계산력 연습

[영역] 5.기하



5-2-1.삼각형의 외심





◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시

1) 제작연월일 : 2016-10-25

2) 제작자 : 교육지대㈜

3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다. ◇ 「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

계산시 참고사항

1. 삼각형의 외심

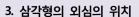
1) 외접원과 외심: 삼각형의 세 꼭짓점이 한 원 위에 있을 때, 원을 주어진 삼각형에 외접한다고 한다.

또 이 원을 삼각형의 외접원이라 하고,

이 외접원의 중심을 외심이라고 한다.

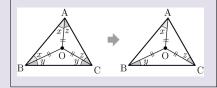
2. 삼각형의 외심의 성질

- 1) 삼각형의 세 변의 수직이등분선은 한 점(외심)에서 만난다.
- 2) 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.
- ⇒ OA = OB = OC = (외접원 O의 반지름의 길이)



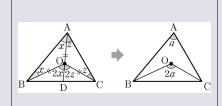


4. 삼각형의 외심의 활용(1)



점 O가 삼각형 ABC의 외심일 때, $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$ 이고, $\angle OAB = \angle OBA$, $\angle OBC = \angle OCB$, $\angle OCA = \angle OAC$ 이므로 $\angle A + \angle B + \angle C = 2\angle x + 2\angle y + 2\angle z = 180^\circ$ $\therefore \ \angle x + \angle y + \angle z = 90^\circ$

5. 삼각형의 외심의 활용(2)



점 O가 삼각형 ABC의 외심일 때, \triangle OAB에서 \angle BOD = \angle OAB + \angle OBA = $2\angle$ OAB \triangle OAC에서 \angle COD = \angle OAC + \angle OCA = $2\angle$ OAC

 $\therefore \triangle BOC = \angle BOD + \angle COD$ = $2(\angle OAB + \angle OAC) = 2 \angle A$

참고

- ◉ 삼각형의 외접원은 항상 존재한다.
- 외심의 성질에 의해 △OAB, △OBC, △OAC는 모두 이등변삼각형이다.



외접원

● 직각삼각형에서
 의심은 빗변의 중점이므로
 (외접원의 반지름의 길이)
 = ½×(빗변의 길이)



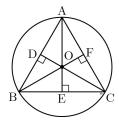
)

)

)

삼각형의 외심의 성질

☑ 다음 그림에서 ○가 △ABC의 외심일 때, 옳은 것은 O표, 옳지 않은 것은 X표를 하여라.



 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$ 1.

)

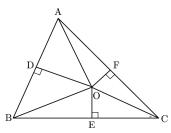
 $\overline{OD} = \overline{OE} = \overline{OF}$ 2.

()

3. $\angle OBE = \angle OCE$)

4. $\Delta ADO \equiv \Delta AFO$

-)
- ☑ 다음 그림에서 점 O가 △ABC의 외심일 때, 옳은 것은 O 표, 옳지 않은 것은 X표를 하여라.



 $\overline{BE} = \overline{BD}$ 5.

)

6. $\angle OCF = \angle OCE$)

7. $\Delta OAD \equiv \Delta OBD$)

 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$ 8.

)

 $\overline{OD} = \overline{OE} = \overline{OF}$ 9.

)

☑ 다음 그림에 점 ○가 삼각형의 외심인 것은 O표, 외심이 아 닌 것은 X표를 하여라.

10.



11.



12.





13.



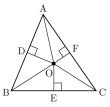
14.



)



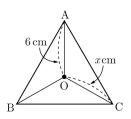
□ 다음 그림에서 점 ○는 △ABC의 외심이다. 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



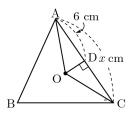
- 15. $\overline{AD} = \Box$
- $\overline{OA} = \overline{OB} = [$ 16.
- 17. ∠BOE =
- 18. $\triangle OAD \equiv \lceil$

ightharpoonup 다음 그림에서 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심일 때, x의 값을 구하여라.

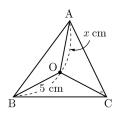
19.



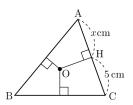
20.



21.

