1 ABCDE 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

証明とそのしくみ（１） 啓 P.113～116 hakken.の法則

★**仮定**（かてい）・**結論**（けつろん）…「●●●ならば（のとき），■■■である」の形で表されることがらの，●●●の部分を**仮定**，■■■の部分を**結論**という。

例 次のことがらについて仮定と結論を答えなさい。
2 直線が平行ならば，錯角は等しい
［答］ 仮定 2 直線が平行 結論 錯角は等しい

2 ABCDE
証明とそのしくみ 啓 P.113～116

次のことがらについて仮定と結論を答えなさい。
「2 直線が平行ならば，錯角は等しい」

仮定 **2 直線が平行** 結論 **錯角は等しい**

3 ABCDE
証明とそのしくみ 啓 P.113～116

次のことがらについて，それぞれ仮定と結論を答えなさい。

① △ABC≡△DEF ならば，∠B＝∠E である。

仮定 **△ABC≡△DEF** 結論 **∠B＝∠E**

② $a=b$ ならば，$-4a=-4b$ である。

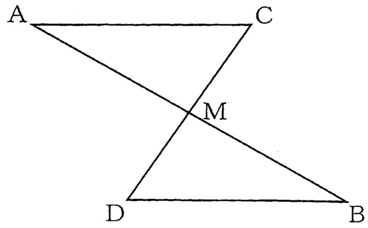
仮定 $\boldsymbol{a=b}$ 結論 $\boldsymbol{-4a=-4b}$

