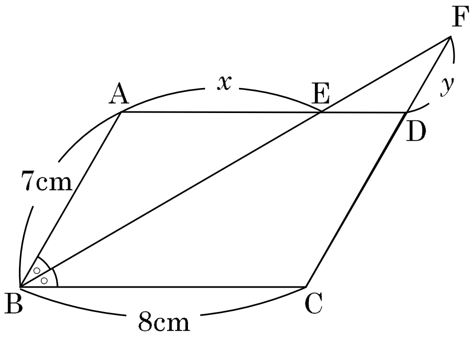
$\angle y=180-64=116$

$x=5$cm，$y=116°$

13
E

平行四辺形の利用 啓 P.142

次の平行四辺形で，x，y の値をそれぞれ求めなさい。



△ABE において
平行線の錯角は等しいから
∠AEB＝∠EBC，よって**△ABE** は，二等辺三角形
$x=7$
△DEF において，**∠DEF＝∠AEB** (対頂角),
∠ABE＝∠DFE (錯角)，よって
△DEF は，二等辺三角形，$y=8-7=1$

x＝7cm，y＝1cm

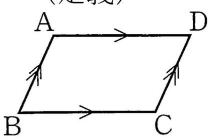
14
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

平行四辺形になるための条件 啓 P.143～145 　hakken.の法則

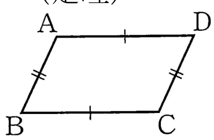
★**平行四辺形になるための条件**…四角形は，次のどれかが成り立てば平行四辺形である。

