2年　数学　教科書 (P.118～146)

5章　図形の性質と証明 答 (プリントNo.41～48)

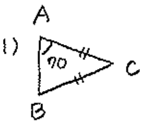
2年　教科書　No. 41 (P.120〜127)

P.120

$\boxed{1}$ 仮定 $AB=AC$　　結論 $\angle B=\angle C$

P.122

$\boxed{2}$ (1)



二等辺三角形の底角は等しいので

$\angle A=\angle B=70$

内角の和は180°だから

$\angle C=180-70\times 2$

$=180-140$

$=40$

よって

$\angle B=70°$

$\angle C=40°$

(2)

$\angle E=\angle F$で、この2つの角の和は、

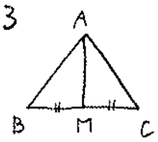
$180-70=110$ だから

$110\div 2=55$

よって $\angle E=\angle F=55°$

P.123

$\boxed{3}$



(1) 仮定　$AB=AC,\ BM=CM$

結論　$\angle BAM=\angle CAM,\ AM\perp BC$

(2) $\triangle ABM$と$\triangle ACM$で

仮定より

$AB=AC$ －①

$BM=CM$ －②

また、AMは共通だから

$AM=AM$ －③

①,②,③から3組の辺がそれぞれ等しいので、

$\triangle ABM\equiv\triangle ACM$

合同な図形では、対応する角は等しいので

$\angle BAM=\angle CAM$

また

$\angle AMB=\angle AMC$ －④

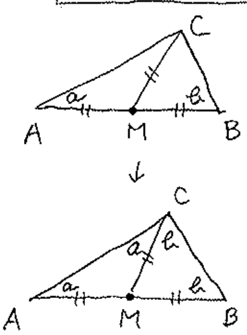
④と$\angle AMB+\angle AMC=180°$

から　$2\angle AMB=180°$

よって $\angle AMB=90°$

したがって $AM\perp BC$

自分のことばで伝えよう



$\angle A=a$, $\angle B=b$とする。

$\triangle MAC$で$MA=MC$より

底角は等しいので

$\angle A=\angle MCA=a$

$\triangle MBC$も同じように考えると

$\angle B=\angle MCB=b$

$\triangle ABC$の内角の和は180°だから

$2a+2b=180°$より

$a+b=90°$

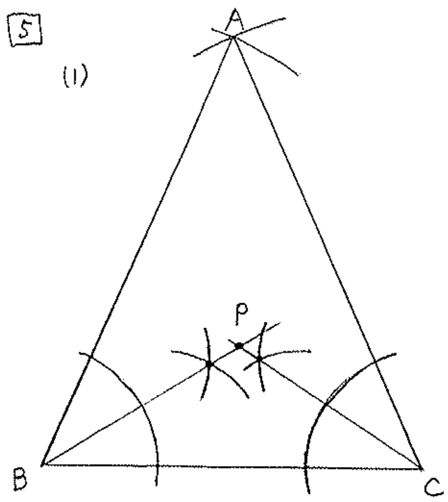
よって $\angle ACB=a+b=90°$

P.124

$\boxed{4}$ 空欄 上から　CAD, C, ADC

$\boxed{5}$

(1)



(2) $\triangle ABC$は$AB=AC$の二等辺三角形で

底角が等しいから　$\angle B=\angle C$ －①

仮定より　$\angle PBC=\frac{1}{2}\angle B$ －②

$\angle PCB=\frac{1}{2}\angle C$ －③

①,②,③から　$\angle PBC=\angle PCB$

よって$\triangle PBC$は、2つの角が等しいので

二等辺三角形となる。

P.125

$\boxed{6}$ (1) $\triangle ABC$と$\triangle DEF$で

$AB=DE,\ BC=EF,\ CA=FD$ ならば

$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$

(2) $\triangle ABC$と$\triangle DEF$で

$\angle A=\angle D,\ \angle B=\angle E,\ \angle C=\angle F$ ならば

$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$

P.126

$\boxed{7}$ (1) 逆 整数a, bで、$a+b$が偶数ならば、

aもbも奇数である。

正しくない

反例 $a=2$, $b=4$のとき

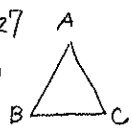
(2) 逆 $\triangle ABC$で、$\angle B+\angle C=90°$ならば