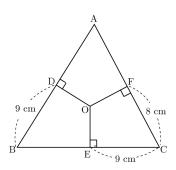


22.

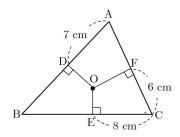


 \blacksquare 점 \bigcirc 가 직각삼각형 \triangle ABC의 외심일 때, \triangle ABC의 둘레의 길이를 구하여라.

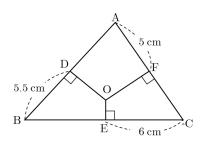
23.

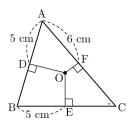


24.



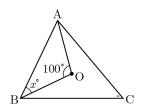
25.



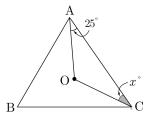


ightharpoonup 다음 그림에서 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심일 때, x의 값을 구하여라.

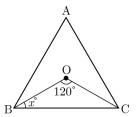
27.



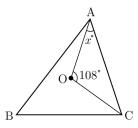
28.



29.



30.

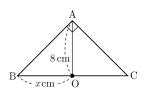




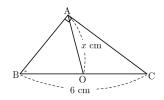
삼각형의 외심의 위치

Arr 다음 그림에서 점 Arr 이가 직각삼각형 Arr ABC의 외심일 때, Arr의 Arr 값을 구하여라.

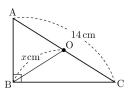
31.



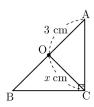
32.



33.

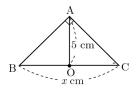


34.

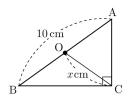




36.

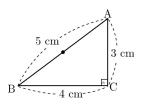


37.

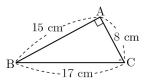


☐ 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC의 외접원의 둘레의 길 이를 구하여라.

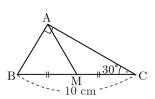
38.



39.

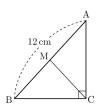


40.

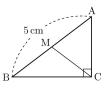


ightharpoonup 다음 그림과 같이 \angle C = 90 $^{\circ}$ 인 직각삼각형 ABC에서 점 M이 \overline{AB} 의 중점일 때, \triangle ABC의 외접원의 넓이를 구하여 라.

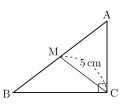
41.



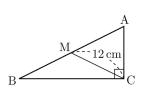
42.

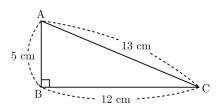


43.



44.

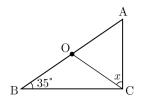




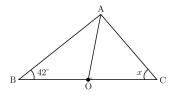
삼각형의 외심의 활용

Arr 다음 그림에서 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심일 때, $\angle x$ 의 크기를 구하여라.

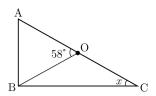
46.



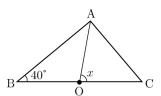
47.



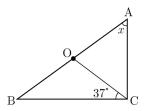
48.



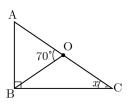
49.



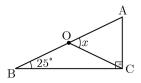
50.



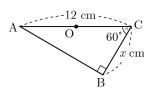
51.



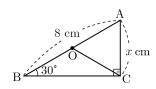
52.

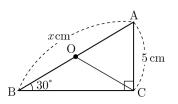


53.



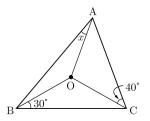
54.



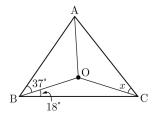


ightharpoonup 다음 그림에서 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심일 때, $\angle x$ 의 크기를 구하여라.

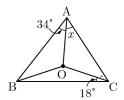
56.



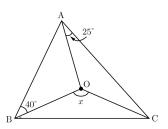
57.



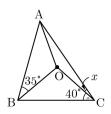
58.



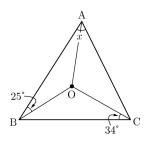
59.



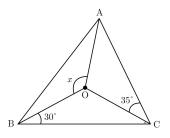
60.



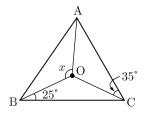
61.