4 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

ABCDE

証明とそのしくみ（2）啓 P.113〜116 hakken.の法則

例 右の図で，点 M は線分 AB，CD のそれぞれの中点である。このとき，AC＝BD であることを証明するとき，次の問いに答えなさい。



(1) 仮定と結論を答えなさい。

仮定 AM＝BM，CM＝DM

結論 AC＝BD

(2) この証明のすじ道は次のようになる。㋐〜㋒にあてはまる根拠となることがらを，次の A〜C から選びなさい。

A 合同な図形の性質　　B 対頂角の性質　　C 三角形の合同条件

△AMC と△BMD において，

AM＝BM，CM＝DM，∠AMC＝∠BMD ← ㋐

↓ ← ㋑

△AMC≡△BMD

↓ ← ㋒

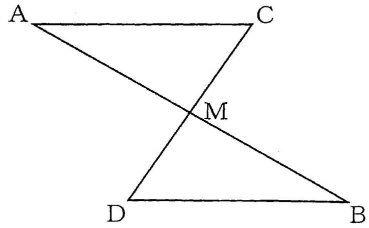
AC＝DB

［答］ ㋐ B ㋑ C ㋒ A

5
ABCDE

証明とそのしくみ 啓 P.113～116

右の図で，点 M は線分 AB，CD のそれぞれの中点である。このとき，AC＝BD であることを証明するとき，次の問いに答えなさい。



① 仮定と結論を答えなさい。

仮定 **AM＝BM，CM＝DM**

結論 **AC＝BD**

② この証明のすじ道は次のようになる。㋐～㋒にあてはまる根拠となることがらを，次の A～C から選びなさい。

A 合同な図形の性質　　B 対頂角の性質　　C 三角形の合同条件

△AMC と△BMD において，
AM＝BM，CM＝DM，∠AMC＝∠BMD ← ㋐
↓ ← ㋑
△AMC≡△BMD
↓ ← ㋒
AC＝DB

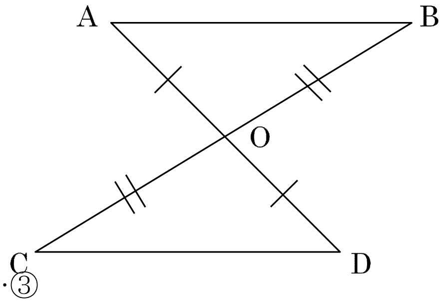
㋐ **B**　㋑ **C**　㋒ **A**

6
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

証明の進め方 啓 P.117～119　　hakken.の法則

証明(しょうめい)…すでに正しいと認められていることがらを根拠として，仮定から結論を導くことを**証明**という。



例 右の図で，AO＝DO，BO＝CO ならば，∠ABO＝∠DCO となることを証明しなさい。

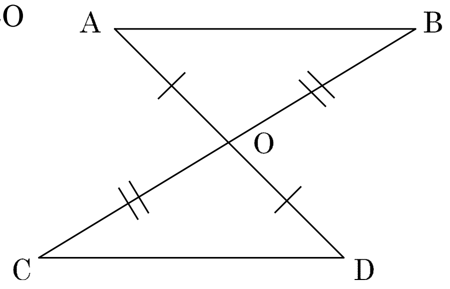
［証明］ △AOB と△DOC において
仮定より AO＝DO …①
BO＝CO …②
対頂角は等しいから， ∠AOB＝∠DOC …③
①②③から，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので，△AOB≡△DOC
合同な図形では，対応する角は等しいので，
∠ABO＝∠DCO

