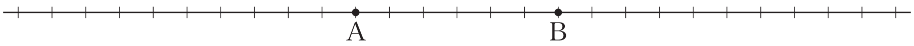
数学

○ **CONTENTS** ○

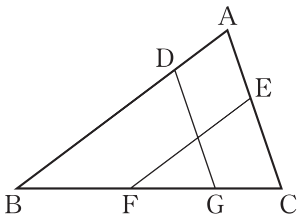
1	三角形と比	2
2	三角形と比～記述	3
3	三角形の辺と角	4
4	三角形の辺と角～記述	5
5	三角形の重心・外心・内心	6
6	三角形の重心・外心・内心～記述	7
7	チェバ・メネラウスの定理	8
8	チェバ・メネラウスの定理～記述	9
9	三角形	10
10	円周角の定理	14
11	円周角の定理～記述	15
12	円周角の定理の逆	16
13	円周角の定理の逆～記述	17
14	円と四角形	18
15	円と四角形～記述	19
16	円と接線	20
17	円と接線～記述	21
18	方べきの定理	22
19	方べきの定理～記述	23
20	2つの円	24
21	2つの円～記述	25
22	円	26
23	作図	30
24	作図～記述	31
25	空間図形	32
26	空間図形～記述	33
27	作図と空間図形	34

1　三角形と比

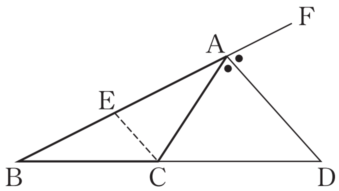
1 **線分 AB を，2：1 に内分する点を P，3：1 に外分する点を Q，4：7 に外分する点を R とする。3 点 P，Q，R をそれぞれ次の図に記入せよ。**



2 **右の図の △ABC において，AD：DB＝1：3，AE：EC＝3：4，AB∥EF，AC∥DG であるとき，BC：FG を求めよ。**



3 **△ABC の ∠A の外角の二等分線と辺 BC の延長との交点 D は，辺 BC を AB：AC に外分する。これを，AB ＞ AC の場合について次のように証明した。□ に当てはまる記号を答えよ。**



〔証明〕 点 C を通り直線 AD に平行な直線を引き，辺 AB との交点を E とし，辺 BA の延長上に点 F をとる。

AD∥EC より，錯角は等しいから，

∠ACE＝∠ ア

同位角は等しいから，∠AEC＝∠ イ

仮定より，∠CAD＝∠FAD

したがって，∠ACE＝∠ ウ

よって，AE＝ エ …①

一方，AD∥EC より，BA： オ ＝BD：DC であるから，

①より，AB：AC＝BD：DC

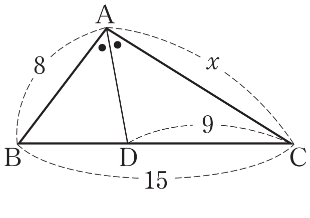
したがって，点 D は辺 BC を AB：AC に外分する。

ア ……………　**イ** ……………　**ウ** ……………

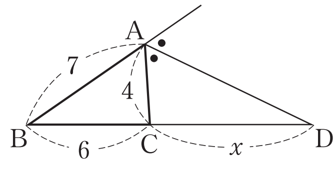
エ ……………　**オ** ……………

4 **次の図で，x の値を求めよ。**

(1)

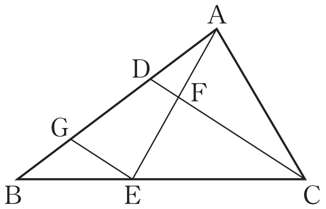


(2)

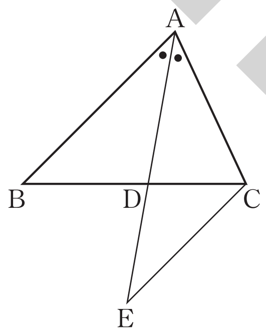


2 三角形と比～記述

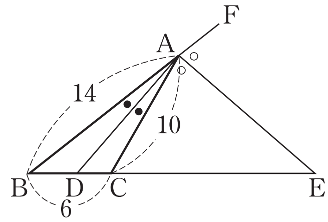
1 右の図の $\triangle ABC$ において，$AD:DB=1:2$，$BE:EC=2:3$，$EG \parallel CD$ であるとき，$AF:FE$ を求めよ。



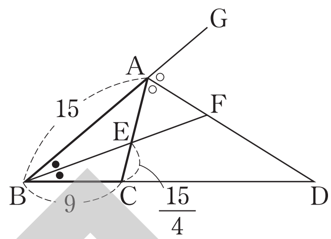
2 $\triangle ABC$ の $\angle A$ の二等分線と辺 BC の交点を D とすると，$AB:AC=BD:DC$ である。これを，点 C を通り AB に平行な直線と直線 AD との交点を E として証明せよ。



3 右の図で，$\angle BAD=\angle DAC$，$\angle CAE=\angle EAF$ のとき，DE の長さを求めよ。

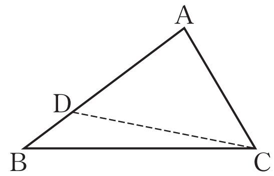


4 右の図で，$\angle ABF=\angle FBD$，$\angle CAD=\angle DAG$ のとき，$AF:FD$ を求めよ。



3　三角形の辺と角

1 **△ABC において，次の(1)，(2)を証明した。$\boxed{}$ に当てはまる記号，(　　)に当てはまる等号や不等号を答えよ。**



(1)　AB > AC ならば，∠C > ∠B

〔証明〕　AB > AC のとき，辺 AB 上に，AD = AC となる点 D をとる。

AD = AC より，∠ACD = ∠$\boxed{\text{ア}}$　…①

∠ACB = ∠$\boxed{\text{イ}}$ + ∠$\boxed{\text{ウ}}$ > ∠$\boxed{\text{イ}}$　…②

∠ADC は △BCD の外角であるから，

∠ADC = ∠B + ∠$\boxed{\text{ウ}}$ > ∠B　…③

①，②，③より，∠ACB > ∠B

よって，　∠C > ∠B

ア　　　イ　　　ウ

(2)　∠C > ∠B ならば，AB > AC

〔証明〕　∠C > ∠B のとき，AB > AC が成り立たないとすると，

AB(　ア　)AC または AB(　イ　)AC が成り立つ。

AB(　ア　)AC ならば，(1)の結果より，

∠C < ∠B

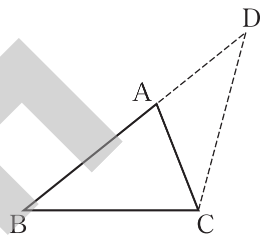
AB(　イ　)AC ならば，∠B = ∠C

となり，いずれも ∠C > ∠B に矛盾する。

よって，AB > AC

ア　　　イ

2 **△ABC において，AB + AC > BC であることを次のように証明した。$\boxed{}$ に当てはまる記号を答えよ。**



〔証明〕　辺 BA の延長上に，AD = AC となる点 D をとると，

∠ADC = ∠$\boxed{\text{ア}}$

また，　∠BCD > ∠$\boxed{\text{ア}}$

よって，△DBC において，

∠BCD > ∠$\boxed{\text{イ}}$

ゆえに，　BD > $\boxed{\text{ウ}}$

したがって，AB + AD > $\boxed{\text{ウ}}$

すなわち，　AB + AC > BC

ア　　　イ　　　ウ

3 **次の長さの線分を 3 辺とする三角形が存在するかどうかを答えよ。**

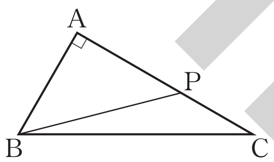
(1)　5，8，2

(2)　7，15，9

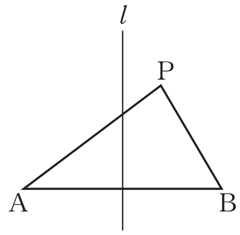
4 三角形の辺と角 ～記述

1 $\angle A > 90^\circ$，$\angle A = 2\angle B$ である $\triangle ABC$ の 3 つの辺の大小を調べよ。

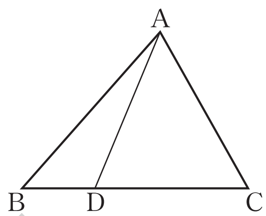
2 $\angle A = 90^\circ$ の直角三角形 ABC の辺 AC 上に，頂点と異なる点 P をとる。このとき，$BP < BC$ であることを証明せよ。



