

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2 三平方の定理の証明	
学習1 相似な図形		学習3 三平方の定理の逆	
学習2 三角形の相似条件		学習4 特別な直角三角形の辺の比	
学習3 相似な図形と辺の比		26 三平方の定理と平面図形	166
学習4 三角形の相似と辺の比		学習1 三角形への利用	
18 三角形の相似(2)	114	学習2 等脚台形への利用	
学習1 相似の証明①(2組の角)		学習3 三角形の高さ	
学習2 相似の証明②(2組の辺の比とその間の角)		学習4 平面図形への利用	
学習3 相似の証明③(辺の長さとの相似)		学習5 座標平面上の2点間の距離	
19 平行線と線分の比(1)	120	27 三平方の定理と円	172
学習1 三角形と平行線		学習1 円の弦の長さ	
学習2 平行線と線分の比		学習2 円の接線の長さ	
学習3 平行線と線分の比の利用①		学習3 三角形の内接円★	
20 平行線と線分の比(2)	124	学習4 三平方の定理と円★	
学習1 平行線と線分の比の利用②		28 三平方の定理と空間図形(1)	178
学習2 中点連結定理		学習1 直方体・立方体の対角線の長さ	
学習3 中点連結定理の利用		学習2 直方体・立方体への利用	
21 相似と線分の比	128	学習3 立方体の切り口★	
学習1 角の二等分線と辺の比		学習4 最短経路	
学習2 線分比の移動★		29 三平方の定理と空間図形(2)	184
学習3 三角形の重心★		学習1 角錐への利用	
22 面積比と体積比	134	学習2 円錐への利用	
学習1 三角形と面積比		学習3 正四面体への利用★	
学習2 相似比と面積比		学習4 球への利用	
学習3 相似比と体積比・表面積の比		章末精選問題	190
学習4 空間図形と相似		章末応用問題	192
章末精選問題	140	APPROACH6—第8章の準備	194
章末応用問題	142	第8章 標本調査	
第6章 円		30 標本調査	196
23 円周角の定理	144	学習1 標本調査の意味	
学習1 円と弦		学習2 標本調査と母集団の傾向	
学習2 円と接線		章末精選問題	200
学習3 円周角の定理①		章末応用問題	201
学習4 円周角の定理②		難関チャレンジ講座	
24 円周角の定理の利用	150	1 座標平面と相似	202
学習1 円周角の定理の逆		2 座標平面と三平方の定理	204
学習2 円に内接する四角形の角★		3 円と相似・三平方の定理	206
学習3 円周角の定理の利用		4 空間図形と相似・三平方の定理(1)	208
章末精選問題	154	5 空間図形と相似・三平方の定理(2)	210
章末応用問題	156	6 整数に関する問題	212
APPROACH5—第7章の準備	158	7 規則性を利用する問題	214
第7章 三平方の定理		8 データの活用	216
25 三平方の定理	160	9 確率の融合問題	218
学習1 三平方の定理		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

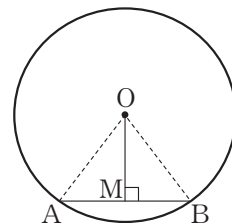
- テーマ**
- ① 円と弦、円と接線について学習する。
 - ② 円周角の定理を理解し、活用する。

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。



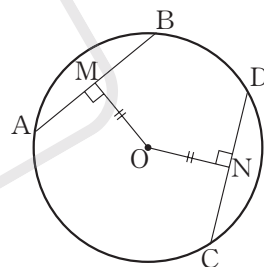
証明 $\triangle OAM$ と $\triangle OBM$ において、円Oの半径より、 $OA=OB$ ……①

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

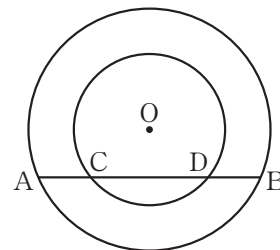
①, ②, ③から、直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しいので、
 $\triangle OAM \equiv \triangle OBM$ よって、 $AM=BM$