7

ABC

証明の進め方 啓 P.117～119

右の図で，AO＝DO，BO＝CO　ならば，∠ABO＝∠DCO となることを証明するとき，空らんをうめなさい。



△AOB と△DOC において

仮定より，AO＝DO　…①

BO＝CO　…②

対頂角は等しいから，∠AOB＝∠DOC …③

①②③から，

2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので，

△AOB≡△DOC

合同な図形では，対応する角は等しいので，

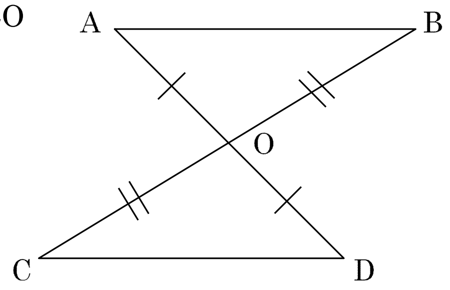
∠ABO＝∠DCO

8

AB

証明の進め方 啓 P.117～119

右の図で，AO＝DO，BO＝CO　ならば，∠ABO＝∠DCO となることを証明するとき，空らんをうめなさい。



△AOB と△DOC において

仮定より，AO＝DO　…①

BO＝CO　…②

対頂角は等しいから，∠AOB＝∠DOC …③

①②③から，

2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので，

△AOB≡△DOC

合同な図形では，対応する角は等しいので，

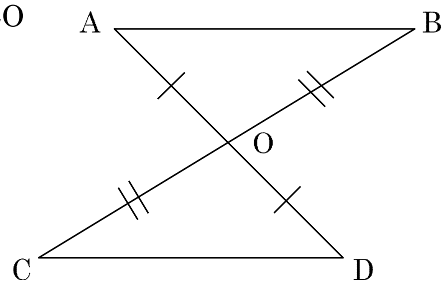
∠ABO＝∠DCO

9

ABC

証明の進め方 啓 P.117〜119

右の図で，AO＝DO，BO＝CO　ならば，∠ABO＝∠DCO となることを証明するとき，空らんをうめなさい。



△**AOB** と△**DOC** において

仮定より，**AO＝DO**　…①

BO＝CO　…②

対頂角は等しいから，∠**AOB**＝∠**DOC** …③

①，②，③から，

2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので，

△**AOB≡**△**DOC**

合同な図形では，対応する角は等しいので，

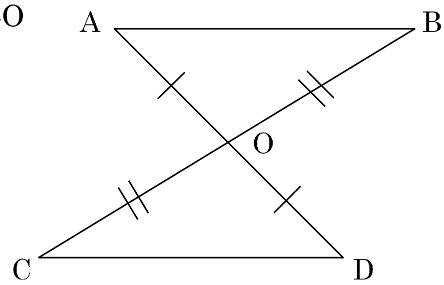
∠**ABO**＝∠**DCO**

10

AB

証明の進め方 啓 P.117〜119

右の図で，AO＝DO，BO＝CO　ならば，∠ABO＝∠DCO となることを証明するとき，空らんをうめなさい。



△**AOB** と△**DOC** において

仮定より，**AO＝DO**　…①

BO＝CO　…②

対頂角は等しいから，∠**AOB**＝∠**DOC** …③

①，②，③から，

2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので，

△**AOB≡**△**DOC**

合同な図形では，対応する角は等しいので，

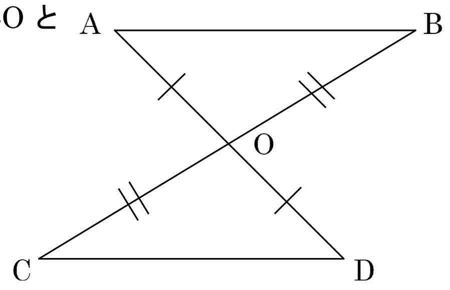
∠**ABO**＝∠**DCO**

11

ABCDE

証明の進め方 啓 P.117～119

右の図で，AO＝DO，BO＝CO ならば，∠ABO＝∠DCO となることを証明しなさい。



△**AOB** と△**DOC** において
仮定より，**AO＝DO** …①
BO＝CO …②
対頂角は等しいから，
∠**AOB**＝∠**DOC** …③
①，②，③から，
2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので，
△**AOB≡**△**DOC**
合同な図形では，対応する角は等しいので，

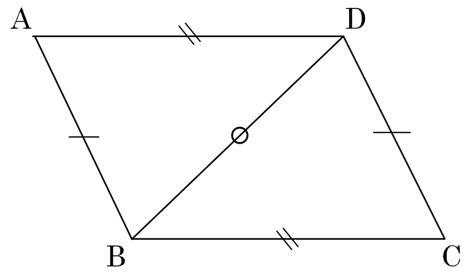
∠**ABO**＝∠**DCO**

12

BCDE

証明の進め方 啓 P.117～119

右の図で，AB＝CD，AD＝CB ならば，∠ABD＝∠CDB となることを証明しなさい。

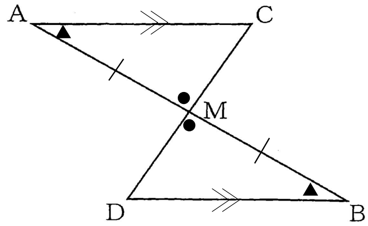


△**ABD** と△**CDB** において
仮定より，**AB＝CD** …①
AD＝CB …②
共通だから，**BD＝DB** …③
①，②，③から，
3 組の辺がそれぞれ等しいので，
△**ABD≡**△**CDB**
合同な図形では，対応する角は等しいので，
∠**ABD**＝∠**CDB**

