

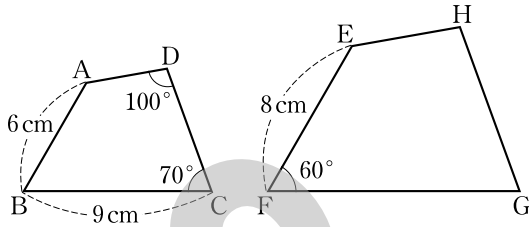
数学

○ CONTENTS ○

1	相似	2
2	相似（応用）	7
3	線分の比と計量	10
4	線分の比と計量（応用）	14
5	円	16
6	円（応用）	21
7	三平方の定理	24
8	三平方の定理（応用）	29
9	相似 ～要点のまとめ～	32
10	線分の比と計量 ～要点のまとめ～	33
11	円 ～要点のまとめ～	34
12	三平方の定理 ～要点のまとめ～	35

A

- 1** 次の図で、四角形 $ABCD \sim$ 四角形 $EFGH$ である。あとの問いに答えなさい。



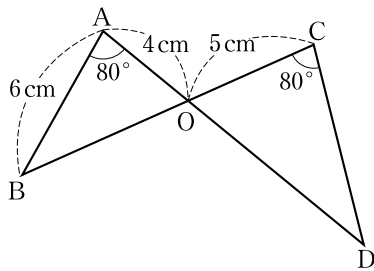
- (1) 四角形 $ABCD$ と四角形 $EFGH$ の相似比を答えなさい。

- (2) $\angle H$ の大きさを求めなさい。

- (3) 辺 FG の長さを求めなさい。

- 2** 図について、次の問いに答えなさい。

- (1) 互いに相似な三角形を記号 $\sim$ を使って表しなさい。また、そのとき使った相似条件を答えなさい。



- (2) CD の長さを求めなさい。

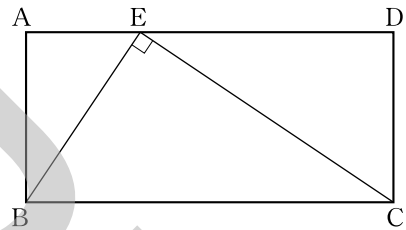
B

- 1** 次の各組の図形のうち、A と B がつねに相似であるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 直角三角形 A と直角三角形 B
イ 正方形 A と正方形 B
ウ 長方形 A と長方形 B
エ 半円 A と半円 B

□

- 2** 図のように、長方形 $ABCD$ の辺 AD 上に点 E をとったところ、 $\angle BEC = 90^\circ$ になった。このとき、あとの問いに答えなさい。



- (1) $\triangle ABE \sim \triangle DEC$ であることを証明しなさい。

- (2) $AB = 6 \text{ cm}$, $AE = 4 \text{ cm}$ のとき、辺 BC の長さを求めなさい。

2

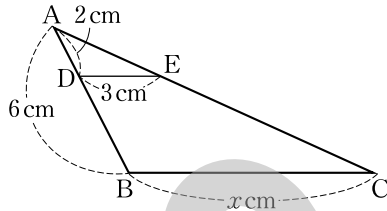
平行線と線分の比

学習日 ▶ /

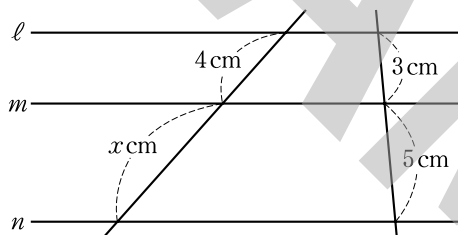
A

1 次の図で、 x の値を求めなさい。

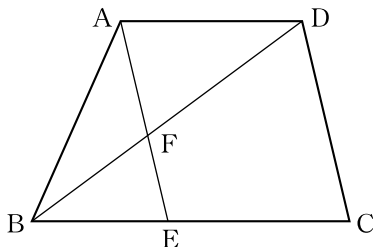
□(1) $DE \parallel BC$



□(2) $\ell \parallel m \parallel n$

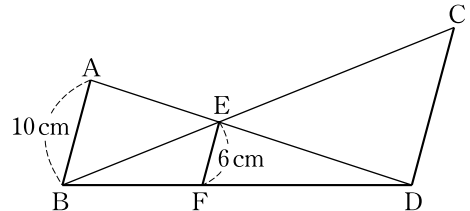


2 図のように、 $AD \parallel BC$, $AD = 4$ cm, $BC = 7$ cm の台形 ABCD の辺 BC 上に、 $AE \parallel DC$ となるように点 E をとる。AE と BD の交点を F とするとき、 $AF : FE$ を求めなさい。

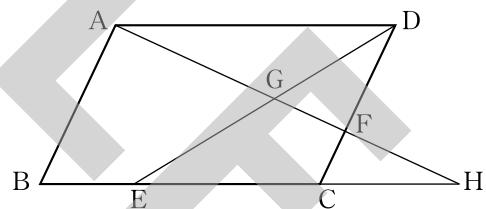


B

1 次の図で、AB, CD, EF は平行である。CD の長さを求めなさい。



2 図のように、平行四辺形 ABCD の辺 BC, CD 上に、 $BE : EC = CF : FD = 1 : 2$ となる点 E, F をそれぞれとり、AF と ED の交点を G とする。AF と BC のそれぞれの延長の交点 H を利用して、 $DG : GE$ を求めなさい。

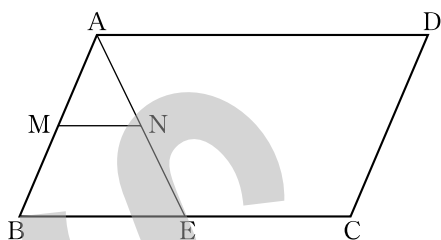


3 中点連結定理

学習日 ▶ /

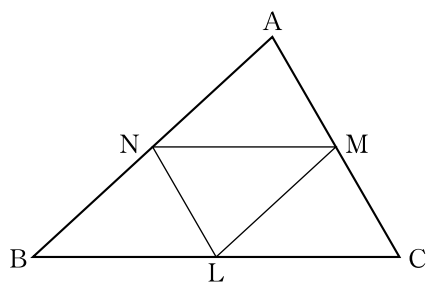
A

- 1** 図のように、平行四辺形 $ABCD$ の辺 BC の中点を E とし、 AB 、 AE の中点をそれぞれ M 、 N とする。 $AD = 12 \text{ cm}$ のとき、 MN の長さを求めなさい。



□

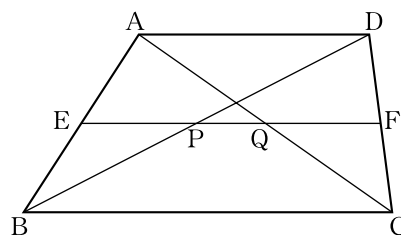
- 2** 図のように、 $\triangle ABC$ の辺 BC 、 CA 、 AB の中点をそれぞれ L 、 M 、 N とするとき、 $\triangle LMN \sim \triangle ABC$ であることを証明しなさい。



□

B

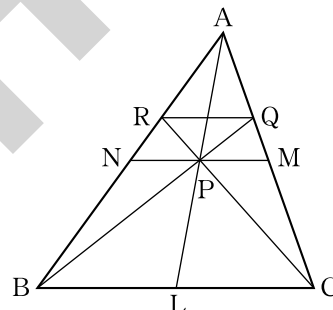
- 1** 図のように、 $AD \parallel BC$ の台形 $ABCD$ の辺 AB の中点を E とし、 E を通り辺 AD に平行な直線と辺 DC との交点を F とする。また、 EF と対角線 BD 、 AC との交点をそれぞれ P 、 Q とする。 $AD = 10 \text{ cm}$ 、 $PQ = 3 \text{ cm}$ のとき、辺 BC の長さを求めなさい。



□

- 2** 図のように、 $\triangle ABC$ の辺 BC 、 CA 、 AB の中点をそれぞれ L 、 M 、 N とし、 AL と MN の交点を P とする。 BP と CP のそれぞれの延長と辺 CA 、 AB との交点を Q 、 R とするとき、 $QR \parallel BC$ となることを証明しなさい。

□

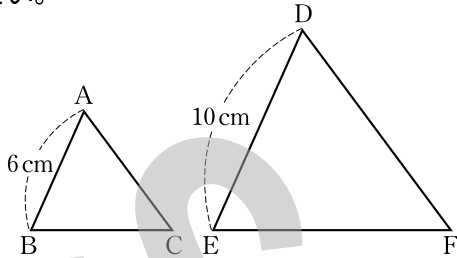


4 相似と計量

学習日 ▶ /

A

- 1** 次の図で、 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ である。
 $AB = 6\text{ cm}$, $DE = 10\text{ cm}$ のとき、あとの問いに答えなさい。