3 線分 AB の垂直二等分線を l とするとき，点 P が l に関して B の側にあるならば，$PA > PB$ であることを証明せよ。

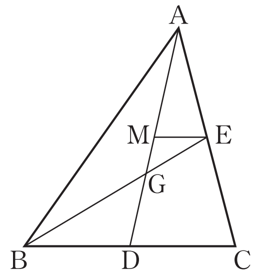


4 $\triangle ABC$ の辺 BC 上に，頂点と異なる点 D をとる。このとき，$AB + BC + CA > 2AD$ であることを証明せよ。



5　三角形の重心・外心・内心

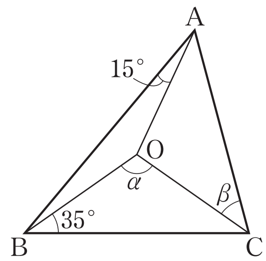
1　右の図の △ABC において，2 つの中線 AD，BE の交点を G とし，E から BC に平行な直線を引き，AD との交点を M とする。



(1)　AM：MG：GD を求めよ。

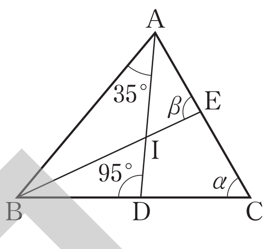
(2)　△MGE：△ABC を求めよ。

2　右の図で，点 O は △ABC の外心である。角 α，β の大きさを求めよ。



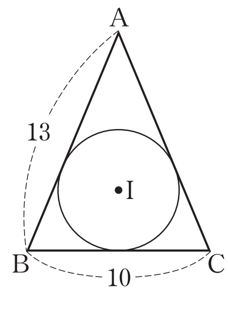
α　　　　　　β

3　右の図で，点 I は △ABC の内心である。角 α，β の大きさを求めよ。



α　　　　　　β

4　AB＝AC＝13，BC＝10 である △ABC において，内心を I，内接円の半径を r とする。

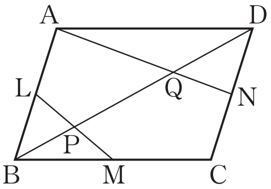


(1)　△ABC の面積を r で表せ。

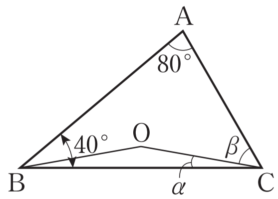
(2)　r の値を求めよ。

6　三角形の重心・外心・内心～記述

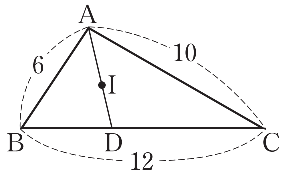
1 平行四辺形 ABCD において，辺 AB，BC，CD の中点をそれぞれ L，M，N とし，LM，AN と BD との交点をそれぞれ P，Q とする。このとき，PQ：BD を求めよ。



2 右の図において，点 O は △ABC の外心である。角 α，β の大きさを求めよ。



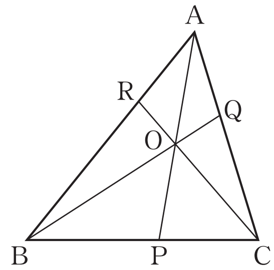
3 右の図において，点 I は △ABC の内心である。このとき，AI：ID を求めよ。



4 外心と内心が一致する三角形は正三角形であることを証明せよ。

7 チェバ・メネラウスの定理

1 **右の図のように，△ABC の頂点 A，B，C と △ABC の内部にある点 O を結ぶ直線が，対辺と交わる点をそれぞれ P，Q，R とする。**

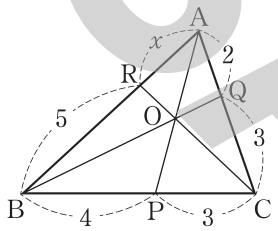


(1) チェバの定理の等式を書け。

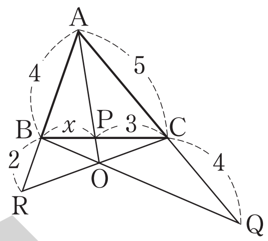
(2) AR：RB＝1：2，AQ：QC＝2：3 のとき，BP：PC を求めよ。

2 **次の図で，x の値を求めよ。**

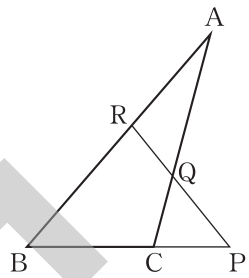
(1)



(2)



3 **右の図のように，△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 1 直線とそれぞれ点 P，Q，R で交わる。**

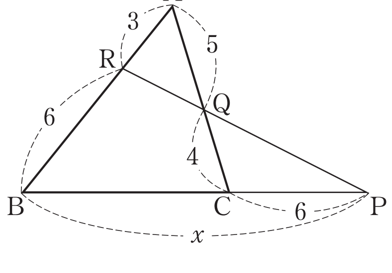


(1) メネラウスの定理の等式を書け。

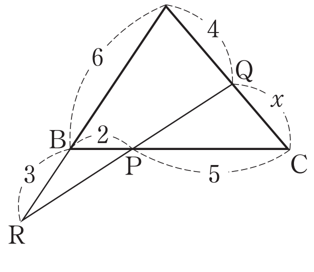
(2) AQ：QC＝2：1，AR：RB＝3：4 のとき，BP：PC を求めよ。

4 **次の図で，x の値を求めよ。**

(1)

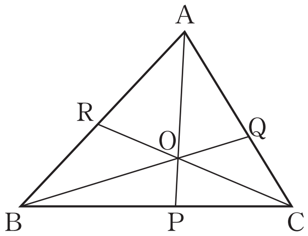


(2)

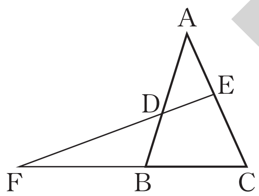


8 チェバ・メネラウスの定理～記述

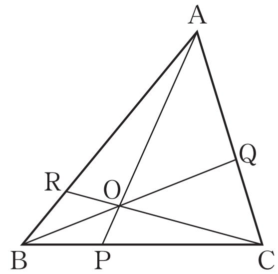
1 右の図の △ABC で，辺 BC，CA，AB 上にそれぞれ点 P，Q，R があり，AP，BQ，CR は 1 点 O で交わっている。AB＝6，BP：PC＝4：3，CQ：QA＝3：2 のとき，AR の長さを求めよ。



2 右の図の △ABC で，辺 AB，AC 上にそれぞれ点 D，E をとり，DE の延長と BC の延長との交点を F とする。BC＝8，AD：DB＝3：2，AE：EC＝5：6 のとき，BF の長さを求めよ。



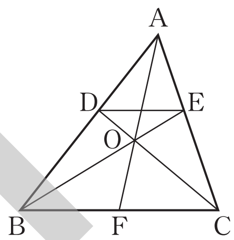
3 △ABC において，BC を 1：2 に内分する点を P，辺 CA を 2：3 に内分する点を Q とする。また，AP と BQ の交点を O とし，直線 CO と辺 AB の交点を R とする。次の比を求めよ。



(1)　AR：RB

(2)　CO：OR

4 右の図の △ABC で，辺 AB，AC 上に点 D，E を DE∥BC となるようにとり，BE と CD の交点を O とする。AO の延長と辺 BC の交点を F とするとき，F は辺 BC の中点であることを証明せよ。



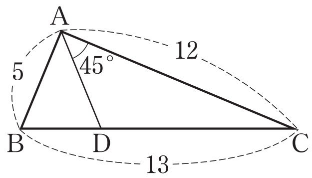
9 三角形

1，2 は解答のみ記せ。3～6 は解答に至る過程も記せ。

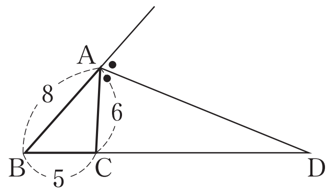
1 次の問いに答えよ。

(1) 線分 AB の長さが 10 で，線分 AB を $7:3$ に外分する点を P とするとき，AP の長さを求めよ。

(2) 右の図で，線分 BD の長さを求めよ。



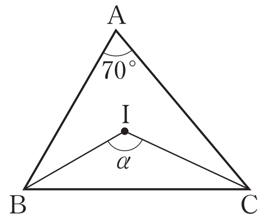
(3) 右の図のように，$\triangle$ABC の $\angle$A の外角の二等分線と BC の延長との交点を D とするとき，線分 CD の長さを求めよ。



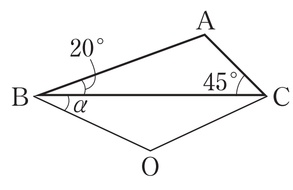
(4) $\angle A=55^\circ$，$\angle B=65^\circ$ である $\triangle$ABC において，最大の辺はどれか。

