1
ABCDE

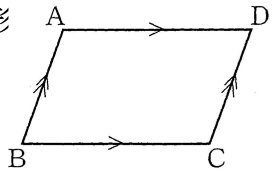
次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

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，（

　　　　　　　　）である。

○　平行四辺形は，となりどうしの角をたすと（　　　　　　　）°になる。

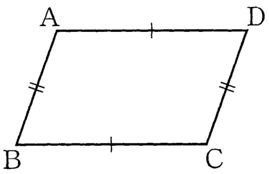
3
ABCDE

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

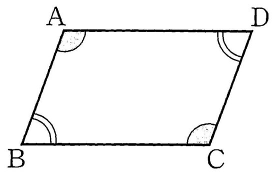
★平行四辺形の性質（定理）

1　平行四辺形の 2 組の向かいあう辺は等しい。



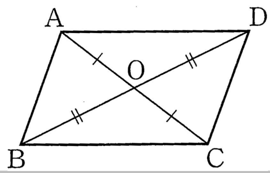
AB＝DC，AD＝BC

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。

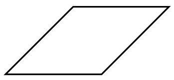


OA＝OC，OB＝OD

4
AB

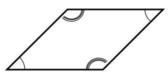
平行四辺形の定理 啓 P.140

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。

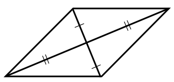


＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

平行四辺形の 2 組の向かいあう角は等しい。



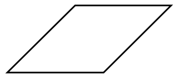
平行四辺形の対角線は，それぞれの中点で交わる。



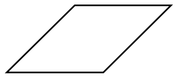
5 AB

平行四辺形の定理 啓 P.140

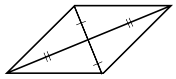
次のことがらは，平行四辺形の性質(定理)と性質の内容を示したものです。
空らんをうめなさい。また性質の内容を，図に印なさい。



____



____

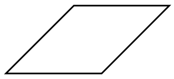


平行四辺形の対角線は，それぞれの中点で交わる。

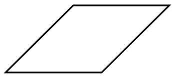
6 ABCDE

平行四辺形の定理 啓 P.140

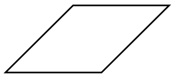
平行四辺形の性質(定理)を書き，また性質の内容を，図に印なさい。



____



____



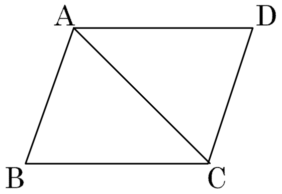
____

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。

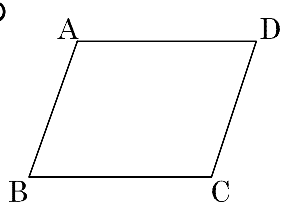


［証明］ ▱ABCD で，対角線 AC をひく。
△ABC と△CDA で，平行線の錯角は等しいので，
AB//DC から，∠BAC＝∠DCA …①
AD//BC から，∠ACB＝∠CAD …②
AC は共通だから，AC＝CA …③
①②③から，１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，△ABC≡△CDA
対応する辺だから，AB＝CD，BC＝DA
したがって，平行四辺形の 2 組の向かいあう辺は等しい。

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。



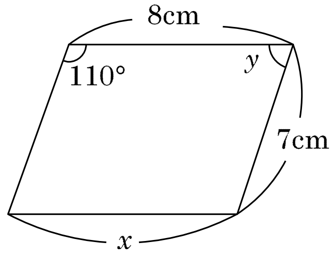
9
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