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。

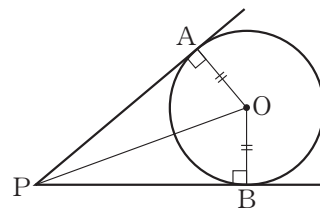


学習 2 円と接線

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、 $PA=PB$

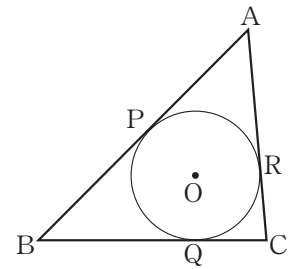
確認問題

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

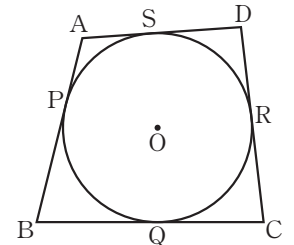
□(2) BC



□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。

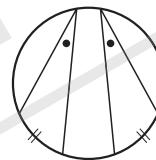
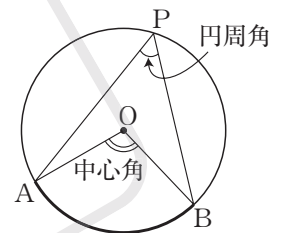
② 同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。

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。

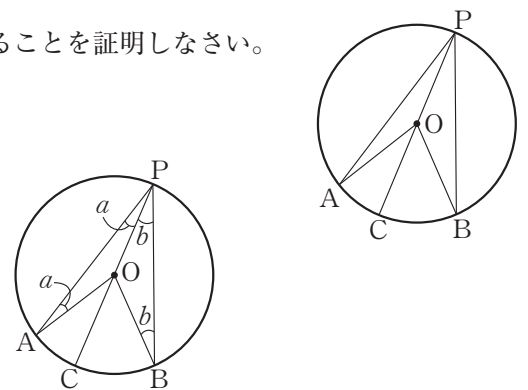
円Oの半径より、 $OP=OA$ だから、 $\angle OAP = \angle OPA = \angle a$

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

同様に、 $\angle BOC = 2\angle b$

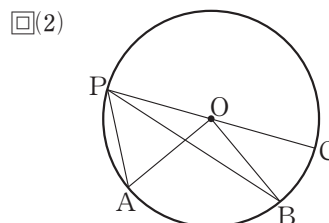
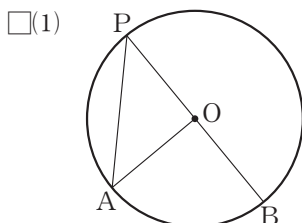
したがって、 $\angle AOB = 2(\angle a + \angle b)$

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



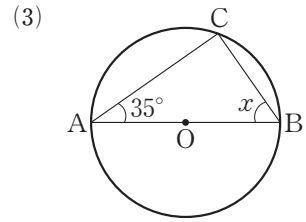
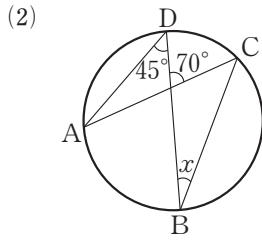
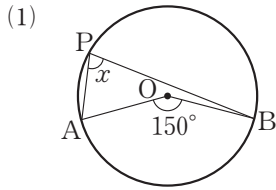
確認問題

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、

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

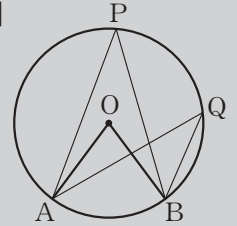
(2) \widehat{AB} に対する円周角より、 $\angle ACB = \angle ADB = 45^\circ$
内角と外角の関係から、 $\angle ACB + \angle CBD = 70^\circ$
よって、 $\angle CBD = 70^\circ - 45^\circ = 25^\circ$

(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° だから、
 $\angle ABC = 180^\circ - (35^\circ + 90^\circ) = 55^\circ$

POINT

[円周角の定理]