13

証明の進め方 啓 P.117～119

ABCDE 右の図で，AC∥DB，AM＝BM ならばAC＝BD であることを証明しなさい。



△**AMC** と△**BMD** において

AC∥**DB** の錯角は等しいから

∠**CAM**＝∠**DBM**　…①

仮定より　**AM**＝**BM**…②

対頂角は等しいから，∠**AMC**＝∠**BMD**…③

①，②，③から，

1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから

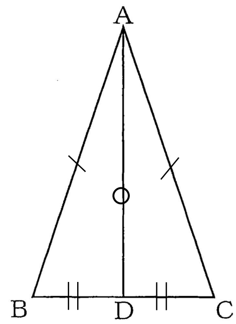
△**AMC**≡△**BMD**

合同な図形の対応する辺は等しいので **AC**＝**BD**

14

証明の進め方 啓 P.117～119

E 右の図で，AB＝AC，点 D が BC の中点ならば，∠BAD＝∠CAD であることを証明しなさい。



△**ABD** と△**ACD** において

仮定より　**AB**＝**AC**…①

BD＝**CD**…②

共通だから　**AD**＝**AD**…③

①，②，③から，**3** 組の辺がそれぞれ等しいから

△**ABD**≡△**ACD**

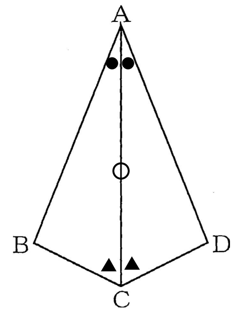
合同な図形の対応する角は等しいから

∠**BAD**＝∠**CAD**

15

証明の進め方 啓 P.117～119

BCDE 右の図で，AC が∠BAD，∠BCD それぞれの二等分線ならば，BC＝DC であることを証明しなさい。



△**ABC** と△**ADC** において

仮定より，∠**BAC**＝∠**DAC**…①

∠**ACB**＝∠**ACD**…②

共通だから，**AC**＝**AC**…③

①，②，③から，

1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから

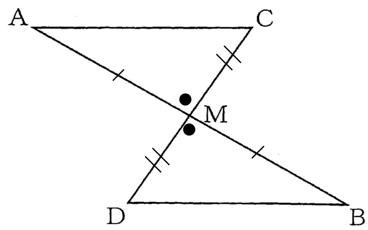
△**ABC**≡△**ADC**

合同な図形の対応する辺は等しいから **BC**＝**DC**

16

証明の進め方 啓 P.117～119

DE 右の図で，点 **M** は線分 **AB**，**CD** のそれぞれの中点である。このとき，**AC** ∥**DB** であることを証明しなさい。



△**AMC** と△**BMD** において，

仮定より，**AM**＝**BM**…①

CM＝**DM**…②

対頂角は等しいから，∠**AMC**＝∠**BMD**…③

①，②，③から，

2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから

△**AMC**≡△**BMD**

合同な図形の対応する角は等しいから，

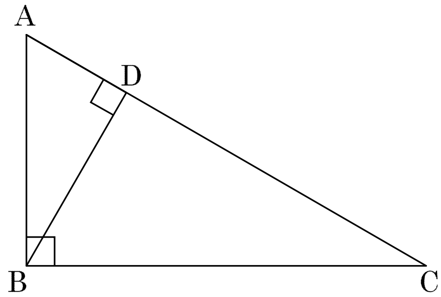
∠**ACM**＝∠**BDM**

よって，錯角が等しいので，**AC** ∥**DB**

17

証明の進め方 啓 P.117～119

DE 次の図で，△ABC と△BDA は直角三角形です。∠C＝∠ABD であることを証明しなさい。