- (1) $\triangle ABC$ と $\triangle DEF$ の周の長さの比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。

- (2) $\triangle ABC$ の面積が 18 cm^2 のとき、 $\triangle DEF$ の面積を求めなさい。

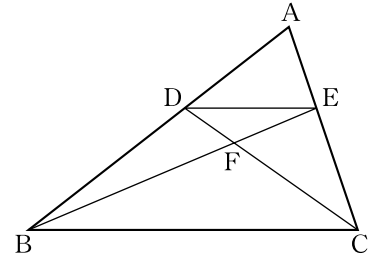
- 2** 相似な2つの角柱 A, B があり、A と B の相似比は $4:3$ である。次の問いに答えなさい。

- (1) A と B の表面積の比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。

- (2) B の体積が 54 cm^3 のとき、A の体積を求めなさい。

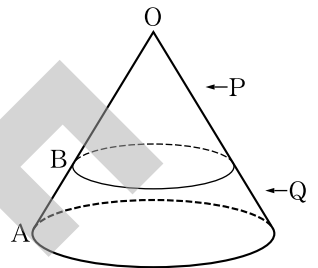
B

- 1** 図のように、 $\triangle ABC$ の辺 AB 上に $AD:DB = 2:3$ となる点 D をとり、D を通り辺 BC に平行な直線と辺 AC との交点を E とする。また、BE と CD の交点を F とする。 $\triangle DEF$ の面積が 8 cm^2 のとき、 $\triangle BCF$ の面積を求めなさい。



□

- 2** 図のように、円錐の母線 OA 上に $OB:BA = 2:1$ となる点 B をとり、B を通り底面に平行な平面でこの円錐を2つの立体 P, Q に分ける。もとの円錐の体積を V とするとき、立体 Q の体積を V を用いた式で表しなさい。



□

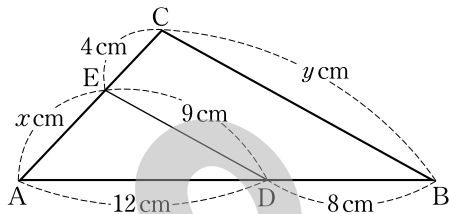
5 相似のまとめ

学習日 ▶ /

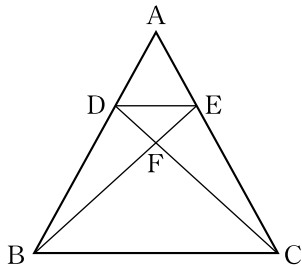
A

1 次の問いに答えなさい。

- (1) 次の図で、 $DE \parallel BC$ のとき、 x, y の値を求めなさい。



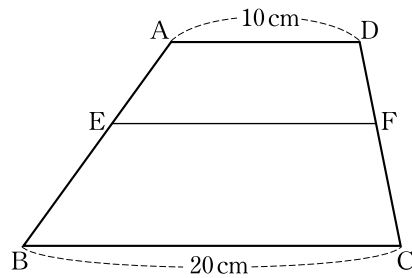
- (2) 図のように、 $\triangle ABC$ の辺 AB, AC 上に、 $AD : DB = AE : EC = 1 : 2$ となる点 D, E をとり、 BE と CD の交点を F とする。このとき、 $BF : FE$ を求めなさい。



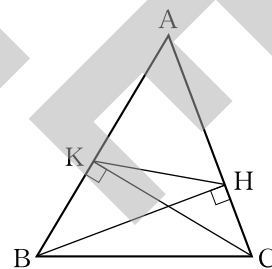
- (3) 四角形 $ABCD$ と四角形 $EFGH$ は相似で、 $AD = 10 \text{ cm}$ 、 $EH = 35 \text{ cm}$ である。四角形 $ABCD$ と四角形 $EFGH$ の面積の比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。

B

- 1 図のように、 $AD \parallel BC$ の台形 $ABCD$ の辺 AB 上に $AE : EB = 2 : 3$ となる点 E をとり、 E を通り辺 AD に平行な直線と、辺 DC との交点を F とする。 $AD = 10 \text{ cm}$ 、 $BC = 20 \text{ cm}$ のとき、 EF の長さを求めなさい。



- 2 図のように、 $\triangle ABC$ の頂点 B, C から対辺に垂線 BH, CK をひく。 $\triangle ABH \sim \triangle ACK$ を証明し、それを利用して、 $\triangle ABC \sim \triangle AHK$ を証明しなさい。



2

相似（応用）

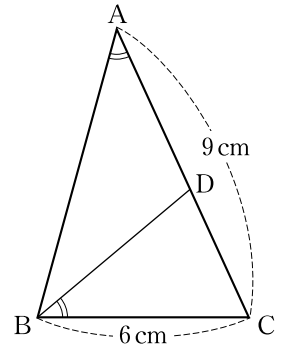
相似のまとめ

学習日 ▶ /

1

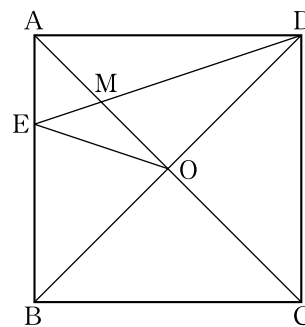
図のように、 $AC = 9\text{cm}$ 、 $BC = 6\text{cm}$ の $\triangle ABC$ の辺 AC 上に、 $\angle CBD = \angle CAB$ となるような点 D をとるとき、次の問いに答えなさい。

□(1) $\triangle ABC$ と相似な三角形をいい、それを証明しなさい。



□(2) 辺 CD の長さを求めなさい。

- 2** 図のように、正方形 ABCD の対角線の交点を O、線分 AO の中点を M、直線 DM と AB との交点を E とするとき、次の問いに答えなさい。

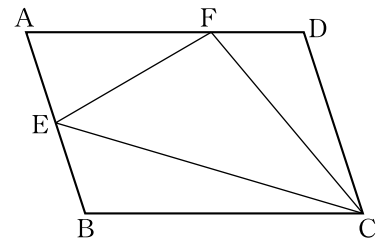


- (1) $\triangle AEM \sim \triangle CDM$ であることを証明しなさい。

- (2) $\triangle AEM \sim \triangle BEO$ であることを証明しなさい。

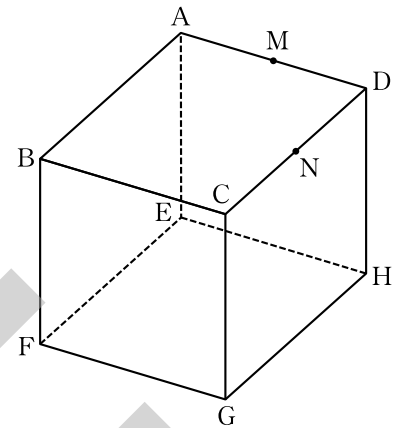
- 3** 図のように、平行四辺形 $ABCD$ の辺 AB , AD 上に、 $AE = BE$, $AF = 2FD$ となる点 E, F をとる。平行四辺形 $ABCD$ の面積が 120cm^2 であるとき $\triangle CEF$ の面積を求めなさい。

□



- 4** 図のように、1 辺が 6cm の立方体 $ABCD-EFGH$ の辺 AD , CD の中点をそれぞれ M , N とする。次の問いに答えなさい。

- (1) 立方体を 3 点 E , M , N を通る平面で切断したときできる 2 つの立体のうち、頂点 D をふくむ立体の体積を求めなさい。



- (2) 立方体を 3 点 F , M , N を通る平面で切断したときできる 2 つの立体のうち、頂点 D をふくむ立体の体積を求めなさい。

A

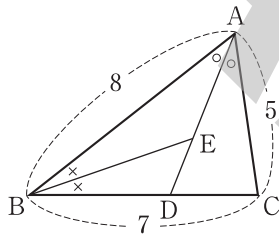
1

次の点を下の図に記入しなさい。

□(1) AB を $1:2$ に内分する点 P□(2) AB を $1:2$ に外分する点 Q

2

次の図で、 $\angle BAD = \angle DAC$,
 $\angle ABE = \angle EBD$ のとき、あとの線分の比を求め
 なさい。

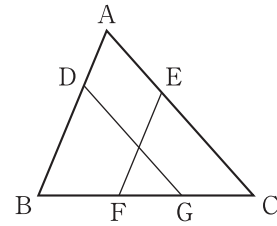
□(1) $BD : DC$ □(2) $AE : ED$

B

1

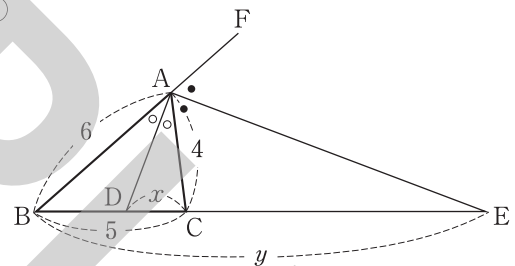
次の問いに答えなさい。

□(1) 次の図の $\triangle ABC$ において、 $AD : DB = 1 : 2$,
 $AE : EC = 3 : 5$, $AB \parallel EF$, $AC \parallel DG$ である
 とき、 $BC : FG$ を求めなさい。

