

3節 作図

1 基本的な作図

基本の作図

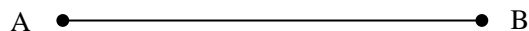
定規とコンパスだけを使って図形をかくことを(1)

(教科書 p.137)

)という。

例1 線分 AB の垂直二等分線を作図してみよう。

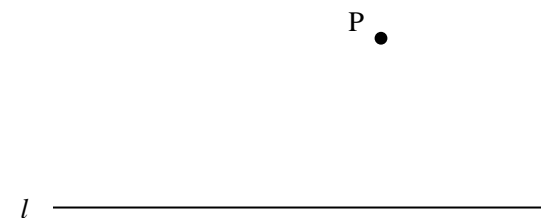
- 1 点 A, B を中心として等しい半径の円をかき, その交点を C, D とする。
- 2 直線 CD を引く。



問1 $\triangle ABC$ をかき, その外心 O を作図によって示せ。

例2 点 P と直線 l が与えられたとき, P を通る l の垂線を作図してみよう。

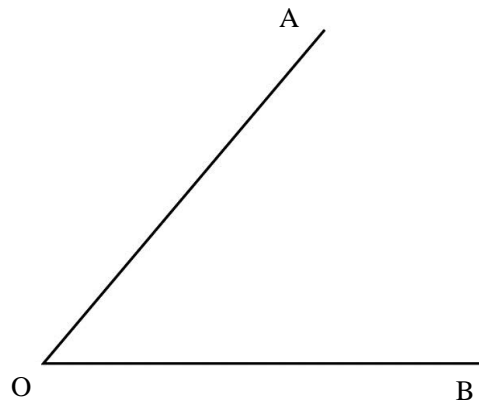
- 1 点 P を中心として円をかき, l との交点を A, B とする。
- 2 A, B を中心として等しい半径の円をかき, その交点を C とする。
- 3 直線 PC を引く。



問2 $\triangle ABC$ をかき, 2 つの頂点 B, C からそれぞれの対辺またはその延長に引いた垂線の交点 H を作図によって示せ。

例3 $\angle AOB$ の二等分線を作図してみよう。

- 1 角の頂点 O を中心として円をかき、角の2辺との交点を C, D とする。
- 2 C, D を中心として等しい半径の円をかき、その交点を E とする。
- 3 半直線 OE を引く。



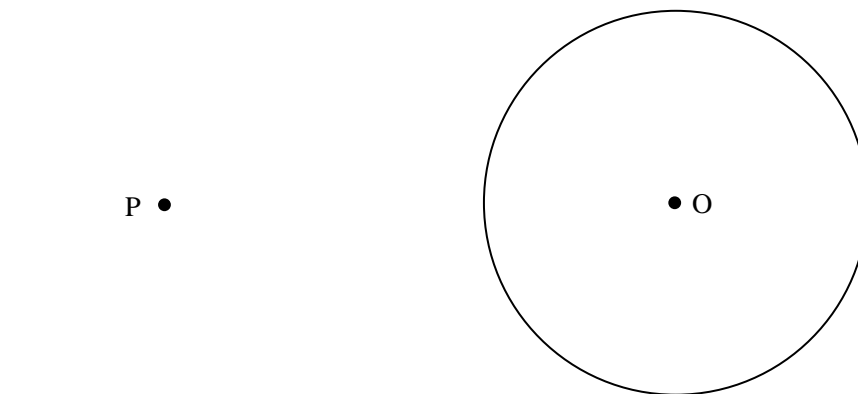
問3 $\triangle ABC$ をかき、その内心 I を作図によって示せ。

円の接線の作図

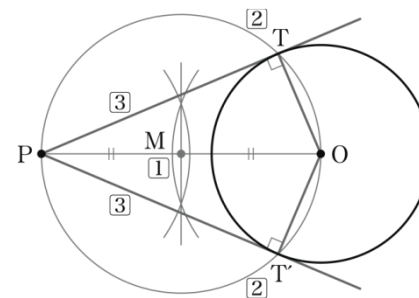
(教科書 p.138)