(5) 三角形の 2 辺の長さが 5，7 のとき，残りの辺の長さ x のとりうる値の範囲を求めよ。

(6) 右の図で，点 I が $\triangle$ABC の内心であるとき，角 α の大きさを求めよ。

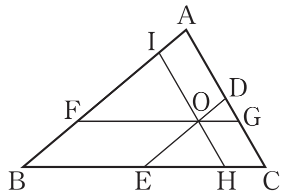


(7) 右の図で，点 O が $\triangle$ABC の外心であるとき，角 α の大きさを求めよ。



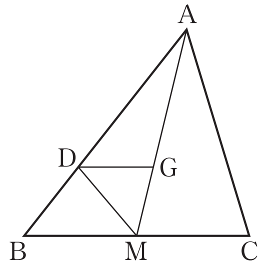
2 次の［　　］に当てはまる数や比を答えよ。

(1) 右の図の △ABC において，DE：AB＝1：2，FG：BC＝2：3，AB∥DE，BC∥FG，CA∥HI である。このとき，AC：DG＝［ア］，IH：AC＝［イ］である。



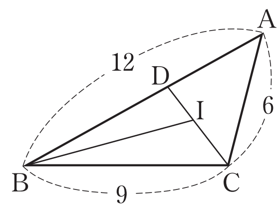
ア　　イ

(2) 右の図の △ABC において，線分 AM は中線，点 G は重心である。点 G を通り辺 BC に平行な直線と辺 AB の交点を D とする。
このとき，△DMG：△ADM＝［ア］，△DMG：△ABC＝［イ］である。



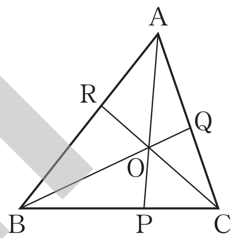
ア　　イ

(3) 右の図で，点 I は △ABC の内心である。このとき，BD＝［ア］であり，CI：ID＝［イ］となる。

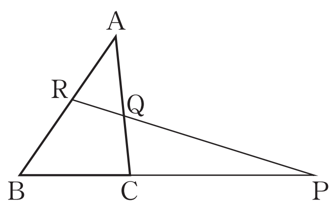


ア　　イ

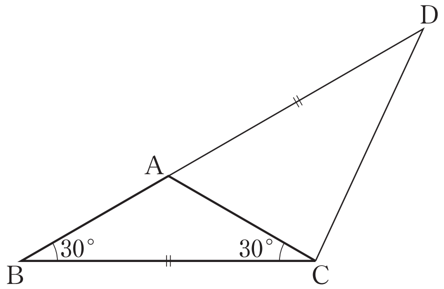
(4) 右の図の △ABC において，P，Q，R はそれぞれ辺 BC，CA，AB 上の点で，AP，BQ，CR は 1 点 O で交わる。BP：PC＝5：3，CQ：QA＝6：7 のとき，AR：RB＝［　　］である。



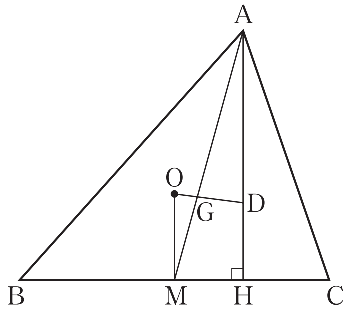
(5) 右の図の △ABC において，P は辺 BC の延長上の点，Q，R はそれぞれ辺 AC，AB 上の点で，3 点 P，Q，R は一直線上にある。CQ：QA＝3：4，AR：RB＝5：6 のとき，BP：PC＝［　　］である。



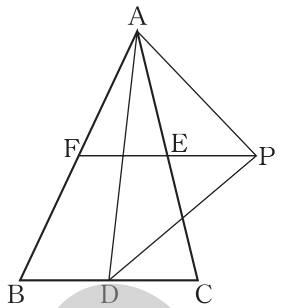
3 $\angle B = \angle C = 30^\circ$ である $\triangle ABC$ がある。辺 BA の A の方への延長上に $AD = BC$ となるように点 D をとると，$AC < CD < AD$ であることを証明せよ。



4 $\triangle ABC$ の重心を G，外心を O とする。辺 BC の中点を M とし，A から辺 BC に垂線 AH を引き，直線 OG と AH の交点を D とする。このとき，$AD = 2OM$ となることを証明せよ。

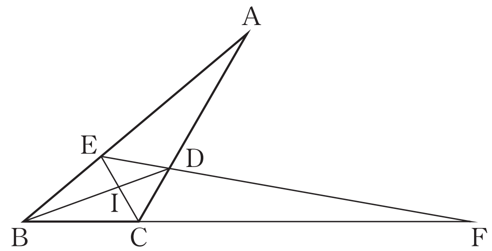


5 △ABC において，辺 BC，CA，AB の中点をそれぞれ D，E，F とし，線分 FE の E の方への延長上に FE＝EP となるように点 P をとる。このとき，点 E は △ADP の重心であることを証明せよ。



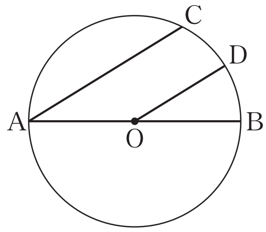
6 △ABC の内心を I とする。BI，CI の延長と辺 AC，AB との交点をそれぞれ D，E とし，DE と BC の延長の交点を F とする。

このとき，$\frac{BF}{FC}=\frac{AB}{AC}$ となることを証明せよ。



10 円周角の定理

1 **右の図において，AB は円 O の直径，AC は弦，OD は半径である。AC∥OD ならば，$\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{DB}$ であることを次のように証明した。$\boxed{}$ に当てはまる記号や語句を答えよ。**



〔証明〕 C と O を結ぶ。

OA＝OC より，∠ACO＝∠$\boxed{ア}$

AC∥OD より，∠ACO＝∠$\boxed{イ}$

∠CAO＝∠$\boxed{ウ}$

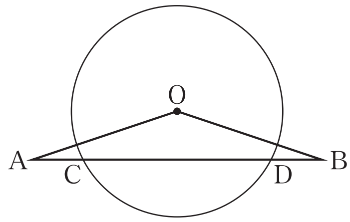
したがって，∠$\boxed{イ}$＝∠$\boxed{ウ}$

等しい $\boxed{エ}$ に対する弧は等しいから，

$\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{DB}$

ア　　イ　　ウ　　エ

2 **右の図において，点 O は円の中心で，OA＝OB である。線分 AB と円 O との交点を C，D とすると，AC＝BD であることを次のように証明した。$\boxed{}$ に当てはまる記号や語句を答えよ。**



〔証明〕 O から AB に垂線 OH を引く。

OA＝OB より，AH＝$\boxed{ア}$

円の中心から弦に引いた垂線は，その弦を $\boxed{イ}$ するから，

$\boxed{ウ}$＝DH

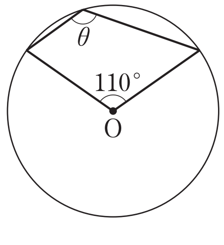
よって，AH－$\boxed{ウ}$＝$\boxed{ア}$－DH

したがって，AC＝BD

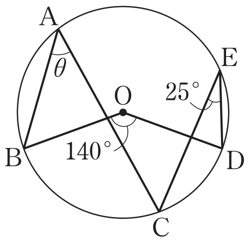
ア　　イ　　ウ

3 **次の図で，角 θ の大きさを求めよ。**

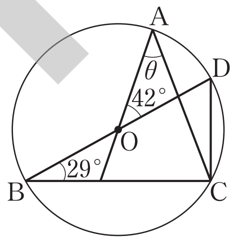
(1)



(2)

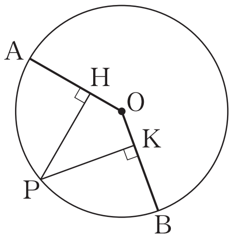


(3)

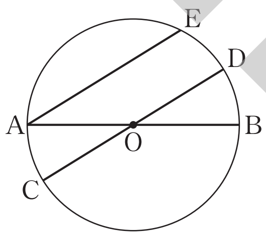


11 円周角の定理～記述

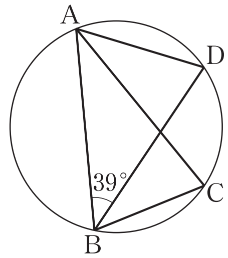
1 円Oの弧AB上の点Pから半径OA，OBにそれぞれ垂線PH，PKを引くとき，PH＝PKならば，$\overset{\frown}{PA}=\overset{\frown}{PB}$となることを証明せよ。