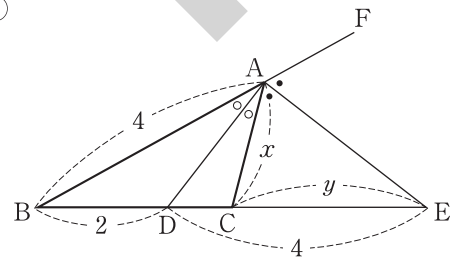


□(2) 次の図で、線分の長さ x, y を求めなさい。た
 だし、同じ印のついた角の大きさは等しいもの
 とする。

□①



□②

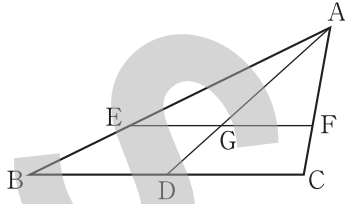


2 重心, 面積比

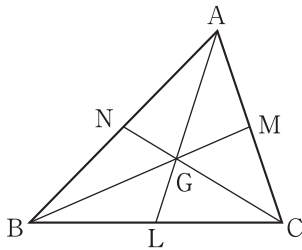
学習日 ▶ /

A

- 1** 次の図の $\triangle ABC$ で, 点 G は $\triangle ABC$ の重心, AG の延長と辺 BC との交点を D , G を通り辺 BC に平行な直線と辺 AB , AC との交点を E , F とする。 $BC=20$, $AB=24$ のとき, あとの線分の長さを求めなさい。

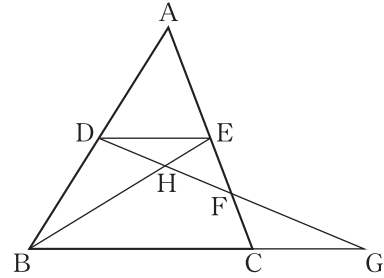
□(1) DC □(2) AE □(3) EG

- 2** 次の図において, 点 G が $\triangle ABC$ の重心であるとき, あとの三角形の面積の比を求めなさい。

□(1) $\triangle ABG : \triangle ABC$ □(2) $\triangle AGC : \triangle ABL$ □(3) $\triangle ANG : \triangle GBC$

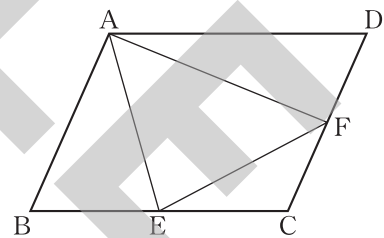
B

- 1** 図のように, $\triangle ABC$ の辺 AB , AC の中点を D , E とし, EC の中点を F とする。 DF の延長と BC の延長との交点を G , DF と BE の交点を H とするとき, あとの問いに答えなさい。

□(1) $BG : DE$ を求めなさい。

- (2) $\triangle ABC$ の面積を S とするとき, $\triangle HBG$ の面積を S で表しなさい。

- 2** 図のように, 平行四辺形 $ABCD$ の辺 BC , CD の中点を E , F とする。 あとの問いに答えなさい。



□(1) $\triangle CEF$ と平行四辺形 $ABCD$ の面積比を求めなさい。

□(2) $\triangle AEF$ と平行四辺形 $ABCD$ の面積比を求めなさい。

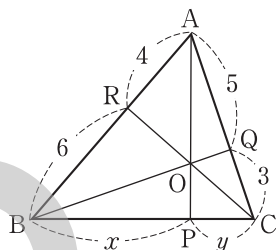
3 チェバの定理, メネラウスの定理

学習日 ▶ /

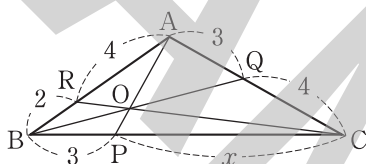
A

1 次の問いに答えなさい。

□(1) 次の図で, $x : y$ を求めなさい。

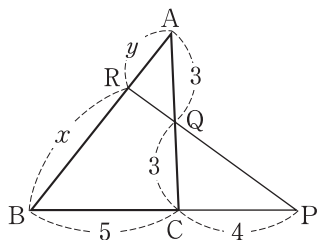


□(2) 次の図で, x の値を求めなさい。

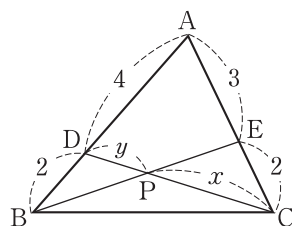


2 次の図で, $x : y$ を求めなさい。

□(1)



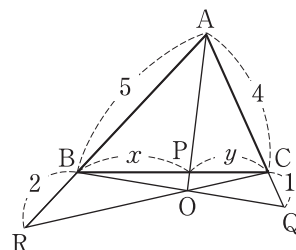
□(2)



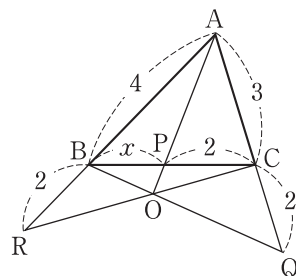
B

1 次の問いに答えなさい。

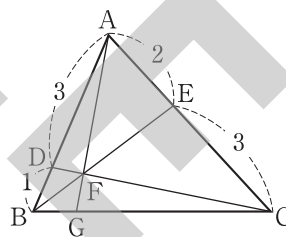
□(1) 次の図で, $x : y$ を求めなさい。



□(2) 次の図で, x の値を求めなさい。



2 次の図で, $AD : DB = 3 : 1$, $AE : EC = 2 : 3$ である。このとき, あとの比を求めなさい。



□(1) $BG : GC$

□(2) $AF : FG$

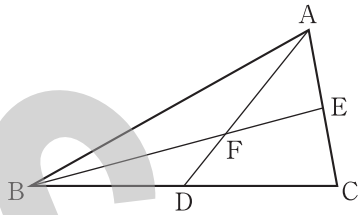
4 線分の比と計量のまとめ

学習日 ▶ /

A

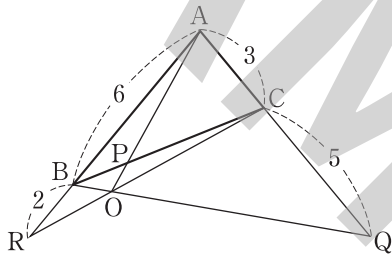
- 1** $\triangle ABC$ で、辺 BC , AC の中点をそれぞれ D , E とし、線分 AD , BE の交点を F とする。 $\triangle ABC$ の面積が 78 であるとき、 $\triangle FBD$ の面積を求めなさい。

□

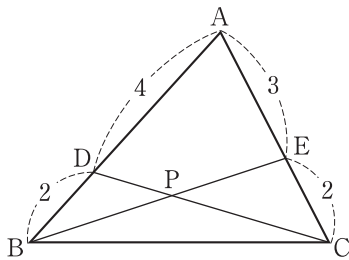


- 2** 次の問いに答えなさい。

- (1) 次の図で、 $BP : PC$ を求めなさい。



- (2) 次の図で、あとの比を求めなさい。

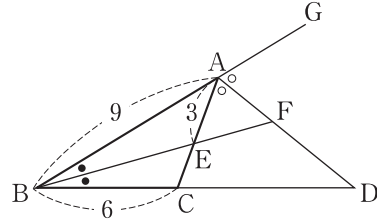


- ① $BP : PE$

- ② $CP : PD$

B

- 1** 次の図で、 $\angle ABF = \angle FBD$, $\angle CAD = \angle DAG$ である。



- (1) EC , CD の長さを求めなさい。

- (2) $AF : FD$ を求めなさい。

- 2** $\triangle ABC$ の辺 BC を $2 : 3$ に内分する点を D , 辺 CA を $2 : 1$ に内分する点を E とし、 AD と BE の交点を F , CF の延長と辺 AB の交点を G とする。

- (1) $AG : GB$ を求めなさい。

- (2) $AF : FD$ を求めなさい。

1 $\triangle ABC$ の辺 AB , BC , CA を $2:3$ に内分する点をそれぞれ D , E , F とする。次の問いに答えなさい。

☐ (1) $\triangle DEF$ と $\triangle ABC$ の面積比を求めなさい。

☐ (2) 辺 AB , BC , CA を $2:3$ に外分する点をそれぞれ P , Q , R とするとき, $\triangle PQR$ と $\triangle DEF$ の面積比を求めなさい。

