

|   |    |                                |     |
|---|----|--------------------------------|-----|
| APPROACH1—第1章の準備                        | 6  | 9 平方根の利用                       | 52  |
| 第1章 多項式                                 |    | 学習1 式の値                        |     |
| 1 式の展開                                  | 8  | 学習2 平方根の整数部分と小数部分              |     |
| 学習1 多項式と単項式の乗法                          |    | 学習3 平方根の性質の利用                  |     |
| 学習2 多項式と単項式の除法                          |    | 章末精選問題                         | 56  |
| 学習3 式の展開と分配法則                           |    | 章末応用問題                         | 58  |
| 2 乗法公式                                  | 12 | APPROACH2—第3章の準備               | 60  |
| 学習1 $(x+a)(x+b)$ の展開                    |    | 第3章 2次方程式                      |     |
| 学習2 $(a+b)^2$ , $(a-b)^2$ の展開           |    | 10 2次方程式の解き方(1)                | 62  |
| 学習3 $(a+b)(a-b)$ の展開                    |    | 学習1 $ax^2=b$ の解き方              |     |
| 学習4 いろいろな計算                             |    | 学習2 $(x+m)^2=n$ の解き方           |     |
| 3 因数分解(1)                               | 16 | 学習3 因数分解による解き方①                |     |
| 学習1 共通因数でくくる因数分解                        |    | 学習4 因数分解による解き方②                |     |
| 学習2 $x^2+(a+b)x+ab$ の因数分解               |    | 11 2次方程式の解き方(2)                | 68  |
| 学習3 $a^2+2ab+b^2$ , $a^2-2ab+b^2$ の因数分解 |    | 学習1 平方完成による解き方                 |     |
| 学習4 $a^2-b^2$ の因数分解                     |    | 学習2 解の公式による解き方                 |     |
| 4 因数分解(2)                               | 22 | 学習3 いろいろな2次方程式                 |     |
| 学習1 共通因数から公式利用の因数分解                     |    | 12 2次方程式の利用                    | 72  |
| 学習2 おきかえによる因数分解                         |    | 学習1 解と2次方程式                    |     |
| 学習3 いろいろな因数分解                           |    | 学習2 数に関する問題                    |     |
| 5 式の計算の利用                               | 26 | 学習3 規則性に関する問題                  |     |
| 学習1 式の値                                 |    | 学習4 動点に関する問題                   |     |
| 学習2 数の計算への利用                            |    | 学習5 図形に関する問題                   |     |
| 学習3 式の計算の利用                             |    | 章末精選問題                         | 78  |
| 章末精選問題                                  | 30 | 章末応用問題                         | 80  |
| 章末応用問題                                  | 32 | APPROACH3—第4章の準備               | 82  |
| 第2章 平方根                                 |    | 第4章 関数 $y=ax^2$                |     |
| 6 平方根                                   | 34 | 13 関数 $y=ax^2$                 | 84  |
| 学習1 平方根の意味                              |    | 学習1 2乗に比例する関数                  |     |
| 学習2 根号の使い方                              |    | 学習2 $y=ax^2$ の式の決定             |     |
| 学習3 平方根の大小                              |    | 学習3 $y=ax^2$ のグラフ              |     |
| 学習4 有理数と無理数                             |    | 14 変化の割合と変域                    | 88  |
| 学習5 近似値と誤差                              |    | 学習1 関数 $y=ax^2$ の変域            |     |
| 学習6 有効数字                                |    | 学習2 変化の割合                      |     |
| 7 平方根の計算(1)                             | 40 | 学習3 変化の割合の利用                   |     |
| 学習1 平方根の積・商                             |    | 15 放物線と直線                      | 92  |
| 学習2 $\sqrt{\quad}$ の中を簡単にする             |    | 学習1 放物線と直線の交点★                 |     |
| 学習3 平方根の近似値                             |    | 学習2 放物線と線分の長さ                  |     |
| 学習4 分母の有理化①                             |    | 学習3 放物線と図形★                    |     |
| 学習5 根号をふくむ式の乗法・除法                       |    | 16 関数 $y=ax^2$ の利用, いろいろな事象と関数 | 96  |
| 8 平方根の計算(2)                             | 46 | 学習1 落下などに関する問題                 |     |
| 学習1 根号をふくむ式の加法・減法                       |    | 学習2 動点と図形の面積                   |     |
| 学習2 $\sqrt{\quad}$ を整理する式の加法・減法         |    | 学習3 重なる図形の面積                   |     |
| 学習3 分配法則と平方根の計算                         |    | 学習4 いろいろな事象と関数                 |     |
| 学習4 乗法公式と平方根の計算                         |    | 章末精選問題                         | 102 |
| 学習5 分母の有理化②★                            |    | 章末応用問題                         | 104 |