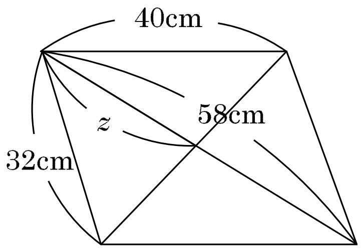
平行四辺形の利用 啓 P.142 hakken.の法則

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］ $x=8$ ㎝，$\angle y=70°$

$z=58÷2=29$

［答］ $z=29$ ㎝

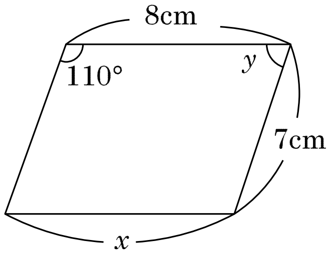
10

ABCDE

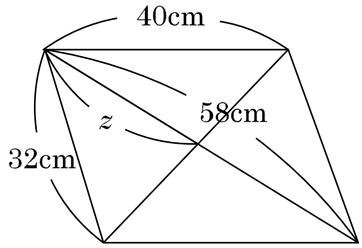
平行四辺形の利用 啓 P.142

次の平行四辺形で，x，y，z の値を求めなさい。

①



②



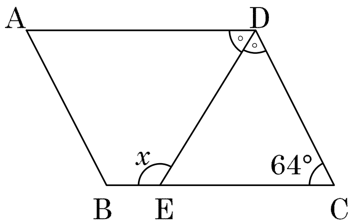
11

DE

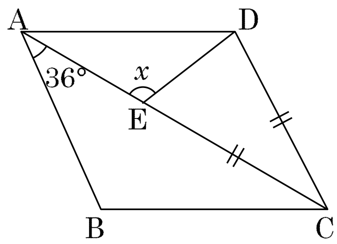
平行四辺形の利用 啓 P.142

次の①②の平行四辺形で，x の値を求めなさい。

①



②

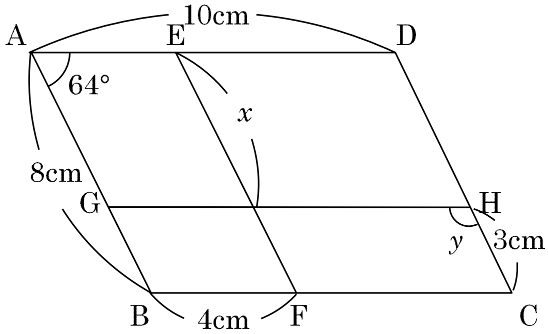


12

BCDE

平行四辺形の利用 啓 P.142

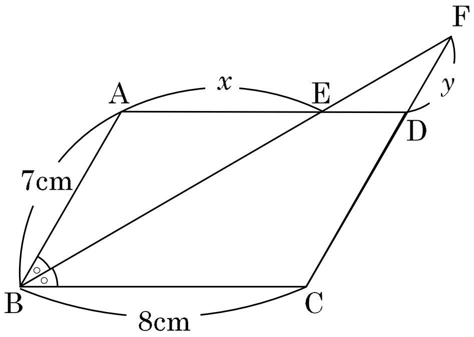
次の平行四辺形 ABCD で，AB//EF，AD//GH のとき，x，y の値をそれぞれ求めなさい。



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。



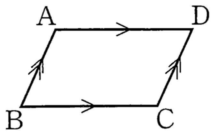
14
ABCDE

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

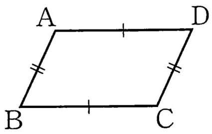
★平行四辺形になるための条件…四角形は，次のどれかが成り立てば平行四辺形である。

1 2組の向かいあう辺がそれぞれ平行である。（定義）



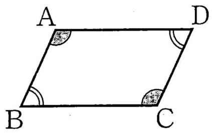
AB∥DC
AD∥BC

2 2組の向かいあう辺がそれぞれ等しい。（定理）



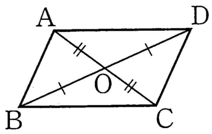
AB＝DC
AD＝BC

3 2組の向かいあう角がそれぞれ等しい。（定理）



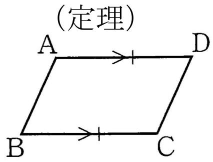
∠A＝∠C
∠B＝∠D

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

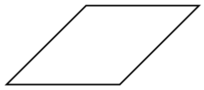
◎AB＝DC，AB∥DC
でもよい。

15
AB

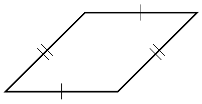
平行四辺形になるための条件 [啓] P.143～145

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。

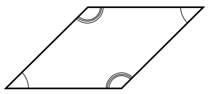
____



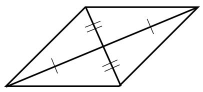
２組の向かいあう辺がそれぞれ等しい。



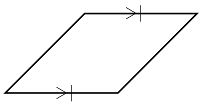
２組の向かいあう角がそれぞれ等しい。



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。

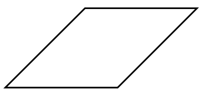


16
A

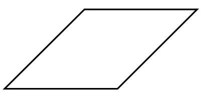
平行四辺形になるための条件 [啓] P.143～145

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。

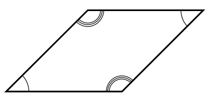
____



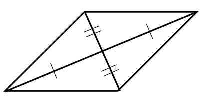
____



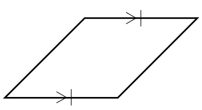
２組の向かいあう角がそれぞれ等しい。



対角線が、それぞれの中点で交わる。



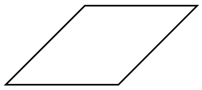
１組の向かいあう辺が、等しくて平行である。

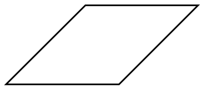


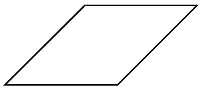
17

平行四辺形になるための条件 啓 P.143～145

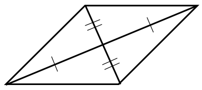
A 次のことがらは，平行四辺形になるための条件と，それを図に示したものです。空らんをうめなさい。また平行四辺形になるための条件を，図に印なさい。