2 次の問いに答えなさい。

☐ (1) $\triangle ABC$ の辺 BC を $2:1$ に内分する点を P , 辺 CA を $3:2$ に内分する点を Q とし, 直線 PQ と AB の交点を R とする。

☐ ① $AR:RB$ を求めなさい。

☐ ② $PQ:QR$ を求めなさい。

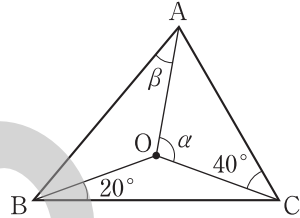
☐ (2) $\triangle ABC$ の辺 BC を $3:2$ に内分する点を D , 辺 CA を $2:3$ に内分する点を E , AD と BE の交点を F , CF と AB の交点を G とする。直線 EG と BC の交点を H とするとき, $\triangle CGH$ と $\triangle ABC$ の面積比を求めなさい。

A

1

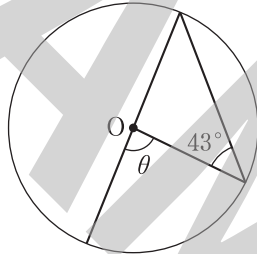
次の問いに答えなさい。

- (1) 次の図で, 点 O は $\triangle ABC$ の外心である。角 α , β の大きさを求めなさい。

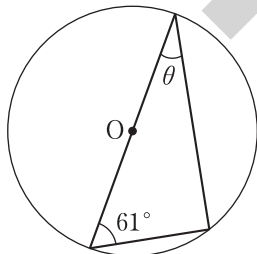


- (2) 次の図で, 角 θ の大きさを求めなさい。

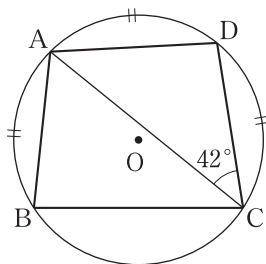
□①



□②



- (3) 次の図で, 四角形 $ABCD$ の頂点は円 O の周上にあり, $\widehat{AB} = \widehat{AD} = \widehat{DC}$ である。
 $\angle ACD = 42^\circ$ のとき, $\angle BAC$ の大きさを求めなさい。

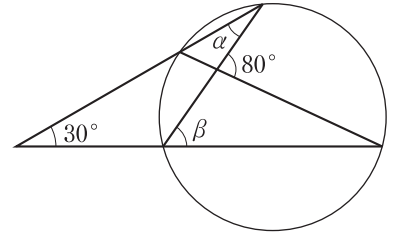


B

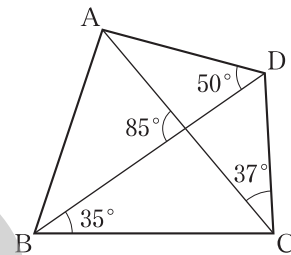
1

次の問いに答えなさい。

- (1) 次の図で, 角 α , β の大きさを求めなさい。



- (2) 次の図のような四角形 $ABCD$ がある。



- ① 4 点 A, B, C, D が 1 つの円周上にあることを示しなさい。

- ② $\angle ABD$ の大きさを求めなさい。

- (3) $\triangle ABC$ の外心を O とする。直線 AO が $\angle BAC$ の二等分線ならば, $\triangle ABC$ は, $AB = AC$ の二等辺三角形であることを証明しなさい。

2 円に内接する四角形

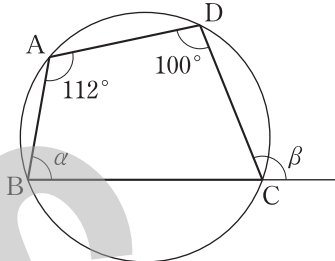
学習日 ▶ /

A

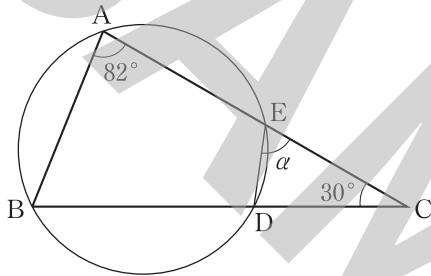
1 次の問いに答えなさい。

□(1) 次の図で、角 α , β の大きさを求めなさい。

□①

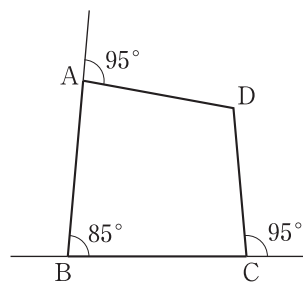


□②

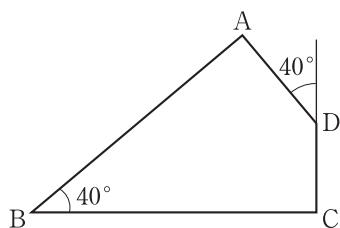


□(2) 次の四角形 ABCD が、円に内接するかどうか調べなさい。

□①



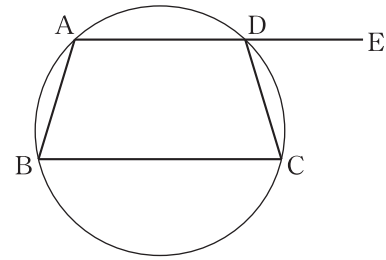
□②



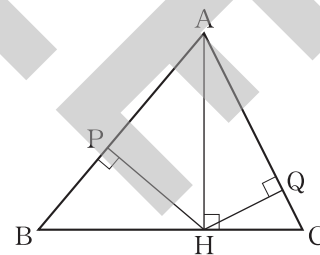
B

1 次の問いに答えなさい。

□(1) 円に内接する四角形 ABCD で、 $AD \parallel BC$ ならば、 $\angle ABC = \angle DCB$ であることを、図のように、辺 AD を D 側に延長した線上に点 E をとることにより証明しなさい。



□(2) $\triangle ABC$ の頂点 A から辺 BC に垂線 AH を下ろし、点 H から辺 AB, AC にそれぞれ垂線 HP, HQ を下ろす。このとき、4 点 P, B, C, Q は 1 つの円周上にあることを証明しなさい。



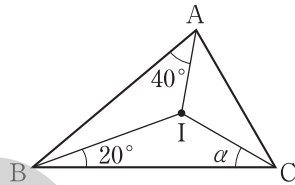
3 円と接線

学習日 ▶ /

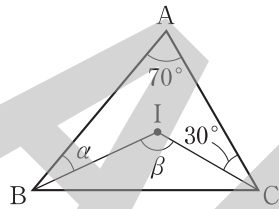
A

- 1 次の図で、点 I は $\triangle ABC$ の内心である。角 α , β の大きさを求めなさい。

□(1)

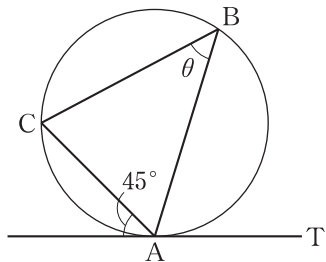


□(2)

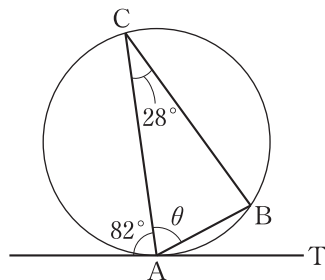


- 2 次の図で、直線 AT は円の接線、点 A は接点である。角 θ の大きさを求めなさい。

□(1)



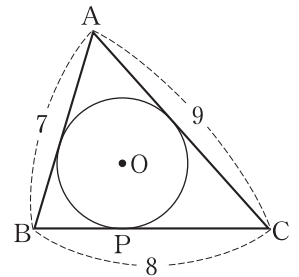
□(2)



B

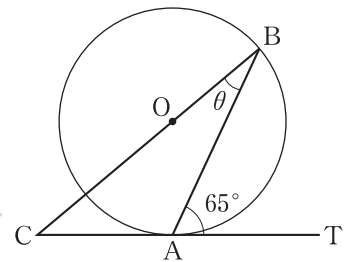
- 1 次の図で、円 O は $\triangle ABC$ の内接円で、 P は接点である。 $AB=7$, $BC=8$, $CA=9$ であるとき、 BP の長さを求めなさい。

□

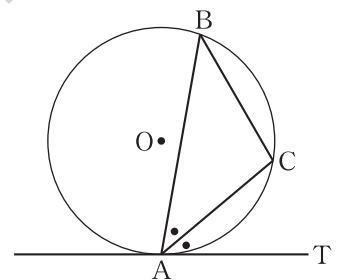


- 2 次の問いに答えなさい。

- (1) 次の図で、直線 AT は円の接線、点 A は接点である。角 θ の大きさを求めなさい。



- (2) 次の図のように、円 O の弦 AB と、点 A における接線 AT のつくる $\angle BAT$ を弦 AC が二等分するとき、 $\triangle ABC$ は二等辺三角形であることを証明しなさい。