## APPROACH4—第5章の準備 ..... 106

### 第5章 相似な図形

#### 17 三角形の相似(1) ..... 108

- 学習1 相似な図形
- 学習2 三角形の相似条件
- 学習3 相似な図形と辺の比
- 学習4 三角形の相似と辺の比

#### 18 三角形の相似(2) ..... 114

- 学習1 相似の証明①(2組の角)
- 学習2 相似の証明②(2組の辺の比とその間の角)
- 学習3 相似の証明③(辺の長さとの相似)

#### 19 平行線と線分の比(1) ..... 120

- 学習1 三角形と平行線
- 学習2 平行線と線分の比
- 学習3 平行線と線分の比の利用①

#### 20 平行線と線分の比(2) ..... 124

- 学習1 平行線と線分の比の利用②
- 学習2 中点連結定理
- 学習3 中点連結定理の利用

#### 21 相似と線分の比 ..... 128

- 学習1 角の二等分線と辺の比
- 学習2 線分比の移動★
- 学習3 三角形の重心★

#### 22 面積比と体積比 ..... 134

- 学習1 三角形と面積比
- 学習2 相似比と面積比
- 学習3 相似比と体積比・表面積の比
- 学習4 空間図形と相似

#### 章末精選問題 ..... 140

#### 章末応用問題 ..... 142

### 第6章 円

#### 23 円周角の定理 ..... 144

- 学習1 円と弦
- 学習2 円と接線
- 学習3 円周角の定理①
- 学習4 円周角の定理②

#### 24 円周角の定理の利用 ..... 150

- 学習1 円周角の定理の逆
- 学習2 円に内接する四角形の角★
- 学習3 円周角の定理の利用

#### 章末精選問題 ..... 154

#### 章末応用問題 ..... 156

## APPROACH5—第7章の準備 ..... 158

### 第7章 三平方の定理

#### 25 三平方の定理 ..... 160

- 学習1 三平方の定理

- 学習2 三平方の定理の証明

- 学習3 三平方の定理の逆

- 学習4 特別な直角三角形の辺の比

#### 26 三平方の定理と平面図形 ..... 166

- 学習1 三角形への利用
- 学習2 等脚台形への利用
- 学習3 三角形の高さ
- 学習4 平面図形への利用
- 学習5 座標平面上の2点間の距離

#### 27 三平方の定理と円 ..... 172

- 学習1 円の弦の長さ
- 学習2 円の接線の長さ
- 学習3 三角形の内接円★
- 学習4 三平方の定理と円★

#### 28 三平方の定理と空間図形(1) ..... 178

- 学習1 直方体・立方体の対角線の長さ
- 学習2 直方体・立方体への利用
- 学習3 立方体の切り口★
- 学習4 最短経路

#### 29 三平方の定理と空間図形(2) ..... 184

- 学習1 角錐への利用
- 学習2 円錐への利用
- 学習3 正四面体への利用★
- 学習4 球への利用

#### 章末精選問題 ..... 190

#### 章末応用問題 ..... 192

## APPROACH6—第8章の準備 ..... 194

### 第8章 標本調査

#### 30 標本調査 ..... 196

- 学習1 標本調査の意味
- 学習2 標本調査と母集団の傾向

#### 章末精選問題 ..... 200

#### 章末応用問題 ..... 201

### 難関チャレンジ講座

- 1 座標平面と相似 ..... 202
- 2 座標平面と三平方の定理 ..... 204
- 3 円と相似・三平方の定理 ..... 206
- 4 空間図形と相似・三平方の定理(1) ..... 208
- 5 空間図形と相似・三平方の定理(2) ..... 210
- 6 整数に関する問題 ..... 212
- 7 規則性を利用する問題 ..... 214
- 8 データの活用 ..... 216
- 9 確率の融合問題 ..... 218