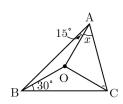
62.

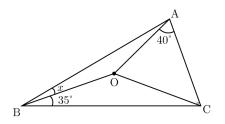


63.

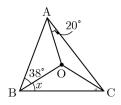


64.

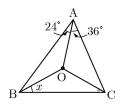




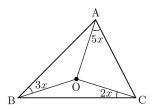
66.



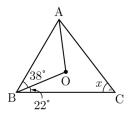
67.



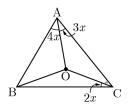
68.



69.

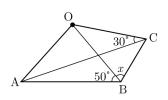


70.

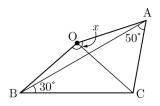


 \square 다음 그림에서 점 \bigcirc 가 \triangle ABC의 외심일 때, $\angle x$ 의 크기를 구하여라.

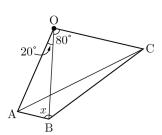
71.



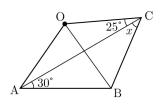
72.

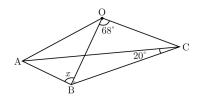


73.



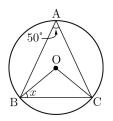
74.



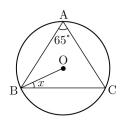


ightharpoonup 다음 그림에서 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심일 때, $\angle x$ 의 크기를 구하여라.

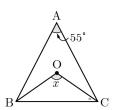
76.



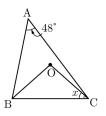
77.



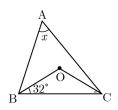
78.



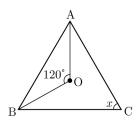
79.



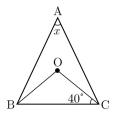
80.



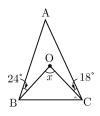
81.



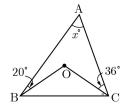
82.

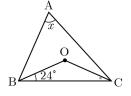


83.

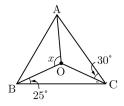


84.

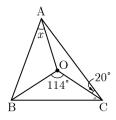




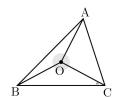
86.



87.



□ 다음 그림에서 점 ○가 △ABC의 외심일 때, 다음을 구하여
 라.



 $\angle AOB + \angle BOC + \angle COA = 360^{\circ}$

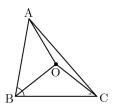
88. ∠AOB:∠BOC:∠COA=3:2:4일 때, ∠BAC의 크기

89. ∠BAC:∠ABC:∠BCA=3:5:7**일 때,** ∠BOC**의 크기**

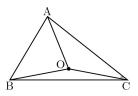
90. ∠OAB:∠OBC:∠OCA=2:3:5**일 때,** ∠AOC**의 크기**

☑ 다음 물음에 답하여라.

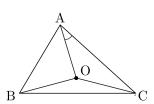
91. 다음 그림의 △ABC에서 점○는 △ABC의 외심이고 ∠AOB:∠BOC:∠COA=2:3:4일 때, ∠ABC의 크기를 구하여라.



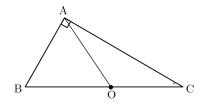
92. 다음 그림에서 점 ○는 △ABC의 외심이다. ∠AOB:∠BOC:∠COA=2:4:3일 때, ∠ABC의 크기를 구하여라.



93. 다음 그림에서 점 ○는 삼각형 ABC의 외심이고, ∠AOB:∠BOC:∠COA=3:5:4일 때, ∠OAC의 크기를 구하여라.

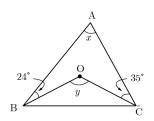


94. **다음 그림과 같은 직각삼각형** ABC에서 점 ○는 변 BC의 **중점이다.** ∠○AB : ∠○AC = 3 : **엘 때,** ∠BOA**의 크기를** 구하여라.

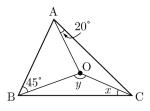


lacksquare 다음 그림에서 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심일 때, $\angle x + \angle y$ 의 크기를 구하여라.

95.