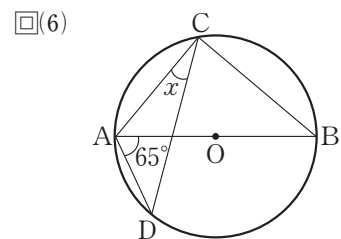
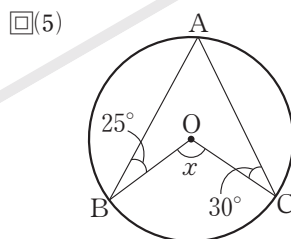
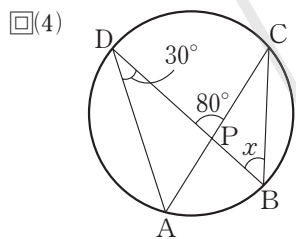
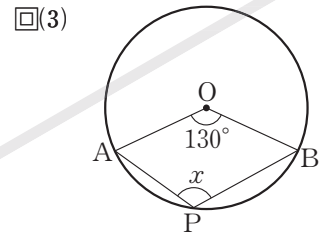
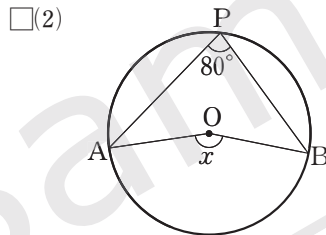
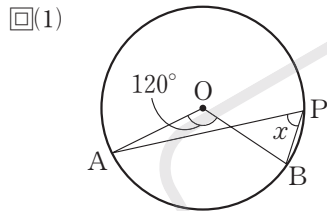
$$\begin{aligned} \angle APB &= \angle AQB \\ &= \frac{1}{2} \angle AOB \end{aligned}$$



答 (1) 75° (2) 25° (3) 55°

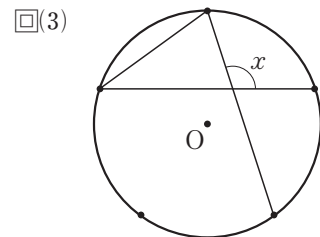
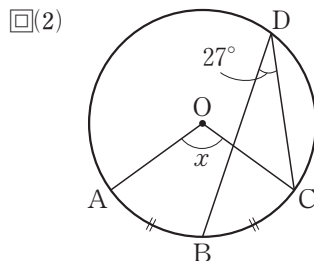
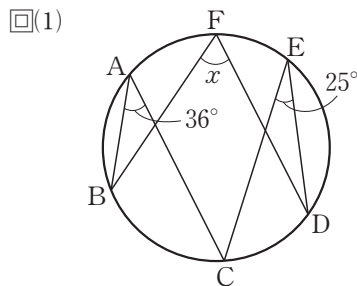
確認問題

6 次の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



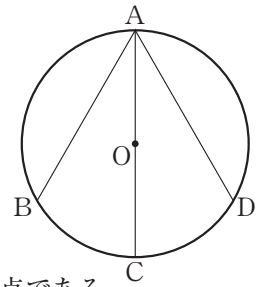
7 次の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

ただし、(3)で、円周上の点・は円周を等分するものとする。

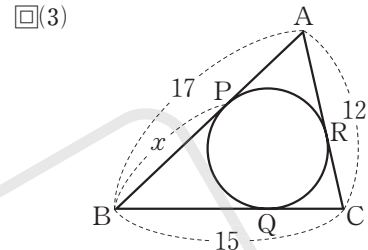
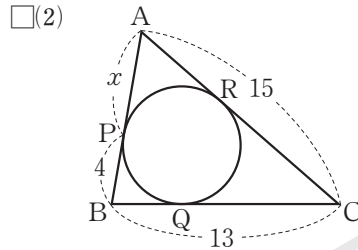
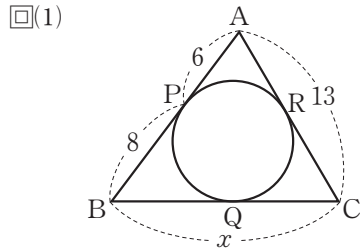


演習問題 A

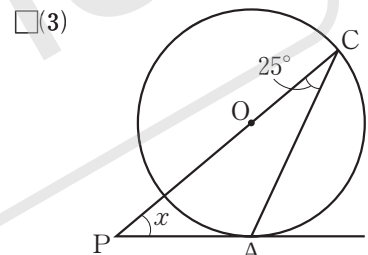
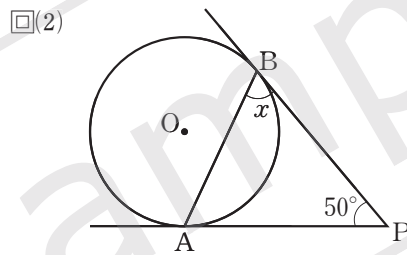
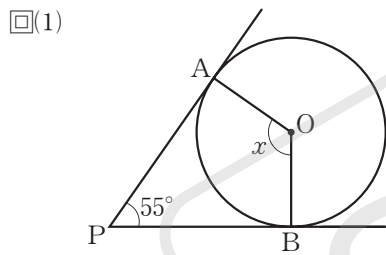
□1 〈円と弦〉 右の図のように、円Oの周上に4点A, B, C, Dがあり、ACは直径である。 $\angle BAC = \angle DAC$ のとき、 $AB = AD$ であることを証明しなさい。