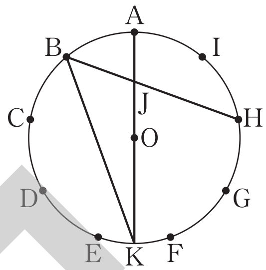
2 右の図のように，円Oの直径AB，CDを引き，$\overset{\frown}{BD}=\overset{\frown}{DE}$となるように点Eをとるとき，AE∥CDとなることを証明せよ。



3 右の図で，$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AC}$，$\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$である。∠ABD＝39°のとき，∠CBDの大きさを求めよ。

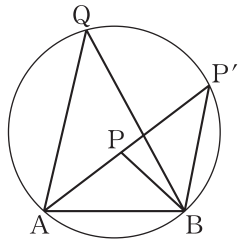


4 右の図で，点A，B，C，D，E，F，G，H，Iは円周を9等分する点で，点Oは円の中心である。このとき，∠BJKの大きさを求めよ。



12 円周角の定理の逆

1 **円の周上に 3 点 A，Q，B があり，点 P が直線 AB に対して点 Q と同じ側にあるとき，点 P が円の内部にあるならば，∠APB＞∠AQB であることを次のように証明した。$\boxed{}$ に当てはまる記号，(　　)に当てはまる不等号を答えよ。**



〔証明〕 AP の延長と円との交点を P′ とする。

∠AP′B＝∠$\boxed{ア}$

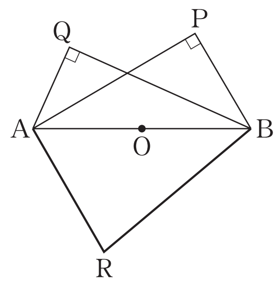
∠APB＝∠AP′B＋∠$\boxed{イ}$ であるから，

∠APB(　ウ　)∠AP′B

よって，　∠APB＞∠AQB

ア ……………… イ ……………… ウ ………………

2 **右の図のように，△APB と △AQB はともに，∠APB＝∠AQB＝90° の直角三角形である。辺 AB の中点を O とし，AB＝10 とするとき，点 R を，∠BAR＝60°，∠ABR＝40° となるようにとる。このとき，線分 OR の長さについて考える。次の $\boxed{}$ に当てはまる記号や語句，(　　)に当てはまる不等号を答えよ。**



∠APB＝∠AQB より，4 点 $\boxed{ア}$ は O を中心とする円の円周上にあり，
その半径は，

OA＝OB＝5

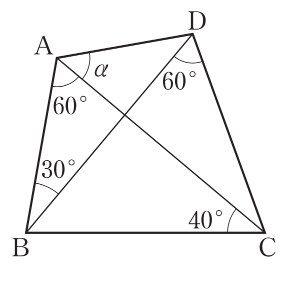
∠ARB(　イ　)90° より，点 R は円 O の $\boxed{ウ}$ にある。

よって，　OR(　エ　)5

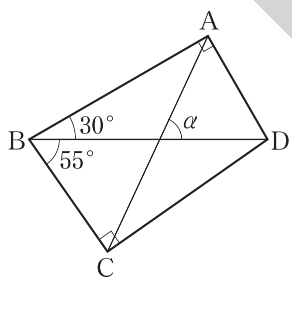
ア ……………… イ ……………… ウ ……………… エ ………………

3 **次の図で，角 α の大きさを求めよ。**

(1)



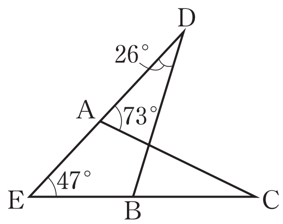
(2)



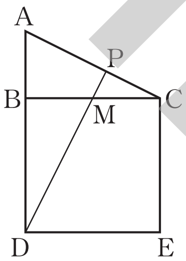
……………… ………………

13 円周角の定理の逆～記述

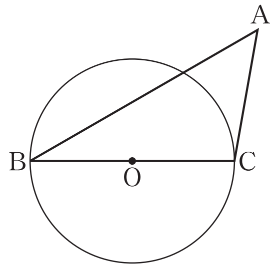
1 右の図で，4 点 A，B，C，D が 1 つの円周上にあることを示せ。



2 右の図は，∠B＝90°，AB＝1，BC＝2 の直角三角形 ABC と，辺 BC を 1 辺とする正方形 BDEC である。辺 BC の中点を M とし，DM の延長と CA の交点を P とするとき，4 点 B，D，C，P は 1 つの円周上にあることを証明せよ。



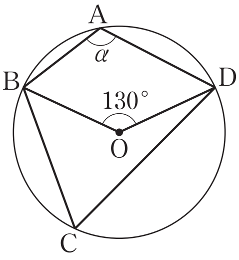
3 △ABC の，辺 BC を直径とする円を O とする。このとき，△ABC の内心 I は円 O の内部にあることを証明せよ。



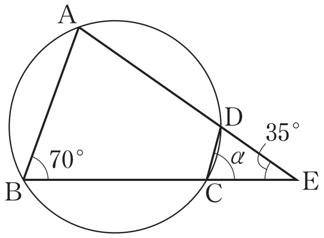
14 円と四角形

1 **次の図で，角 α の大きさを求めよ。**

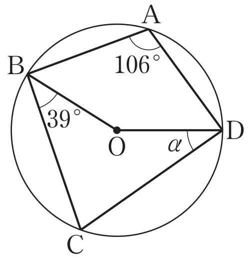
(1)



(2)

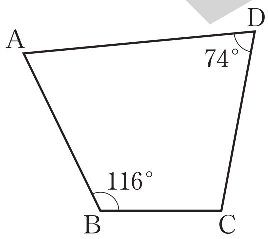


(3)

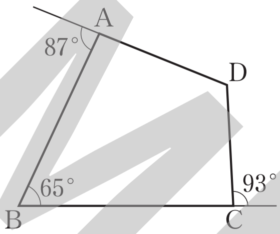


2 **次の㋐～㋒の四角形 ABCD の中から，円に内接するものを選べ。**

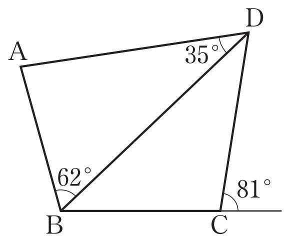
㋐



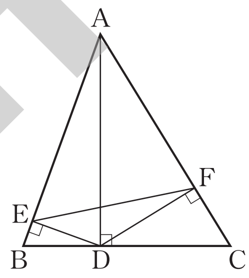
㋑



㋒



3 **右の図で，△ABC の頂点 A から辺 BC に引いた垂線を AD，D から辺 AB，AC に引いた垂線をそれぞれ DE，DF とする。このとき，四角形 BCFE は円に内接することを次のように証明した。[　　] に当てはまる記号を答えよ。**



〔証明〕 ∠AED＋∠[ア]＝180° より，四角形 [イ] は円に内接する。

よって，　∠AEF＝∠[ウ]　…①

また，△ADF と △ACD において，

∠ADF＝90°－∠DAF

∠[エ]＝90°－∠CAD

よって，　∠[ウ]＝∠[エ]　…②

①，②より，∠AEF＝∠[エ]

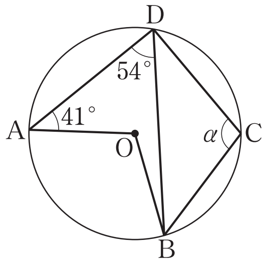
したがって，四角形 BCFE は円に内接する。

ア　　イ　　ウ　　エ

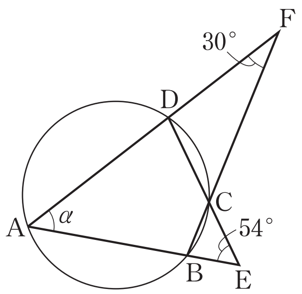
15 円と四角形～記述

1 次の図で，角 α の大きさを求めよ。

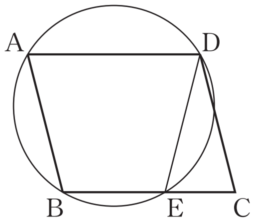
(1)



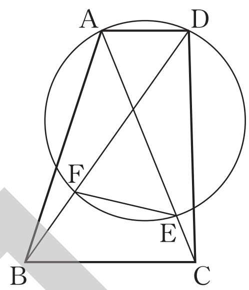
(2)



2 右の図において，四角形 ABCD は平行四辺形であり，点 E は，3 点 A，B，D を通る円と辺 BC の交点である。このとき，△DEC は二等辺三角形であることを証明せよ。