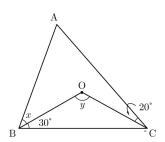


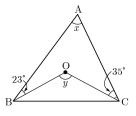
99.



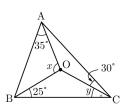
100

96.

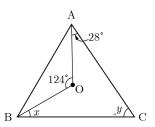




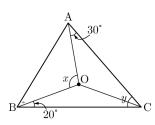
101



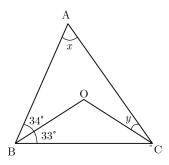
97.



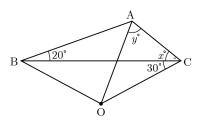
102



98.

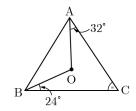


103

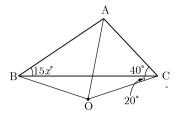


☑ 점 ○가 직각삼각형 ABC의 외심일 때, 다음 물음에 답하여 라.

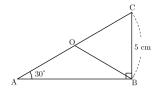
104. ∠ C 의 크기를 구하여라.



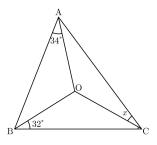
105 x값을 구하여라.



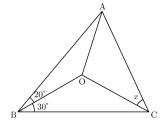
 $\overline{BC} = 5 \text{cm}$ 일 때, \overline{AC} 의 길이를 구하여라.



107. $\angle x$ 의 크기를 구하여라.

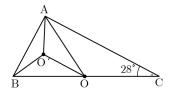


108. $\angle x$ 의 크기를 구하여라.

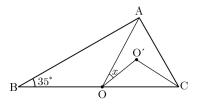


☑ 다음 물음에 답하여라.

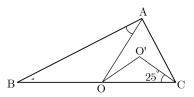
109 다음 그림에서 점 O는 $\triangle ABC$ 의 외심이고, 점 O'은 $\triangle AOB$ 의 외심이다. $\angle C = 28$ $^{\circ}$ 일 때, $\angle BO'O$ 의 크기를 구하여라.



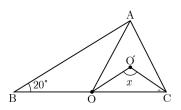
110 다음 그림에서 점 O는 $\triangle ABC$ 의 외심이고, 점 O'는 $\triangle AOC$ 의 외심이다. $\angle ABO = 35\,^{\circ}$ 일 때, $\angle AOO'$ 의 크기를 구하여라.



111. 다음 그림에서 점 O는 $\triangle ABC$ 의 외심이고, 점 O'은 $\triangle AOC$ 의 외심이다. $\angle O'CO = 25\,^{\circ}$ 일 때, $\angle OAB$ 의 크기는?



112. 다음 그림에서 점 \bigcirc 는 \triangle ABC의 외심이고, 점 \bigcirc '은 \triangle AOC의 외심이다. \angle B = $20\,^{\circ}$ 일 때, \angle OO'C의 크기를 구하여라.





정답 및 해설

- 1) 0
- 2) X
- 3) O
- 4) X
- 5) ×
- 6) ×
- 7) 🔾
- 8) 🔾
- 9) ×
- 10) 🔾
- 11) ×
- 12) ×
- 13) 🔾
- 14) ×
- 15) BD
- 16) OC
- 17) ∠COE
- 18) ∆OBD
- 19) 6
- 20) 12
- 21) 5
- 22) 5
- 23) 52cm
- ⇒ $\overline{AD} = \overline{BD} = 9 \text{cm}$, $\overline{AF} = \overline{CF} = 8 \text{cm}$, $\overline{BE} = \overline{CE} = 9 \text{cm}$ ∴ $(\triangle ABC$ 의 둘레의 길이)= $(9+9+8) \times 2 = 52 \text{(cm)}$
- 24) 42cm
- □ 외심 ○의 성질에 의해서 BD=7cm, BE=8cm, AF=6cm이다.
 □ (△ABC의 둘레)=14+16+12=42(cm)
 - .. (△ADC의 컬데)=14+10+12=42(CIII)