1 2 組の向かいあう辺がそれぞれ平行である。
（定義）



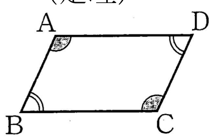
AB∥DC
AD∥BC

2 2 組の向かいあう辺がそれぞれ等しい。
（定理）



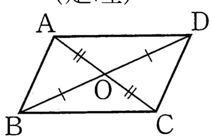
AB＝DC
AD＝BC

3 2 組の向かいあう角がそれぞれ等しい。
（定理）



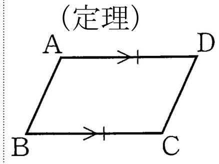
∠A＝∠C
∠B＝∠D

4 対角線が，それぞれの中点で交わる。
（定理）



AO＝CO
BO＝DO

5 1 組の向かいあう辺が，等しくて平行である。
（定理）



AD＝BC
AD∥BC

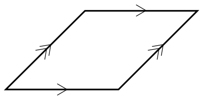
◎AB＝DC，AB∥DC
でもよい。

15
AB

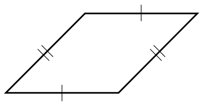
平行四辺形になるための条件 啓 P.143～145

次のことがらは，平行四辺形になるための条件と，それを図に示したものです。空らんをうめなさい。また平行四辺形になるための条件を，図に印なさい。

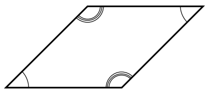
２組の向かいあう辺がそれぞれ平行である。



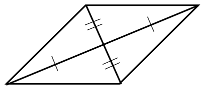
２組の向かいあう辺がそれぞれ等しい。



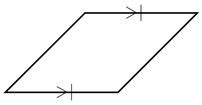
２組の向かいあう角がそれぞれ等しい。



対角線が、それぞれの中点で交わる。



１組の向かいあう辺が、等しくて平行である。

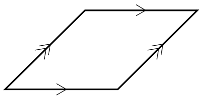


16
A

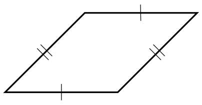
平行四辺形になるための条件 啓 P.143～145

次のことがらは，平行四辺形になるための条件と，それを図に示したものです。空らんをうめなさい。また平行四辺形になるための条件を，図に印なさい。

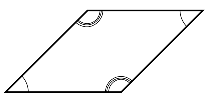
２組の向かいあう辺がそれぞれ平行である。



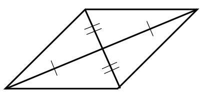
２組の向かいあう辺がそれぞれ等しい。



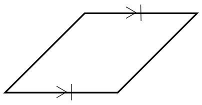
２組の向かいあう角がそれぞれ等しい。



対角線が、それぞれの中点で交わる。



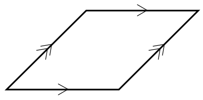
１組の向かいあう辺が、等しくて平行である。



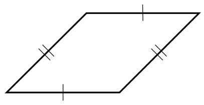
17 平行四辺形になるための条件 啓 P.143～145

A 次のことがらは，平行四辺形になるための条件と，それを図に示したものです。空らんをうめなさい。また平行四辺形になるための条件を，図に印なさい。

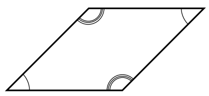
２組の向かいあう辺がそれぞれ平行である。



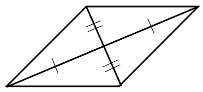
２組の向かいあう辺がそれぞれ等しい。



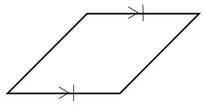
２組の向かいあう角がそれぞれ等しい。



対角線が、それぞれの中点で交わる。



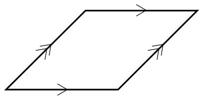
１組の向かいあう辺が、等しくて平行である。



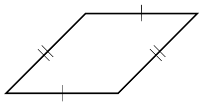
18 平行四辺形になるための条件 啓 P.143～145

A 次のことがらは，平行四辺形になるための条件と，それを図に示したものです。空らんをうめなさい。また平行四辺形になるための条件を，図に印なさい。

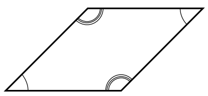
２組の向かいあう辺がそれぞれ平行である。



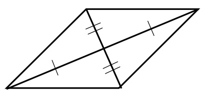
２組の向かいあう辺がそれぞれ等しい。



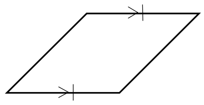
２組の向かいあう角がそれぞれ等しい。



対角線が、それぞれの中点で交わる。



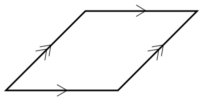
１組の向かいあう辺が、等しくて平行である。



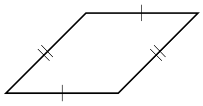
19 平行四辺形になるための条件 啓 P.143〜145

ABCDE 平行四辺形になるための条件を５つ答えなさい。また平行四辺形になるための条件を，図に印なさい。

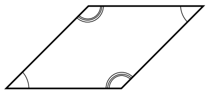
２組の向かいあう辺がそれぞれ平行である。



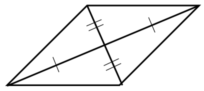
２組の向かいあう辺がそれぞれ等しい。



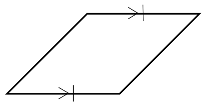
２組の向かいあう角がそれぞれ等しい。



対角線が、それぞれの中点で交わる。



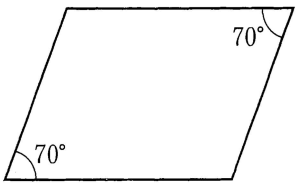
１組の向かいあう辺が、等しくて平行である。



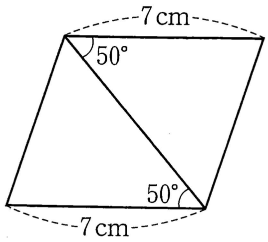
20 平行四辺形になるための条件 啓 P.143〜145

E 次の四角形は，平行四辺形であるといえるか。平行四辺形であるものは，その条件も述べなさい。

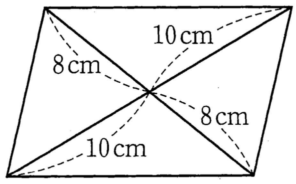
①



②



③



① いえない

条件 ×

② いえる

１組の向かいあう辺が等しくて平行である。

③ いえる

対角線がそれぞれの中点で交わる。

21
BCDE

平行四辺形になるための条件 啓 P.143～145

四角形 ABCD の対角線の交点を O とするとき，次の条件のうち，四角形 ABCD が平行四辺形になるものをすべて選び，記号で答えなさい。

㋐ AB // CD，AD // BC　　㋑ AB // CD，AD＝BC
㋒ AD // BC，AD＝BC　　㋓ ∠A＝70°，∠B＝110°
㋔ AD＝BC，∠A＝∠C　　㋕ AO＝BO，CO＝DO
㋖ AO＝CO，BO＝DO

㋑，㋓，㋔は台形にもなるので×　　㋐，㋒，㋖

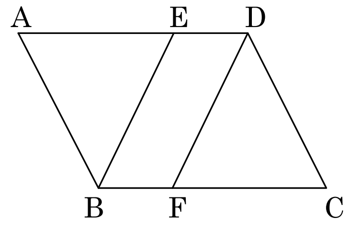
22
BCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

平行四辺形であることの証明 啓 P.145～146　hakken.の法則

★平行四辺形であることを証明するときは，『対角線が，それぞれの中点で交わる』『1 組の対辺が平行で長さが等しい』を使うことが多い。

例 下の図のように平行四辺形 ABCD の AD，BC 上に，それぞれ点 E，F を AE＝CF となるようにとるとき四角形 EBFD は平行四辺形になることを証明しなさい。

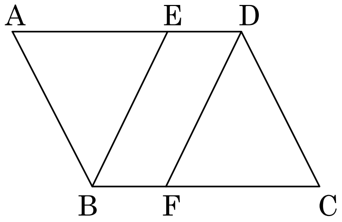


［証明］ 平行四辺形は 2 組の向かいあう辺が
それぞれ等しいので，AD＝BC …①
仮定より，AE＝CF …②
①②より，AD－AE＝BC－CF
よって，ED＝BF …③
平行四辺形は 2 組の向かい合う辺がそれぞれ平行なので，AD // BC
つまり，ED // BF …④
③④より，1 組の向かい合う辺が平行で長さが等しいので，
四角形 EBFD は平行四辺形

23
BCDE

平行四辺形であることの証明 啓 P.145～146

下の図のように平行四辺形 ABCD の AD，BC 上に，それぞれ点 E，F を AE＝CF となるようにとるとき四角形 EBFD は平行四辺形になることを証明しなさい。

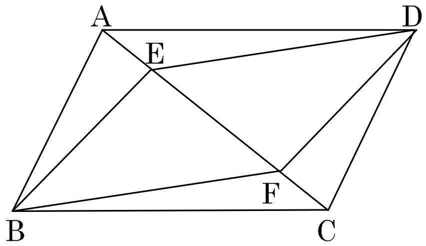


平行四辺形は **2** 組の向かいあう辺が
それぞれ等しいので，**AD＝BC**　…①
仮定より，**AE＝CF**　…②
①②より，**AD－AE＝BC－CF**
よって，**ED＝BF**　…③
平行四辺形は **2** 組の向かいあう辺がそれぞれ平行なので，**AD // BC**
つまり，**ED // BF**　…④
③④より，
1 組の向かいあう辺が平行で長さが等しいので，
四角形 **EBFD** は平行四辺形

24
CDE

平行四辺形であることの証明 啓 P.145～146

平行四辺形 ABCD の対角線 AC 上に AE＝CF となるように点 E，F をとると，四角形 EBFD は平行四辺形となることを証明しなさい。



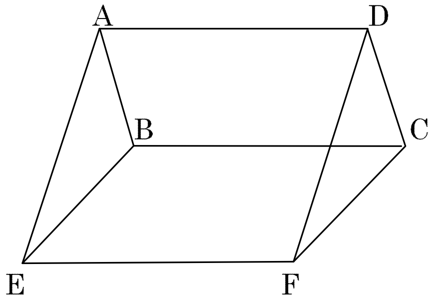
△**ABE** と△**CDF** において，
仮定より，**AE＝CF**…①
AB∥**DC** の錯角は等しいから，
∠**BAE**＝∠**DCF**…②
平行四辺形の向かいあう辺は等しいから，
AB＝CD…③
①②③より，**2** 組の辺とその間の角がそれぞれ等しい
よって，△**ABE≡**△**CDF**
よって，**EB＝FD**…④
同様にして，**ED＝FB**…⑤
④⑤より **2** 組の向かいあう辺がそれぞれ等しい
したがって，四角形 **EBFD** は平行四辺形

25

E

平行四辺形であることの証明 啓 P.145～146

右の図で，四角形 ABCD，BEFC がともに平行四辺形ならば，四角形 AEFD は平行四辺形であることを証明しなさい。



仮定より，**AD∥BC**…①

BC∥EF…②

①②より，**AD∥EF**…③

平行四辺形の **2** 組の向かいあう辺はそれぞれ等しいから

AD＝BC…④

BC＝EF…⑤

④⑤より，**AD＝EF**…⑥

③⑥より，**1** 組の向かいあう辺が等しくて平行

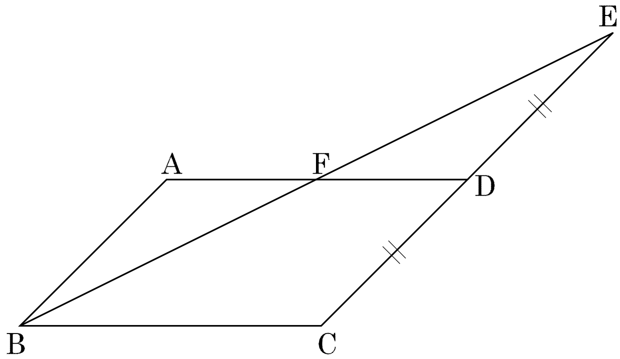
よって，四角形 **AEFD** は平行四辺形

26

E

平行四辺形であることの証明 啓 P.145～146

右の図で平行四辺形 ABCD の辺 CD の延長上に，CD＝DE となる点 E をとり，線分 BE と辺 AD との交点を F とする。このとき，AF＝DF であることを証明しなさい。