$\angle A=90°$である。

正しい

P.127

$\boxed{8}$



$\triangle ABC$で、2つの角が等しい三角形は

二等辺三角形だから

$\angle A=\angle B$より $CA=CB$ －①

$\angle B=\angle C$より $AB=AC$ －②

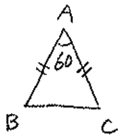
①,②から　$AB=BC=CA$

2年　教科書　No.42（P.127～134）

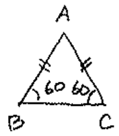
P.127

練習問題

①



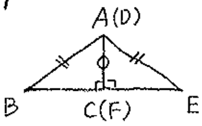
頂角が60°ということは、残りの底角の和が120°となり、等しい角の和が120°だから、1つの角が60°。よって3つの角がすべて60°となり、正三角形である。



底角が60°ということは、2つあわせて120°だから、頂角も60°となる。3つの角がすべて60°なので、正三角形である。

P.129

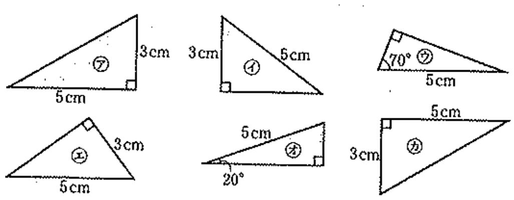
1



△ABEは、
AB＝AEの二等辺三角形
∠B＝∠E

P.130

2



㋐と㋕　2組の辺とその間の角が、それぞれ等しい。

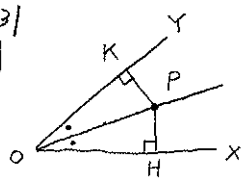
㋑と㋓　直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい。

㋒と㋔　直角三角形の斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しい。

必ず「直角三角形の」をつけること

P.131

3



頂点は、必ず対応するように

（証明）
△POHと△POKで
仮定より

OPは∠XOYの二等分線
PHとPKは垂線

∠POH＝∠POK　－①
∠PHO＝∠PKO＝90°－②
また、共通だから
PO＝PO　－③

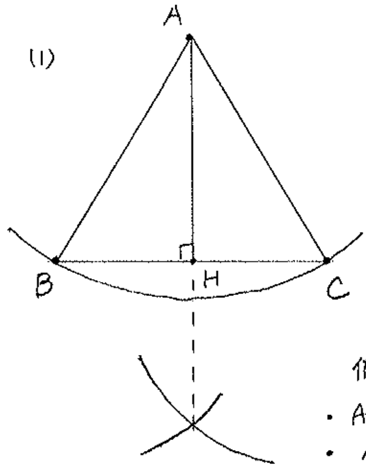
①,②,③から　直角三角形の斜辺と1つの鋭角が、それぞれ等しいので
△POH≡△POK

合同な図形では対応する辺は等しいので　PH＝PK

練習問題

①

(1)



仮定となるポイントは、
・AB＝ACの二等辺三角形
・AH⊥BC（垂線）

90°であることを示す

(2)（証明）
△ABHと△ACHで、
仮定より　AB＝AC　－①
∠AHB＝∠AHC＝90°　－②
また、共通だから
AH＝AH　－③

①,②,③から　直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しいので
△ABH≡△ACH

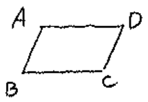
合同な図形では、対応する辺は等しいので
BH＝CH

P.134

「ならば」と考えられる！

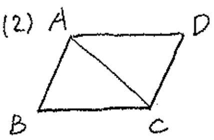
1　(1)　性質②「平行四辺形の2組の向かいあう角は、それぞれ等しい」

定義は、2組が平行ということ



四角形ABCDで
仮定 $\boxed{AB /\!/ DC,\ AD /\!/ BC}$　結論 $\boxed{\angle A=\angle C,\ \angle B=\angle D}$

