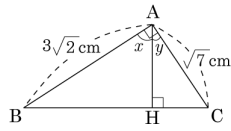


1. 다음 그림과 같이 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형의 점 A 에서 빗변에 내린 수선의 발을 H 라 하고, $\overline{AB} = 3\sqrt{2}\text{cm}$, $\overline{AC} = \sqrt{7}\text{cm}$, $\angle BAH = x$, $\angle CAH = y$ 일 때, $3\sin^2 x - 2\sin^2 y$ 의 값을 구하여라.



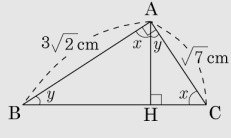
▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{8}{5}$

해설

$$x + y = 90^\circ$$

$$\therefore \angle B = y, \angle C = x$$



$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{BC} = \sqrt{(3\sqrt{2})^2 + (\sqrt{7})^2} = 5(\text{cm})$$

$$\therefore \sin x = \frac{3\sqrt{2}}{5}, \sin y = \frac{\sqrt{7}}{5}$$

$$3\sin^2 x - 2\sin^2 y = \frac{54}{25} - \frac{14}{25} = \frac{40}{25} = \frac{8}{5}$$

2. $45^\circ \leq x < 90^\circ$ 이고 세 변의 길이가 $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ 인 직각삼각형일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답: 1

▷ 정답 : 45°

해설

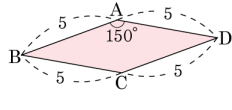
$45^\circ \leq x < 90^\circ$ 에서 $\tan x$ 의 값이 가장 크므로

$$\tan^2 x = \sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$\tan x = 1 \quad (\because \tan x > 0)$$

$$\therefore x = 45^\circ$$

3. 다음 사각형의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

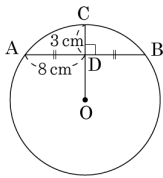
▷ 정답 : $\frac{25}{2}$

해설

$$\begin{aligned} \text{넓이} &: 5 \times 5 \times \sin 150^\circ \\ &= 5 \times 5 \times \sin 30^\circ \\ &= 5 \times 5 \times \frac{1}{2} \\ &= \frac{25}{2} \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{25}{2}$$

4. 다음 그림에서 $\overline{AD} = 8\text{cm}$, $\overline{CD} = 3\text{cm}$ 일 때, 원 O 의 반지름의 길이는?



- ① $\frac{71}{6}\text{cm}$ ② 12cm ③ $\frac{73}{6}\text{cm}$
 ④ $\frac{37}{3}\text{cm}$ ⑤ $\frac{25}{2}\text{cm}$

해설

$\overline{OA} = x$ 라고 하면 $\triangle OAD$ 에서

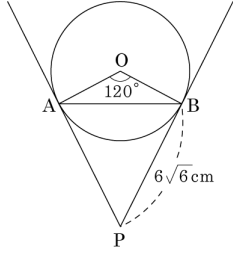
$$x^2 = 8^2 + (x - 3)^2$$

$$x^2 = 64 + x^2 - 6x + 9$$

$$6x = 73$$

따라서 $x = \frac{73}{6}(\text{cm})$ 이다.

5. 다음 그림과 같이 점 P 에서 원 O 에 그은 두 접선의 접점이 A, B 이고, $\angle AOB = 120^\circ$, $PB = 6\sqrt{6}\text{cm}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

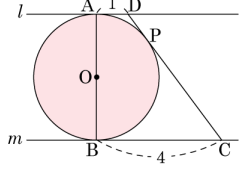


- ① $\overline{OP} = 12\sqrt{2}\text{cm}$
- ② $\overline{AP} = 6\sqrt{6}\text{cm}$
- ③ $\overline{AB} = 6\sqrt{6}\text{cm}$
- ④ $5.0\text{pt}\widehat{AB} = 4\sqrt{2}\pi\text{cm}$
- ⑤ $(\square OAPB \text{의 둘레}) = 16\sqrt{6}\text{cm}$