教科書 137 ページ例 1 の垂直二等分線の作図を利用して、円の接線をかくことができる。

例4 円 O に円外の点 P から引いた接線を作図してみよう。



- 1 線分 OP の垂直二等分線をかき、線分 OP の中点 M をとる。
- 2 点 M を中心とする半径 OM の円をかき、円 O との交点を T, T' とする。
- 3 直線 PT, PT' を引く。



平行線の作図とその利用

(教科書 p.139)

次のような手順によって、平行線をかくことができる。

例5 直線 l 上にない点 P を通り、 l に平行な直線を作図してみよう。

P ●

l _____

- ① l 上に2点 A, B をとる。
- ② 点 P を中心とする半径 AB の円と、点 B を中心とする半径 AP の円をかき、この2つの円の交点を Q とする。
- ③ 直線 PQ を引く。

例6 線分 AB が与えられたとき、線分 AB を $2:1$ に内分する点 C を、作図によって示してみよう。

A ● _____ ● B

- ① 半直線 AX を引き、 AX 上に点 P をとり、さらに $AP = PQ = QR$ となる点 Q, R をこの順にとる。
- ② 点 Q を通り、直線 RB に平行な直線を引き、線分 AB との交点を C とする。

問4 線分 AB をかき、線分 AB を $3:1$ に内分する点 C を作図によって示せ。

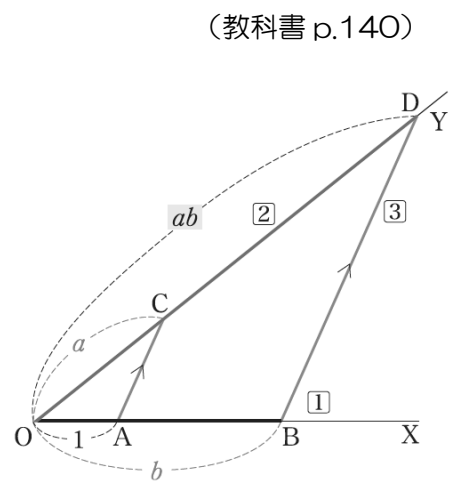
2 長さの作図

長さ1, a , b の3つの線分が与えられたとき, a , b の積 ab , 商 $\frac{a}{b}$ の長さの線分を作図してみよう。

積の作図

- ① 半直線 OX を引き, $OA = 1$ となる点 A と, $OB = b$ となる点 B をとる。
- ② 半直線 OY を引き, $OC = a$ となる点 C をとる。
- ③ 点 B を通り直線 AC に平行な直線を引き, OY との交点を D とする。

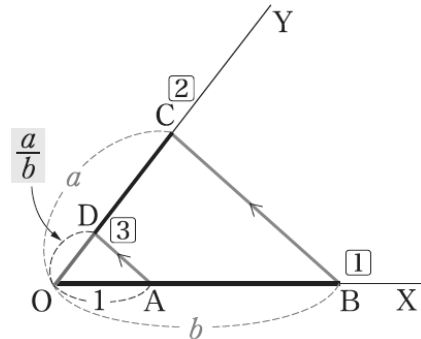
このとき, $AC \parallel BD$ であるから $OA : OB = OC : OD$
 よって $1 : b = a : OD$ したがって $OD = ab$



商の作図

- ① 半直線 OX を引き, $OA = 1$ となる点 A と, $OB = b$ となる点 B をとる。
- ② 半直線 OY を引き, $OC = a$ となる点 C をとる。
- ③ 点 A を通り直線 BC に平行な直線を引き, OY との交点を D とする。

このとき, $AD \parallel BC$ であるから $OA : OB = OD : OC$
 よって $1 : b = OD : a$ したがって $OD = \frac{a}{b}$