△ABC で,

∠A＋∠B＋∠C＝180°

∠B＝90°だから,

∠A＋∠C＝90°…①

△BDA で，**∠A＋∠ABD＋∠BDA＝180°**

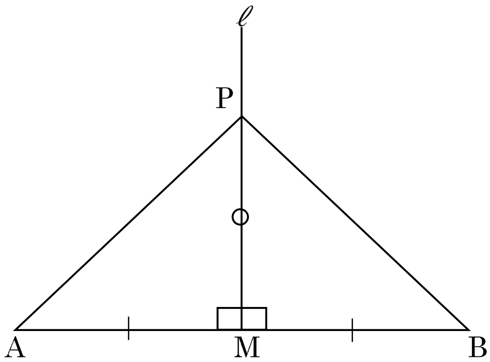
∠BDA＝90°だから，**∠A＋∠ABD＝90°…②**

①，②より，**∠C＝∠ABD**

18

証明の進め方 啓 P.117～119

DE 次の図で，線分 AB の垂直二等分線 ℓ 上の点 P は，2 点 A，B から等しい距離にあることを証明しなさい。



△AMP と**△BMP** において,

二等分しているから,

AM＝BM…①

垂直だから,

∠AMP＝∠BMP＝90° …②

共通だから，**PM＝PM…③**

①，②，③から,

2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから,

△AMP≡△BMP

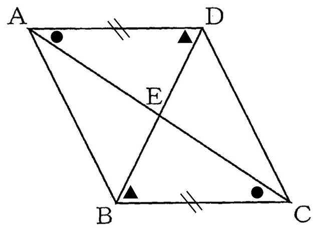
合同な図形の対応する辺は等しいから，**AP＝BP**

19

E

証明の進め方 啓 P.117～119

右の図で，AD∥BC，AD＝CB ならば，AE＝CE であることを証明しなさい。



△ADE と **△CBE** において

AD∥BC の錯角は等しいから，

∠DAE＝∠BCE…①

∠ADE＝∠CBE…②

仮定から，**AD＝CB**…③

①，②，③から，

1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，

△ADE≡△CBE

合同な図形の対応する辺は等しいから，**AE＝CE**

★結論が **AE＝CE** なので **AE，CE** を **1** 辺とする合同な三角形を見つける。

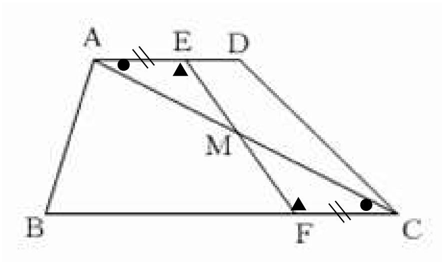
★**△ADE** と **△CBE**，**△AEB** と **△CED** の **2** 通りの三角形での証明が考えられるが，
△AEB と **△CED** では条件が足りないので証明できない。

20

E

証明の進め方 啓 P.117～119

右の図は，AD// CB の台形 ABCD である。辺 AD，CB 上に AE＝CF となる点 E，F をとり，対角線 AC と EF の交点 M とするとき，△AME≡△CMF となることを証明しなさい。



△AME と **△CMF** において

AD∥CB の錯角は等しいから

∠AEM＝∠CFM　…①

∠EAM＝∠FCM　…②

仮定より，**AE＝CF**　…③

①，②，③から，

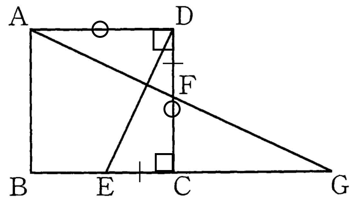
1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから

△AME≡△CMF

21
E

証明の進め方 啓 P.117～119

右の図のように正方形 ABCD の辺 BC，CD 上に，CE＝DF となる点 E，F をそれぞれとる。また，直線 AF と BC の延長との交点を G とする。このとき，∠CDE＝∠CGF となることを証明しなさい。