△**ABF** と△**DEF** において，

仮定より，**CD＝DE**　…①

平行四辺形 **ABCD** で，

2 組の向かいあう辺は

それぞれ等しいから，

CD＝AB　…②

①②より，**AB＝DE**　…③

平行四辺形 **ABCD** で **2** 組の向かいあう辺はそれぞれ平行であり，

AB//CE の錯角は等しいから，∠**ABF**＝∠**DEF**　…④

∠**BAF**＝∠**EDF**　…⑤

③④⑤より，**1** 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから

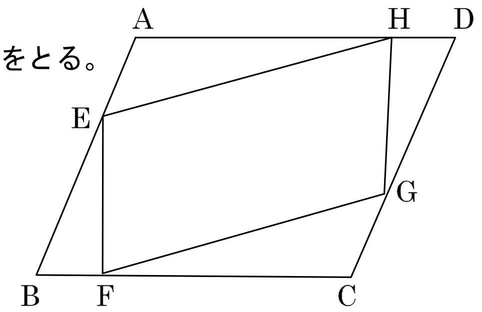
△**ABF≡**△**DEF**

よって，**AF＝DF**

27
E

平行四辺形であることの証明 啓 P.145～146

右の図のように，▱ABCD の辺 AB，BC，CD，DA 上に，AE＝BF＝CG＝DH となるような 4 点 E，F，G，H をとる。このとき，四角形 EFGH は平行四辺形になることを証明しなさい。



△**AEH** と△**CGF** において，

仮定より，**AE＝CG** …①

DH＝BF …②

平行四辺形の **2** 組の向かいあう辺はそれぞれ等しいから，

AD=BC …③

②③より，**AH＝CF** …④

平行四辺形の **2** 組の向かいあう角はそれぞれ等しいから，

∠**EAH**＝∠**GCF**…⑤

①④⑤より，**2** 組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

よって，△**AEH≡**△**CGF**

したがって，**EH＝GF**…⑥

同様に，△**BEF≡**△**DGH** より， **EF＝GH**…⑦

⑥⑦より，**2** 組の向かいあう辺がそれぞれ等しいので

四角形 **EFGH** は平行四辺形

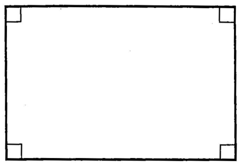
28 ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