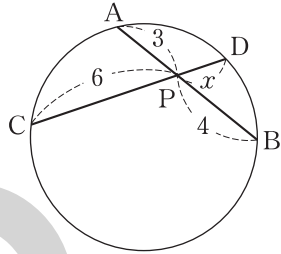
4 方べきの定理

学習日 ▶ /

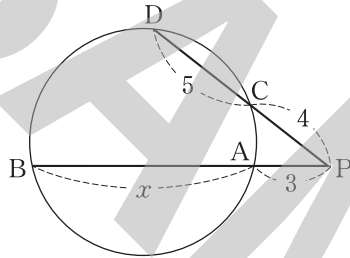
A

1 次の図で、 x の値を求めなさい。

□(1)

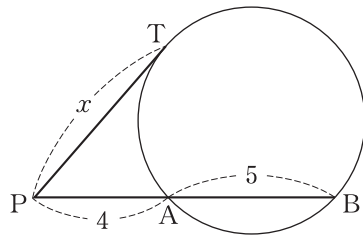


□(2)

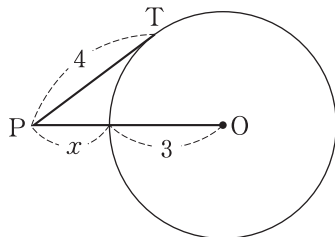


2 次の図で、直線 PT は点 T で円に接している。
 x の値を求めなさい。

□(1)



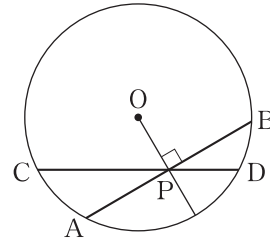
□(2)



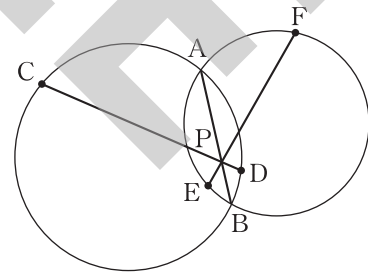
B

1 次の問いに答えなさい。

□(1) 円の中心 O から、直径でない弦 AB に垂線 OP を下ろす。P を通る弦を CD とすると、 $PC \times PD = PA^2$ が成り立つことを証明しなさい。



□(2) 2 点 A, B で交わる 2 つの円がある。線分 AB 上に点 P をとり、点 P で交わる 2 つの円の弦をそれぞれ CD, EF とする。このとき、4 点 C, D, E, F は 1 つの円周上にあることを証明しなさい。



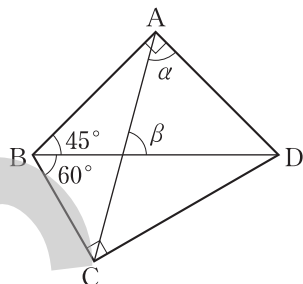
5 円のまとめ

学習日 ▶ /

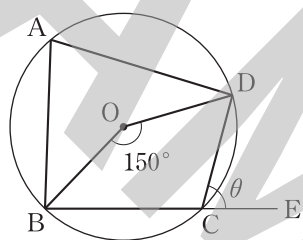
A

1 次の問いに答えなさい。

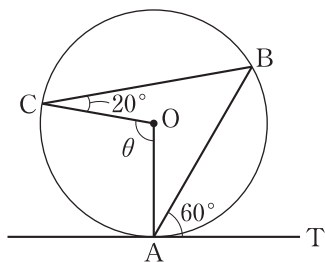
□(1) 次の図で、角 α , β の大きさを求めなさい。



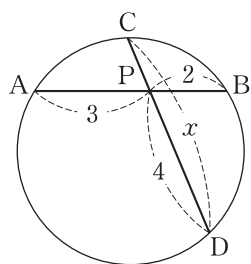
□(2) 次の図で、角 θ の大きさを求めなさい。



□(3) 次の図で、直線 AT は円の接線、点 A は接点である。角 θ の大きさを求めなさい。



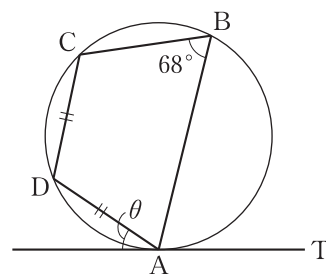
□(4) 次の図で、 x の値を求めなさい。



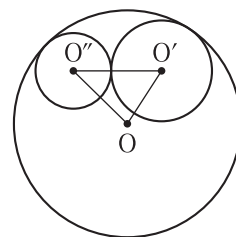
B

1 次の問いに答えなさい。

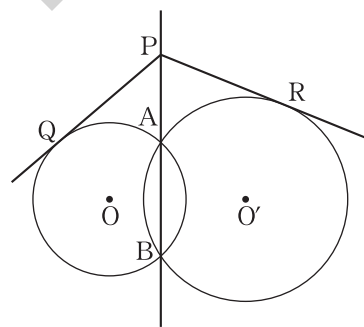
□(1) 次の図で、直線 AT は円の接線、点 A は接点である。角 θ の大きさを求めなさい。



□(2) 次の図のように、円 O に 2 つの円 O' , O'' が内接し、円 O' と円 O'' は外接している。 $OO' = 5$, $O'O'' = 7$, $OO'' = 6$ のとき、3 つの円の半径を求めなさい。



□(3) 2 つの円 O, O' が 2 点 A, B で交わっている。このとき、次の図のように直線 AB 上に点 P をとり、P から円 O, O' にそれぞれ接線 PQ, PR を引くと、 $PQ = PR$ となることを証明しなさい。



6

円（応用）

円のまとめ

学習日 ▶ /

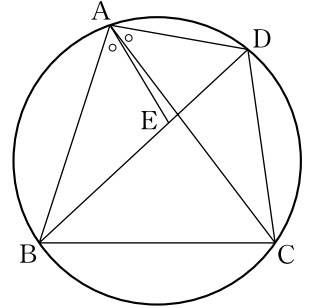
1

次の問いに答えなさい。

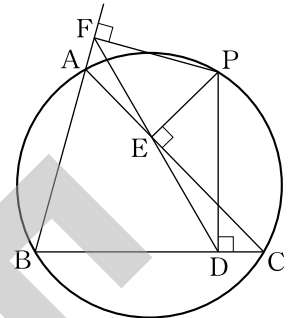
- (1) 次の結果は、トレミーの定理として知られているものである。

「円に内接する四角形 ABCD において、 $AB \times CD + AD \times BC = AC \times BD$ が成り立つ。」

この定理を、四角形 ABCD の対角線 BD 上に $\angle BAE = \angle CAD$ となる点 E をとり、 $\triangle ABE$ と $\triangle ACD$ 、 $\triangle ABC$ と $\triangle AED$ の相似から証明しなさい。

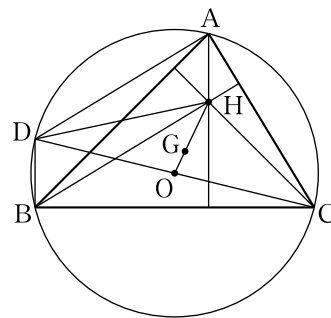


- (2) 図のように、 $\triangle ABC$ の外接円の周上の点 P から、辺 BC, CA, AB またはその延長に下ろした垂線をそれぞれ PD, PE, PF とすると、3 点 D, E, F は一直線上にあり、この直線をシムソン線という。3 点 D, E, F が一直線上にあることを、 $\angle AEF = \angle CED$ となることから証明しなさい。



2 $\triangle ABC$ の重心を G , 外心を O , 垂心を H とすると, 3 点 G, O, H は一直線上にあり, この直線を $\triangle ABC$ のオイラー線という。次の問いに答えなさい。

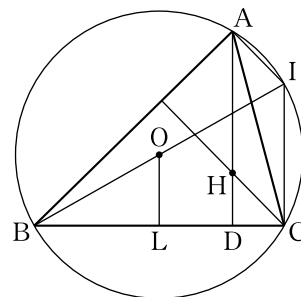
□(1) $\triangle ABC$ の外接円で, C を一端とする直径の他端を D とすると, 四角形 $ADBH$ は平行四辺形であることを証明しなさい。



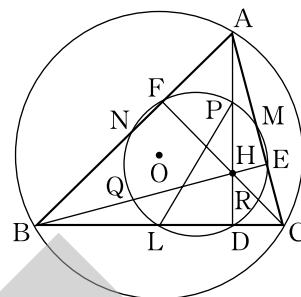
□(2) $\triangle CDH$ の重心と $\triangle ABC$ の重心 G は一致することを示し, G, O, H は一直線上にあり, $OH = 3OG$ であることを証明しなさい。