(2)



（証明）
△ABC≡△CDAから
合同な図形では、対応する角は等しいので、
∠B＝∠D

また　∠BAC＝∠DCA
∠BCA＝∠DAC　から

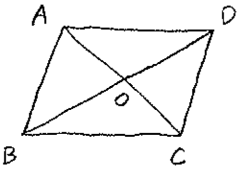
∠BAC＋∠DAC＝∠DCA＋∠BCA
よって　∠A＝∠C

（次ページにつづく）

2年　教科書　No.43（P.134～137）

P.134

2



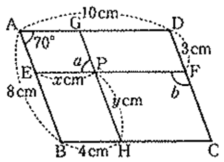
1 までに 平行四辺形の性質①,②の証明が終わっているので、
AB＝DC, AD＝BC
や
∠A＝∠C, ∠B＝∠D
を使って考えることができる。

（証明）
△ABOと△CDOで
平行線の錯角は等しいので、
AB // DC から
∠BAO＝∠DCO －①
∠ABO＝∠CDO －②
また 平行四辺形の性質から
向かいあう辺は等しいので
AB＝CD －③

①,②,③から
1組の辺とその両端の角が、それぞれ等しいので、
△ABO≡△CDO
合同な図形では、対応する辺は、それぞれ等しいので
AO＝CO, BO＝DO
したがって、平行四辺形の対角線は、それぞれの中点で交わる。

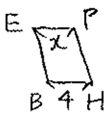
P.135　練習問題

①

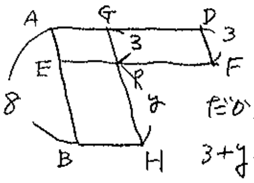


AB // GH, AD // EF だから
図の中に平行四辺形がたくさんある。

平行四辺形の性質の
向かいあう辺や角がそれぞれ等しいことに目をつける。

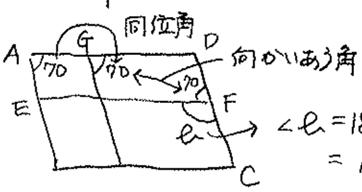


だから　$x=4$



だから
$3+y=8$
$y=5$

だから　$\angle a=70°$

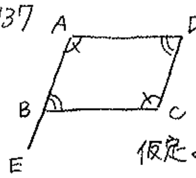


$\angle e=180-70$
$=110$　だから $\angle e=110°$

$x=4,\ y=5,\ \angle a=70°,\ \angle e=110°$

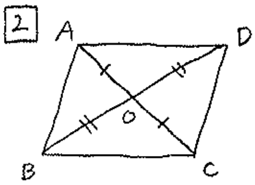
P.137

1



（証明）
ABをBの方へ延長した直線上に点Eをとる。
仮定より ∠A＝∠C, ∠B＝∠Dだから
∠A＋∠B＝∠C＋∠D －①
四角形の内角の和は360°だから
∠A＋∠B＋∠C＋∠D＝360° －②
①,②から　∠A＋∠B＝180° －③
ABEは一直線だから
∠B＋∠CBE＝180° －④
③,④から　∠A＝∠CBE
同位角が等しいので
AD // BC －⑤
また、∠A＝∠C, ∠A＝∠CBE より
∠C＝∠CBE
錯角が等しいので
AB // DC －⑥
⑤,⑥から 2組の向かいあう辺がそれぞれ平行だから、四角形ABCDは、平行四辺形である。

2

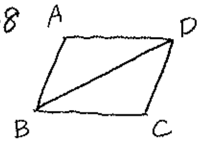


（証明）
△ABOと△CDOで
仮定より AO＝CO －①
BO＝DO －②
対頂角は等しいから
∠AOB＝∠COD －③
①,②,③から　2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので、
△ABO≡△CDO
合同な図形は、対応する辺が等しいので、
AB＝CD －④
同じように △ADO≡△CBD がいえるので　AD＝CB －⑤
④,⑤から　2組の向かいあう辺がそれぞれ等しいので、四角形ABCDは、平行四辺形である。