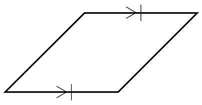




対角線が、それぞれの中点で交わる。



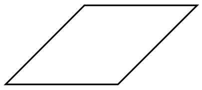
１組の向かいあう辺が、等しくて平行である。

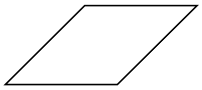


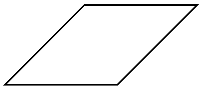
18

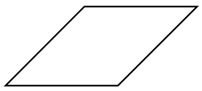
平行四辺形になるための条件 啓 P.143～145

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。

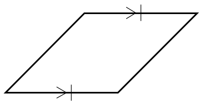








１組の向かいあう辺が、等しくて平行である。

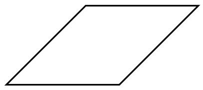


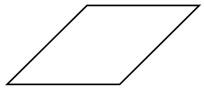
19

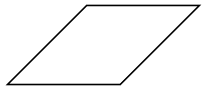
ABCDE

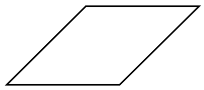
平行四辺形になるための条件 啓 P.143～145

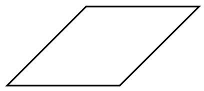
平行四辺形になるための条件を 5 つ答えなさい。また平行四辺形になるための条件を，図に印なさい。











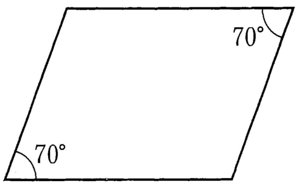
20

E

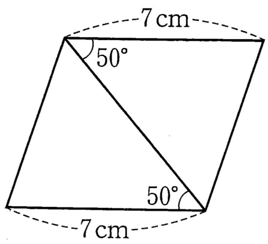
平行四辺形になるための条件 啓 P.143～145

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。

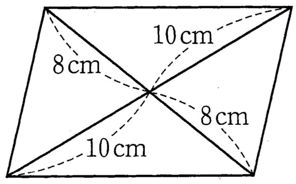
①



②



③



条件

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

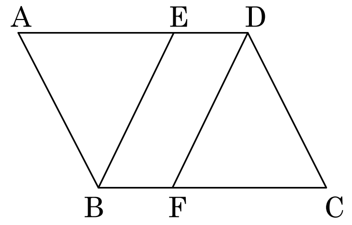
22 BCDE

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。

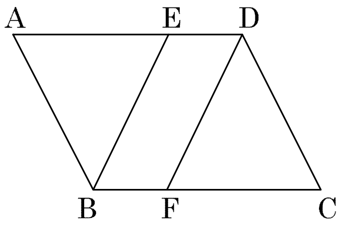


［証明］ 平行四辺形は 2 組の向かいあう辺がそれぞれ等しいので，AD＝BC　…①
仮定より，AE＝CF　…②
①②より，AD－AE＝BC－CF
よって，ED＝BF　…③
平行四辺形は 2 組の向かい合う辺がそれぞれ平行なので，AD // BC
つまり，ED // BF　…④
③④より，1 組の向かい合う辺が平行で長さが等しいので，
四角形 EBFD は平行四辺形

23
BCDE

平行四辺形であることの証明 $\boxed{\text{啓}}$ P.145～146

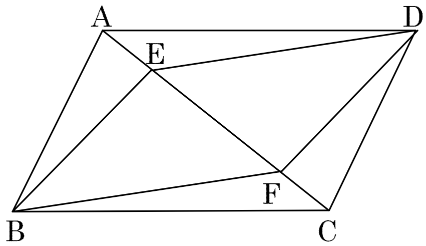
下の図のように平行四辺形 ABCD の AD，BC 上に，それぞれ点 E，F を AE＝CF となるようにとるとき四角形 EBFD は平行四辺形になることを証明しなさい。