해설

- ⑤ $(\square OAPB \text{의 둘레}) = (12\sqrt{2} + 12\sqrt{6})\text{cm}$

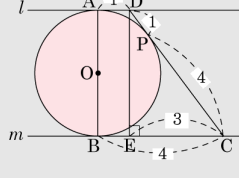
6. 다음 그림에서 원 O의 지름의 양 끝점 A, B에서 그은 두 접선 ℓ , m 과 원 O 위의 한 점 P에서 그은 접선과의 교점을 각각 D, C라고 한다. $\overline{AD} = 1$, $\overline{BC} = 4$ 일 때, $\square ABCD$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

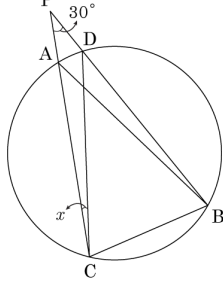
▷ 정답 : 10

해설



점 D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 E라 하자
 $\triangle DCE$ 에서 $\overline{CD} = 5$, $\overline{CE} = 3$ 이므로
 $\overline{DE} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$
 $\square ABCD$ 는 윗변, 아랫변, 높이가 각각 1, 4, 4인 사다리꼴이므로
 그 넓이는 $(4 + 1) \times 4 \times \frac{1}{2} = 10$

7. 다음 그림과 같이 원 위의 네 점 A, B, C, D 에 대하여 $\widehat{AC}$ 와 $\widehat{BD}$ 의 연장선의 교점을 P 라고 하고, $\angle APD = 30^\circ$, $5.0\text{pt}\widehat{AC} : 5.0\text{pt}\widehat{BC} : 5.0\text{pt}\widehat{BD} = 1 : 0.5 : 1$ 일 때, $\angle ACD$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 :

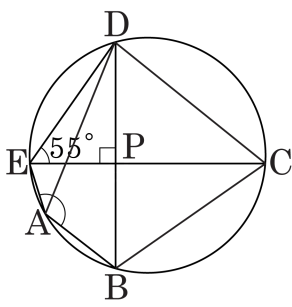
5

▷ 정답 : 5°

해설

$\angle ACD = x$ 라 하면 호 AD 의 원주각으로 $\angle ABD = x$
삼각형 ABP 의 외각의 성질에 의하여 $\angle CAB = x + 30^\circ$
 $5.0\text{pt}\widehat{AC} : 5.0\text{pt}\widehat{BC} : 5.0\text{pt}\widehat{BD} = 1 : 0.5 : 1$ 이므로
 $\angle ABC = \angle DCB = 2x + 60^\circ$
삼각형 ABC 에서 내각의 합은 180° 이므로
 $(x + 30^\circ) + (x + 2x + 60^\circ) + (2x + 60^\circ) = 180^\circ$
 $6x + 150^\circ = 180^\circ$
 $x = 5^\circ$
 $\therefore \angle ACD = 5^\circ$

8. 다음 그림에서 □ABCD 가 원에 내접할 때, $\angle BAE$ 의 크기를 구하면?



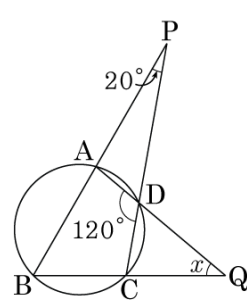
- ① 148° ② 147° ③ 146° ④ 145° ⑤ 144°

해설

$\triangle EPD$ 에서
 $\angle EDP = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$
 $\square ABDE$ 에서
 $\angle EDP + \angle BAE = 180^\circ$
 $\therefore \angle BAE = 180^\circ - 35^\circ = 145^\circ$

9. 다음 그림에서 $\square ABCD$ 는 원에 내접하고
 $\angle BPC = 20^\circ$, $\angle BQA = x^\circ$, $\angle ADC = 120^\circ$
 일 때, x 의 값을 구하면?