いろいろな四角形（１） 啓 P. 147～148 **hakken.の法則**

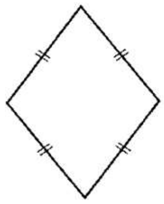
★長方形

定義…4 つの角がすべて等しい四角形



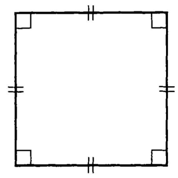
★ひし形

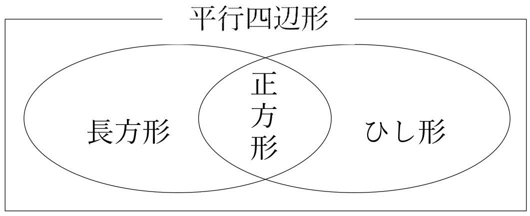
定義…4 つの辺がすべて等しい四角形



★正方形

定義…4 つの角がすべて等しく4 つの辺がすべて等しい四角形





29 AB

いろいろな四角形 啓 P. 147～148

次の四角形の定義を答えなさい。

① 長方形の定義

4 つの角がすべて等しい四角形

② ひし形の定義

4 つの辺がすべて等しい四角形

③ 正方形の定義

4 つの角がすべて等しく，4 つの辺がすべて等しい四角形

30 AB

いろいろな四角形 啓 P. 147～148

次の四角形の定義を答えなさい。

① 長方形の定義

4 つの角がすべて等しい四角形

② ひし形の定義

4 つの辺がすべて等しい四角形

③ 正方形の定義

4 つの角がすべて等しく，4 つの辺がすべて等しい四角形

31
ABCDE

いろいろな四角形 啓 P. 147〜148

次の四角形の定義を答えなさい。

① 長方形の定義

4 つの角がすべて等しい四角形

② ひし形の定義

4 つの辺がすべて等しい四角形

③ 正方形の定義

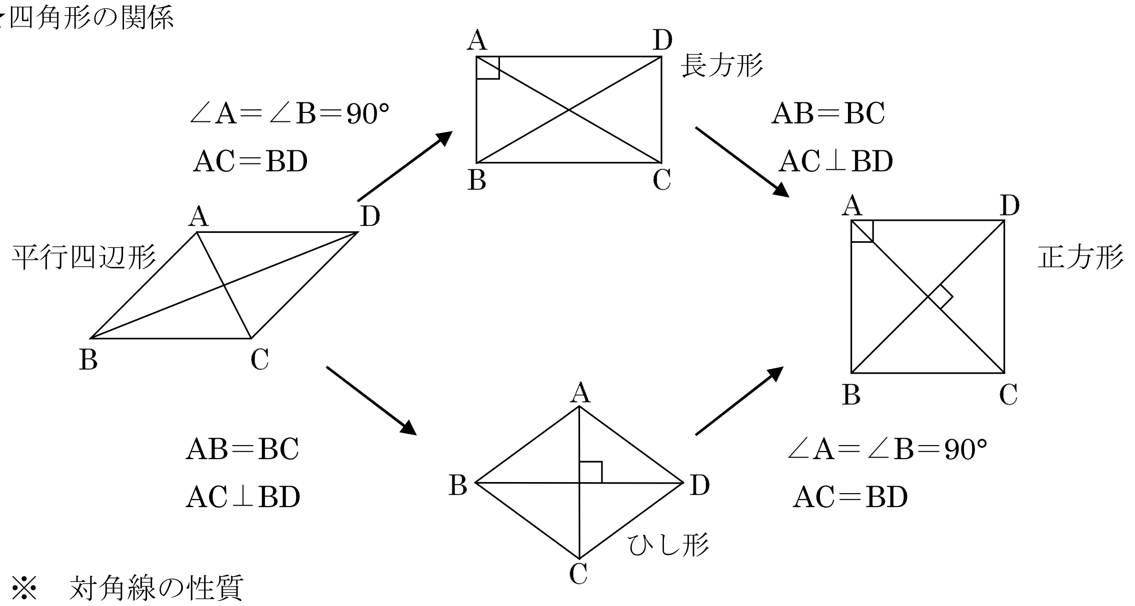
4 つの角がすべて等しく，4 つの辺がすべて等しい四角形

32
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

いろいろな四角形（２） 啓 P. 148〜149 hakken.の法則

★四角形の関係



※ 対角線の性質

長方形…長さが等しい。ひし形…垂直に交わる。正方形…長さは等しく，垂直に交わる。

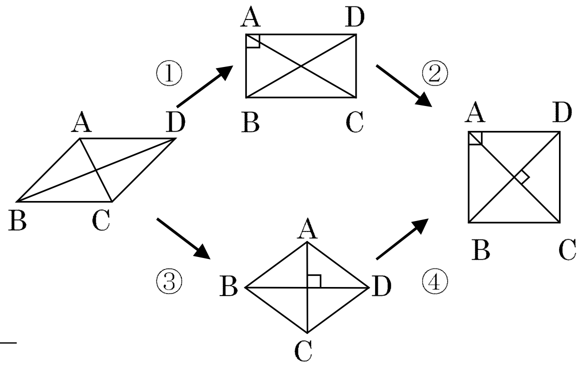
33

ABCDE

いろいろな四角形 啓 P. 148～149

平行四辺形が長方形，ひし形，正方形になるためには，それぞれどんな条件を加えればいいか。
①～④にあてはまる条件を[ ]内から選び，記号で書きなさい。

㋐ ∠B＝90°	㋑ AC＝BD
㋒ AC⊥BD	㋓ BC＝CD



① ㋐，㋑ ② ㋒，㋓

③ ㋒，㋓ ④ ㋐，㋑

34

E

いろいろな四角形 啓 P. 148～149

次の四角形について，それぞれもっている性質を㋐～㋒からすべて選び，記号で答えなさい。

㋐ 4つの辺の長さが等しい ㋑ 対角線の長さが等しい ㋒ 対角線が垂直に交わる

① 長方形 ㋑

② ひし形 ㋐，㋒

③ 正方形 ㋐，㋑，㋒

35
BCDE

いろいろな四角形 啓 P. 148〜149

平行四辺形 ABCD が次のような条件をもつとき，それぞれどのような四角形になりますか。
その名前を書きなさい。ただし，O は対角線 AC と BD の交点です。

① BC＝CD

ひし形

② ∠A＝∠B

長方形

③ ∠C＝90°，AB＝BC

∠**C＝90°**より長方形

AB＝BC よりひし形→正方形

正方形

④ AC＝BD

長方形

⑤ AC⊥BD

ひし形

⑥ AO＝BO，AB＝BC

AO＝BO より長方形,

AB＝BC よりひし形→正方形

正方形

36

CDE

いろいろな四角形 啓 P. 148〜149

次の四角形 ABCD について㋐〜㋕で適しているものをすべて記号で選びなさい。

㋐ AB//DC，AB＝CD である四角形は平行四辺形である。

AB//DC，AB＝CD は平行四辺形になるための条件の一つだから，平行四辺形である。

㋑ 正方形は長方形でもあり，ひし形でもある。

正方形の定義は「4 つの角がすべて等しく 4 つの辺がすべて等しい四角形」であり，
長方形の定義は「4 つの角がすべて等しい四角形」
ひし形の定義は「4 つの辺がすべて等しい四角形」だから，
正方形は長方形でもあり，ひし形でもある。

㋒ 対角線の長さが等しい四角形は平行四辺形である。

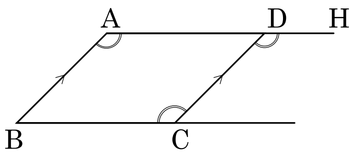
台形になる可能性があるので，
対角線の長さが等しい四角形は平行四辺形ではない。

㋓ 対角線が等しいひし形は正方形である。

ひし形の対角線を等しくすると正方形になるので，
対角線が等しいひし形は正方形である。

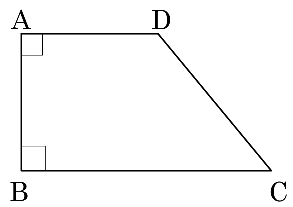
㋔ AB//DC，∠A＝∠C である四角形は平行四辺形である。

右の四角形 ABCD において，仮定より AB//DC…①
①より同位角は等しいから，∠A＝∠HDC…②
仮定より∠A＝∠C…③
②，③より∠C＝∠HDC…④
④より，錯角が等しいから，AD//BC …⑤
①，⑤より，2 組の向かい合う辺がそれぞれ平行なので，四角形 ABCD は平行四辺形



㋕ ∠A＝∠B＝90°の四角形は長方形である。

長方形の定義は，「4 つの角がすべて等しい四角形」だから，
∠A＝∠B＝90°の四角形は長方形でない。
例えば，右のような四角形 ABCD もある。

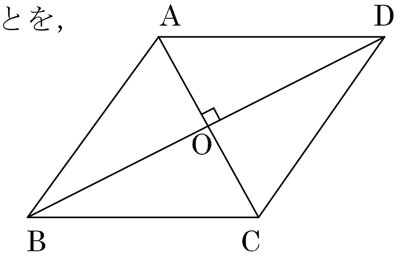


㋐，㋑，㋓，㋔

37 BCDE 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

いろいろな四角形（３） 啓 P. 148～149 hakken.の法則

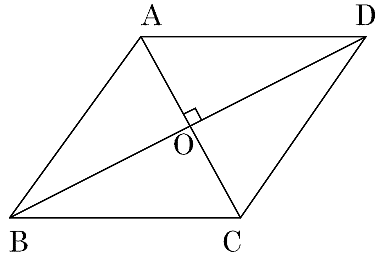
例「対角線が垂直に交わる平行四辺形はひし形である」ことを，証明しなさい。



［証明］ 平行四辺形 ABCD の対角線の交点を O とする
△ABO と△CBO において，
∠AOB＝∠COB = 90°…①
BO は共通だから，BO＝BO…②
平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わるから，AO＝CO…③
①②③より 2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，△ABO≡△CBO
よって，AB＝CB …④
また平行四辺形の向かいあう辺は等しいから，AB＝DC…⑤
AD＝BC…⑥
④⑤⑥より 4 つの辺がすべて等しいので，四角形 ABCD はひし形である

38 BCDE いろいろな四角形 啓 P. 148～149

「対角線が垂直に交わる平行四辺形はひし形である」ことを，証明しなさい。

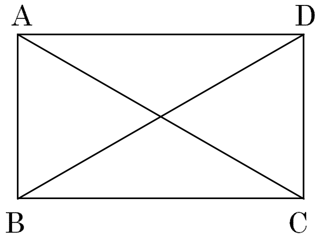


平行四辺形 **ABCD** の対角線の交点を
O とする
△**ABO** と△**CBO** において，
∠**AOB**＝∠**COB**＝**90°**…①
BO は共通だから，**BO**＝**BO**…②
平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わるから，
AO＝**CO**…③
①②③より **2** 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，
△**ABO**≡△**CBO**
よって，**AB**＝**CB**…④
また平行四辺形の向かいあう辺は等しいから，
AB＝**DC**…⑤
AD＝**BC**…⑥
④⑤⑥より，
4 つの辺がすべて等しいので，四角形 **ABCD** はひし形である。