24
CDE

平行四辺形であることの証明 $\boxed{\text{啓}}$ P.145～146

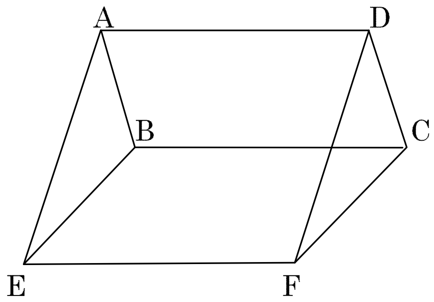
平行四辺形 ABCD の対角線 AC 上に AE＝CF となるように点 E，F をとると，四角形 EBFD は平行四辺形となることを証明しなさい。



25
E

平行四辺形であることの証明 $\boxed{啓}$ P.145～146

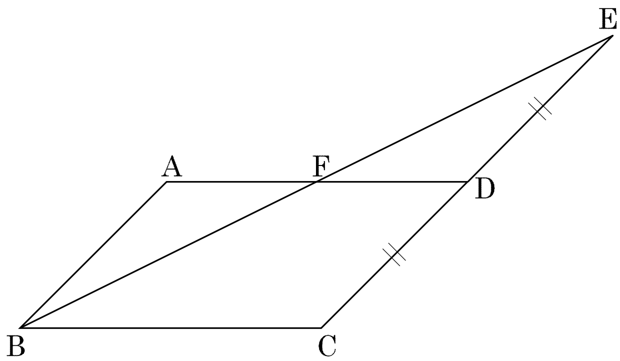
右の図で，四角形 ABCD，BEFC がともに平行四辺形ならば，四角形 AEFD は平行四辺形であることを証明しなさい。



26
E

平行四辺形であることの証明 $\boxed{啓}$ 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。

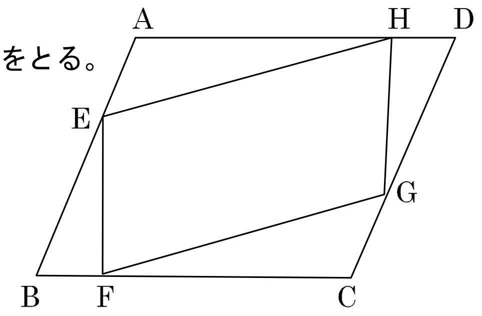


27

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。



28

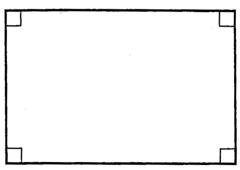
ABCDE

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

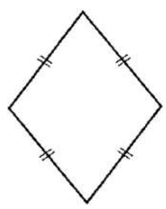
★長方形

定義…4 つの角がすべて等しい四角形



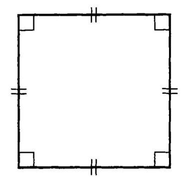
★ひし形

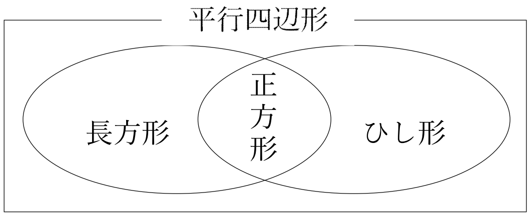
定義…4 つの辺がすべて等しい四角形



★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 $\boxed{\text{啓}}$ P. 147〜148

次の四角形の定義を答えなさい。

① 長方形の定義

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 $\boxed{\text{啓}}$ P. 147〜148

次の四角形の定義を答えなさい。

① 長方形の定義

② ひし形の定義

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 $\boxed{\text{啓}}$ P. 147〜148