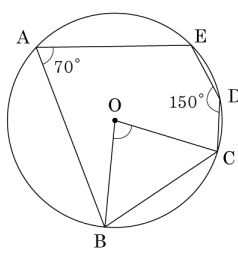
- ① 20° ② 25° ③ 35°
 ④ 40° ⑤ 45°



해설

$\angle PBC = 60^\circ$ ($\because \angle ADC$ 의 대각) 이고
 $\angle DCQ = \angle BPC + \angle PBC = 20^\circ + 60^\circ = 80^\circ$
 $\triangle DCQ$ 에서 한 외각의 크기의 합은 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로
 $120^\circ = 80^\circ + x^\circ$
 $\therefore x^\circ = 40^\circ$

10. 다음 그림과 같이 오각형 ABCDE 가 원 O 에 내접하고 $\angle A = 70^\circ$, $\angle D = 150^\circ$ 일 때, $\angle BOC$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답: 1

▶ 정답 : 80°

해설

B 와 D 를 이으면 $\square ABDE$ 는 원에 내접하므로 $\angle A + \angle BDE = 180^\circ$

$$\angle BDC = 70^\circ + 150^\circ - 180^\circ = 40^\circ$$

$$\angle BOC = 2\angle BDC = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$$

11. 다음 직각삼각형에서 $\overline{AB} = \overline{BD} = \overline{DC}$, $\overline{AD} = 2\sqrt{2}$ 일 때, $\cos x$ 의 값을 구하면?

- ①

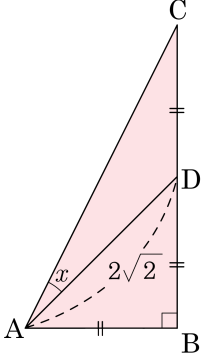
$\frac{3\sqrt{10}}{10\sqrt{10}}$
- ②

$\frac{\sqrt{10}}{10\sqrt{3}}$
- ③

$\frac{3}{10}$
- ④

$\frac{10\sqrt{10}}{3}$
- ⑤

$\frac{10\sqrt{3}}{3}$



해설

$$\cos x = \frac{\overline{AH}}{\overline{AD}}$$

$$\overline{AB} = \overline{BD} = \overline{CD} = 2$$

$$\overline{AC} = \sqrt{4 + 16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

$$\triangle ACD = \triangle ABC - \triangle ABD = 2$$

$$\triangle ACD = \frac{1}{2} \cdot \overline{AC} \cdot \overline{DH} = \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{5} \cdot \overline{DH} = 2$$

$$\Rightarrow \overline{DH} = \frac{2}{\sqrt{5}}, \quad \overline{AH} = \sqrt{\overline{AD}^2 - \overline{DH}^2} = \frac{6}{\sqrt{5}}$$

$$\text{따라서 } \cos x = \frac{\overline{AH}}{\overline{AD}} = \frac{\frac{6}{\sqrt{5}}}{2\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10} \text{ 이다.}$$

12. 방정식 $x^2 - (\sqrt{3} + 1)x + \sqrt{3} = 0$ 의 두 근을 $\tan a$, $\tan b$ 라고 할 때, b 의 크기는? (단, $\tan a < \tan b$, a, b 는 예각)

① 0° ② 30° ③ 45° ④ 60° ⑤ 80°

해설

$$x^2 - (\sqrt{3} + 1)x + \sqrt{3} = 0$$

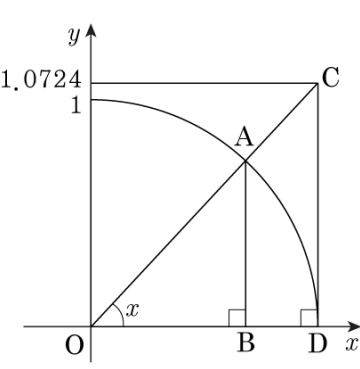
$$(x - 1)(x - \sqrt{3}) = 0$$

$$x = 1 \text{ 또는 } x = \sqrt{3} \text{ 이다.}$$

$$\tan a < \tan b \text{ 이므로 } \tan a = 1, \tan b = \sqrt{3} \text{ 이다.}$$

$$\therefore b = 60^\circ$$

13. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 다음 표를 이용하여 $\overline{OB}$ 의 길이를 구하면?