（次ページにつづく）

2年　教科書　No.44（P.138～140）

P.138
③



仮定 AD＝BC，AD∥BC

（証明）

四角形ABCDで BとDを結ぶ。

△ABDと△CDBで

仮定より　AD＝CB －①

平行線の錯角は等しいから

∠ADB＝∠CBD －②

共通だから　BD＝DB －③

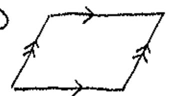
①，②，③から　2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので，△ABD≡△CDB

合同な図形では、対応する辺は等しいので

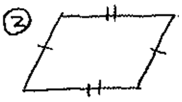
AB＝CD －④

①，④から　2組の向かいあう辺が、それぞれ等しいので、四角形ABCDは、平行四辺形である。

④　平行四辺形になる条件を図示すると（「それぞれ」は略）

①


2組の辺が平行

②


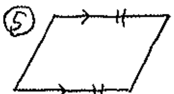
2組の辺が等しい

③

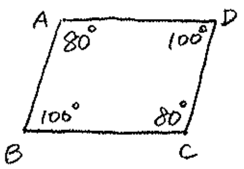

2組の角が等しい

④

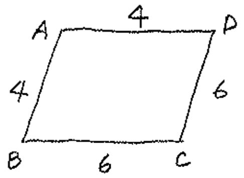

対角線が中点で交わる

⑤


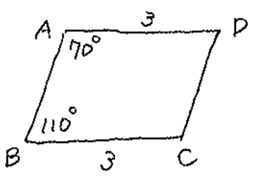
1組の辺が平行で等しい

(1)


いえる（上の③にあたる）

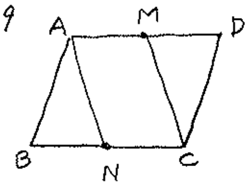
(2)


いえない（②にあてはまらない）

(3)


いえる（∠A＋∠B＝180° だから AD∥BC ⑤にあたる）

P.139
⑤



（仮定）▱ABCDで AM＝DM＝BN＝CN

（証明）　平行四辺形の向かいあう辺は平行だから　AD∥BC

よって　AM∥NC －①

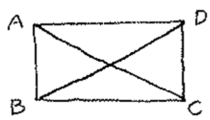
また　平行四辺形の向かいあう辺は等しいので　AD＝BC

仮定より　M，Nは中点だから

AM＝NC －②

①，②から　1組の向かいあう辺が等しくて平行だから、四角形ANCMは平行四辺形である。

P.140
①　（ア）長方形の対角線の長さは等しい。ことの証明



「長方形」ということがわかっているので、4つの角が等しいことや、平行四辺形の性質を証明の中に使うことができる！

（証明）

△ABCと△DCBで

AB＝DC －①

∠ABC＝∠DCB＝90° －②

共通だから

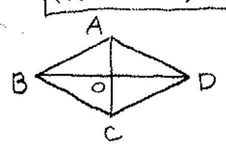
BC＝CB －③

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，

△ABC≡△DCB

よって　AC＝DB

（イ）ひし形の対角線は垂直に交わる。ことの証明



「ひし形」ということがわかっているので、4つの辺が等しいことや平行四辺形の性質を証明の中に使うことができる！

（証明）

△ABOと△ADOで

AB＝AD －①

共通だから

AO＝AO －②

対角線は中点で交わるから

BO＝DO －③

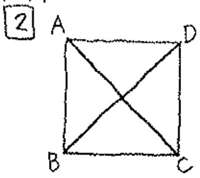
①，②，③から　3組の辺がそれぞれ等しいので，△ABO≡△ADO

よって ∠AOB＝∠AOD＝90°

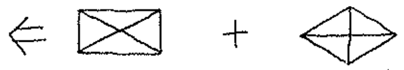
したがって　AO⊥BD

2年　教科書　No.45 (P.140〜144)

P.140
[2]