3 $\triangle ABC$ において、3つの辺の中点 L, M, N 、3つの頂点からその対辺にひいた垂線の足 D, E, F 、3つの頂点と垂心とを結ぶ線分の中点 P, Q, R の9点は同一円周上にあり、この円を $\triangle ABC$ の9点円という。

□(1) $\triangle ABC$ の垂心を H 、外心を O とするとき、 $AH = 2OL$ であることを、直径 BI をつくって証明しなさい。



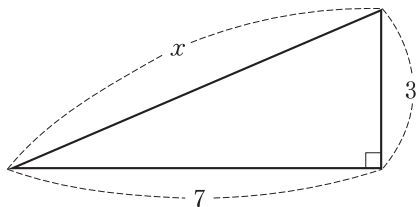
□(2) 3つの三角形 $\triangle LPD$, $\triangle MQE$, $\triangle NRF$ の外心が一致することから、上記の9点は同一円周上にあることを証明しなさい。



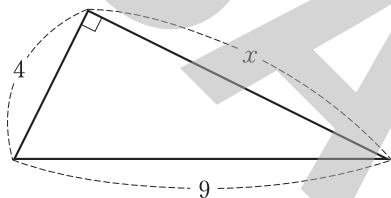
A

1 次の図の直角三角形で、 x の値を求めなさい。

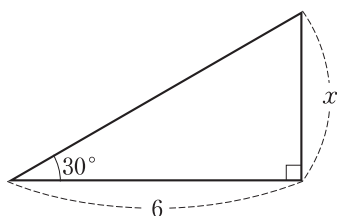
□(1)



□(2)



□(3)



2 次の長さを3辺とする三角形のうち、直角三角形であるものを選び、記号で答えなさい。

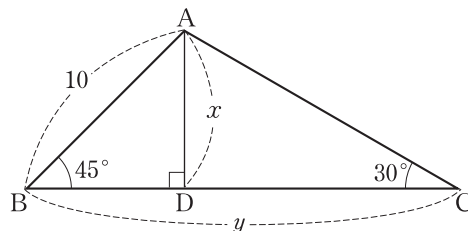
ア 1 cm, 2 cm, $\sqrt{5}$ cm

イ 2 cm, 4 cm, 5 cm

□

B

1 次の図で、 x , y の値を求めなさい。



□

2 周の長さが 28 cm で、対角線の長さが 10 cm の長方形がある。この長方形のとなり合う2辺の長さを求めなさい。

□

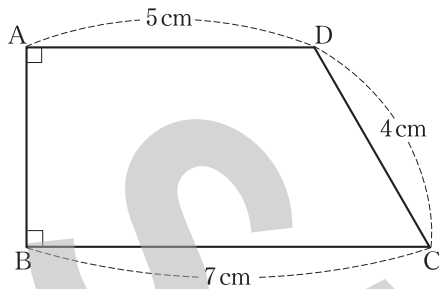
2

三平方の定理と求積

学習日 ▶ /

A

- 1 図の四角形 ABCD は、 $AD = 5\text{ cm}$ 、 $BC = 7\text{ cm}$ 、 $CD = 4\text{ cm}$ 、 $\angle A = \angle B = 90^\circ$ の台形である。あとの問いに答えなさい。



- (1) 頂点 D から辺 BC に垂線 DH をひくとき、次の線分の長さを求めなさい。

□① BH

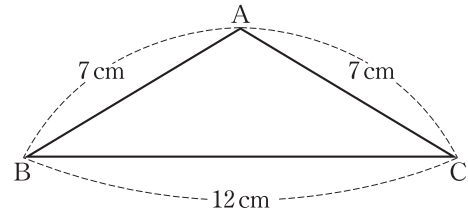
□② HC

□③ AB

- (2) 四角形 ABCD の面積を求めなさい。

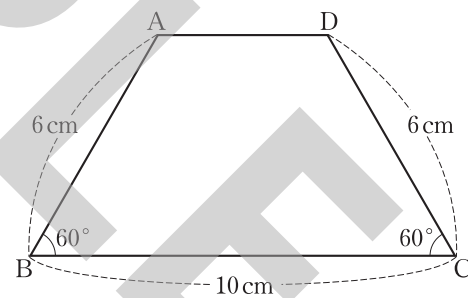
B

- 1 図のような、 $AB = AC = 7\text{ cm}$ 、 $BC = 12\text{ cm}$ の二等辺三角形 ABC の面積を求めなさい。



□

- 2 図の四角形 ABCD は、 $AD \parallel BC$ 、 $AB = DC = 6\text{ cm}$ 、 $BC = 10\text{ cm}$ 、 $\angle B = \angle C = 60^\circ$ の台形である。この四角形の面積を求めなさい。



□

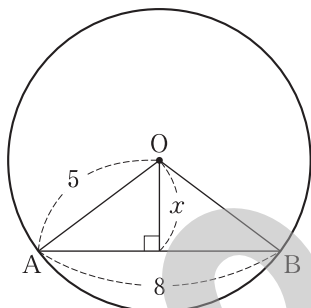
3 円の弦、接線の長さ

学習日 ▶ /

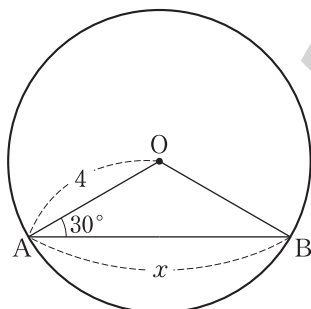
A

1 次の図で、 x の値を求めなさい。

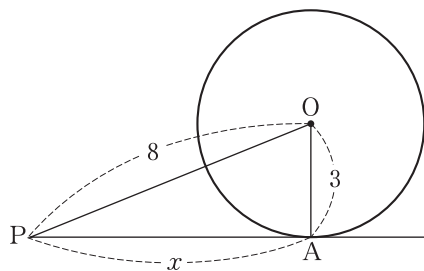
□(1)



□(2)



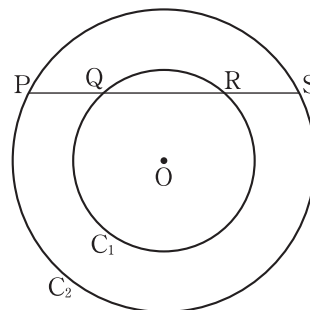
□(3) AP は円 O の接線、点 A は接点。



B

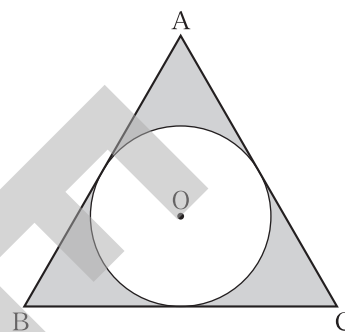
1 図のように、
O を中心とする半径 3 cm の円 C_1 と
半径 5 cm の円 C_2 がある。円 C_2 の弦
PS と、円 C_1 との
交点を Q, R とす
る。QR = 4 cm の
とき、PS の長さを求めなさい。

□



2 図のように、
正三角形 ABC
の 3 辺が、半径
1 cm の円に接し
ている。影をつ
けた部分の面積
を求めなさい。

□

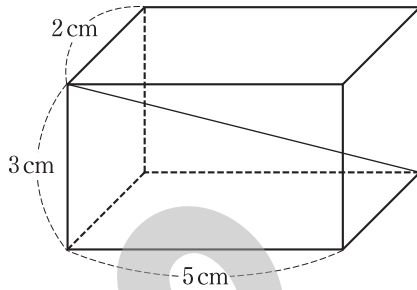


4 立体図形と三平方の定理

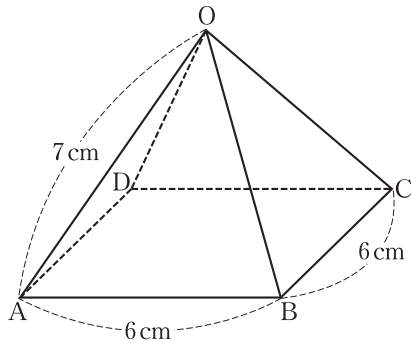
学習日 ▶ /

A

- 1 次の図の直方体の対角線の長さを求めなさい。

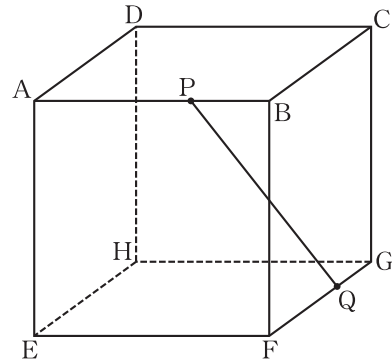


- 2 図のような正四角錐の高さと体積を求めなさい。

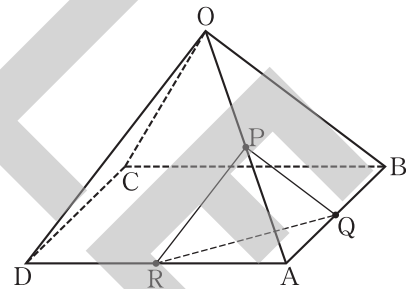


B

- 1 図のように、1 辺が 3 cm の立方体の辺 AB 上に $AP = 2$ cm となる点 P をとり、辺 FG 上に $FQ = 2$ cm となる点 Q をとり、線分 PQ の長さを求めなさい。