x	$\sin x$	$\cos x$	$\tan x$
43°	0.6820	0.7314	0.9325
44°	0.6947	0.7193	0.9657
45°	0.7071	0.7071	1.0000
46°	0.7193	0.6947	1.0355
47°	0.7314	0.6821	1.0724

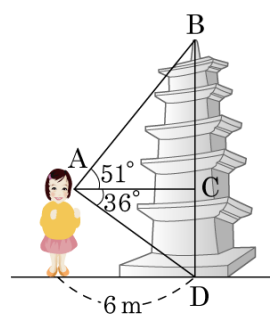
- ① 0.6821 ② 0.6947 ③ 0.7193
- ④ 0.7314 ⑤ 0.9325

해설

1) $\tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = 1.0724$
 $\therefore x = 47^\circ$
2) $\cos x = \frac{\overline{OB}}{\overline{AO}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \cos 47^\circ = 0.6821$

14. 태희는 석탑에서 6m 떨어진 곳에서 석탑을 올려다 본 각의 크기가 51° , 내려다 본 각의 크기가 36° 였다. 이 석탑 전체의 높이를 구하여라. (단, $\tan 51^\circ = 1.2$, $\tan 36^\circ = 0.7$)

- ① 9.2 (m) ② 10 (m)
③ 11.4 (m) ④ 12.6 (m)
⑤ 13.2 (m)



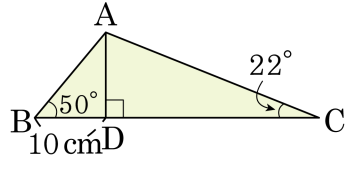
해설

$$\overline{BC} = 6 \tan 51^\circ = 6 \times 1.2 = 7.2 \text{ (m)}$$

$$\overline{CD} = 6 \tan 36^\circ = 6 \times 0.7 = 4.2 \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{BD} = \overline{BC} + \overline{CD} = 7.2 + 4.2 = 11.4 \text{ (m)}$$

15. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 의 넓이는?



x	$\sin$	$\cos$	$\tan$
22°	0.37	0.93	0.40
50°	0.77	0.64	1.20

- ① 150 cm^2
- ② 160 cm^2
- ③ 180 cm^2
- ④ 240 cm^2
- ⑤ 360 cm^2

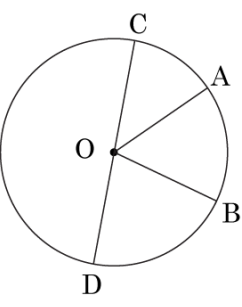
해설

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} = \overline{BD} \tan B = 10 \tan 50^\circ = 10 \times 1.20 = 12(\text{cm})$

$\triangle ACD$ 에서 $\overline{CD} = \frac{\overline{AD}}{\tan 22^\circ} = \frac{12}{0.40} = 30(\text{cm})$ 이다.

따라서 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (10 + 30) \times 12 = 240(\text{cm}^2)$ 이다.

16. 다음 그림의 원 O 에서 $\angle COD = 3\angle AOB$ 일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

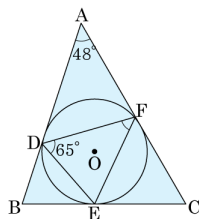


- ① $3\overline{AB} = \overline{CD}$
- ② $3\triangle OAB = \triangle CBD$
- ③ $5.0\text{pt}\widehat{AD} = 5.0\text{pt}\widehat{BC}$
- ④ $35.0\text{pt}\widehat{AB} = 5.0\text{pt}\widehat{CD}$
- ⑤ $3\overline{AB} < \overline{CD}$

해설

한 원 또는 합동인 두 원에서 중심각의 크기에 정비례하는 것은 호의 길이와 부채꼴 넓이이다.

17. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 의 내접원은 $\triangle DEF$ 의 외접원이다. $\angle BAC = 48^\circ$, $\angle FDE = 65^\circ$ 일 때, $\angle DFE$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답: 1

▶ 정답 : 49°

해설

$$\angle \text{FEC} = \angle \text{FDE} = 65^\circ$$

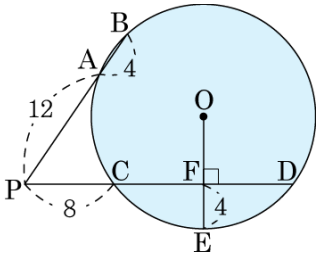
$$\overline{CF} = \overline{CE} \text{ 이므로 } \angle CFE = 65^\circ$$

$\overline{AD} = \overline{AF}$ 이므로

$$\angle AFD = \frac{1}{2}(180^\circ - 48^\circ) = 66^\circ$$

$$\therefore \angle DFE = 180^\circ - (65^\circ + 66^\circ) = 49^\circ$$

18. 다음 그림과 같이 원 O의 외부에 한 점 P에서 두 직선을 그어 원 O와 만난 점을 각각 A, B, C, D라 하고, 점 O에서 $\overline{CD}$ 에 내린 수선의 발을 F, $\overline{OF}$ 의 연장선과 원 O와 만난 점을 E라 한다. $\overline{PA} = 12$, $\overline{AB} = 4$, $\overline{PC} = 8$, $\overline{EF} = 4$ 일 때, 원 O의 넓이를 구하면?

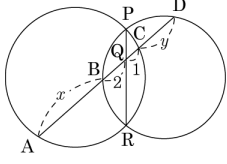


- ① 100 ② 100π ③ $\frac{100}{3}\pi$
 ④ $\frac{100}{3}$ ⑤ $100\sqrt{3}\pi$

해설

1) $8(8 + \overline{CD}) = 12(12 + 4)$
 $\overline{CD} = 16$, $\overline{CF} = \overline{FD} = 8$
 2) 반지름의 길이를 r 라 하면 $\overline{OE} = \overline{OD} = r$
 $\overline{OF} = r - 4$
 $r^2 = (r - 4)^2 + 8^2$
 $\therefore r = 10$
 따라서 $S = 100\pi$ 이다.

19. 다음 그림에서 $\overline{BQ} = 2$, $\overline{CQ} = 1$ 이고, $\overline{AB} = x$, $\overline{CD} = y$ 라 할 때,
 $\frac{3x^2 + 4y^2}{xy}$ 의 값은?



- ① 6
- ② 7
- ③ 8
- ④ 9
- ⑤ 10

해설

$$\begin{aligned} \overline{QP} \times \overline{QR} &= \overline{QA} \times \overline{QC} = \overline{QB} \times \overline{QD} \text{ 에서} \\ (x + 2) \times 1 &= 2 \times (1 + y) \\ x + 2 &= 2 + 2y \\ \therefore x &= 2y \end{aligned}$$

$$\frac{3x^2 + 4y^2}{xy} \text{ 에 대입하면 } \frac{12y^2 + 4y^2}{2y^2} = \frac{16y^2}{2y^2} = 8$$

20. $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 45^\circ$, $\overline{BC} = 4$ 인 삼각형 ABC 의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $12 - 4\sqrt{3}$

해설

$\overline{AB} = x$, $\overline{AC} = y$ 라 하고, 점 A 에서 변 BC 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때,

$$\overline{AH} = \overline{CH} = \frac{\sqrt{3}}{2}x = \frac{\sqrt{2}}{2}y, \overline{BH} = \frac{1}{2}x$$

$$y = \frac{\sqrt{6}}{2}x, x + \sqrt{2}y = 8$$

$$x = 4(\sqrt{3} - 1), y = 6\sqrt{2} - 2\sqrt{6}, \overline{AH} = 6 - 2\sqrt{3}$$