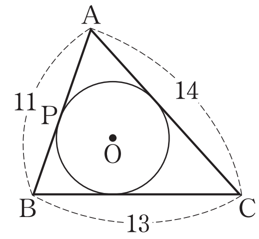


3 AD∥BC である台形 ABCD があり，頂点 A，D を通る円が，右の図のように対角線 AC, BD とそれぞれ E，F で交わっている。このとき，四角形 FBCE は円に内接することを証明せよ。

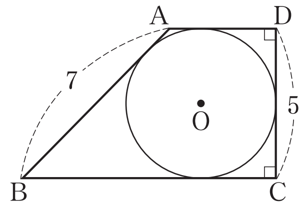


16 円と接線

1 右の図で，円 O は △ABC の内接円で，P は接点である。AB＝11，BC＝13，CA＝14 のとき，AP の長さを求めよ。



2 右の図のように，台形 ABCD が円に外接している。∠ADC＝∠BCD＝90°，AB＝7，CD＝5 のとき，次の問いに答えよ。

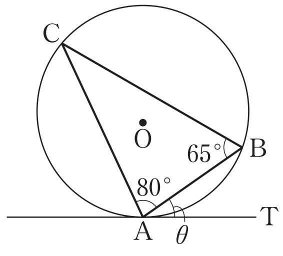


(1)　AD と BC の長さの和を求めよ。

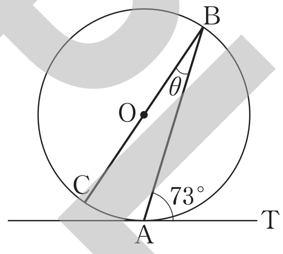
(2)　台形 ABCD の面積を求めよ。

3 次の図で，直線 AT は円 O の接線，点 A は接点である。角 θ の大きさを求めよ。

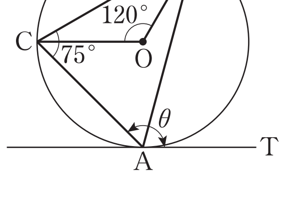
(1)



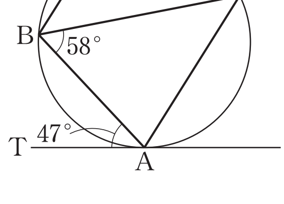
(2)



(3)



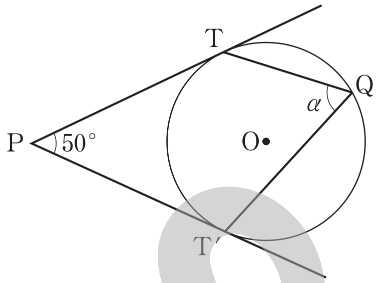
(4)



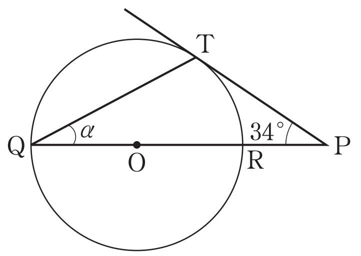
17 円と接線～記述

1 次の図で，T，T′は点 P から円 O に引いた接線の接点である。角 a の大きさを求めよ。

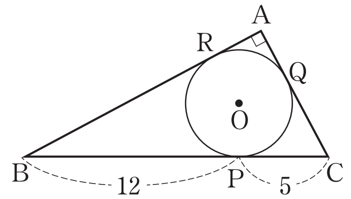
(1)



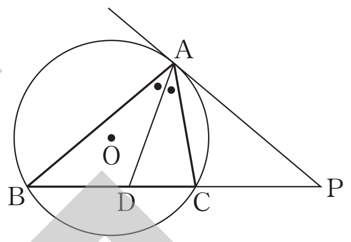
(2)



2 右の図で，円 O は直角三角形 ABC の内接円で，P，Q，R は接点である。内接円 O の半径を r とするとき，AB，AC の長さを r で表し，r の値を求めよ。



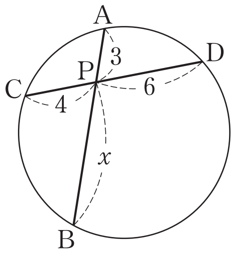
3 右の図のように，△ABC の ∠BAC の二等分線と辺 BC との交点を D とし，△ABC の外接円の点 A における接線と BC の延長との交点を P とするとき，PA＝PD であることを証明せよ。



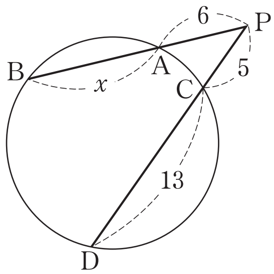
18 方べきの定理

1 **次の図で，x の値を求めよ。**

(1)

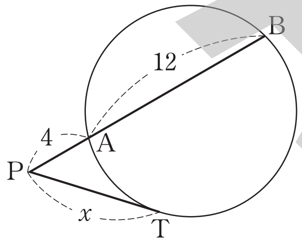


(2)

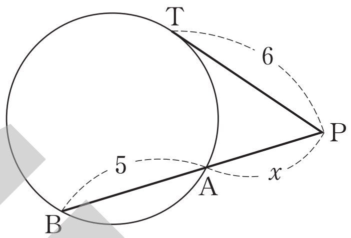


2 **次の図で，直線 PT は点 T で円に接している。x の値を求めよ。**

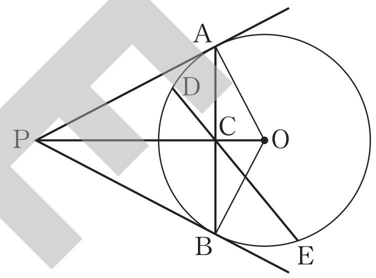
(1)



(2)



3 **円 O 外の 1 点 P よりこの円に接線を引き，その接点をそれぞれ A，B，AB と PO との交点を C とし，C を通る弦 DE を引く。このとき，4 点 P，D，O，E は同じ円周上にあることを次のように証明した。☐ に当てはまる記号を答えよ。**



〔証明〕 ∠PAO＝∠ ア ＝90° であるから，

4 点 P，B，O，A は 1 つの円周上にある。

この円において，方べきの定理より，

AC・ イ ＝PC・ ウ …①

円 O において，方べきの定理より，

AC・ イ ＝DC・ エ …②

①，②より，PC・ ウ ＝DC・ エ

よって，方べきの定理の逆より，

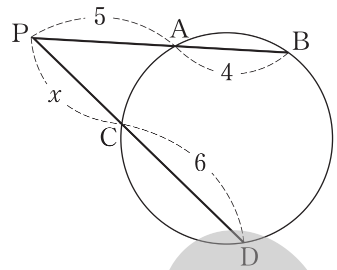
4 点 P，D，O，E は 1 つの円周上にある。

ア ……　イ ……　ウ ……　エ ……

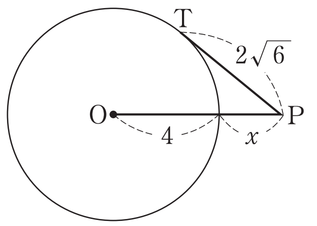
19 方べきの定理～記述

1 次の図で，x の値を求めよ。ただし，(2)で，直線 PT は点 T で円 O に接している。

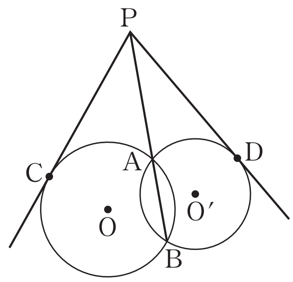
(1)



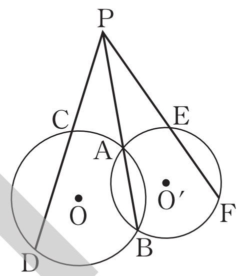
(2)



2 右の図のように，2つの円 O，O′ の交点を A，B とする。線分 AB の A の方への延長上に点 P をとり，点 P から 2 つの円に接線を引き，接点をそれぞれ C，D とする。このとき，PC＝PD であることを証明せよ。



3 右の図のように，2つの円 O，O′ の交点を A，B とする。線分 AB の A の方への延長上に点 P をとり，点 P から 2 つの円と交わる 2 本の直線を引き，交点をそれぞれ C，D および E，F 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せよ。



20 2つの円

1 **半径 r，r' の2つの円の中心間の距離を d とする。(1)〜(5)の場合の2つの円の位置関係を，次の㋐〜㋔から選べ。また，共通接線の本数を答えよ。**