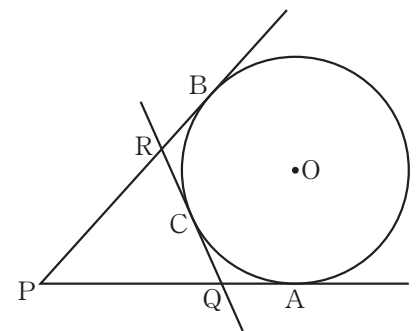
□2 〈円と接線〉 次の図で、円はそれぞれ $\triangle ABC$ の各辺に接している。点P, Q, Rはその接点である。 x の値を求めなさい。



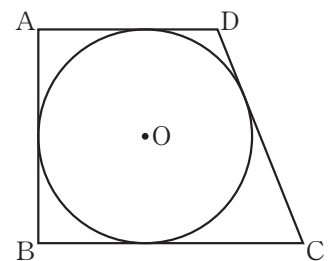
□3 〈円と接線〉 次の図で、PA, PBは円Oの接線である。 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



□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。

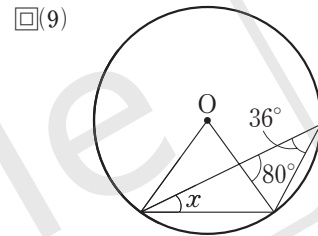
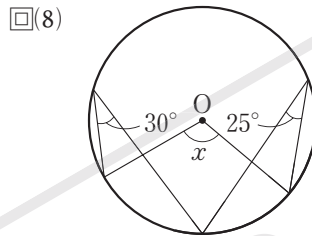
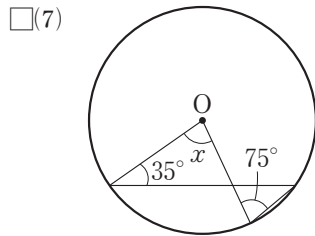
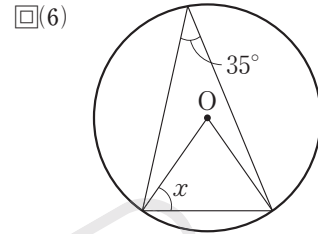
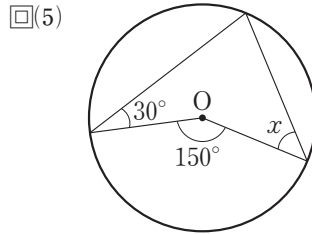
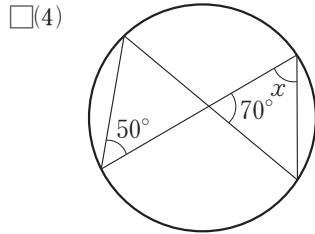
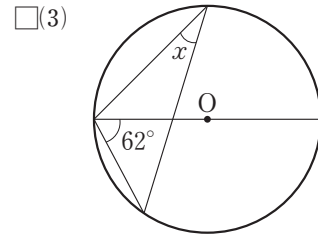
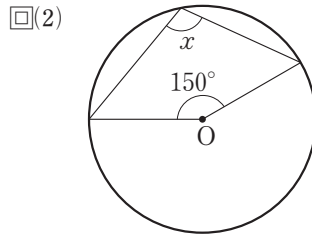
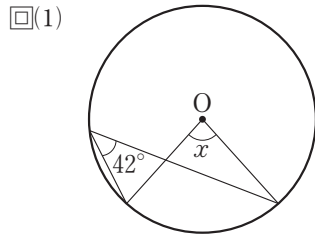


□5 〈円と接線〉 右の図のように、 $\angle A = \angle B = 90^\circ$ の台形ABCDの各辺に円Oが接している。円Oの半径が6 cmで、 $CD = 13$ cmのとき、台形ABCDの面積を求めなさい。