#### 入試対策テスト(1) ..... 220

#### 入試対策テスト(2) ..... 222

# 23 円周角の定理

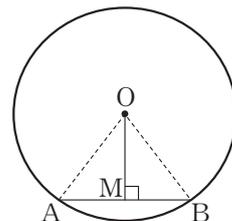
- テーマ**
- ① 円と弦、円と接線について学習する。
  - ② 円周角の定理を理解し、活用する。

## 学習 1 円と弦

### 基本チェック

- 円と弦…① 円の中心から弦にひいた垂線は、その弦を2等分する。
- ② 弦の垂直二等分線は、円の中心を通る。

**例題** [①の証明] 右の図で、円の中心Oから弦ABにひいた垂線をOMとするとき、 $AM=BM$ であることを証明しなさい。



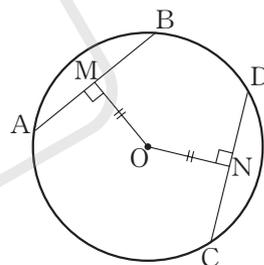
**証明**  $\triangle OAM$ と $\triangle OBM$ において、円Oの半径より、 $OA=OB$  ……①

仮定から、 $\angle OMA=\angle OMB=90^\circ$  ……② また、 $OM=OM$  ……③

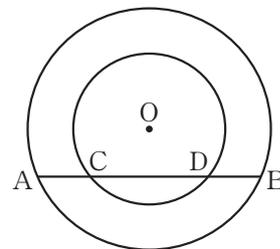
①, ②, ③から、直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しいので、  
 $\triangle OAM \equiv \triangle OBM$  よって、 $AM=BM$

### 確認問題

回1 右の図のように、円の中心Oから等しい距離にある弦ABの長さ  
と弦CDの長さは等しいことを証明しなさい。



回2 右の図のように、1点Oを中心とする2つの円がある。外側の円の弦ABが  
内側の円と2点C, Dで交わるとき、 $AC=BD$ であることを証明しなさい。

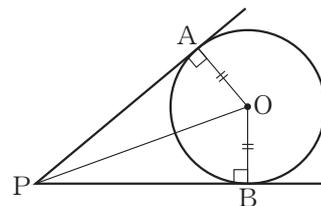


## 学習 2 円と接線

### 基本チェック

- 円と接線…① 円の接線は、接点を通る半径に垂直である。
- ② 円外の1点からその円にひいた2つの接線の長さは等しい。

**例題** [②の証明] 右の図で、円外の1点Pから円Oに2つの接線をひき、  
その接点をA, Bとするとき、 $PA=PB$ であることを証明しなさい。



**解法** ①を利用して $\triangle OPA \equiv \triangle OPB$ をいう。

**証明**  $\triangle OPA$ と $\triangle OPB$ において、 $OP=OP$  ……①

円Oの半径だから、 $OA=OB$  ……②

PA, PBは接線だから、 $\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$  ……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、 $\triangle OPA \equiv \triangle OPB$   
 よって、 $PA=PB$