㋐ 互いに外部にある　　㋑ 外接する　　㋒ 2点で交わる

㋓ 内接する　　㋔ 一方が他方を含む

(1) $r=9$，$r'=5$，$d=4$

共通接線

(2) $r=6$，$r'=3$，$d=5$

共通接線

(3) $r=7$，$r'=9$，$d=18$

共通接線

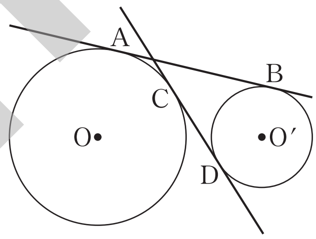
(4) $r=10$，$r'=4$，$d=5$

共通接線

(5) $r=4$，$r'=7$，$d=11$

共通接線

2 **右の図で，直線 AB，CD は円 O，O′の共通接線で，A，B，C，D は接点である。円 O，O′の半径をそれぞれ 7，4，OO′=13 とするとき，次の線分の長さを求めよ。**



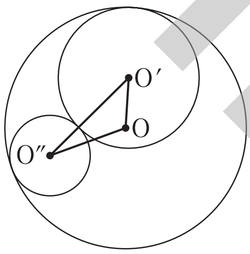
(1) AB

(2) CD

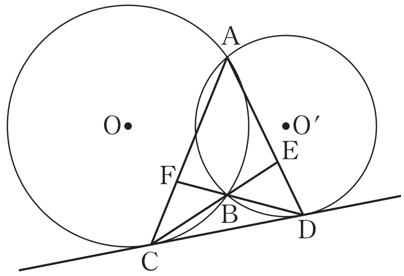
21　2 つの円 ～記述

1 2 つの円 O，O′があり，中心間の距離 OO′が 15 ならば外接し，3 ならば内接する。このとき，2 つの円の半径 r，r'を求めよ。ただし，$r > r'$とする。

2 右の図のように，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″＝11，OO″＝8 のとき，3 つの円の半径 r，r'，r'' を求めよ。



3 下の図のように，2 つの円 O，O′の交点を A，B とし，共通外接線が円 O，O′と接する点をそれぞれ C，D とする。CB，DB の延長と AD，AC との交点を E，F とするとき，四角形 AFBE は円に内接することを証明せよ。

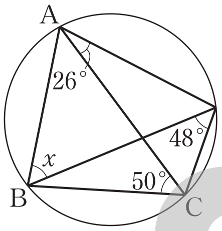


22 円

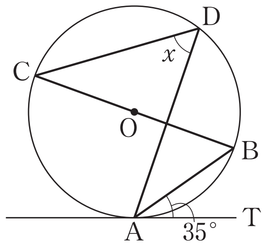
1 ～ 3 は解答のみ記せ。4 ～ 7 は解答に至る過程も記せ。

1 次の図で，角 x の大きさを求めよ。ただし，(2)で，O は円の中心であり，AT は点 A における接線である。

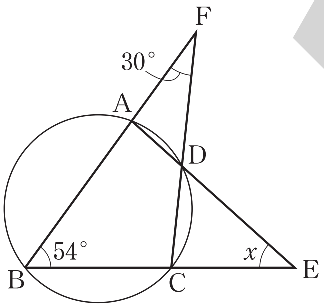
(1)



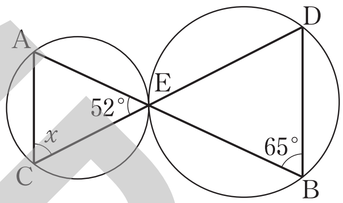
(2)



(3)

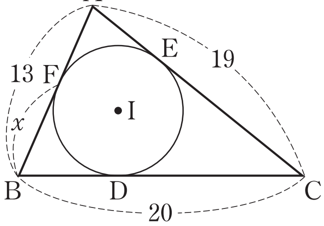


(4)

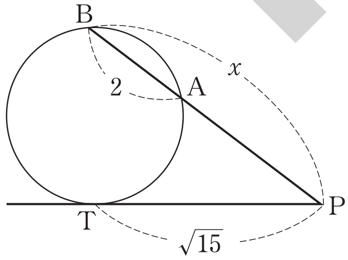


2 次の図で，x の値を求めよ。ただし，(1)で，円 I は △ABC の内接円，D，E，F は接点，(2)で，PT は点 T における接線である。

(1)

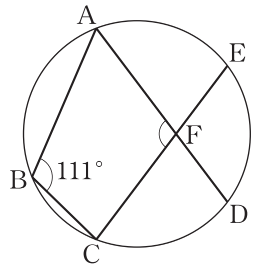


(2)

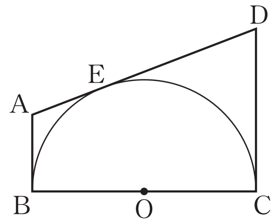


3 **次の問いに答えよ。**

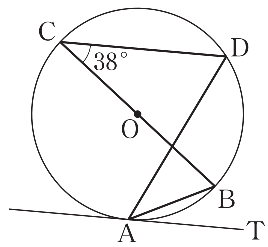
⑴　右の図のように，円周上に点 A，B，C，D，E があり，$\angle \mathrm{ABC}=111^\circ$，$\overset{\frown}{\mathrm{CD}}=\overset{\frown}{\mathrm{DE}}=\overset{\frown}{\mathrm{EA}}$ である。AD と CE の交点を F とするとき，$\angle \mathrm{AFC}$ の大きさを求めよ。



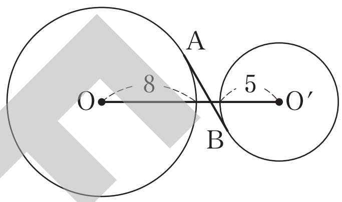
⑵　右の図のように，台形 ABCD が，3 点 B，E，C で BC を直径とする半円に接している。半円の半径が 7，台形 ABCD の面積が 105 のとき，線分 AD の長さを求めよ。



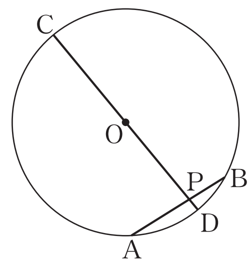
⑶　右の図で，AT は A を接点とする円 O の接線である。BC が直径で AT$/\!/$CD，$\angle \mathrm{BCD}=38^\circ$ のとき，$\angle \mathrm{BAT}$ の大きさを求めよ。



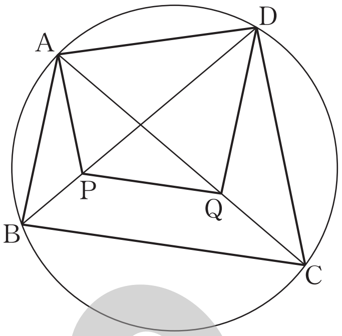
⑷　右の図で，円 O，O′の半径はそれぞれ 8，5 で，中心間の距離 OO′は 15 である。このとき，共通内接線 AB の長さを求めよ。



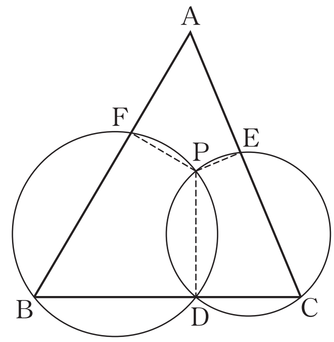
⑸　O を中心とする半径 3 の円の内部の点 P を通る弦 AB について，PA・PB＝2 が成り立つとき，線分 OP の長さを求めよ。



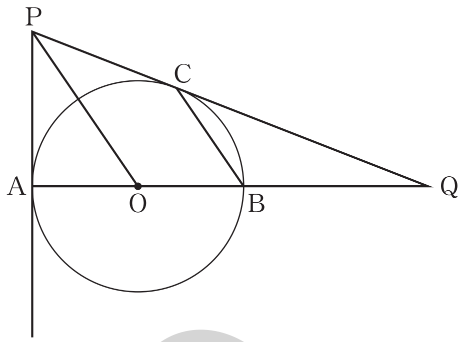
4 下の図で，四角形 ABCD は円に内接している。対角線 BD，AC 上に，DC∥AP，AB∥DQ となる点 P，Q をとる。このとき，A，P，Q，D は 1 つの円周上にあることを示し，PQ∥BC であることを証明せよ。