⇐ 長方形の対角線 + ひし形の対角線

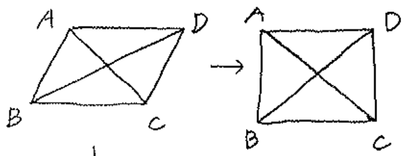


長さが等しい　　垂直に交わる

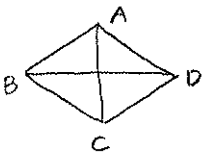
正方形は、長方形でもあり、ひし形でもあるから、対角線は、両方の性質をもっている。

正方形の対角線は、長さが等しく垂直に交わる。

P.141
[3]

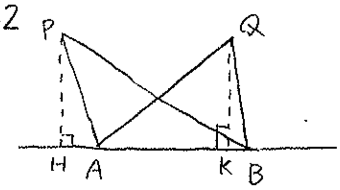


AC＝BDのとき長方形になる。



AC⊥BDのときひし形になる。

P.142
[1]



(証明)
△PABと△QABの面積が等しく、底辺ABが共通だから

2つの三角形の高さをPH, QKとすると

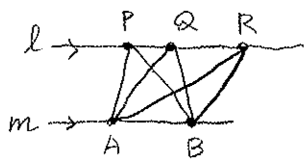
PH＝QK　―①
また　PH∥QK　―②

①, ②から　1組の向かいあう辺が等しくて平行だから、四角形PHKQは平行四辺形である。

よって　PQ∥HK
したがって　PQ∥AB

P.143

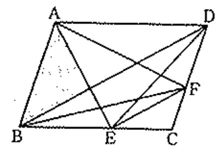
> 面積が等しい三角形
> ↓↑
> 底辺×高さ÷2が等しい
> ↓↑
> 底辺が共通で、平行線の間にある三角形は、等しい。



ℓ∥mならば
△PAB＝△QAB＝△RAB

P.143　練習問題

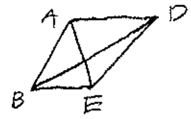
①



□ABCDでEF∥BD
↓
平行線は3組ある
AB∥DC, AD∥BC,
EF∥BD

平行線の中にある三角形に目をつけていく！

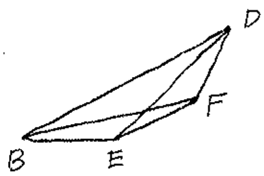
[スタート]　△ABEと等しいのは…



- AB∥DCだけれども△ABEとDCは、関係ない
- AEと平行な線分、辺は、ない
- BEと平行なADがあり、BEを共通な底辺として△DBEがある。

△ABE＝△DBE ←

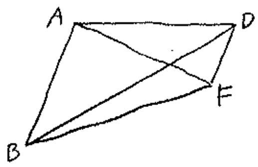
[次に]　△DBEと等しいのは…



- △DBEの3つの辺について平行な線分に目をつけると、DB∥FEがある。DBを底辺として、Eを動かしたFに目をつけると△DBFは、△DBEと面積が等しい。

△DBE＝△DBF

[次に]　△DBFと等しいのは…

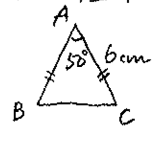


- △DBFの3つの辺について平行な線分に目をつけると、DF∥ABがある。DFを底辺として、Bを動かしたAに目をつけると△DFAは、△DBFと面積が等しい。

△DBF＝△DFA

よって　△DBE, △DBF, △DFA

P.144　基本のたしかめ
[1]



AB＝$\boxed{6}$ cm
∠C＝$\boxed{65}$° ←

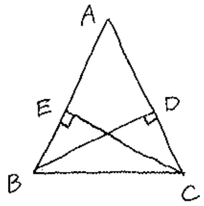
$\angle B+\angle C=180-50$
$=130$
$\angle B=\angle C=\frac{130}{2}=65$

(次ページにつづく)

2年　教科書　No.46 (P.144～145)

P.144　基本のたしかめ　つづき

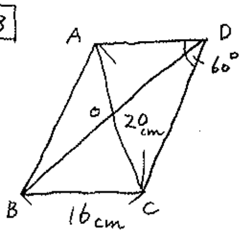
[2]