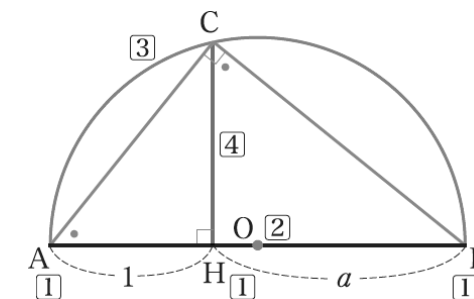
問5 長さ1の線分が与えられたとして, 長さ $\frac{3}{5}$ の線分を作図せよ。

平方根の作図

(教科書 p.141)

例7 長さ1, a の2つの線分が与えられたとき, 長さ \sqrt{a} の線分を作図してみよう。

- ① 1つの直線上に $AH = 1$, $HB = a$ となる3点 A, H, B をこの順にとる。
- ② 線分 AB の中点 O をとる。
- ③ O を中心とする半径 OA の半円をかく。
- ④ 点 H を通り線分 AB に垂直な直線を引き, 半円との交点を C とする。



このとき, $\triangle AHC$ と $\triangle CHB$ において
 $\angle AHC = \angle CHB = 90^\circ$, $\angle CAH = 90^\circ - \angle ACH = \angle BCH$
 であるから $\triangle AHC \sim \triangle CHB$
 よって $AH : CH = CH : BH$
 したがって $CH^2 = AH \cdot BH = a$
 $CH > 0$ より, $CH = \sqrt{a}$

問6 長さ1の線分が与えられたとして, 上の例にならって長さ $\sqrt{5}$ の線分を作図せよ。

Training

(教科書 p.142)

- 11 線分 AB をかき，線分 AB を 2 : 3 に内分する点を作図によって示せ。
- 12 長さ 1 の線分が与えられたとして，長さ $\frac{4}{3}$ の線分を作図せよ。
- 13 長さ 1 の線分が与えられたとして，長さ $\sqrt{7}$ の線分を作図せよ。

3節 作図

1 基本的な作図

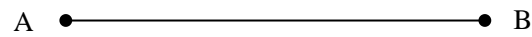
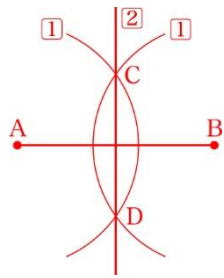
基本の作図

定規とコンパスだけを使って図形をかくことを（¹ 作図）という。

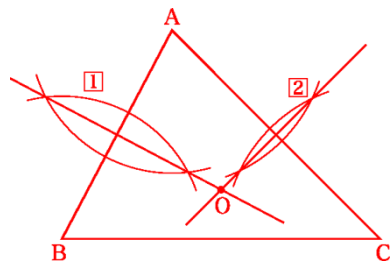
（教科書 p.137）

例1 線分 AB の垂直二等分線を作図してみよう。

- 1 点 A, B を中心として等しい半径の円をかき、その交点を C, D とする。
- 2 直線 CD を引く。



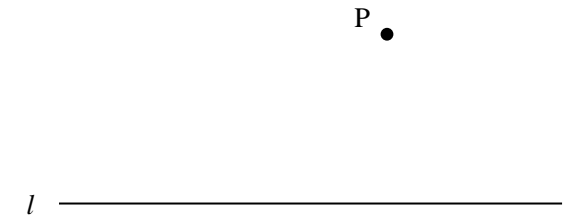
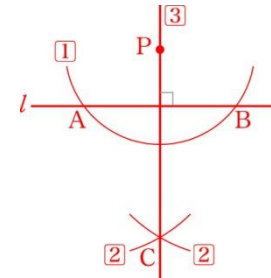
問1 $\triangle ABC$ をかき、その外心 O を作図によって示せ。