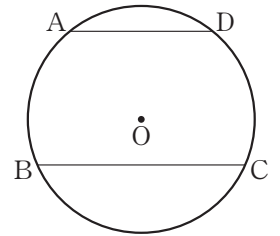
第6章 円

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

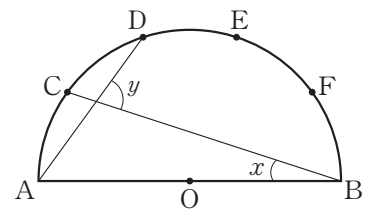


7 〈円周角の定理〉 次の問いに答えなさい。

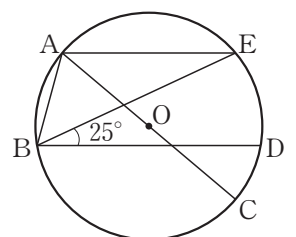
□(1) 右の図のように、円Oの周上に4点A, B, C, Dがある。
AD//BCのとき、 $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ であることを証明せよ。



□(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。

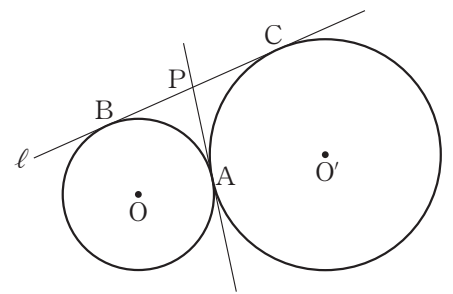


□(3) 右の図のような円Oにおいて、点A, B, C, D, Eは円周上の点であり、
AE//BD, ACは円Oの直径である。このとき、 $\angle BAC$ の大きさを求めよ。



演習問題 B

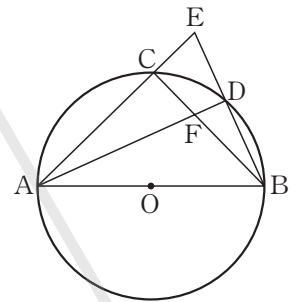
1 右の図のように、2つの円O, O'が点Aで接している。直線ℓは円O, O'とそれぞれ点B, Cで接している。点Aを接点とする円O, O'に共通する接線が直線ℓと交わる点をPとする。次の問いに答えなさい。



□(1) $BP=CP$ であることを証明せよ。

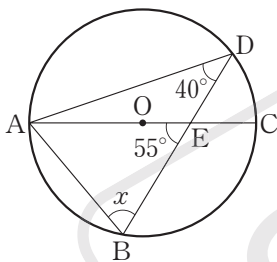
□(2) $\angle BAC=90^\circ$ であることを証明せよ。

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。

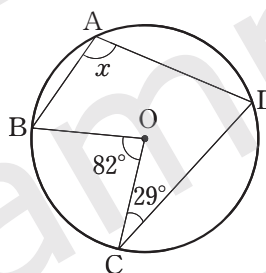


3 次の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

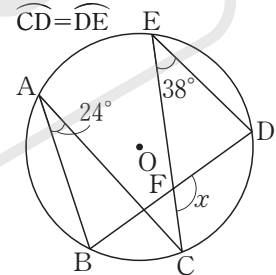
□(1)



□(2)

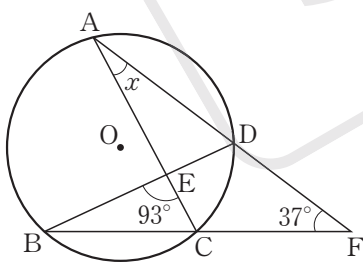


□(3)

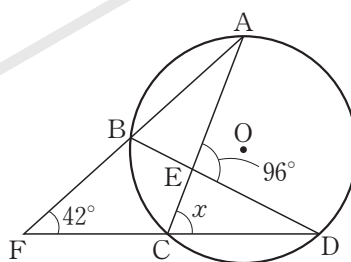


4 次の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

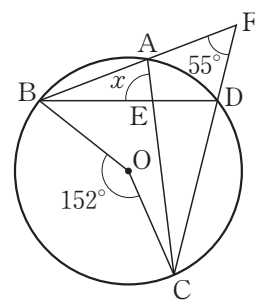
□(1)



□(2)

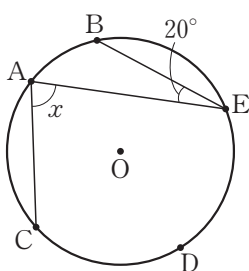


□(3)



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