仮定　$AB=AC$
　　　$AB\perp CE,\ AC\perp BD$

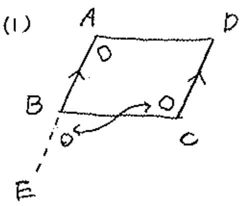
（証明）
$\triangle EBC$と$\triangle DCB$で
仮定より $\angle BEC=\angle CDB=90°$ －①
二等辺三角形の底角は等しいので
$\angle EBC=\angle DCB$ －②
また、共通だから
$BC=CB$ －③
①,②,③から 直角三角形の斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいので
$\triangle EBC\equiv\triangle DCB$
合同な図形では、対応する辺は等しいので　$BE=CD$

[3]



▱ABCDだから
$AD=\boxed{16}$ cm ← $AD=BC$
$OA=\boxed{10}$ cm ← $OA=OC$
$\angle ABC=\boxed{60}°$ ← $\angle ABC=\angle ADC$
$\angle BCD=\boxed{120}°$ ← $\angle ADC+\angle BCD=180°$

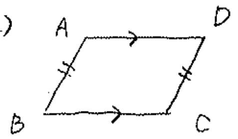
[4] (1)



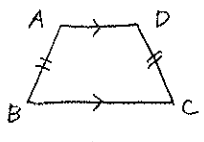
AB//DCだから
錯角は等しく$\angle C=\angle EBC$
$\angle EBC=\angle A$となり 同位角が等しいから AD//BC

2組の向かいあう辺がそれぞれ平行だから、平行四辺形と
いえる

(2)

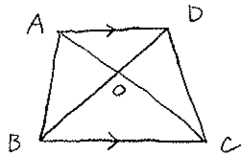


1組の向かいあう辺が等しくて平行ではないから、いえない



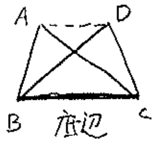
左の図のようにAD//BC、AB=DCであっても平行四辺形にならない。
（台形になることがある）

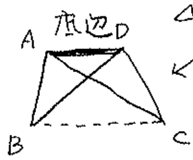
[5]

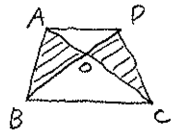


平行線の間にある三角形に目をつけると

$\triangle ABC=\triangle DBC$
$\triangle ABD=\triangle ACD$





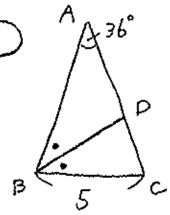


$\triangle ABC$と$\triangle DBC$の両方から共通な$\triangle OBC$をとると
$\triangle ABO$と$\triangle DCO$になる。
これらも、面積は同じになる。

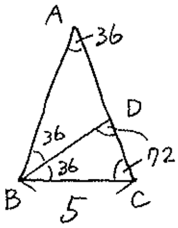
よって
$\triangle ABC$と$\triangle DBC$
$\triangle ABD$と$\triangle ACD$
$\triangle ABO$と$\triangle DCO$

P.145　章末問題

①

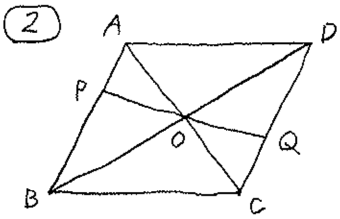


$AB=AC$だから$\angle B=\angle C$
$\angle A=36°$ということは
$\angle B+\angle C=180-36=144$だから
$\angle B=\angle C=\frac{144}{2}=72$
BDは$\angle B$の二等分線だから
$\angle ABD=\angle CBD=\frac{72}{2}=36$
$\angle BDC=180-(36+72)=72$



角度をみると2つの角が等しいので、$\triangle DAB$も$\triangle BDC$も二等辺三角形になる。
よって $BC=BD=AD=5$
$BD=AD=5$ cm