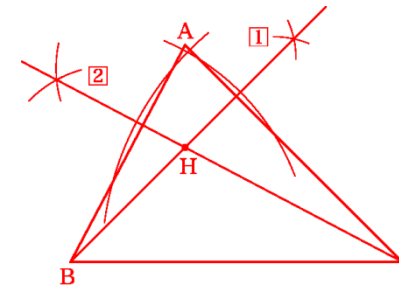
- 1 辺 AB の垂直二等分線を引く。
 - 2 辺 AC の垂直二等分線を引く。
- 2本の垂直二等分線の交点が、外心 O である。

例2 点 P と直線 l が与えられたとき、P を通る l の垂線を作図してみよう。

- 1 点 P を中心として円をかき、 l との交点を A, B とする。
- 2 A, B を中心として等しい半径の円をかき、その交点を C とする。
- 3 直線 PC を引く。



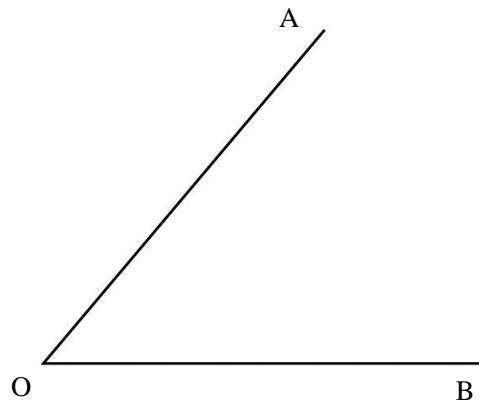
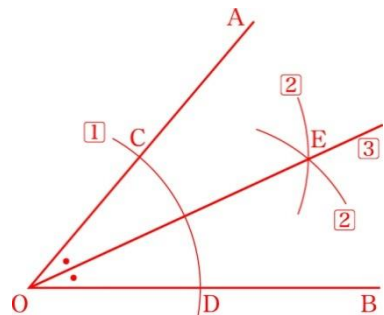
問2 $\triangle ABC$ をかき、2つの頂点 B, C からそれぞれの対辺またはその延長に引いた垂線の交点 H を作図によって示せ。



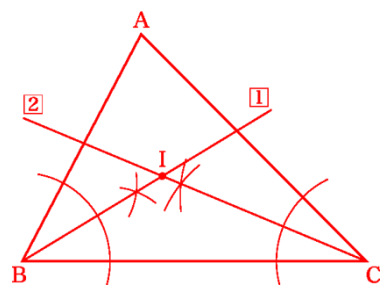
- 1 頂点 B を通る直線 CA の垂線を引く。
 - 2 頂点 C を通る直線 AB の垂線を引く。
- 2本の垂線の交点を H とする。

例3 $\angle AOB$ の二等分線を作図してみよう。

- 1 角の頂点 O を中心として円をかき、角の2辺との交点を C, D とする。
- 2 C, D を中心として等しい半径の円をかき、その交点を E とする。
- 3 半直線 OE を引く。



問3 $\triangle ABC$ をかき、その内心 I を作図によって示せ。



- 1 $\angle B$ の二等分線を引く。
 - 2 $\angle C$ の二等分線を引く。
- 2本の角の二等分線の交点が、内心 I である。

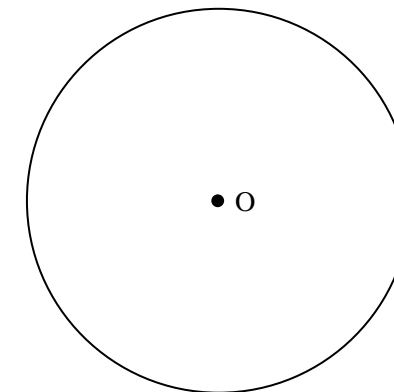
円の接線の作図

(教科書 p.138)