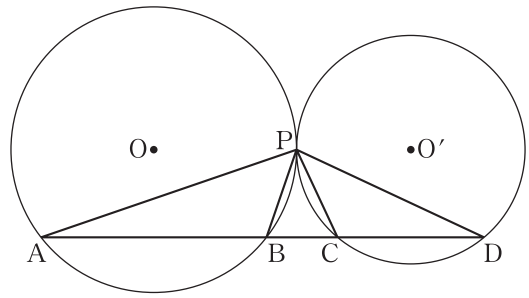
5 下の図で，D，E，F は △ABC の辺上の点であって，2 つの円はそれぞれ 3 点 B，D，F および C，D，E を通る円である。この 2 つの円の D 以外の交点を P とすれば，四角形 AFPE は円に内接することを証明せよ。



6 下の図のように，円 O の直径 AB の延長上の点 Q から円 O に引いた接線と，点 A を通る接線との交点を P，接線 QP と円 O との接点を C とする。このとき，PO∥CB であることを証明せよ。



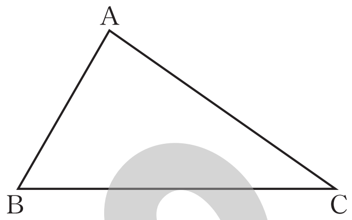
7 下の図のように，点 P で外接する 2 つの円 O，O′ がある。その接点 P を通らない直線と円 O，O′ との 4 つの交点を順に A，B，C，D とするとき，$\angle APD + \angle BPC = 180°$ であることを証明せよ。



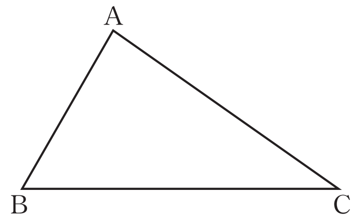
23 作図

1 **次の図において，以下の点を作図によって求めよ。**

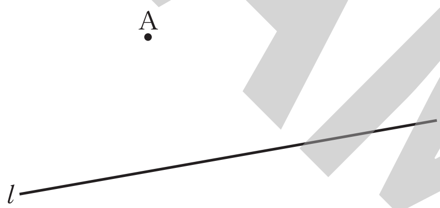
(1) 2 点 B，C から等しい距離にある辺 AC 上の点 P



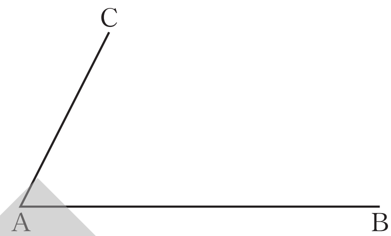
(2) 2 辺 AB，BC から等しい距離にある辺 AC 上の点 Q



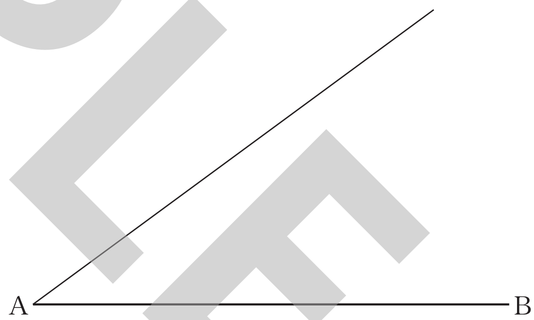
(3) AH ⊥ l となる l 上の点 H



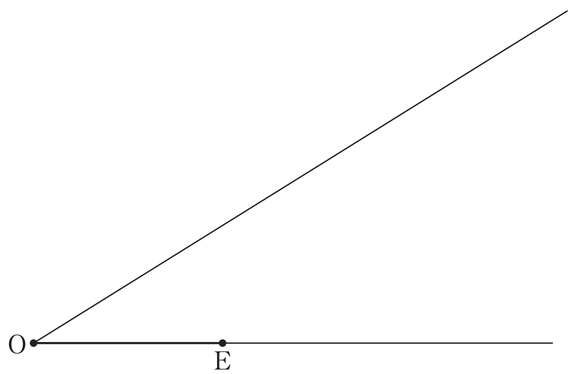
(4) AB，AC を 2 辺とする平行四辺形の第 4 の頂点 D



2 **右の図の線分 AB を 3：1 に内分する点 P を作図によって求めよ。**

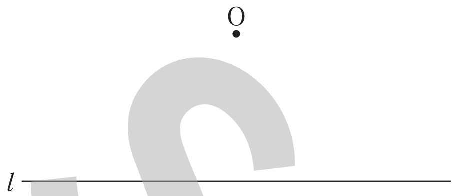


3 **右の図で，OE＝1 とするとき，長さ $\frac{3}{2}$ の線分 OP を作図せよ。**

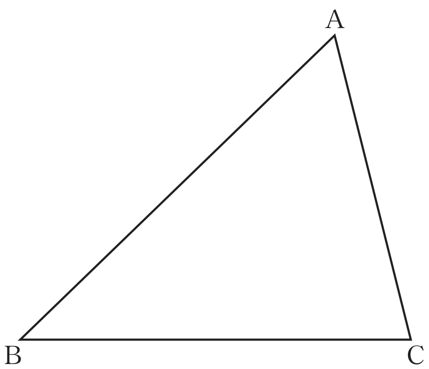


24 作図 ～記述

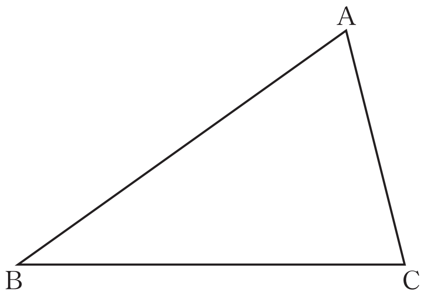
1 下の図で，点 O を中心として，直線 l に接する円を作図せよ。



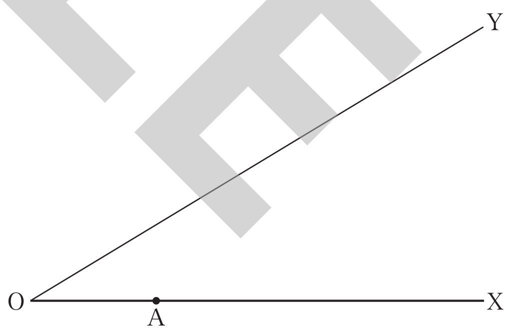
2 下の図の △ABC において，2 点 A，B から等しい距離にあり，しかも 2 辺 AB，AC からも等しい距離にある点 P を作図によって求めよ。



3 △ABC の辺 BC 上に点 P をとり，△ABP と △ACP の面積の比が 3：2 となるようにしたい。このような点 P を作図せよ。

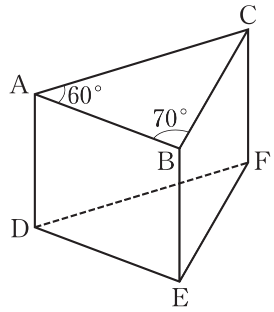


4 下の図で，点 A は半直線 OX 上の点である。半直線 OY 上に，OB＝$\frac{4}{3}$OA となる点 B を作図せよ。



25 空間図形

1 右の図は，底面 ABC が $\angle BAC = 60°$，$\angle ABC = 70°$ の三角形である三角柱である。次の問いに答えよ。



(1) 辺 AD とねじれの位置にある辺をすべて答えよ。

(2) ①，②のそれぞれの直線と平面の位置関係を，次の㋐〜㋒の中から選べ。

㋐ 直線が平面上にある　㋑ 1 点で交わる　㋒ 平行である

① 直線 BC と平面 ADEB　② 直線 AD と平面 BEFC

(3) 互いに平行な面はどれとどれか。

(4) 面 ABC と垂直な辺をすべて答えよ。

(5) 次の直線や平面のなす角 θ を求めよ。ただし，$0° \leqq \theta \leqq 90°$ とする。

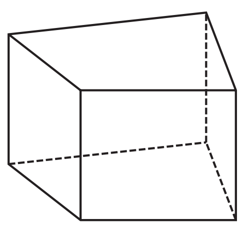
① 2 直線 AC と DE　② 2 平面 ADEB と BEFC

2 次の問いに答えよ。

(1) 正多面体の面の数，面の形，頂点の数，辺の数を次の表にまとめる。表の空欄をうめよ。

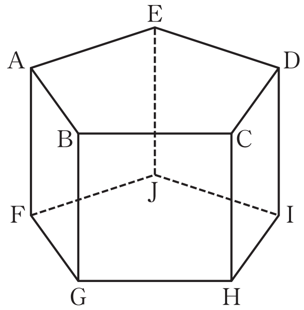
正多面体	正四面体	正六面体	正八面体	正十二面体	正二十面体
面の数					
面の形					
頂点の数					
辺の数					

(2) 右の図の四角柱について，頂点の数を v，辺の数を e，面の数を f とするとき，オイラーの多面体定理 $v - e + f = 2$ が成り立つことを確かめよ。