39
CDE

いろいろな四角形 啓 P. 148～149

「対角線の長さの等しい平行四辺形は長方形である」ことを，証明しなさい。



平行四辺形 **ABCD** で，**AC**＝**DB** とする

△**ABC** と△**DCB** において，

AC＝**DB**…①

平行四辺形の向かいあう辺は等しいから，

AB＝**DC**…②

BC は共通だから，**BC**＝**CB**…③

①②③より，**3** 組の辺がそれぞれ等しいから，△**ABC**≡△**DCB**

よって，∠**ABC**＝∠**DCB**…④

また平行四辺形の向かいあう角は等しいから，

∠**ABC**＝∠**ADC**…⑤

∠**BCD**＝∠**BAD**…⑥

④⑤⑥より，**4** つの角がすべて等しいから，

四角形 **ABCD** は長方形である

40
CDE

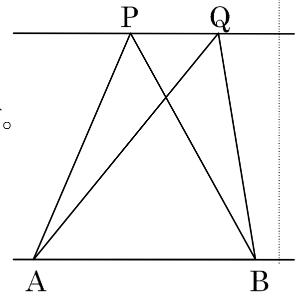
次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

平行線と面積（１） 啓 P.150～151　hakken.の法則

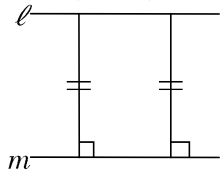
★底辺が共通な三角形

Ⅰ　PQ∥AB ならば，△PAB＝△QAB は，
　　2 つの三角形の面積が等しいことを示す。

Ⅱ　△PAB＝△QAB ならば，PQ∥AB

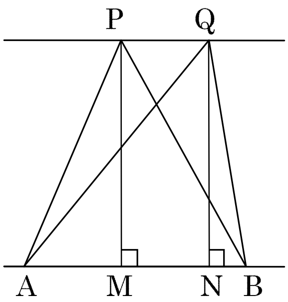


平行な 2 直線 ℓ，m
間の距離は等しい



例　PQ∥AB ならば，△PAB＝△QAB となることを証明しなさい。

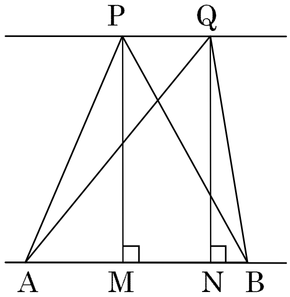
［証明］　平行な 2 直線間の距離は等しいから，
PM＝QN…①
また，△PAB と△QAB の底辺 AB は共通だから，
AB＝AB…②
①②から，高さと底辺がそれぞれ等しいから，
△PAB＝△QAB



41 CDE

平行線と面積 啓 P. 150～151

PQ∥AB ならば，△PAB＝△QAB となることを証明しなさい。



平行な 2 直線間の距離は等しいから，

PM＝QN…①

また，

△PAB と△QAB の底辺 AB は共通だから，

AB＝AB…②

①②から，高さと底辺がそれぞれ等しいから，

△PAB＝△QAB

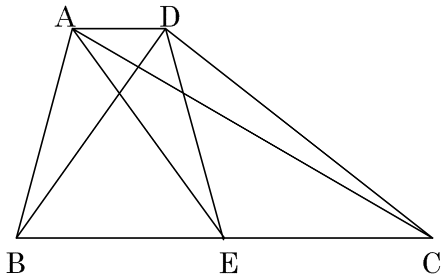
42 ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

平行線と面積（２） 啓 P.150～151 hakken.の法則

例 右の図の AD // BC の台形 ABCD において，
BE＝EC のとき，△ABE と面積が等しい三角形をすべて答えなさい。

［解き方］ 平行な 2 直線間の距離は等しいから，
底辺が BE で，
△ABE と高さが等しい三角形は△DBE
仮定から，BE＝EC だから
底辺が EC で，
△ABE と高さが等しい三角形は，
△DEC と△AEC，
よって△ABE と面積が等しい三角形は，△DBE，△DEC，△AEC



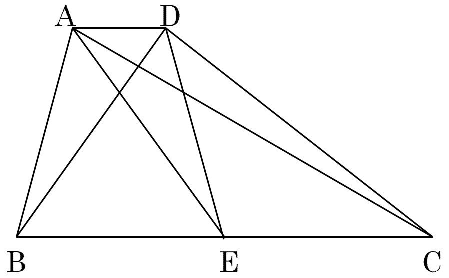
［答］ △DBE，△DEC，△AEC

43

ABCDE

平行線と面積 啓 P. 150～151

右の図の AD // BC の台形 ABCD において，BE＝EC のとき，△ABE と面積が等しい三角形をすべて答えなさい。



平行な **2** 直線間の距離は等しいから，
底辺が **BE** で，
△ABE と高さが等しい三角形は**△DBE**
仮定から，**BE＝EC** だから
底辺が **EC** で，
△ABE と高さが等しい三角形は，
△DEC と**△AEC**，
よって**△ABE** と面積が等しい三角形は，**△DBE**，**△DEC**，**△AEC**