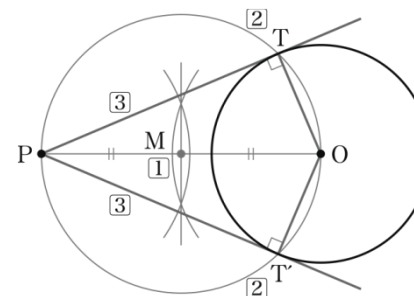
教科書 137 ページ例 1 の垂直二等分線の作図を利用して、円の接線をかくことができる。

例4 円 O に円外の点 P から引いた接線を作図してみよう。

P



- 1 線分 OP の垂直二等分線をかき、線分 OP の中点 M をとる。
- 2 点 M を中心とする半径 OM の円をかき、円 O との交点を T, T' とする。
- 3 直線 PT, PT' を引く。



平行線の作図とその利用

(教科書 p.139)

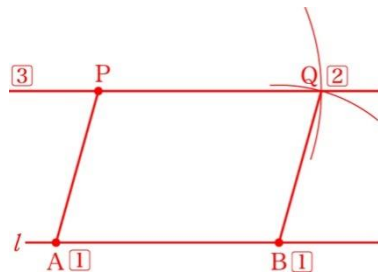
次のような手順によって、平行線をかくことができる。

例5 直線 l 上にない点 P を通り、 l に平行な直線を作図してみよう。

P ●

l _____

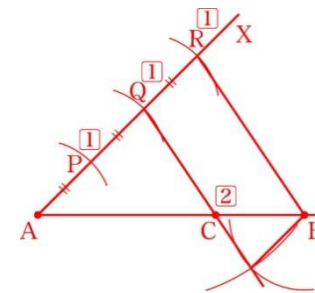
- ① l 上に2点 A, B をとる。
- ② 点 P を中心とする半径 AB の円と、点 B を中心とする半径 AP の円をかき、この2つの円の交点を Q とする。
- ③ 直線 PQ を引く。



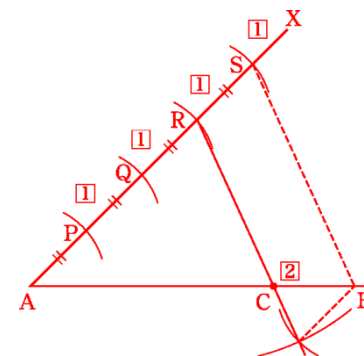
例6 線分 AB が与えられたとき、線分 AB を $2:1$ に内分する点 C を、作図によって示してみよう。

A ● _____ ● B

- ① 半直線 AX を引き、 AX 上に点 P をとり、さらに $AP = PQ = QR$ となる点 Q, R をこの順にとる。
- ② 点 Q を通り、直線 RB に平行な直線を引き、線分 AB との交点を C とする。



問4 線分 AB をかき、線分 AB を $3:1$ に内分する点 C を作図によって示せ。



- ① 半直線 AX を引き、 AX 上に点 P をとり、さらに $AP = PQ = QR = RS$ となる点 Q, R, S をこの順にとる。
- ② 点 R を通り、直線 SB に平行な直線を引き、線分 AB との交点を C とする。
このとき、点 C は線分 AB を $3:1$ に内分する点である。

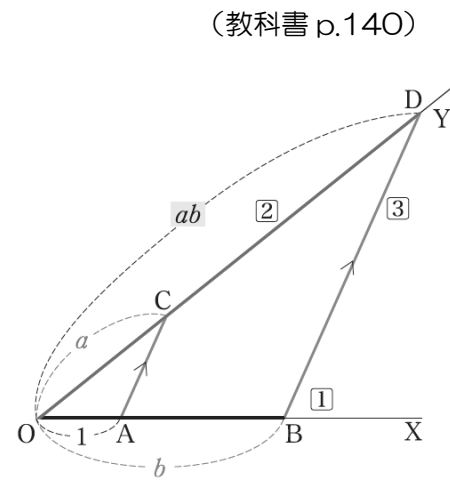
2 長さの作図

長さ1, a , b の3つの線分が与えられたとき, a , b の積 ab , 商 $\frac{a}{b}$ の長さの線分を作図してみよう。

積の作図

- 1 半直線 OX を引き, $OA = 1$ となる点 A と, $OB = b$ となる点 B をとる。
- 2 半直線 OY を引き, $OC = a$ となる点 C をとる。
- 3 点 B を通り直線 AC に平行な直線を引き, OY との交点を D とする。