②



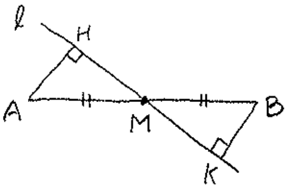
$\triangle APO$と$\triangle CQO$で
平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わるので、
$AO=CO$ －①
AB//DCから 錯角は等しいので
$\angle PAO=\angle QCO$ －②
対頂角は等しいので
$\angle AOP=\angle COQ$ －③
①,②,③から 1組の辺とその両端の角が等しいので
$\triangle APO\equiv\triangle CQO$
合同な図形では対応する辺は等しいので、$OP=OQ$

2年　教科書　No.47 (P.145〜146)

P.145　　章末問題つづき

垂線，90°があれば直角三角形に目をつける

③



(仮定) AM＝BM

AH⊥HM

BK⊥KM

(証明)

(1) △AHMと△BKMで

仮定より ∠AHM＝∠BKM＝90°－①

AM＝BM －②

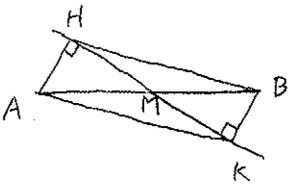
対頂角だから ∠AMH＝∠BMK－③

①,②,③から 直角三角形の斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいので

△AHM≡△BKM

よって　AH＝BK

(2)



四角形AKBHで

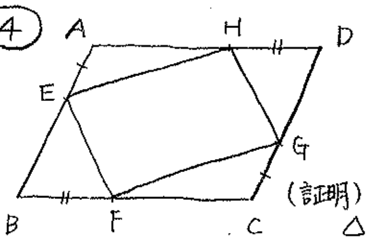
仮定より AM＝BM －①

(1)の証明より

HM＝KM －②

①,②から 対角線が、それぞれの中点で交わるので、四角形AKBHは、平行四辺形になる。

④



(仮定)

▱ABCDで

AE＝CG，BF＝DH

(証明)