△**CDE** と△**DAF** において，

仮定より，**CE＝DF** …①

正方形だから，**CD＝DA** …②

∠**DCE**＝∠**ADF**＝**90°** …③

①，②，③より，

2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから

△**CDE**≡△**DAF**

合同な図形の対応する角は等しいから

∠**CDE**＝∠**DAF** …④

また，**AD//CG** より錯角は等しいから，

∠**DAF**＝∠**CGF** …⑤

④，⑤から，∠**CDE**＝∠**CGF**

22
CDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

学びを身につけよう 啓 P.122～123 hakken.の法則

例 右の図で，印のついた角の和を求めなさい。

［解き方］ 三角形の外角は，それと隣り合わない 2 つの内角の和に等しいから

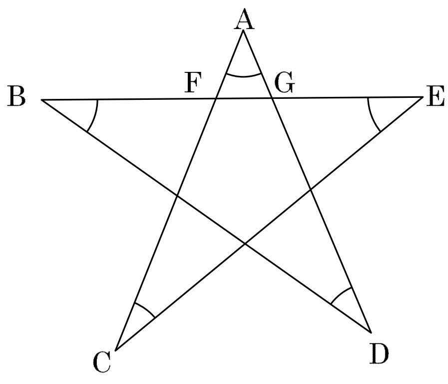
△BDG おいて，∠B＋∠D＝∠AGF…①

△CEF おいて，∠C＋∠E＝∠AFG…②

△AFG おいて，∠A＋∠AGF＋∠AFG＝180° …③

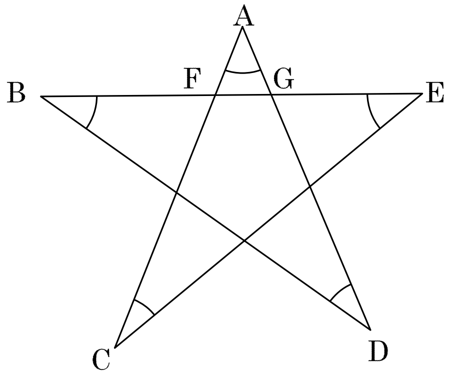
①②③より，∠A＋∠B＋∠C＋∠D＋∠E＝180°

［答］180°



23 CDE　　　　　学びを身につけよう 啓 P.122～123

右の図で，印のついた角の和を求めなさい。



三角形の外角は，それと隣り合わない **2** つの内角の和に等しいから

△**BDG** おいて，∠**B**＋∠**D**＝∠**AGF**　…①

△**CEF** おいて，∠**C**＋∠**E**＝∠**AFG**　…②

△**AFG** おいて，∠**A**＋∠**AGF**＋∠**AFG**＝**180°**　…③

①②③より

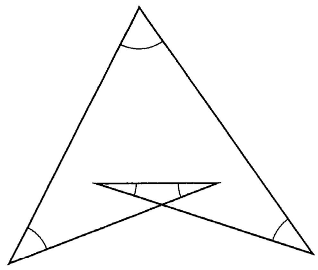
∠**A**＋∠**B**＋∠**C**＋∠**D**＋∠**E**＝**180°**