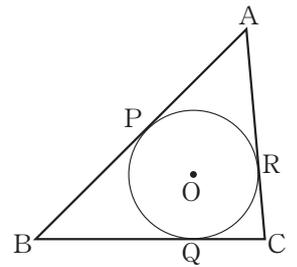
確認問題

3 右の図のように、 $\triangle ABC$ の各辺が、点P, Q, Rで円Oに接している。

$AB=8\text{cm}$ ,  $AR=4\text{cm}$ ,  $CR=2\text{cm}$ のとき、次の長さを求めなさい。

□(1) BP

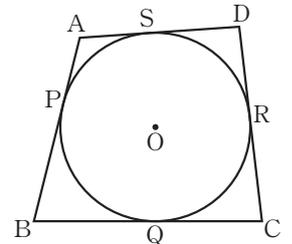
□(2) BC



□4 右の図のように、四角形ABCDの4辺が円Oに接している。

接点をP, Q, R, Sとして、次の式が成り立つことを証明しなさい。

$$AB+CD=AD+BC$$



学習 3 円周角の定理①

基本CHECKZ

●円周角…円Oで、 $\widehat{AB}$ を除いた周上の点をPとすると、 $\angle APB$ を $\widehat{AB}$ に対する円周角という。また、 $\widehat{AB}$ を円周角 $\angle APB$ に対する弧という。

●円周角の定理

① 1つの弧に対する円周角の大きさは、その弧に対する中心角の大きさの半分である。

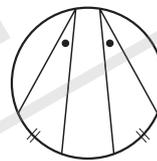
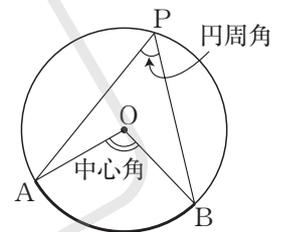
② 同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。

注 特に、半円の弧に対する円周角は直角である。

●弧と円周角

① 1つの円で、等しい弧に対する円周角の大きさは等しい。

② 1つの円で、等しい円周角に対する弧の長さは等しい。



例題 [円周角の定理①の証明] 右の図で、 $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$ であることを証明しなさい。

解法  $\triangle OAP$ と $\triangle OBP$ が二等辺三角形であることを利用する。

証明  $\angle OPA = \angle a$ ,  $\angle OPB = \angle b$ とする。

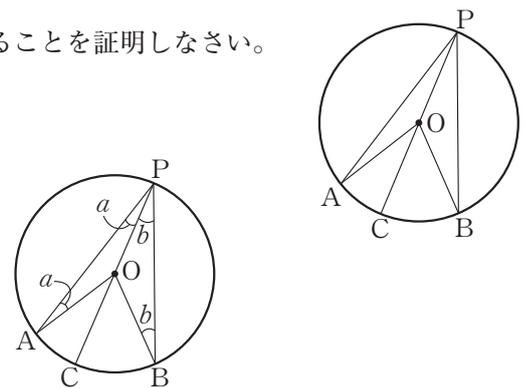
円Oの半径より、 $OP=OA$ だから、 $\angle OAP = \angle OPA = \angle a$

$\angle AOC$ は $\triangle AOP$ の外角だから、 $\angle AOC = 2\angle a$

同様にして、 $\angle BOC = 2\angle b$

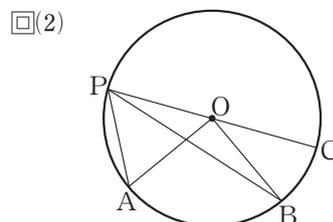
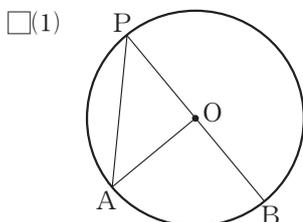
したがって、 $\angle AOB = 2(\angle a + \angle b)$

$\angle APB = \angle a + \angle b$ だから、 $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$



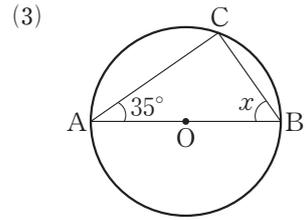
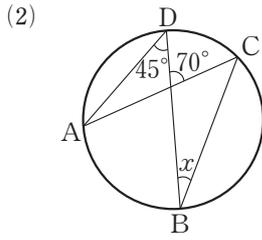
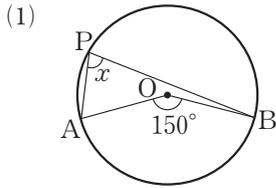
確認問題