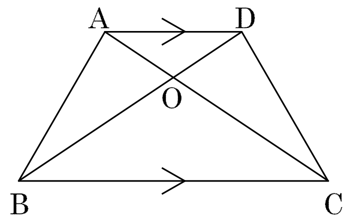
△DBE，△DEC，△AEC

44

CDE

平行線と面積 啓 P. 150～151

右の図で，AD // BC であるとき次の問いに答えなさい。



① △ABC と面積の等しい三角形を書きなさい。

△DBC

② △ACD と面積の等しい三角形を書きなさい。

△ABD

③ △ABO と面積の等しい三角形を書きなさい。

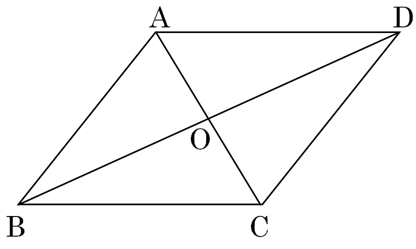
△DCO

45

DE

平行線と面積 啓 P. 150～151

平行四辺形 ABCD の対角線の交点を O とするとき次の問いに答えなさい。



① △ABC と面積の等しい三角形をすべて書きなさい。

△ABD，△ACD，△BCD

② △ABO と面積の等しい三角形をすべて書きなさい。

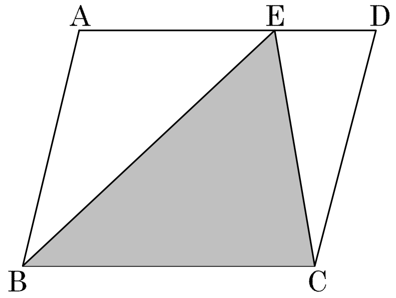
△AOD，△BOC，△COD

46

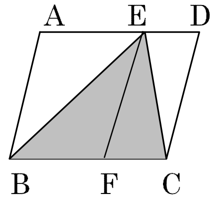
DE

平行線と面積 $\boxed{啓}$ P. 150～151

平行四辺形 ABCD の面積が $24cm^2$ とき，△BEC の面積を求めなさい。



右の図のように，**AB** に平行に直線 **EF** をひく



△ABE≡△FEB…①

△EFC≡△CDE…②

①②から，△**BEC**$=\frac{1}{2}$平行四辺形 **ABCD**

$=24\times\frac{1}{2}$

$=12$

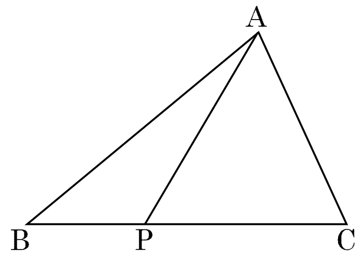
$12cm^2$

47

E

平行線と面積 $\boxed{啓}$ P. 150～151

つぎの図の△ABC で，辺 BC 上に，BP：PC＝2：3 となる点 P があるとき，△ABP と△APC の面積の比を求めなさい。



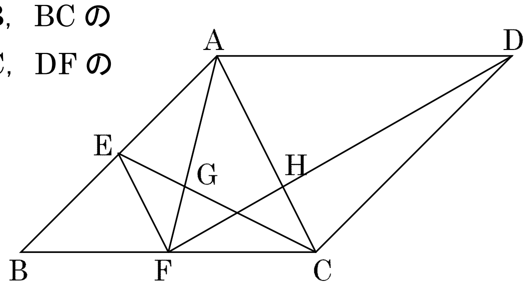
高さが同じなので，底辺の比がそのまま面積の比になる

2：3

48
E

平行線と面積 啓 P. 150～151

右の図は平行四辺形 ABCD で，点 E，点 F が辺 AB，BC の中点で，線分 AF，CE の交点を G とする。線分 AC，DF の交点を H とする。このとき AC//EF となる。
次の問いに答えなさい。



① △AEC と平行四辺形 ABCD の面積の比を求めなさい。

平行四辺形 **ABCD**$\times\frac{1}{2}$＝△**ABC**

△**AEC** と△**BEC** は，底辺と高さが同じだから，△**ABC**$\times\frac{1}{2}$＝△**AEC**,

したがって，平行四辺形 **ABCD**$\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}$＝△**AEC**

平行四辺形 **ABCD**$\times\frac{1}{4}$＝△**AEC**

1 : 4

② △ABF と同じ面積の三角形をすべて答えなさい。

底辺と高さが同じだから，△**AEC**＝△**BEC**
底辺と高さが同じだから，△**ABF**＝△**AFC**＝△**DFC**

①より，△**AEC**＝平行四辺形 **ABCD**$\times\frac{1}{4}$

同じように，△**ABF**＝平行四辺形 **ABCD**$\times\frac{1}{4}$ よって

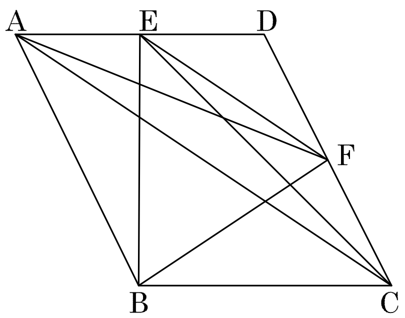
△**ABF**＝△**AEC**＝△**BEC**＝△**AFC**＝△**DFC**

△AEC，△BEC，△AFC，△DFC

49
CDE

平行線と面積 啓 P. 150～151

右の図で ▱ ABCD の辺 AD，CD 上に AC // EF となる点 E，F をとる。このとき，図の中で△ACF と面積が等しい三角形をすべて答えなさい。



AB // DC より △ACF＝ △BCF
AC // EF より △ACF＝ △ACE
AD // BC より △ACE＝ △ABE

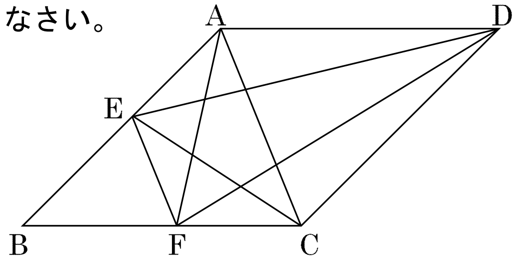
△BCF△ACE△ABE

50

E

平行線と面積 啓 P. 150〜151

右の図で ▱ABCD の辺 AB，BC 上に AC ∥ EF となる点 E，F をとる。
このとき，次の①，②にあてはまる三角形をすべて書きなさい。



① △ACF と面積が等しい三角形

AC ∥EF より，△**ACF**＝△**ACE**
AB ∥ DC より，△**ACE**＝△**ADE**
AD ∥BC より，△**ACF**＝△**CDF**

△ACE，△ADE，△CDF

② AE＝BE のとき，△BEF と面積が等しい三角形

AE＝**BE** より，△**BEF**＝△**AEF**
AC ∥ EF より，△**AEF**＝△**CEF**

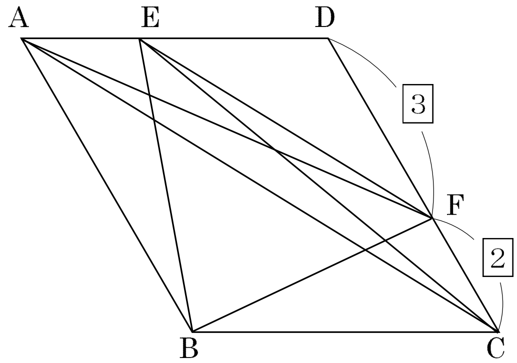
△AEF，△CEF

51

E

平行線と面積 啓 P. 150〜151

右の図で ▱ABCD の辺 AD，CD 上に AC ∥ EF となる点 E，F をとる。
DF : FC＝3 : 2 のとき，△AFD は ▱ABCD の何倍か求めなさい。



△**AFD**＝**3** とすると，
△**ACF**＝**2** となる。
よって△**ACD**＝**5**
なので ▱**ABCD**＝**10** である。
よって，△**AFD** は ▱**ABCD** の$\frac{3}{10}$倍

$\frac{3}{10}$倍

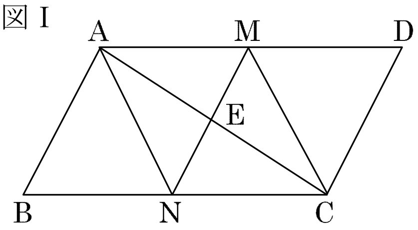
52

E

平行線と面積 啓 P. 150〜151

図Ⅰ，図Ⅱに示す三角形，四角形の面積は ▱ABCD の面積の何倍であるか答えなさい。
（M，N はそれぞれ AD，BC の中点）

図Ⅰ



① △ACM（図Ⅰ）

△ACM＝$\frac{1}{2}$△ACD ，　△ACD＝$\frac{1}{2}$▱ABCD

△ACM＝$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}$▱ABCD

$\frac{1}{4}$倍

② 四角形 ABNE（図Ⅰ）

①から，**△AEM＝$\frac{1}{2}$△ACM＝$\frac{1}{8}$▱ABCD**

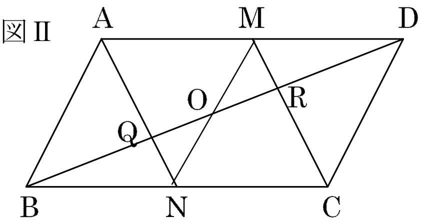
M，N はそれぞれ **AD，BC** の中点だから、**▱ABNM＝$\frac{1}{2}$▱ABCD**