180°

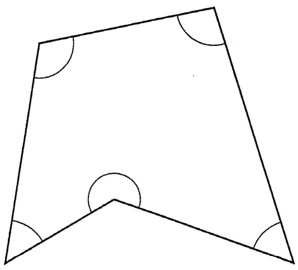
24 DE　　　　　学びを身につけよう 啓 P.122～123

次の図で，印のついた角の和を求めなさい。

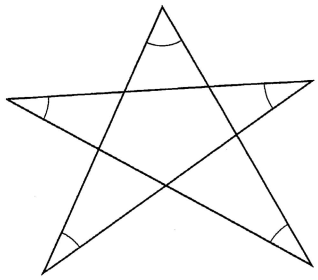
①



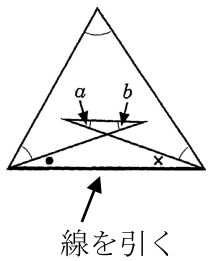
②



③



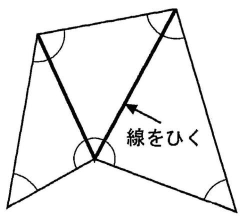
① **180°**　② **540°**　③ **180°**



a＋***b***＝・＋×となるので

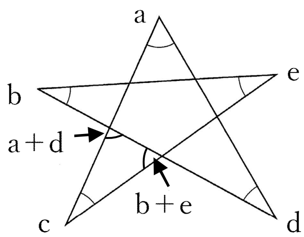
三角形の内角の和を求めるのと

同じことになるから 180°



三角形が **3** つできるので

180°×3＝540°



c がある三角形に全ての角を

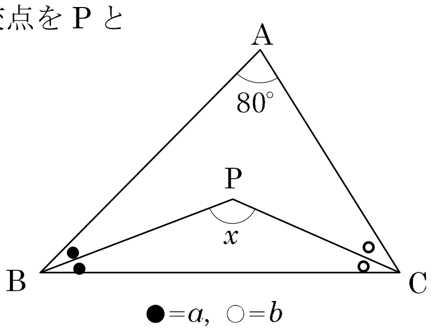
集めることができる。よって

三角形の内角の和になる。

25
E
次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

応用（１） hakken.の法則

例 右の図のように△ABC の∠B，∠C の二等分線の交点を P とするとき，∠BPC の大きさを求めなさい。



［解き方］

∠PBC＝a，∠BCP＝bとする。

△ABC において

$2a+2b+80°=180°$だから，両辺を 2 で割って

$a+b+40°=90°$

$a+b=90°-40°$

$a+b=50°$ …①

△PBC において，$a+b+x=180°$

①より $50°+x=180°$

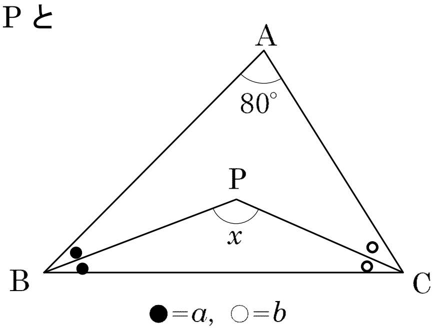
$x=180°-50°$

$x=130°$

［答］ 130°

26
E
応用

右の図のように△ABC の∠B，∠C の二等分線の交点を P とするとき，∠BPC の大きさを求めなさい。



∠PBC＝a，∠BCP＝bとする。

△ABC において

$2a+2b+80°=180°$だから，両辺を 2 で割って

$a+b+40°=90°$

$a+b=90°-40°$

$a+b=50°$ …①

△PBC において，$a+b+x=180°$

①より $50°+x=180°$

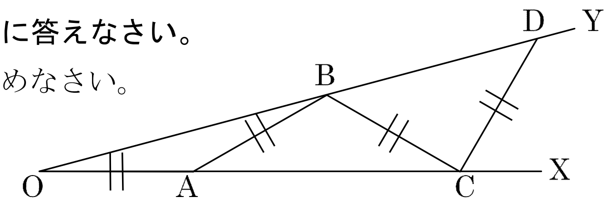
$x=180°-50°$

$x=130°$

130°

27 E 応用

∠XOY があり，右の図のように OA＝AB＝BC＝CD となる点 A，B，C，D を OX，OY 上に交互にとる。このとき次の各問いに答えなさい。

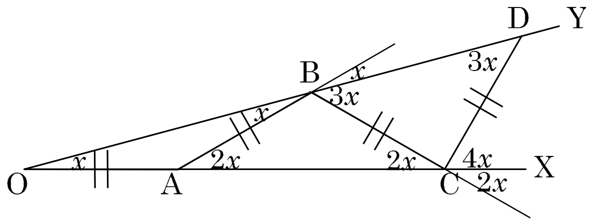


① ∠XOY＝25°のとき，∠YDC の大きさを求めなさい。

x＝25°だから 3x＝75°

よって**∠YDC＝180°－75°**

105°



② ∠DCX＝72°のとき，∠XOY の大きさを求めなさい。

∠DCX＝4x＝72°だから x＝18°

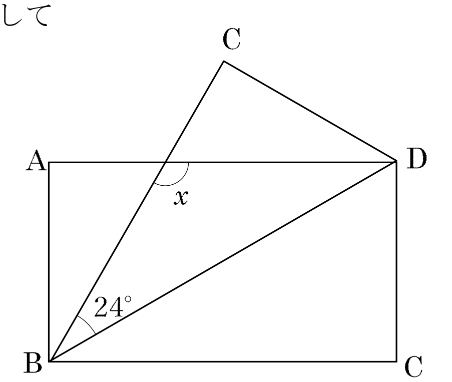
18°

28 E

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

応用（２） hakken.の法則

例 右の図は長方形 ABCD を，対角線 BD を折り目として折った図である。∠x の大きさを求めなさい。



[解き方]

折り曲げた角だから ∠CBD＝∠DBC＝24°

∠DBC と∠ADB は錯角だから

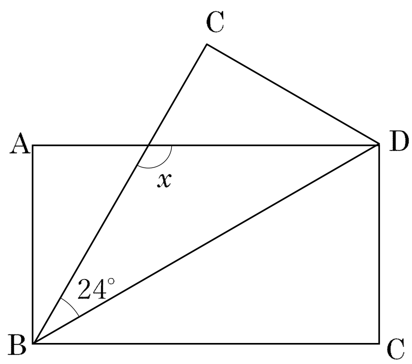
∠DBC＝∠ADB＝24°

x＝180°－(24°＋24°)＝132°

[答] 132°

29 E 応用

右の図は長方形 ABCD を，対角線 BD を折り目として折った図である。∠x の大きさを求めなさい。



折り曲げた角だから **∠CBD＝∠DBC＝24°**

∠DBC と**∠ADB** は錯角だから

∠DBC＝∠ADB＝24°

x＝180°－(24°＋24°)＝132°

132°

hakken.

30 啓林館　中２　４章　図形の調べ方

２節　証明

教科書　目次		hakken.教材　QR コード
1　証明とそのしくみ	P. 113~116	QR 1~5
2　証明の進め方	P. 117~119	QR 6~21
章末問題	P. 120~121	
学びを身につけよう	P. 122~123	QR 22~24
	応用	QR 25~29