5 次の図で、 $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$ であることを証明しなさい。



学習 4 円周角の定理②

例題 次の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



解法 (1)  $\angle APB$ は $\widehat{AB}$ に対する円周角で、中心角は $\angle AOB$ だから、

$$\angle APB = \frac{1}{2}\angle AOB = \frac{1}{2} \times 150^\circ = 75^\circ$$

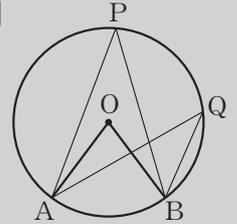
(2)  $\widehat{AB}$ に対する円周角より、 $\angle ACB = \angle ADB = 45^\circ$   
内角と外角の関係から、 $\angle ACB + \angle CBD = 70^\circ$   
よって、 $\angle CBD = 70^\circ - 45^\circ = 25^\circ$

(3) 半円の弧に対する円周角だから、 $\angle ACB = 90^\circ$   
 $\triangle ABC$ の内角の和は $180^\circ$ だから、  
 $\angle ABC = 180^\circ - (35^\circ + 90^\circ) = 55^\circ$

POINT

[円周角の定理]

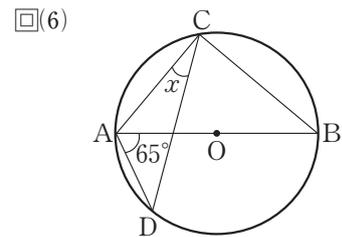
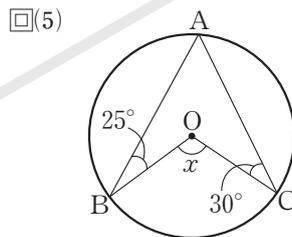
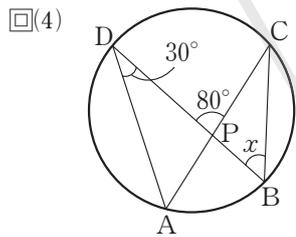
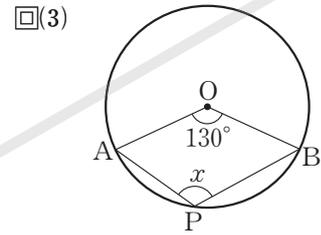
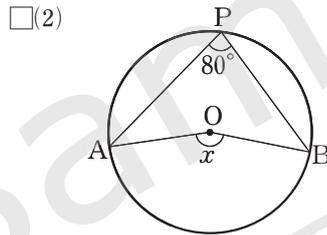
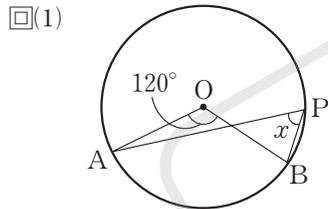
$$\begin{aligned} \angle APB &= \angle AQB \\ &= \frac{1}{2}\angle AOB \end{aligned}$$



答 (1)  $75^\circ$  (2)  $25^\circ$  (3)  $55^\circ$

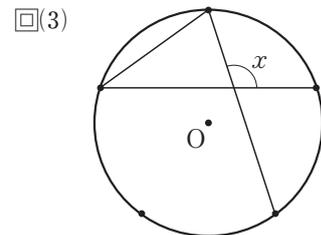
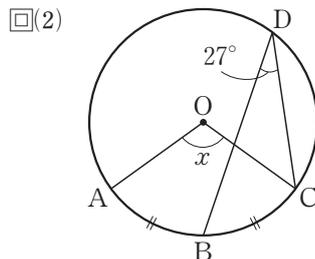
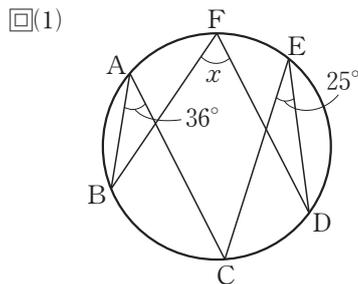
確認問題