- 25) 33cm
- 26) 32cm
- 27) 40
- □ OA = OB 이므로

$$\angle ABO = \frac{1}{2} \times (180^{\circ} - 100^{\circ}) = 40^{\circ}$$

- $\therefore x = 40$
- 28) 25°
- 29) 30
- \Rightarrow \triangle OBC에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로

$$\angle OBC = \frac{1}{2} \times (180^{\circ} - 120^{\circ}) = 30^{\circ}$$
 $\therefore x = 30$

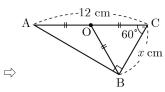
- 30) 36
- \Rightarrow \triangle OCA에서 $\overline{OC} = \overline{OA}$ 이므로

$$\angle OAC = \frac{1}{2} \times (180^{\circ} - 108^{\circ}) = 36^{\circ}$$
 $\therefore x = 36$

- 31) 8
- 32) 3
- $\Rightarrow \overline{AO} = \overline{BO} = \overline{CO}$ 이므로 x = 3이다.
- 33) 7
- 34) 3
- 35) 4
- 36) 10
- 37) 5
- 38) $5\pi \, \text{cm}$
- \Rightarrow (외접원의 둘레의 길이) $=2\pi imes rac{5}{2} = 5\pi (ext{ cm})$
- 39) $17\pi \text{ cm}$
- \Rightarrow (외접원의 둘레의 길이) $=2\pi \times \frac{17}{2} = 17\pi (cm)$
- 40) $10\pi \, \text{cm}$
- \Rightarrow (외접원의 둘레의 길이)= $2\pi \times \frac{10}{2}$ = 10π (cm)
- 41) $36\pi \text{cm}^2$
- 42) $\frac{25}{4}\pi \text{cm}^2$
- 43) $25\pi \text{cm}^2$
- 44) $144\pi \text{cm}^2$

45)
$$\frac{169}{4}$$
 π cm²

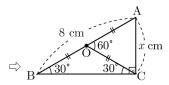
- 46) 55°
- $ightharpoonup \overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 \angle OCB = \angle OBC = 35 ° $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로 \angle ACB = 90 ° $\therefore \angle x = 90$ ° -35 ° = 55 °
- 47) 48°
- □ 직각삼각형의 외심은 빗변의 중심에 위치하므로 삼각형 ABC는 ∠A=90°인 직각삼각형이다.
 ∴ ∠C=90°-42°=48°
- 48) 29°
- $ightharpoonup \overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OBC = \angle OCB = \angle x$ $\triangle OBC$ 에서 $\angle x + \angle x = 58$ ° $\therefore \angle x = 29$ °
- 49) 80°
- $ightharpoonup \overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로 $\angle OAB = \angle OBA = 40^\circ$ $\triangle OAB$ 에서 $\angle x = 40^\circ + 40^\circ = 80^\circ$
- 50) 53°
- 다 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로 $\angle ACB = 90$ ° $\therefore \angle OCA = 90$ ° -37° = 53° $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle x = \angle OCA = 53$ °
- 51) 35°
- 52) 50°
- 53) 6



 $\overline{\mathrm{OB}}$ 를 그으면 $\overline{\mathrm{OA}} = \overline{\mathrm{OB}} = \overline{\mathrm{OC}}$ 이고

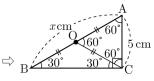
 \triangle OBC가 정삼각형이므로 $x = \frac{1}{2} \times 12 = 6$

54) 4



 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$ 이고 $\triangle AOC$ 가 정삼각형이므로 $x = \frac{1}{2} \times 8 = 4$

55) 10

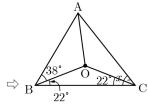


 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OCB = \angle OBC = 30^{\circ}$ $\therefore \angle AOC = 30^{\circ} + 30^{\circ} = 60^{\circ}$ $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로 $\triangle OCA$ 에서

$$\angle OAC = \angle OCA = \frac{1}{2} \times (180^{\circ} - 60^{\circ}) = 60^{\circ}$$

따라서 \triangle OCA는 정삼각형이므로 $\overline{AO} = \overline{AC} = 5$ (cm) 이때 $\overline{BO} = \overline{AO} = 5$ cm 이므로 $x = \overline{AO} + \overline{BO} = 5 + 5 = 10$