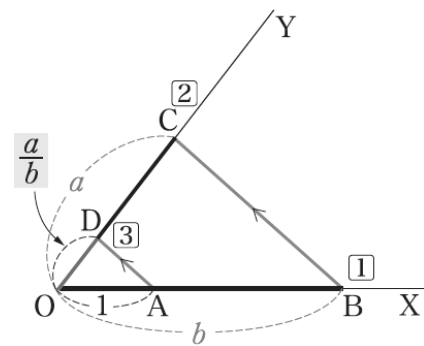
このとき, $AC \parallel BD$ であるから $OA : OB = OC : OD$
 よって $1 : b = a : OD$ したがって $OD = ab$



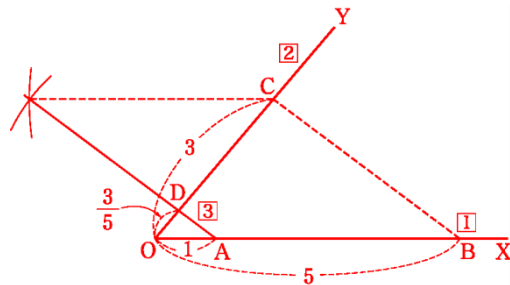
商の作図

- 1 半直線 OX を引き, $OA = 1$ となる点 A と, $OB = b$ となる点 B をとる。
- 2 半直線 OY を引き, $OC = a$ となる点 C をとる。
- 3 点 A を通り直線 BC に平行な直線を引き, OY との交点を D とする。

このとき, $AD \parallel BC$ であるから $OA : OB = OD : OC$
 よって $1 : b = OD : a$ したがって $OD = \frac{a}{b}$



問5 長さ1の線分が与えられたとして, 長さ $\frac{3}{5}$ の線分を作図せよ。



- 1 半直線 OX を引き, $OA = 1$ となる点 A と, $OB = 5$ となる点 B をとる。
- 2 半直線 OY を引き, $OC = 3$ となる点 C をとる。
- 3 点 A を通り直線 BC に平行な直線を引き, OY との交点を D とする。

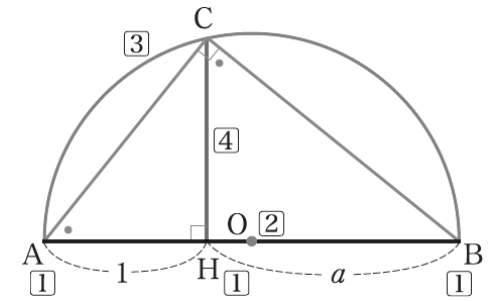
このとき, $OD = \frac{3}{5}$ である。

平方根の作図

(教科書 p.141)

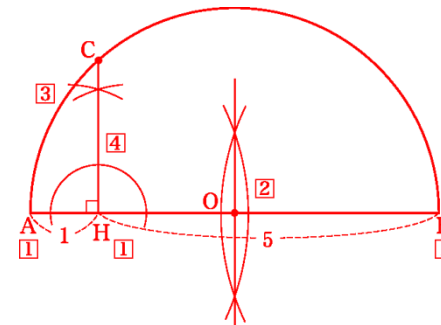
例7 長さ1, a の2つの線分が与えられたとき, 長さ \sqrt{a} の線分を作図してみよう。

- 1 1つの直線上に $AH = 1$, $HB = a$ となる3点 A, H, B をこの順にとる。
- 2 線分 AB の中点 O をとる。
- 3 O を中心とする半径 OA の半円をかく。
- 4 点 H を通り線分 AB に垂直な直線を引き, 半円との交点を C とする。