- 2 図のような、すべての辺の長さが 4 cm の正四角錐 O-ABCD がある。辺 OA, AB, AD の中点をそれぞれ P, Q, R とするとき、三角錐 P-AQR の体積を求めなさい。



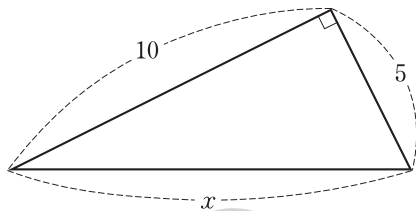
5 三平方の定理のまとめ

学習日 ▶ /

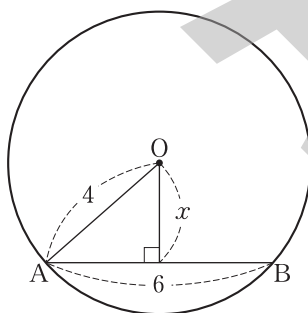
A

1 次の図で、 x の値を求めなさい。

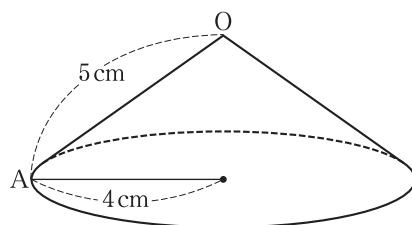
□(1)



□(2)



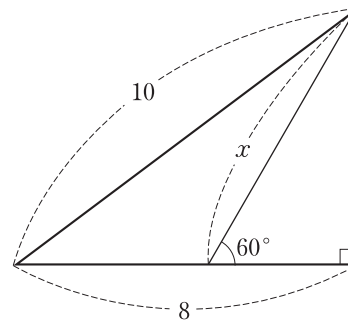
2 次の図の円錐の体積を求めなさい。



B

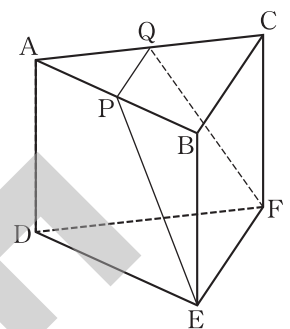
1 次の図で、 x の値を求めなさい。

□



2 図のように、
 $AB = 4$ cm,
 $AD = 3$ cm の正三角柱
 $ABC-DEF$ がある。
 辺 AB , AC の中点を
 それぞれ P , Q とする
 とき、四角形 $PEFQ$ の
 面積を求めなさい。

□



8

三平方の定理（応用）

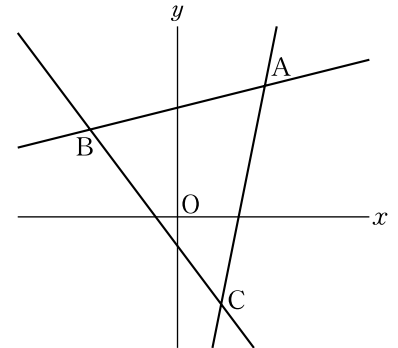
三平方の定理のまとめ

学習日 ▶ /

1

図で、 $\triangle ABC$ の頂点 A , B , C の座標はそれぞれ $(2, 3)$, $(-2, 2)$, $(1, -2)$ である。このとき、次の問いに答えなさい。

□(1) $\triangle ABC$ の面積を求めなさい。

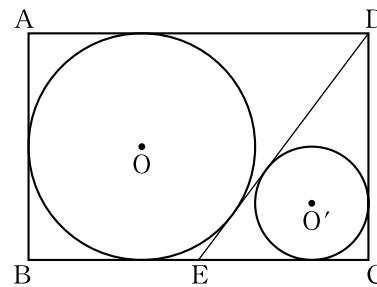


□(2) 辺 BC の長さを求めなさい。

□(3) 点 A と直線 BC との距離を求めなさい。

- 2** 図のように、長方形 $ABCD$ の中に四角形 $ABED$ と $\triangle DEC$ にそれぞれ内接する円 O , O' がある。 $AB = 12\text{ cm}$, $AD = 18\text{ cm}$ とするとき、次の問いに答えなさい。

□(1) DE の長さを求めなさい。

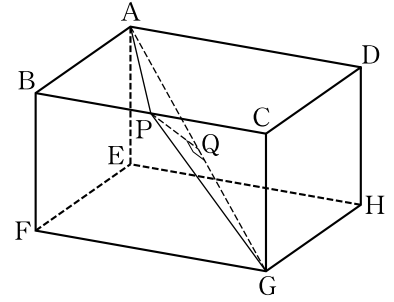


□(2) 円 O' の半径を求めなさい。

□(3) 中心間の距離 OO' を求めなさい。

- 3** 図のように、 $AB = BF = 1$ cm, $AD = \sqrt{3}$ cm の直方体 $ABCD-EFGH$ の辺 BC 上に、線分の長さの和 $AP + PG$ が最小となるように点 P をとり、 P から対角線 AG に垂線 PQ を下ろす。次の問いに答えなさい。

□(1) AG の長さを求めなさい。



□(2) $\triangle APG$ の面積を求めなさい。

9 相似

要 点 の ま と め

1 相似な図形

■ 図形の相似

- ① 2つの図形が相似であることを記号 $\sim$ を使って表す。
- ② 相似な図形の対応する線分の長さの比はすべて等しい。
- ③ 相似な図形の対応する角の大きさはそれぞれ等しい。
- ④ 相似な図形の対応する線分の長さの比を相似比という。

■ 三角形の相似条件

- ① 3組の辺の比がすべて等しい。
- ② 2組の辺の比が等しく、その間の角が等しい。
- ③ 2組の角がそれぞれ等しい。

2 三角形と線分の比

■ 三角形と線分の比

$\triangle ABC$ の辺 AB , AC 上に2点 D , E があるとき,

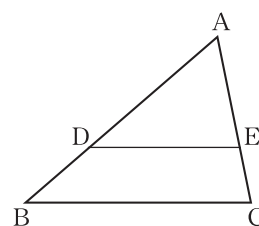
- ① $DE \parallel BC$ ならば,

$$AD : AB = AE : AC = DE : BC$$

$$AD : DB = AE : EC$$

- ② $AD : AB = AE : AC$ ならば,

$$DE \parallel BC$$



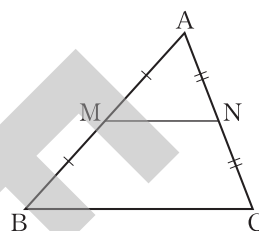
3 中点連結定理

■ 中点連結定理

$\triangle ABC$ の辺 AB , AC の中点をそれぞれ M , N とするとき,

$$MN \parallel BC$$

$$MN = \frac{1}{2} BC$$



4 相似と計量

■ 相似な平面図形の周の長さや面積

相似な2つの平面図形において、相似比が $m : n$ のとき,

周の長さの比は, $m : n$

面積の比は, $m^2 : n^2$

■ 相似な立体の表面積や体積

相似な2つの立体において、相似比が $m : n$ のとき,

表面積の比は, $m^2 : n^2$

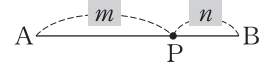
体積の比は, $m^3 : n^3$

10線分の比と計量

要 点 の ま と め

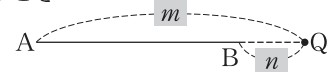
1 内分, 外分

■ 線分の内分点……線分 AB 上に点 P があって, $AP : PB = m : n$ (m, n は正の数) が成り立つとき, P は線分 AB を $m : n$ の比に内分するといひ, P を内分点という。

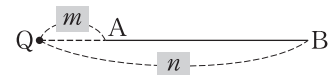


■ 線分の外分点……線分 AB の延長上に点 Q があって, $AQ : QB = m : n$ (m, n は正の数, $m \neq n$) が成り立つとき, Q は線分 AB を $m : n$ の比に外分するといひ, Q を外分点という。

$m > n$ のとき



$m < n$ のとき



■ 角の二等分線と線分の比……三角形の角の二等分線と線分の比について, 次の定理が成り立つ。

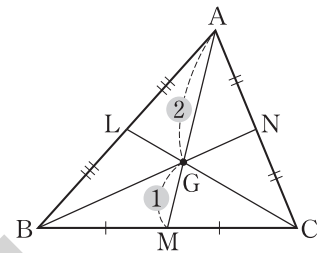
- ① $\triangle ABC$ の頂角 $\angle A$ の二等分線と対辺 BC との交点は, 辺 BC を $AB : AC$ の比に内分する。
- ② $AB \neq AC$ である $\triangle ABC$ の頂角 $\angle A$ の外角の二等分線と対辺 BC の延長との交点は, 辺 BC を $AB : AC$ の比に外分する。