- 56) 20°
- $\Rightarrow \angle x + 30^{\circ} + 40^{\circ} = 90^{\circ} \qquad \therefore \angle x = 20^{\circ}$
- 57) 35°
- \Rightarrow 37° +18° + $\angle x = 90$ ° $\therefore \angle x = 35$ °
- 58) 38°
- \Rightarrow 34° + 18° + $\angle x = 90$ ° $\therefore \angle x = 38$ °
- 59) 130°
- 60) 15°
- \Rightarrow 35° +40° + $\angle x = 90$ ° $\therefore \angle x = 15$ °
- 61) 56°
- Arr Arr
- 62) 130°
- 63) 120°
- \Rightarrow \triangle OBC에서 \angle OCB = \angle OBC = 25 ° 이므로 \angle ACB = 35 ° + 25 ° = 60 ° $\therefore \angle x = 2 \angle$ ACB = 2×60 ° = 120 °
- 64) 45°
- \Rightarrow 15° + 30° + $\angle x = 90$ ° $\therefore \angle x = 45$ °
- 65) 15°
- 66) 32°
- \Rightarrow 38° + $\angle x$ + 20° = 90° \therefore $\angle x$ = 32°
- 67) 30°
- \Rightarrow 24° + $\angle x$ + 36° = 90° \therefore $\angle x$ = 30°
- 68) 9°
- $5 \angle x + 3 \angle x + 2 \angle x = 90^{\circ} \text{ oll } \text{A}$ $10 \angle x = 90^{\circ} \quad \therefore \angle x = 9^{\circ}$
- 69) 52°



$$\overline{OC}$$
를 그으면 $\angle OCB = 22^{\circ}$
 $38^{\circ} + 22^{\circ} + \angle OCA = 90^{\circ}$ $\therefore \angle OCA = 30^{\circ}$
 $\therefore \angle x = 22^{\circ} + 30^{\circ} = 52^{\circ}$

70) 10°

$$\Rightarrow 4 \angle x + 2 \angle x + 3 \angle x = 90^{\circ}$$
$$9 \angle x = 90^{\circ} \qquad \therefore \angle x = 10^{\circ}$$

71) 70°

다
$$\overline{OA} = \overline{OC}$$
 이므로 $\angle OAC = 30$ ° $\therefore \angle AOC = 180$ ° $-(30$ ° $+30$ ° $) = 120$ ° $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로 $\angle OAB = \angle OBA = 50$ ° $\therefore \angle AOB = 180$ ° $-(50$ ° $+50$ ° $) = 80$ ° 따라서 $\angle BOC = 120$ ° -80 ° $= 40$ ° 이고, $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180$ ° -40 ° $) = 70$ °

72) 160°

다
$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$$
 이므로 $\angle OBC = \angle OCB$, $\angle OCA = \angle OAC$ 이때 $\angle ACB = 180^{\circ} - (30^{\circ} + 50^{\circ}) = 100^{\circ}$ 이므로 $\angle OBC + \angle OAC$ $= \angle OBA + 30^{\circ} + \angle OAB + 50^{\circ} = 100^{\circ}$ 즉, $\angle OBA + \angle OAB = 20^{\circ}$ 이므로 $\angle x = 180^{\circ} - 20^{\circ} = 160^{\circ}$

73) 130 °

다
$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$$
 이므로 $\triangle OAB$ 에서 $\angle ABO = \frac{1}{2} \times (180\degree - 20\degree) = 80\degree$ $\triangle OBC$ 에서 $\angle OBC = \frac{1}{2} \times (180\degree - 80\degree) = 50\degree$ $\therefore \angle x = \angle ABO + \angle OBC = 80\degree + 50\degree = 130\degree$

74) 35°

75) 70°

⇒
$$\overline{OB} = \overline{OC}$$
이므로

$$\angle OBC = \angle OCB = \frac{180\degree - 68\degree}{2} = 56\degree OCH.$$

$$\therefore$$
 $\angle OAC = \angle OCA = 56^{\circ} - 20^{\circ} = 36^{\circ}$

$$\therefore$$
 $\angle AOC = 180^{\circ} - 36^{\circ} \times 2 = 108^{\circ}$

$$\therefore$$
 $\angle AOB = 108^{\circ} - 68^{\circ} = 40^{\circ}$

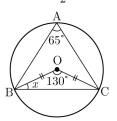
$$\therefore \angle OBA = \angle OAB = \frac{180^{\circ} - 40^{\circ}}{2} = 70^{\circ}$$