このとき, $\triangle AHC$ と $\triangle CHB$ において
 $\angle AHC = \angle CHB = 90^\circ$, $\angle CAH = 90^\circ - \angle ACH = \angle BCH$
 であるから $\triangle AHC \sim \triangle CHB$
 よって $AH : CH = CH : BH$
 したがって $CH^2 = AH \cdot BH = a$
 $CH > 0$ より, $CH = \sqrt{a}$

問6 長さ1の線分が与えられたとして, 上の例にならって長さ $\sqrt{5}$ の線分を作図せよ。

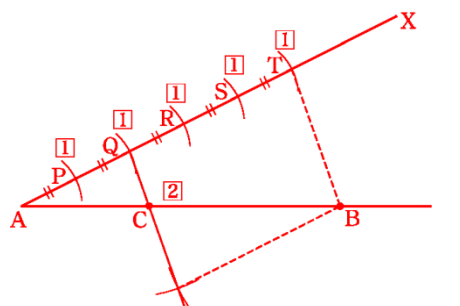


- 1 1つの直線上に $AH = 1$, $HB = 5$ となる3点 A, H, B をこの順にとる。
 - 2 線分 AB の中点 O をとる。
 - 3 O を中心とする半径 OA の半円をかく。
 - 4 点 H を通り線分 AB に垂直な直線を引き, 半円との交点を C とする。
- このとき, $CH = \sqrt{5}$ である。

Training

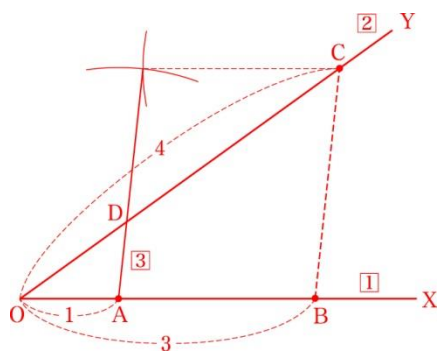
(教科書 p.142)

11 線分 AB をかき、線分 AB を 2 : 3 に内分する点を作図によって示せ。



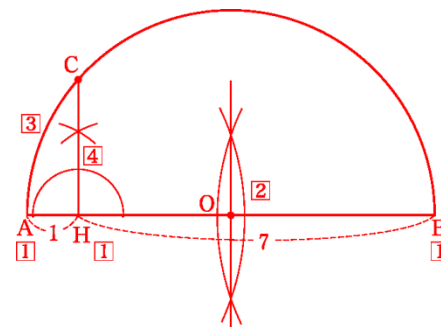
- ① 半直線 AX を引き、AX 上に点 P をとり、さらに $AP = PQ = QR = RS = ST$ となる点 Q, R, S, T をこの順にとる。
- ② 点 Q を通り、直線 TB に平行な直線を引き、線分 AB との交点を C とする。
このとき、点 C は線分 AB を 2 : 3 に内分する点である。

12 長さ 1 の線分が与えられたとして、長さ $\frac{4}{3}$ の線分を作図せよ。



- ① 半直線 OX を引き、 $OA = 1$ となる点 A と、 $OB = 3$ となる点 B をとる。
- ② 半直線 OY を引き、 $OC = 4$ となる点 C をとる。
- ③ 点 A を通り直線 BC に平行な直線を引き、OY との交点を D とする。
このとき、 $OD = \frac{4}{3}$ である。

13 長さ 1 の線分が与えられたとして、長さ $\sqrt{7}$ の線分を作図せよ。



- ① 1 つの直線上に $AH = 1$ 、 $HB = 7$ となる 3 点 A, H, B をこの順にとる。
- ② 線分 AB の中点 O をとる。
- ③ O を中心とする半径 OA の半円をかく。
- ④ 点 H を通り線分 AB に垂直な直線を引き、半円との交点を C とする。
このとき、 $CH = \sqrt{7}$ である。