四角形 **ABNE＝▱ABNM－△AEM＝$\frac{1}{2}$▱ABCD－$\frac{1}{8}$▱ABCD＝$\frac{3}{8}$▱ABCD**

$\frac{3}{8}$倍

③ 四角形 AQRM（図Ⅱ）

図Ⅱ



線分 **MN** をひき，**BD** との交点を **O** とすると，
△MOR＝△NOQ となる
よって四角形 **AQRM＝△ANM**

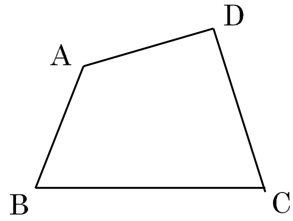
△ANM＝△BAN なので，$\frac{1}{4}$倍

$\frac{1}{4}$倍

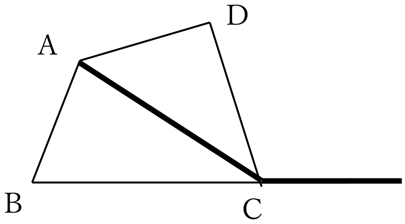
53 ABCDE 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

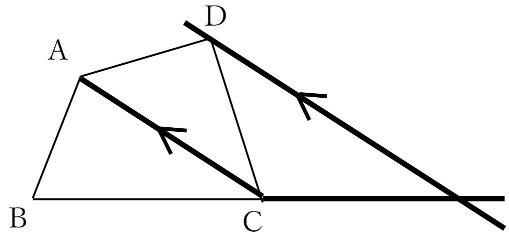
平行線と面積（３）啓 P.150～151 hakken.の法則

例 次の図の四角形 ABCD の辺 BC の延長線上に点 E をとり，△ABE の面積が四角形 ABCD の面積と等しくなるように作図しなさい。



［解き方］

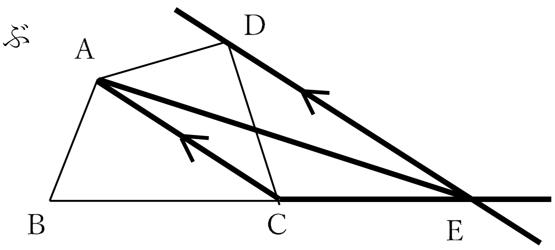




❶ BC を延長し、AC を結ぶ

❷ 点 D を通り AC に平行な直線を引く

❸ BC との交点を E とし、AE を結ぶ
△ABE=四角形 ABCD となる

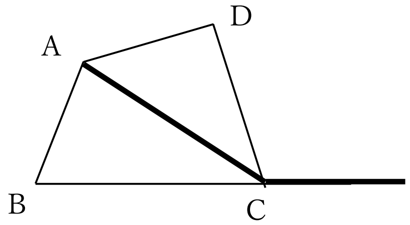


54 ABCDE

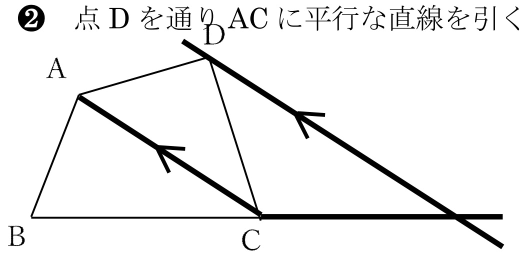
平行線と面積 啓 P. 150～151

次の図の四角形 ABCD の辺 BC の延長線上に点 E をとり，△ABE の面積が四角形 ABCD の面積と等しくなるように作図しなさい。

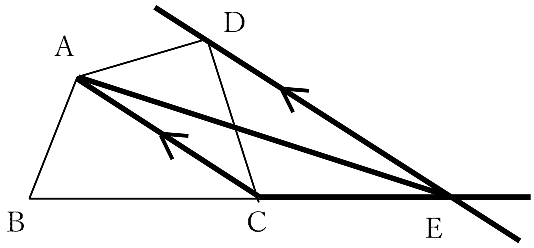
❶ BC を延長し、AC を結ぶ



❷ 点 D を通り AC に平行な直線を引く



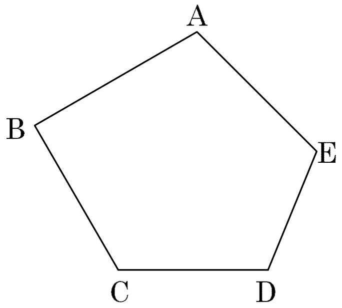
❸ BC との交点を E とし、AE を結ぶ
△ABE=四角形 ABCD となる

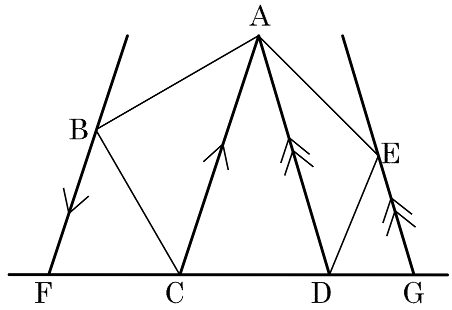


55
DE

平行線と面積 啓 P. 150〜151

CD を左右に延長し，C の左に点 F，D の右に点 G をとり，△AFG の面積が五角形 ABCDE の面積と等しくなるようにするには，点 F，点 G をどのようにとればよいか。作図で求めなさい。

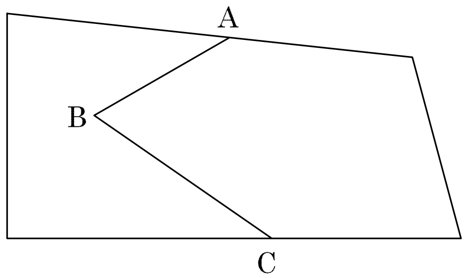


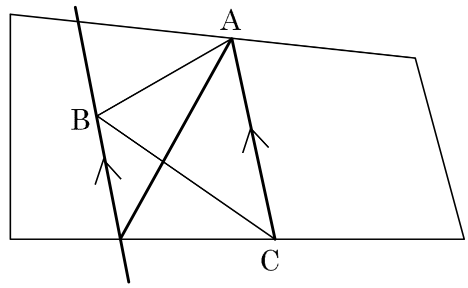


56
BCDE

平行線と面積 啓 P. 150〜151

ある土地が折れ線 ABC を境界として 2 つに分けられている。2 つの土地の面積を変えないで境界線を A を通る直線に変えたい。どのように境界線をひけばよいか。作図で求めなさい。