△AEHと△CGFで

仮定より AE＝CG －①

∠A＝∠C －②

また AH＝AD−DH＝BC−BF＝CF－③

①,②,③から 2辺とその間の角がそれぞれ等しいので △AEH≡△CGF

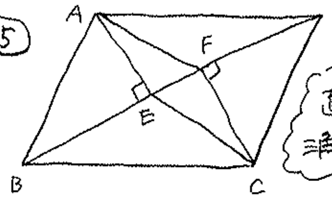
よって　EH＝GF －④

同じようにして △BFE≡△DHGだから

EF＝GH －⑤

④,⑤から 2組の向かいあう辺が、それぞれ等しいので、四角形EFGHは平行四辺形になる。

⑤



(仮定) ▱ABCDで

AE⊥BE

CF⊥DF

直角三角形

(証明) △ABEと△CDFで

仮定より AB＝CD －①

∠AEB＝∠CFD＝90°－②

AB∥DCで錯角だから

∠ABE＝∠CDF －③

①,②,③から 直角三角形の斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいので

△ABE≡△CDF

よって AE＝CF －④

③から ∠AEF＝∠CFE＝90°

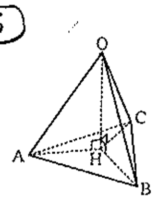
錯角が等しいから

AE∥CF －⑤

④,⑤から 1組の向かいあう辺が、等しくて平行であるので、四角形AECFは、平行四辺形である。

P.146

⑥



垂線OH → 90°ができるので直角三角形に目をつける

(仮定) OA＝OB＝OC

OH ⊥ 底面ABC

(証明) △OAHと△OBHと△OCHで

仮定より OA＝OB＝OC －①

∠OHA＝∠OHB＝∠OHC＝90° －②

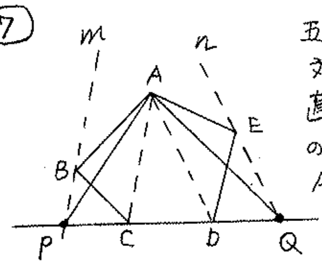
共通だから OH＝OH＝OH －③

①,②,③から 直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しいので、

△OAH≡△OBH≡△OCH

よって AH＝BH＝CH

⑦

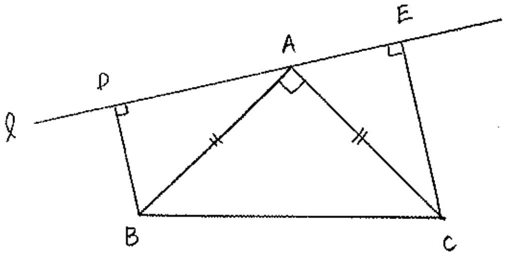


五角形ABCDEとすると対角線ACに平行でBを通る直線mとCDの延長線との交点をPとする。同じようにADに平行でEを通る直線nをひき、CDの延長線との交点をQとする。

△ABC＝△APC，△AED＝△AQDだから、△APQが求めたい三角形となる。

2年　教科書　No.48 (P.146 + P.178 $\boxed{22}$)

P.146　$\boxed{\text{線分の長さの関係は？}}$



(仮定)　△ABCは 直角二等辺三角形
BD⊥DA , CE⊥EA

1.
(証明)

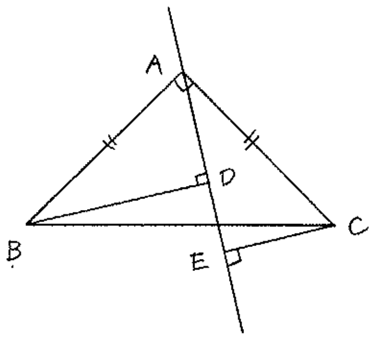
△ABDと△CAEで
仮定より　AB = CA　―①
∠ADB = ∠CEA = 90°―②
また　∠BAC = 90° だから
∠DAB = 180° − (90° + ∠EAC) ―③
∠ECA = 180° − (90° + ∠EAC) ―④
③,④から　∠DAB = ∠ECA ―⑤

①,②,⑤から
直角三角形の斜辺と
1つの鋭角がそれぞれ
等しいので
△ABD≡△CAE

2.　1.より △ABD≡△CAE
だから
BD = AE　―①
DA = EC　―②

①,②より
BD + CE = AE + AD
= DE

3.



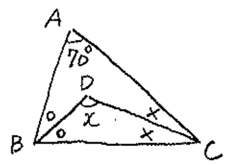
4.　上の図で合同になりそうな三角形に目をつけると、△ABDと△CAEが、予想される。

(証明) △ABDと△CAEで
仮定より　AB = CA　―①
∠ADB = ∠CEA = 90° ―②
また ∠BAD = 90° − ∠CAE ―③
∠ACE = 90° − ∠CAE ―④
③,④から　∠BAD = ∠ACE ―⑤
①,②,⑤から 直角三角形の斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいので
△ABD≡△CAE
よって　AD = CE , BD = AE
だから　BD − CE = AE − AD
= DE

BD − CE = DE

角度について（4章関係）知っておくと便利!!

①



$\boxed{\text{BD, CDは 角の二等分線のとき ∠x = ?}}$

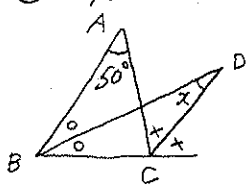
○1つ何度, ×1つ何度とは、考えない!!

○× のセットに目をつける!

△ABCで　70 + ○○×× = 180
180 − 70 = 110
○× = $\frac{110}{2}$ = 55

△DBCで　x + ○× = 180
x + 55 = 180
x = 180 − 55 = 125　　∠x = 125°

② 知っておくと 絶対 便利!!!



$\boxed{\text{BD, CDは角の二等分線のとき ∠x = ?}}$

△ABCで 内角・外角の関係より
50 + ○○ = ××
△DBCで 内角・外角の関係より
x + ○ = ×
2倍すると　2x + ○○ = ××

50 + ○○ = ××
‖
2x + ○○ = ××

2x = 50
x = $\frac{50}{2}$ = 25
∠x = 25°

※ $\boxed{∠A = a° \text{とすると} ∠x = \frac{a}{2}° \text{となる}}$ ➡