次の四角形の定義を答えなさい。

① 長方形の定義

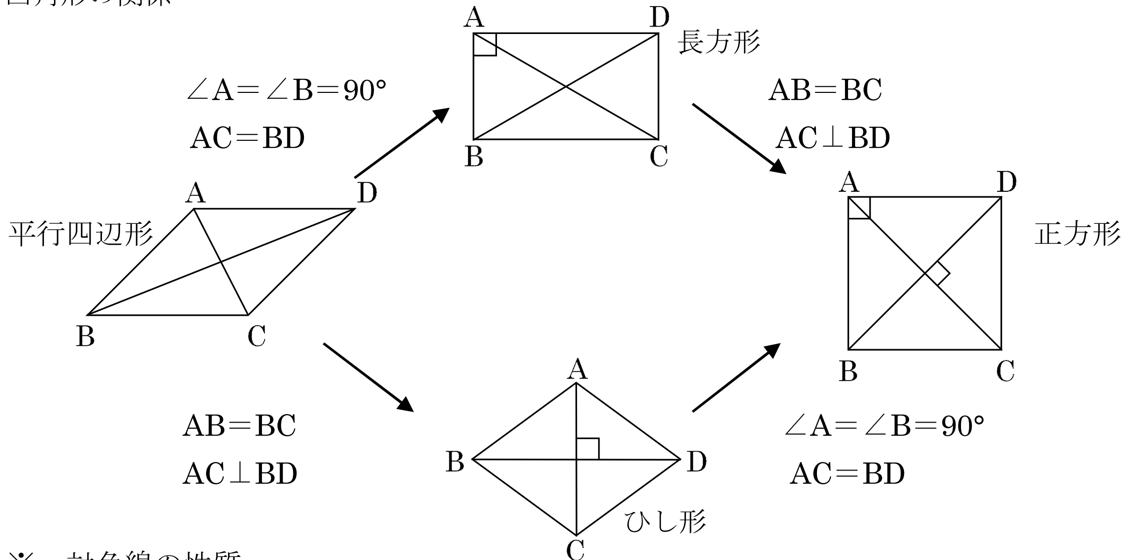
② ひし形の定義

③ 正方形の定義

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



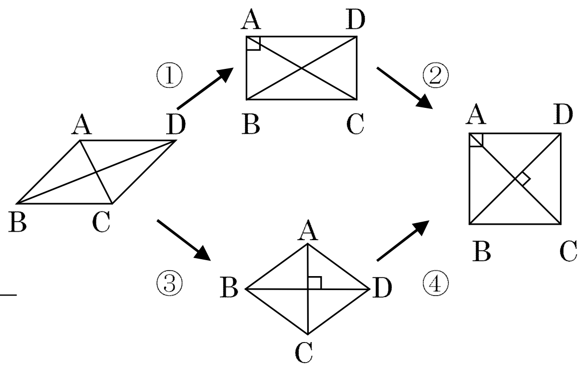
※ 対角線の性質

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 ________　② ________

③ ________　④ ________

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 ________

② ひし形 ________

③ 正方形 ________

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

② ∠A＝∠B

③ ∠C＝90°，AB＝BC

④ AC＝BD

⑤ AC⊥BD

⑥ AO＝BO，AB＝BC

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。

㋑ 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。

㋓ 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。

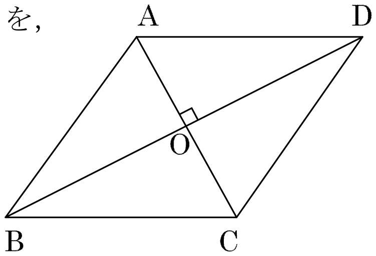
㋕ ∠A＝∠B＝90°の四角形は長方形である。

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

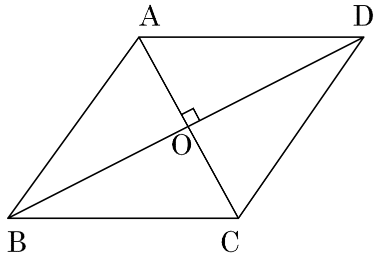
④⑤⑥より 4 つの辺がすべて等しいので，四角形 ABCD はひし形である

hakken.

38

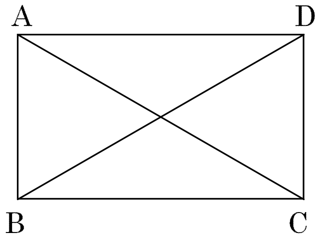
いろいろな四角形 啓 P. 148〜149

BCDE 「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。



39 いろいろな四角形 啓 P. 148〜149

CDE 「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。



40 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

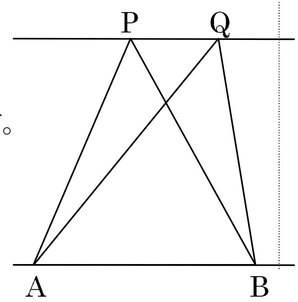
CDE

平行線と面積（１） 啓 P.150〜151 hakken.の法則

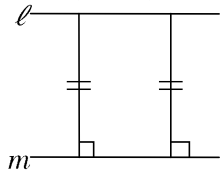
★底辺が共通な三角形

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

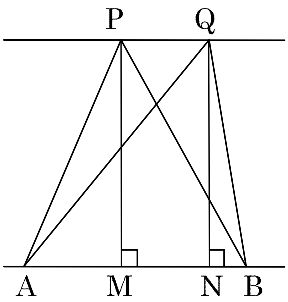


平行な 2 直線 ℓ，m 間の距離は等しい



例 PQ∥AB ならば，△PAB＝△QAB となることを証明しなさい。

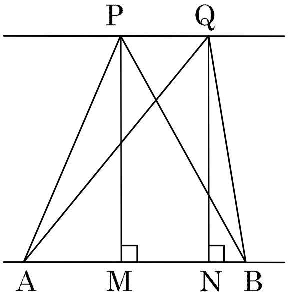
［証明］ 平行な 2 直線間の距離は等しいから，
PM＝QN…①
また，△PAB と△QAB の底辺 AB は共通だから，
AB＝AB…②
①②から，高さと底辺がそれぞれ等しいから，
△PAB＝△QAB