76) 40°

$$Arr$$
 $Arr BOC = 2 \angle A = 2 \times 50^{\circ} = 100^{\circ}$ $Arr DBC$ 에서 $Arr OB = \overline{OC}$ 이므로 $Arr x = \frac{1}{2} \times (180^{\circ} - 100^{\circ}) = 40^{\circ}$

77) 25°

다음 그림과 같이
$$\overline{OC}$$
를 그으면 $\angle BOC = 2 \angle BAC = 2 \times 65^{\circ} = 130^{\circ}$ $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^{\circ} - 130^{\circ}) = 25^{\circ}$



78) 110 °

$$\Rightarrow \angle x = 2 \times 55^{\circ} = 110^{\circ}$$

79) 42°

$$\Rightarrow$$
 $\angle BOC = 2 \times 48^{\circ} = 96^{\circ}$
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^{\circ} - 96^{\circ}) = 42^{\circ}$

80) 58°

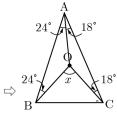
$$\Rightarrow$$
 \triangle OBC에서 $\overline{\mathrm{OB}} = \overline{\mathrm{OC}}$ 이므로 \angle BOC = $180\,^{\circ} - 2 \times 32\,^{\circ} = 116\,^{\circ}$ \therefore $\angle x = \frac{1}{2} \times 116\,^{\circ} = 58\,^{\circ}$

81) 60°

82) 50°

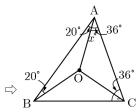
$$\Rightarrow$$
 \triangle OBC에서 \angle OBC = \angle OCB = $40\,^{\circ}$ 이므로 \angle BOC = $180\,^{\circ}$ - $(40\,^{\circ}$ + $40\,^{\circ}$) = $100\,^{\circ}$ \therefore $\angle x = \frac{1}{2} \angle$ BOC = $\frac{1}{2} \times 100\,^{\circ}$ = $50\,^{\circ}$

83) 84°



 \overline{OA} 를 그으면 $\angle OAB = \angle OBA = 24^{\circ}$, $\angle OAC = \angle OCA = 18^{\circ}$ 이므로 $\angle BAC = 24^{\circ} + 18^{\circ} = 42^{\circ}$ $\therefore \angle x = 2 \times 42^{\circ} = 84^{\circ}$

84) 56



 \overline{OA} 를 그으면 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로 $\angle OAB = \angle OBA = 20^\circ$ 또, $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OAC = \angle OCA = 36^\circ$ $\therefore \angle BAC = 20^\circ + 36^\circ = 56^\circ$ $\therefore x = 56$

85) 66°

$$ightharpoonup \Delta OBC에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle BOC = 180\degree - 2 \times 24\degree = 132\degree$ $\therefore \ \angle x = \frac{1}{2} \times 132\degree = 66\degree$$$

86) 110°

$$Arr$$
 Arr Arr

87) 37°

$$Arr$$
 Arr Arr

88) 40°

$$ightarrows$$
 $ightarrow$ BOC = $\frac{2}{3+2+4} imes 360 \degree = 80 \degree$ 이므로 $ightarrow$ BAC = $\frac{1}{2} imes 80 \degree = 40 \degree$

89) 72°

$$ightharpoonup$$
 $ightharpoonup$ ig

90) 90°

$$\Rightarrow$$
 $\angle OBA = \angle OAB = \frac{2}{2+3+5} \times 90^{\circ} = 18^{\circ}$,
 $\angle OBC = \frac{3}{2+3+5} \times 90^{\circ} = 27^{\circ}$ 이므로
 $\angle AOC = 2 \times (18^{\circ} + 27^{\circ}) = 90^{\circ}$

91) 80°

$$\Rightarrow \angle AOC = \frac{4}{2+3+4} \times 360^{\circ} = 160^{\circ}$$

$$\therefore \angle ABC = \frac{1}{2} \times 160^{\circ} = 80^{\circ}$$

92) 60°

$$ightharpoonup$$
점 O가 외심이므로 $\angle COA = 2 \angle ABC$ 가 성립한다. $\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = 2 : 4 : 3$ 일 때, $\angle COA = \frac{3}{9} \times 360 \degree = 120 \degree$ 이다. 따라서 $\angle ABC = \frac{1}{2} \times 120 \degree = 60 \degree$ 이다.