2 重心

■ 中線……三角形の頂点と, その対辺の中点とを結ぶ線分

■ 重心に関する定理

- ① 三角形の重心は, 3 つの中線を, それぞれ頂点に近い方から $2 : 1$ に分ける。 $AG : GM = BG : GN = CG : GL = 2 : 1$
- ② 重心と三角形の 2 つの頂点を結んでできる 3 つの三角形の面積は等しい。 $\triangle GAB = \triangle GBC = \triangle GAC$

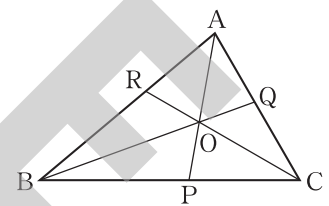


3 チェバの定理, メネラウスの定理

■ チェバの定理……三角形の頂点を通る 3 つの直線が 1 点で交わるとき, 次の定理が成り立つ。

$\triangle ABC$ の頂点 A, B, C と 1 点 O を結ぶ直線が, 対辺またはその延長と交わる点をそれぞれ P, Q, R とすると, 次の等式が成り立つ。ただし, 点 O は三角形の辺上やその延長上にはないものとする。

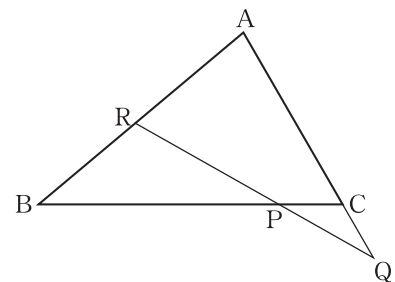
$$\frac{BP}{PC} \times \frac{CQ}{QA} \times \frac{AR}{RB} = 1$$



■ メネラウスの定理……三角形と一直線上にある 3 点について, 次の定理が成り立つ。

$\triangle ABC$ の辺 BC, CA, AB またはその延長が, 三角形の頂点を通らない直線と, それぞれ P, Q, R で交わるとき, 次の等式が成り立つ。

$$\frac{BP}{PC} \times \frac{CQ}{QA} \times \frac{AR}{RB} = 1$$

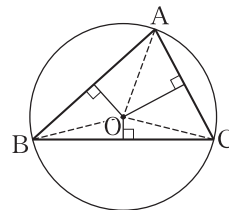


要 点 の ま と め

1 外心, 内心, 接線

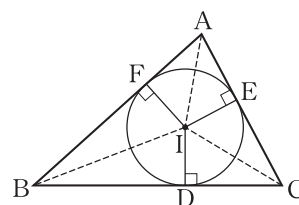
■ 三角形の外心……三角形の3つの頂点を通る円の中心。

三角形の3辺の垂直二等分線は1点で交わり, この点から三角形の3つの頂点までの距離は等しい。



■ 三角形の内心……三角形の3つの辺に接する円の中心。

三角形の3つの内角の二等分線は1点で交わり, この点から三角形の3辺までの距離は等しい。

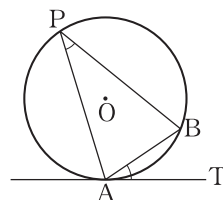


■ 接線と弦に関する定理

円の弦と, その一端からひいた接線とでつくる角は, その角内にある弧に対する円周角に等しい。

図で, AT が円 O の接線ならば,

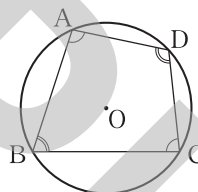
$$\angle BAT = \angle APB$$



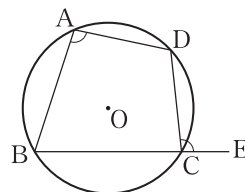
2 円に内接する四角形

■ 円に内接する四角形……1つの円周上に4つの頂点をもつ四角形には, 次の2つの性質がある。

- ① 円に内接する四角形の対角の和は 180° である。
- ② 円に内接する四角形の1つの外角は, となり合う内角の対角に等しい。



$$\begin{aligned}\angle A + \angle C &= 180^\circ \\ \angle B + \angle D &= 180^\circ\end{aligned}$$



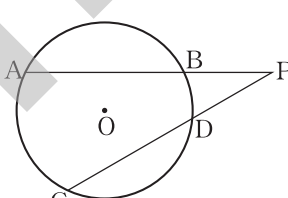
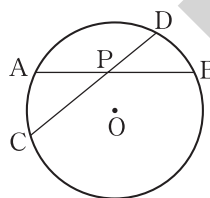
$$\angle A = \angle DCE$$

3 方べきの定理

■ 方べきの定理(1)

円 O の2つの弦を AB, CD とし, 直線 AB と直線 CD の交点を P とすると, 次の式が成り立つ。

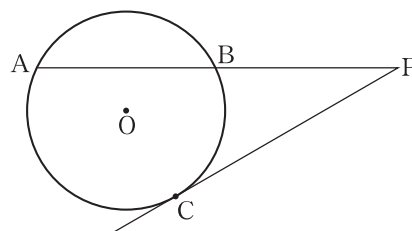
$$AP \times BP = CP \times DP$$



■ 方べきの定理(2)

円 O の1つの弦を AB, 円周上の点を C とし, AB の延長と点 C における円 O の接線との交点を P とすると, 次の式が成り立つ。

$$AP \times BP = CP^2$$



12三平方の定理

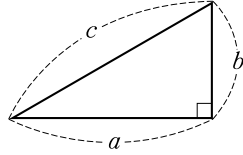
要 点 の ま と め

1 三平方の定理

■ 三平方の定理

図の直角三角形で、

$$a^2 + b^2 = c^2$$

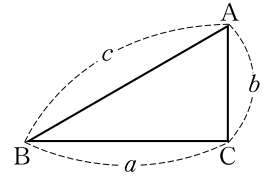


■ 三平方の定理の逆

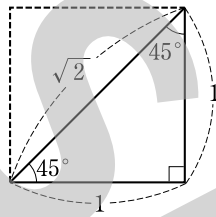
図で、

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ ならば,}$$

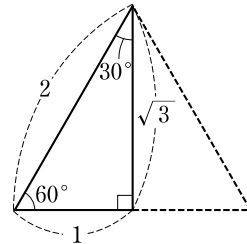
$$\angle C = 90^\circ$$



■ 90°, 45°, 45° の直角二等辺三角形の3辺の比

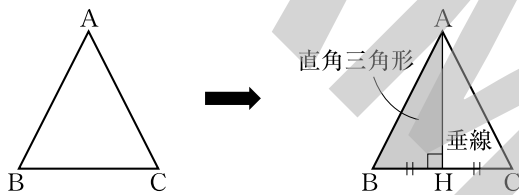


■ 90°, 30°, 60° の直角三角形の3辺の比

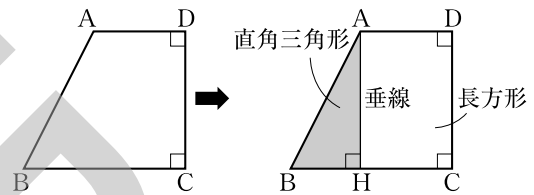


2 三平方の定理と求積

■ 二等辺三角形の面積



■ 台形の面積



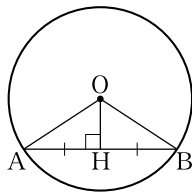
面積を求めるには、頂点から辺に垂線をひいて直角三角形をつくり、その三角形で三平方の定理を利用する。

3 円の弦、接線の長さ

■ 弦の長さ

図で、 $AB = 2AH$

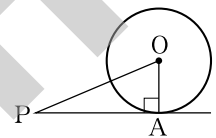
直角三角形 OAH において
三平方の定理を利用する。



■ 接線の長さ

図で、接線 PA は半径
OA に垂直である。

直角三角形 OAP において
三平方の定理を利用する。



4 立体図形と三平方の定理

■ 直方体の対角線……縦 a 、横 b 、高さ c の直方体の対角線の長さは、

$$\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

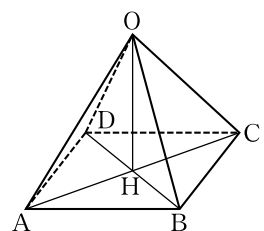
■ 正四角錐の高さ

正四角錐の頂点から底面に下ろした垂線は、底面の対角線の交点と交わる。

このとき、高さ OH は、次の順に求める。

① $\triangle ABH$ において、 $AH = \frac{1}{\sqrt{2}} AB$

② $\triangle OAH$ で三平方の定理を利用する。



SAMPLE