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。

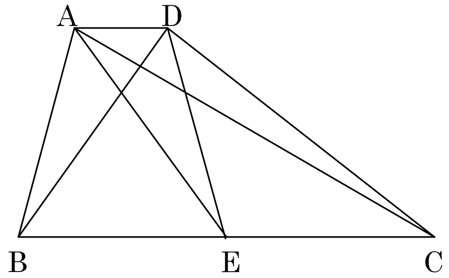


42
ABCDE

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。



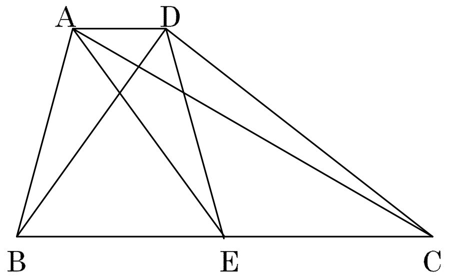
［解き方］ 平行な 2 直線間の距離は等しいから，
底辺が BE で，
△ABE と高さが等しい三角形は△DBE
仮定から，BE＝EC だから
底辺が EC で，
△ABE と高さが等しい三角形は，
△DEC と△AEC，
よって△ABE と面積が等しい三角形は，△DBE，△DEC，△AEC

［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。

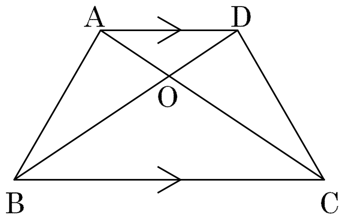


44
CDE

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。



② △ACD と面積の等しい三角形を書きなさい。

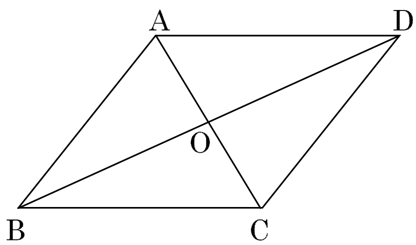
③ △ABO と面積の等しい三角形を書きなさい。

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。

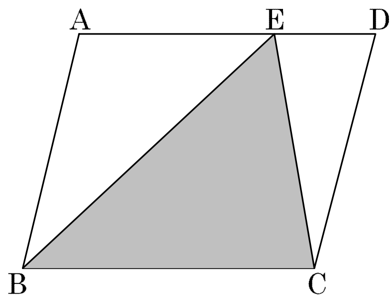


② △ABO と面積の等しい三角形をすべて書きなさい。

46
DE

平行線と面積 啓 P. 150～151

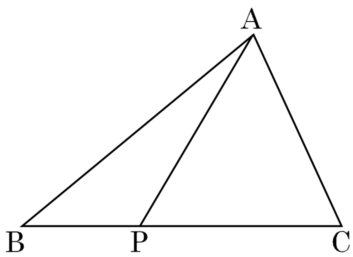
平行四辺形 ABCD の面積が 24cm² とき，△BEC の面積を求めなさい。



47
E

平行線と面積 啓 P. 150～151

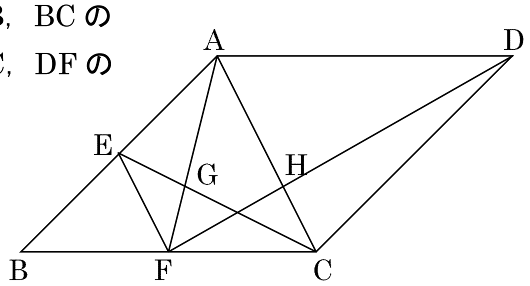
つぎの図の△ABC で，辺 BC 上に，BP : PC＝2 : 3 となる点 P があるとき，△ABP と△APC の面積の比を求めなさい。