6 次の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



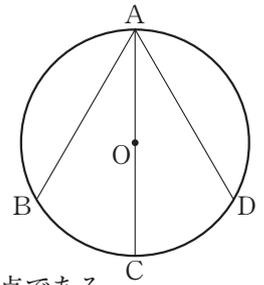
7 次の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

ただし、(3)で、円周上の点・は円周を等分するものとする。

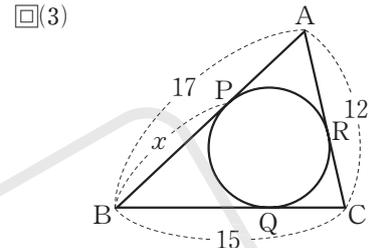
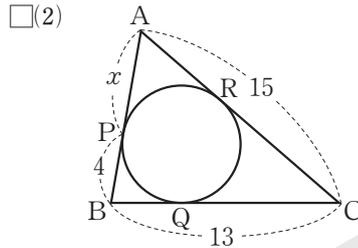
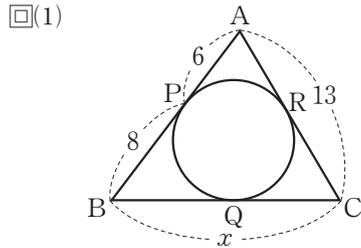


# 演習問題 A

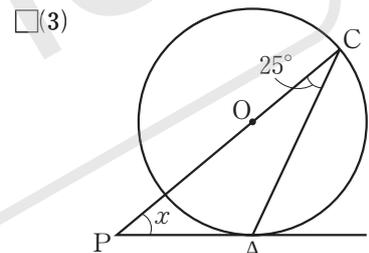
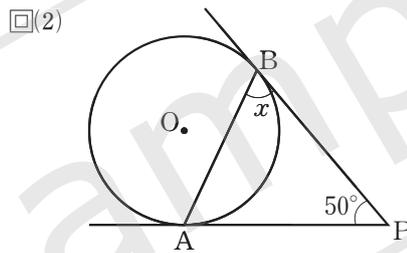
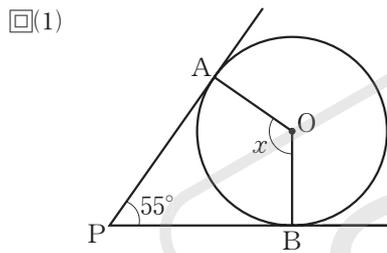
□1 〈円と弦〉 右の図のように、円Oの周上に4点A, B, C, Dがあり、ACは直径である。 $\angle BAC = \angle DAC$ のとき、 $AB = AD$ であることを証明しなさい。



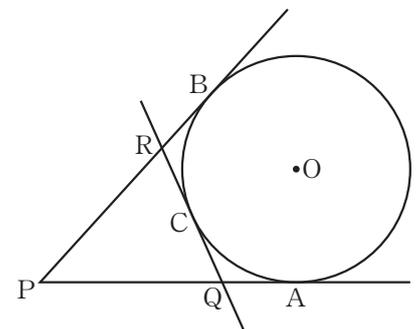
□2 〈円と接線〉 次の図で、円はそれぞれ $\triangle ABC$ の各辺に接している。点P, Q, Rはその接点である。 $x$ の値を求めなさい。



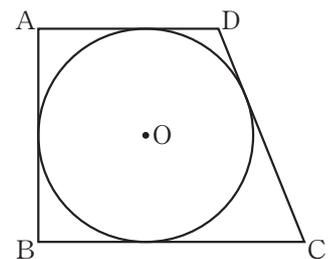
□3 〈円と接線〉 次の図で、PA, PBは円Oの接線である。 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



□4 〈円と接線〉 右の図で、PA, PBは円Oの接線である。円Oの $\widehat{AB}$  (短い方)上に点Cをとり、Cを接点とする円Oの接線をひいて、PA, PBとの交点をそれぞれQ, Rとする。このとき、 $\triangle PQR$ の周の長さは、接線PAの長さの2倍に等しいことを証明しなさい。