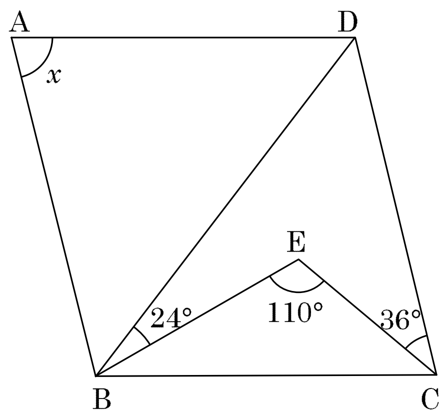




57
E

平行線と面積 啓 P. 150〜151

右の図のひし形 ABCD について∠x の値を求めなさい。



三角形 **BCE** において

$\angle \mathrm{BCE} = x - 36$，△**BCD** は二等辺三角形だから

$$\angle \mathrm{CBE} = \frac{180 - x}{2} - 24 = 66 - \frac{x}{2}$$

$$110 + (x - 36) + \left(66 - \frac{x}{2}\right) = 180$$

$$110 - 36 + 66 + \frac{x}{2} = 180$$

$$\frac{x}{2} = 180 - 140,\quad \frac{x}{2} = 40,\quad x = 80$$

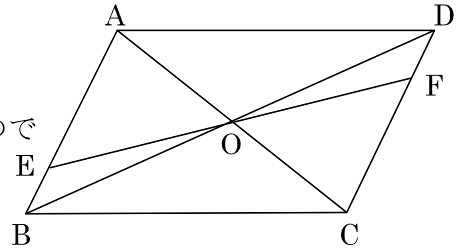
$\angle x = 80°$

58
DE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

平行四辺形の応用 啓 P.152〜157 hakken.の法則

例 右の図の平行四辺形 ABCD で，対角線の交点 O を通る直線が，AB，CD と交わる点をそれぞれ E，F とするとき，EO＝FO であることを証明しなさい。



［証明］

△AEO と△CFO において

平行四辺形の，対角線はそれぞれの中点で交わるので

AO＝CO…①

AB // DC から，錯角は等しいので

∠EAO＝∠FCO…②

対頂角は等しいので

∠AOE＝∠COF…③

①②③から，１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので，

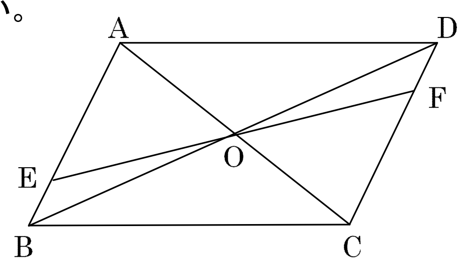
△AEO≡△CFO

合同な図形の対応する辺の長さは等しいので，EO＝FO

59
DE

平行四辺形の応用 啓 P.152〜157

右の図の平行四辺形 ABCD で，対角線の交点 O を通る直線が，AB，CD と交わる点をそれぞれ E，F とするとき，EO＝FO であることを証明しなさい。



△AEO と **△CFO** において

平行四辺形の，対角線は

それぞれの中点で交わるので

AO＝CO…①

AB // DC から，錯角は等しいので，**∠EAO＝∠FCO**…②

対頂角は等しいから，**∠AOE＝∠COF**…③

①②③から，１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので，

△AEO≡△CFO

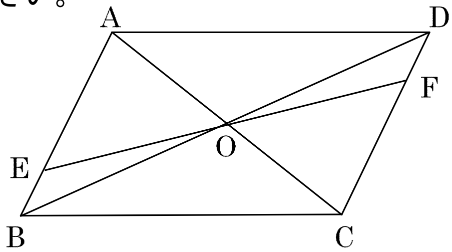
合同な図形の対応する辺の長さは等しいので，**EO＝FO**

60

E

平行四辺形の応用 啓 P.152～157

右の図の平行四辺形 ABCD で，対角線の交点 O を通る直線が，AB，CD と交わる点をそれぞれ E，F とするとき，AE＝CF であることを証明しなさい。



△AEO と**△CFO** において

平行四辺形の，対角線は

それぞれの中点で交わるから，

AO＝CO…①

AB // DC より，錯角は等しいから，∠**EAO**＝∠**FCO** …②

対頂角は等しいから，∠**AOE**＝∠**COF**…③

①②③より，１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，

△AEO≡△CFO

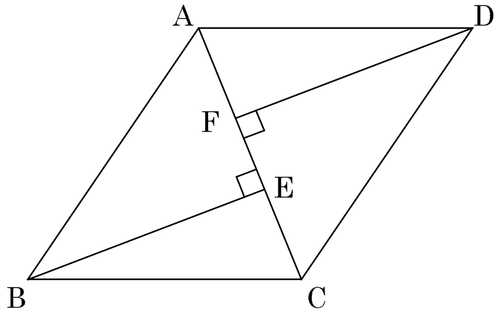
合同な図形の対応する辺の長さは等しいから，**AE＝CF**

61

E

平行四辺形の応用 啓 P.152～157

右の図の平行四辺形 ABCD で，対角線 AC に頂点 B，D から垂線 BE，DF をひくと BE＝DF になることを証明しなさい。



△ABE と**△CDF** において

仮定より，

∠**BEA**＝∠**DFC**＝**90°**…①

平行四辺形の対辺はそれぞれ等しいから，**AB＝CD**…②

AB // DC で，錯角は等しいから，∠**BAE**＝∠**DCF**…③

①②③より，

直角三角形の斜辺と **1** つの鋭角がそれぞれ等しいから，

△ABE≡△CDF

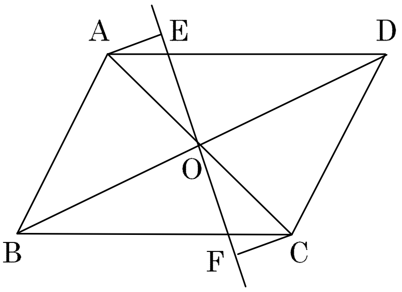
合同な図形の対応する辺の長さは等しいから，**BE＝DF**

62

平行四辺形の応用 啓 P.152～157

DE

平行四辺形 ABCD の対角線の交点 O を通る直線に A，C からひいた垂線をそれぞれ AE，CF とするとき，AE＝CF であることを証明しなさい。



△**AOE** と△**COF** において，

仮定から，∠**AEO**＝∠**CFO**＝**90°**…①

平行四辺形の定理から，**AO**＝**CO**…②

対頂角は等しいから，∠**AOE**＝∠**COF**…③

①②③より，

直角三角形の斜辺と **1** つの鋭角がそれぞれ等しい

よって，△**AOE≡**△**COF**

したがって，**AE**＝**CF**

63

啓林館 中２ ５章 図形の性質と証明

２節 四角形

教科書 目次			hakken.教材 QR コード
1	平行四辺形の性質	P. 139~142	QR 1~13
2	平行四辺形になるための条件	P. 143~146	QR 14~27
3	いろいろな四角形	P. 147~149	QR 28~39
4	平行線と面積	P. 150~151	QR 40~57
3	四角形の性質の利用	P. 152~153	QR 58~62
章末問題		P. 154~155	
学びを身につけよう		P.152～157	