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。



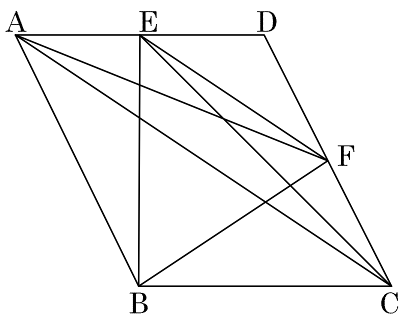
① △AEC と平行四辺形 ABCD の面積の比を求めなさい。

② △ABF と同じ面積の三角形をすべて答えなさい。

49
CDE

平行線と面積 啓 P. 150〜151

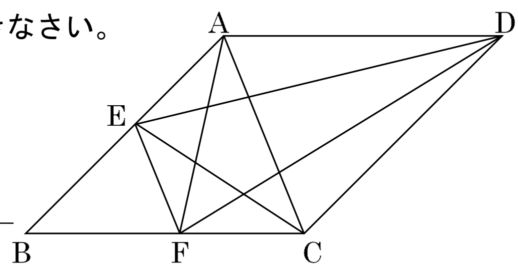
右の図で ▱ABCD の辺 AD，CD 上に AC // EF となる点 E，F をとる。このとき，図の中で△ACF と面積が等しい三角形をすべて答えなさい。



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。



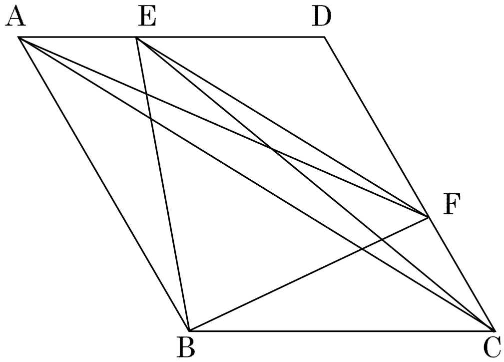
① △ACF と面積が等しい三角形

② AE＝BE のとき，△BEF と面積が等しい三角形

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。

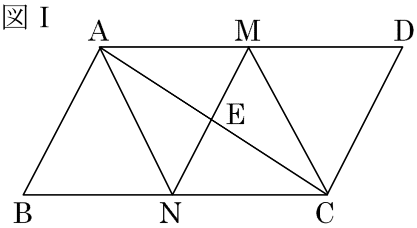


52
E

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

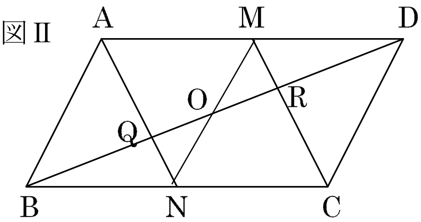


① △ACM（図Ⅰ）

② 四角形 ABNE（図Ⅰ）

③ 四角形 AQRM（図Ⅱ）

図Ⅱ

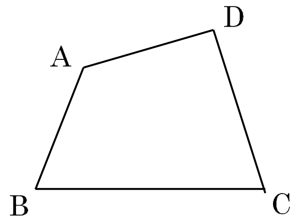


53 ABCDE

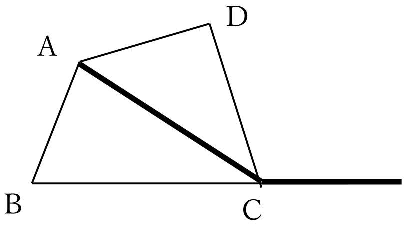
次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

平行線と面積（３） 啓 P.150～151　hakken.の法則

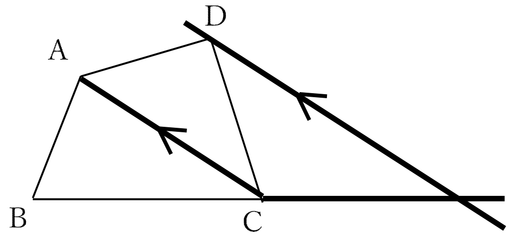
例　次の図の四角形 ABCD の辺 BC の延長線上に点 E をとり，△ABE の面積が四角形 ABCD の面積と等しくなるように作図しなさい。



［解き方］

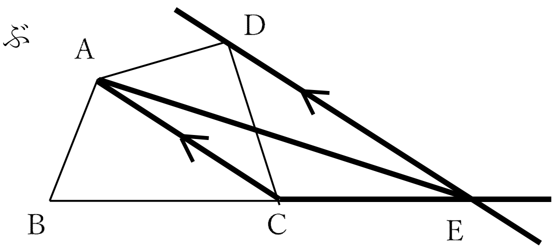


❶ BC を延長し、AC を結ぶ



❷ 点 D を通り AC に平行な直線を引く

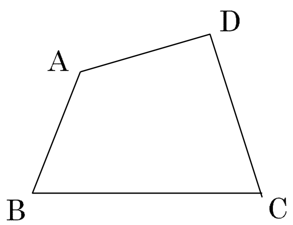
❸ BC との交点を E とし、AE を結ぶ
△ABE=四角形 ABCD となる