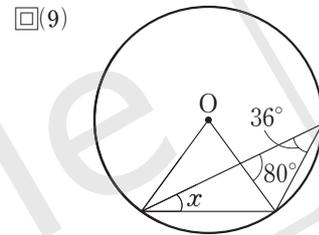
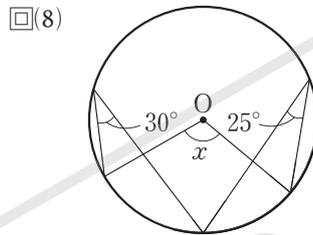
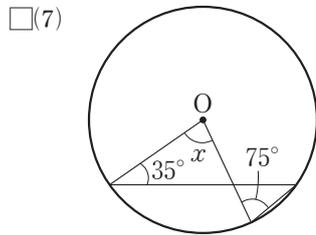
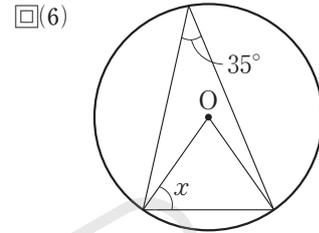
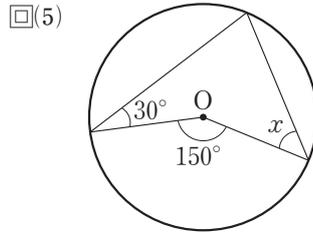
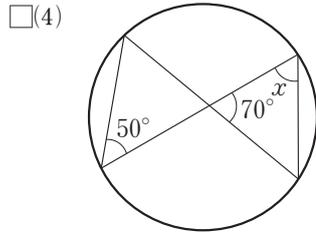
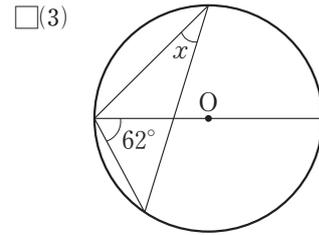
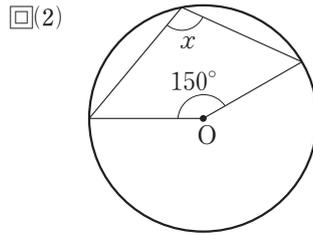
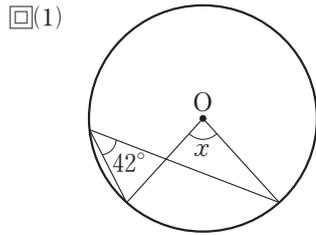


□5 〈円と接線〉 右の図のように、 $\angle A = \angle B = 90^\circ$ の台形ABCDの各辺に円Oが接している。円Oの半径が6 cmで、 $CD = 13$  cmのとき、台形ABCDの面積を求めなさい。



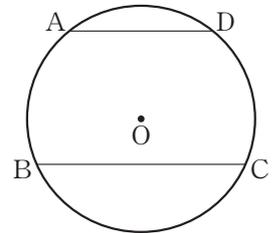
第6章 円

6 〈円周角の定理〉 次の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

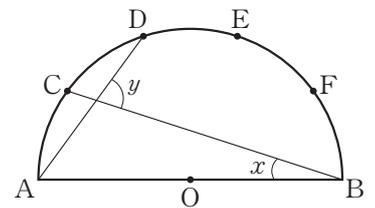


7 〈円周角の定理〉 次の問いに答えなさい。

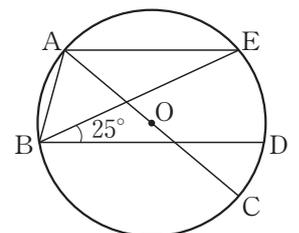
□(1) 右の図のように、円Oの周上に4点A, B, C, Dがある。  
AD//BCのとき、 $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ であることを証明せよ。



□(2) 右の図のように、線分ABを直径とする半円Oがある。4点C, D, E, Fは  
 $\widehat{AB}$ を5等分する点である。 $\angle x$ ,  $\angle y$ の大きさを求めよ。