26　空間図形～記述

1 **右の図は正五角柱である。次の問いに答えよ。**



(1)　辺 AF とねじれの位置にある辺をすべて答えよ。

(2)　①，②のそれぞれの直線と平面の位置関係を，次の㋐～㋒の中から選べ。

㋐　直線が平面上にある

㋑　1 点で交わる

㋒　平行である

①　直線 AB と平面 FGHIJ

②　直線 AB と平面 CHID

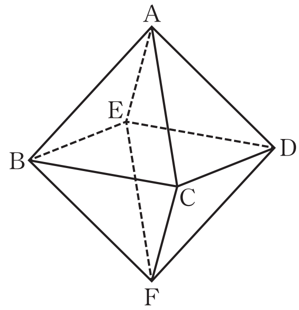
(3)　面 ABCDE に垂直な辺は何本あるか。

(4)　次の直線や平面のなす角 θ を求めよ。ただし，$0^\circ \leqq \theta \leqq 90^\circ$ とする。

①　2 直線 AB と GH

②　2 平面 AFGB と CHID

2 **右の図は 1 辺の長さが 2 の正八面体である。次の問いに答えよ。**



(1)　頂点の数，辺の数，面の数を求め，オイラーの多面体定理が成り立つことを確かめよ。

(2)　BD の長さを求めよ。

(3)　$\angle$BAD の大きさを求めよ。

(4)　四角形 ABFD の面積を求めよ。

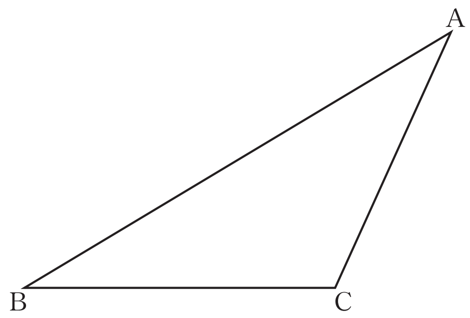
27 作図と空間図形

1～**3** は解答のみ記せ。**4**～**7** は解答に至る過程も記せ。

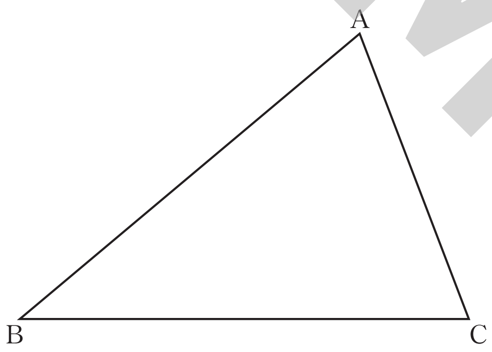
1 次の作図をせよ。

(1) 2 点 A，B から等しい距離にある直線 l 上の点 P

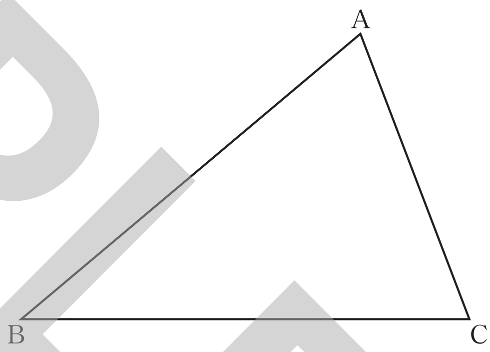
(2) 辺 BC を底辺とみたときの △ABC の高さ AH



(3) △ABC の外心 O



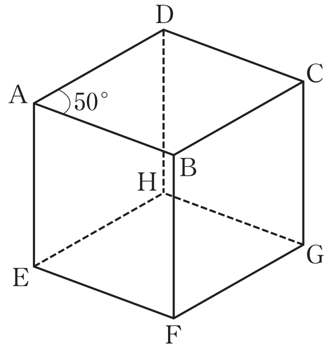
(4) △ABC の内心 I



(5) 線分 AB を 2：3 に内分する点 P

(6) AB＝1 とするとき，長さ $\frac{5}{3}$ の線分 AP

2 **右の図のような四角柱 ABCD－EFGH がある。底面 ABCD はひし形で ∠BAD＝50° である。**



⑴ 辺 AE とねじれの位置にある辺をすべて答えよ。

⑵ ①，②のそれぞれの直線と平面の位置関係を，次の㋐～㋒の中から選べ。

㋐ 直線が平面上にある　　㋑ 1 点で交わる　　㋒ 平行である

① 直線 AE と平面 BFGC　　② 直線 BC と平面 AEFB

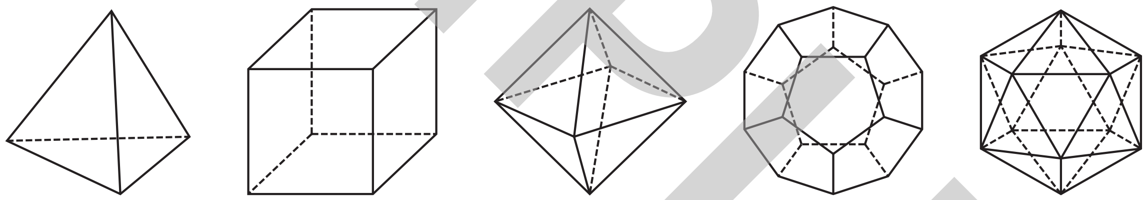
⑶ 面 ABCD と垂直な辺をすべて答えよ。

⑷ 次の直線や平面のなす角 θ を求めよ。ただし，$0° \leqq \theta \leqq 90°$ とする。

① 2 直線 AB と EH　　② 2 平面 AEFB と BFGC

3 **次の問いに答えよ。**

⑴ 次の図は，正多面体を示したものである。

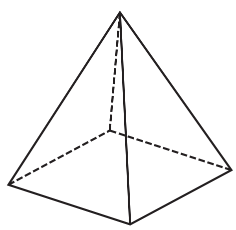


正四面体　正六面体　正八面体　正十二面体　正二十面体

① 辺の数が 12 であるものはどれか。

② 1 つの頂点に集まる面の数が 3 であるものはどれか。

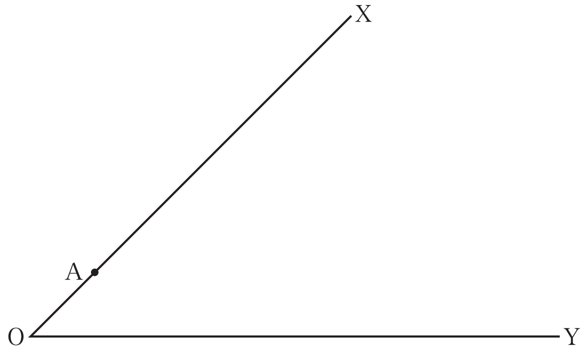
⑵ 右の図の正四角錐について，頂点の数，辺の数，面の数を求め，オイラーの多面体定理が成り立つことを確かめよ。



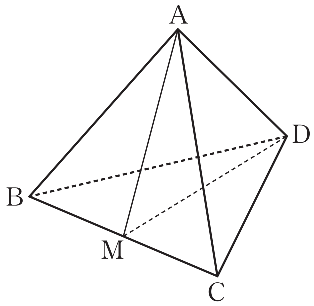
4 下の図の線分 AB の長さを 1 とする。

隣り合う辺の長さが 2，3 である長方形を作図せよ。
また，その手順を説明せよ。

5 次の図で，点 A は半直線 OX 上の点である。
半直線 OY 上に OA：OB＝4：5 となる点 B を作図せよ。また，その手順を説明せよ。



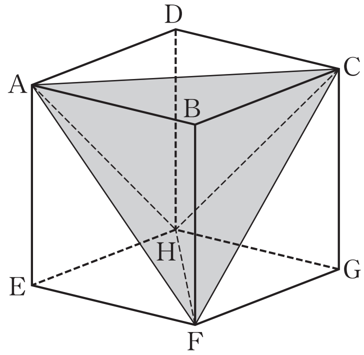
6 **右の図の三角錐ABCDにおいて，△ABC，△BCDは1辺が2の正三角形で，AD＝$\sqrt{3}$である。辺BCの中点をMとするとき，次の問いに答えよ。**



⑴　辺BCは平面AMDに垂直であることを証明せよ。

⑵　2平面ABC，BCDのなす角θを求めよ。ただし，$0° < \theta < 90°$とする。

7 **右の図のように，立方体ABCD－EFGHの頂点A，C，F，Hを結んで立体ACFHをつくる。次の問いに答えよ。**



⑴　立体ACFHはどんな立体か。その名前を答えよ。

⑵　立方体と立体ACFHの体積の比を求めよ。