54 ABCDE

平行線と面積 啓 P. 150～151

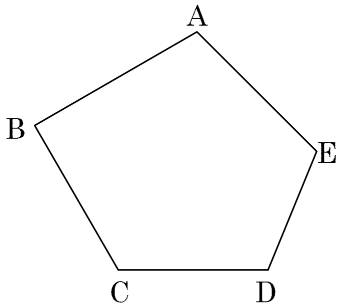
次の図の四角形 ABCD の辺 BC の延長線上に点 E をとり，△ABE の面積が四角形 ABCD の面積と等しくなるように作図しなさい。



55 DE

平行線と面積 啓 P. 150〜151

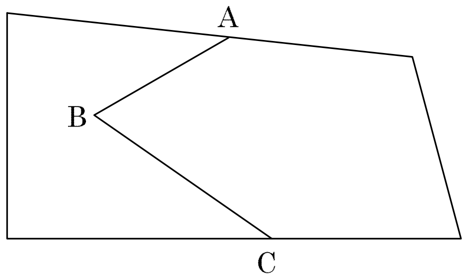
CD を左右に延長し，C の左に点 F，D の右に点 G をとり，△AFG の面積が五角形 ABCDE の面積と等しくなるようにするには，点 F，点 G をどのようにとればよいか。作図で求めなさい。



56 BCDE

平行線と面積 啓 P. 150〜151

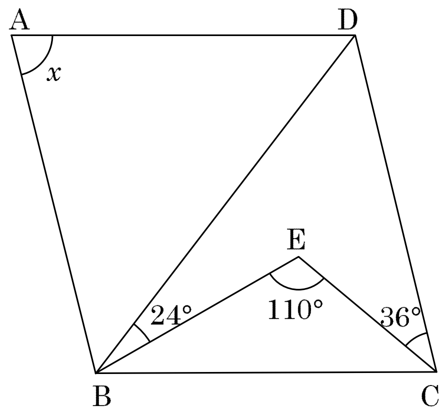
ある土地が折れ線 ABC を境界として 2 つに分けられている。2 つの土地の面積を変えないで境界線を A を通る直線に変えたい。どのように境界線をひけばよいか。作図で求めなさい。



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。

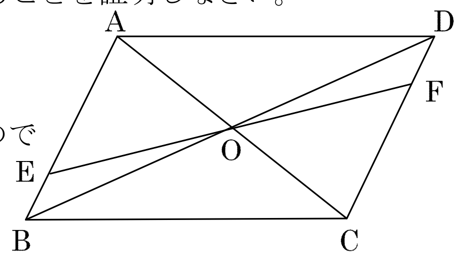


58
DE

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，

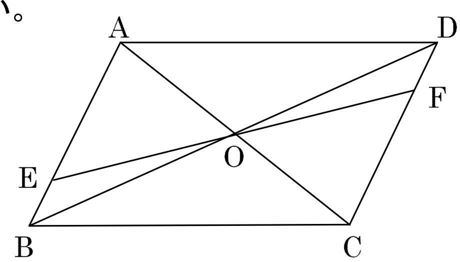
△AEO≡△CFO

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。

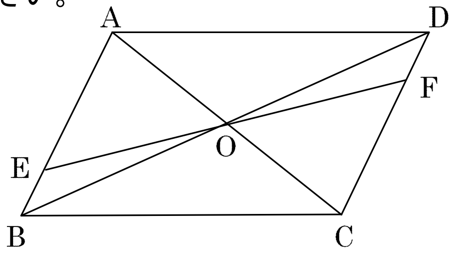


60

E

平行四辺形の応用 $\boxed{啓}$ 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。



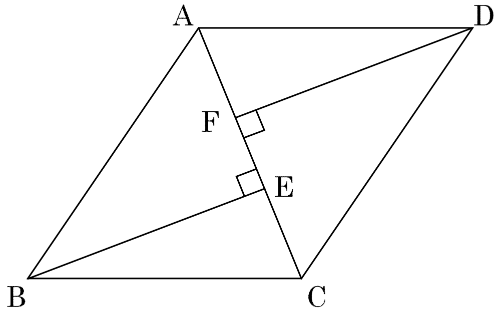
61

E

平行四辺形の応用 $\boxed{啓}$ 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。

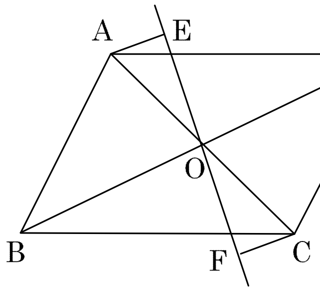


62

DE

平行四辺形の応用 啓 P.152～157

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。



63

啓林館 中２ 5 章 図形の性質と証明

2 節 四角形