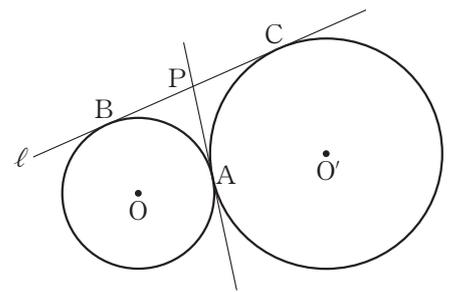


□(3) 右の図のような円Oにおいて、点A, B, C, D, Eは円周上の点であり、  
AE//BD, ACは円Oの直径である。このとき、 $\angle BAC$ の大きさを求めよ。



# 演習問題 B

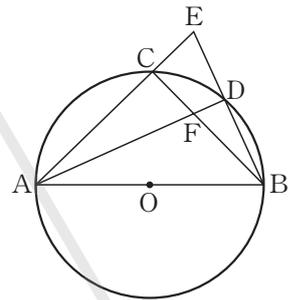
1 右の図のように、2つの円O, O'が点Aで接している。直線ℓは円O, O'とそれぞれ点B, Cで接している。点Aを接点とする円O, O'に共通する接線が直線ℓと交わる点をPとする。次の問いに答えなさい。



□(1)  $BP=CP$ であることを証明せよ。

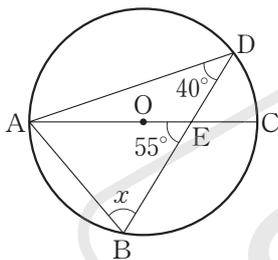
□(2)  $\angle BAC=90^\circ$ であることを証明せよ。

2 右の図のように、線分ABを直径とする円Oの周上に2点C, Dをとる。直線ACと直線BDの交点をEとし、線分ADと線分BCの交点をFとする。  
 $AC=BC$ のとき、 $\triangle CAF \cong \triangle CBE$ であることを証明しなさい。

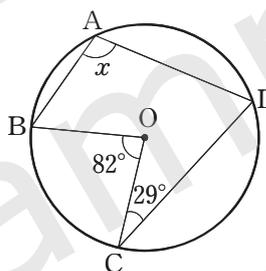


3 次の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

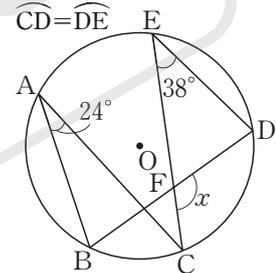
□(1)



□(2)

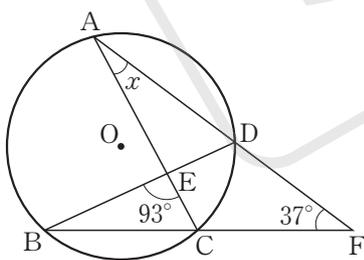


□(3)

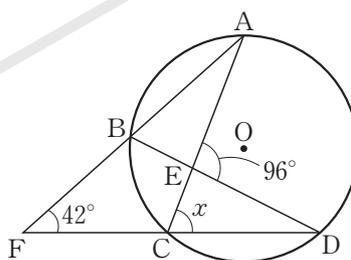


4 次の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

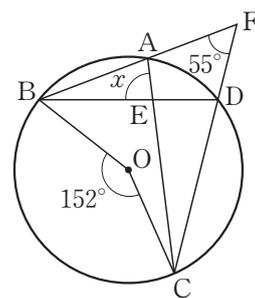
□(1)



□(2)

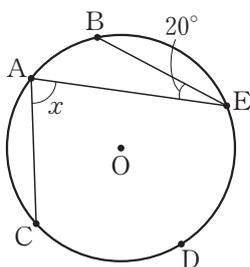


□(3)



5 次の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

□(1)  $\widehat{AC} = \widehat{CD} = \widehat{DE} = \widehat{EB}$



□(2)  $\widehat{AE} : \widehat{EC} = 1 : 4$ , DCは円Oの接線