93) 30°

94) 72°

95) 177°

96) 160°

 $\Rightarrow \angle x = 40^{\circ}, \angle y = 120^{\circ}$

97) 96°

98) 80°

 $ightharpoonup \overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OCB = 33$ °, $\angle BOC = 114$ °이다. 외심의 성질에 의해서 $\angle BOC = 2 \angle A$ 이므로 $\angle x = 57$ °이다. 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이다.

삼각영의 세 내각의 크기의 압은 180 이다. 따라서 $57\degree+67\degree+33\degree+\angle y=180\degree,\ \angle y=23\degree$ 이다.

99) 155°

⇒
$$20\degree + 45\degree + \angle x = 90\degree$$
 ∴ $\angle x = 25\degree$
 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OBC = \angle OCB = 25\degree$
따라서 $\angle y = 180\degree - (25\degree + 25\degree) = 130\degree$ 이므로 $\angle x + \angle y = 25\degree + 130\degree = 155\degree$

100) 174°

101) 135 $^{\circ}$

102) 150°

 $ightarrow \overline{\mathrm{OA}} = \overline{\mathrm{OB}} = \overline{\mathrm{OC}}$ 이므로 $\angle \mathrm{OCA} = 30\,^\circ$, $\angle \mathrm{OCB} = 20\,^\circ$ 이다. 따라서 $\angle y = 50\,^\circ$ 이다. 또, 외심의 성질에 의해서 $\angle \mathrm{AOB} = 2\,\angle \mathrm{C}$ 이므로 $\angle x = 2y = 100\,^\circ$ 이다. 이 때, $\angle x + \angle y = 150\,^\circ$ 이다.

103) 110°

⇒
$$\overline{\mathrm{OA}} = \overline{\mathrm{OB}} = \overline{\mathrm{OC}}$$
이므로
 $\angle \mathrm{OBC} = 30\,^\circ$, $\angle \mathrm{OAB} = \angle \mathrm{OBA} = 50\,^\circ$
 $\triangle \mathrm{ABC}$ 의 내각의 크기의 합은 $180\,^\circ$ 이므로
 $x + y + 20\,^\circ + 50\,^\circ = 180\,^\circ$
∴ $x + y = 110\,^\circ$

104) 56°

$$ightharpoonup$$
 \angle OCB = \angle OBC = 24 $^{\circ}$, \angle OCA = \angle OAC = 32 $^{\circ}$ \angle C = 32 $^{\circ}$ + 24 $^{\circ}$ = 56 $^{\circ}$

105) 2

$$ightharpoonup$$
 \angle OBC = \angle OCB = $20\,^{\circ}$ 이므로 \angle BOC = $140\,^{\circ}$ 따라서 \angle BAC = $\frac{360\,^{\circ}-140\,^{\circ}}{2}$ = $110\,^{\circ}$ 이므로 $15x\,^{\circ}$ = $30\,^{\circ}$ 에서 $x=2$

106) 10cm

107) 24°

$$\triangle \triangle OBA = \angle OAB = 34^{\circ}, \ \angle OCB = \angle OBC = 32^{\circ}$$
$$\angle x = 90^{\circ} - 34^{\circ} - 32^{\circ} = 24^{\circ}$$

108) 40°

109) 124°

110) 35°

111) 25°

112) 140°

$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$$
이므로 $\angle BAO = 20^{\circ}, \angle AOC = 40^{\circ}$ 이

다. 따라서 $\angle OAC = \angle OCA = 70$ 이다. 이 때, $\angle OO'C = 2\angle OAC$ 이므로 $\angle OO'C = 140$ 이다.