따라서 삼각형 ABC 의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 4 \times (6 - 2\sqrt{3}) = 12 - 4\sqrt{3} \text{ 이다.}$$

21. $\angle B = \angle C$ 인 이등변삼각형 ABC 에서 $\angle A = 45^\circ$, $\overline{BC} = \sqrt{2}$ 일 때, $\overline{AC}^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $2 + \sqrt{2}$

해설

$\overline{BC} = a$, $\overline{AC} = b$, $\overline{AB} = c$ 라 할 때, 제이코사인법칙에 의하여

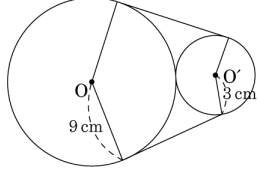
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

삼각형 ABC 는 이등변삼각형이므로 $b = c$

$$2 = b^2 + b^2 - 2b^2 \cos 45^\circ = 2b^2 \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

$$\therefore b^2 = \overline{AC}^2 = 2 + \sqrt{2}$$

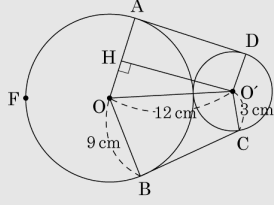
22. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 각각 9cm, 3cm 인 원기둥 모양의 통을 끈으로 묶으려고 한다. 필요한 끈의 최소길이를 구하여라. (단, 매듭의 길이는 생각하지 않는다.)



▶ 답: cm

▷ 정답: $14\pi + 12\sqrt{3}$ cm

해설



다음 그림에서 $\overline{OH} = \overline{OA} - \overline{AH} = 9 - 3 = 6(\text{cm})$

$$\Delta OHO' \text{ 에서 } \overline{O'H} = \sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{3}$$
$$\therefore \overline{AD} = \overline{O'H} = 6\sqrt{3}\text{cm}$$

이때, $\overline{OH} : \overline{O'H} : \overline{OO'} = 1 : \sqrt{3} : 2$ 이므로

$$\angle HOO' = 60^\circ, \angle OO'H = 30^\circ$$
$$\therefore \angle CO'D = 360^\circ - (30^\circ \times 2 + 90^\circ \times 2) = 120^\circ$$
$$\angle AOB(\text{큰각}) = 360^\circ - 60^\circ \times 2 = 240^\circ$$

따라서 필요한 끈의 최소길이는

따라서 필요한 끈의 최소길이는

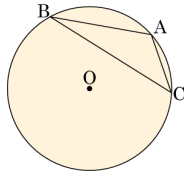
$$5.0\text{pt} + 24.88\text{pt} \widehat{\text{AFB}} + 5.0\text{pt} \widehat{\text{CD}} + \overline{\text{AD}} \times 2$$

$$= 2 \times 9 \times \pi \times \frac{240^\circ}{360^\circ} + 2 \times 3 \times \pi \times \frac{120^\circ}{360^\circ} + 6\sqrt{3} \times 2$$

$$= 12\pi + 2\pi + 12\sqrt{3}$$

$$= 14\pi + 12\sqrt{3} \text{ 이다.}$$

23. 넓이가 16π 인 원 O 위의 세 점 A, B, C 에 대하여 $\overline{AB} = 5$, $\overline{AC} = 3$ 일 때, 점 A 에서 현 BC 에 내린 수선의 발의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{15}{8}$

해설

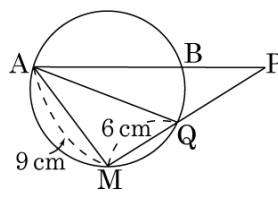
점 A 에서 현 BC 에 내린 수선의 발을 H , 선분 OA 의 연장선이 원과 만나는 점을 D 라 하면,

$\angle ADB = \angle ACB$, $\angle ABD = \angle AHC = 90^\circ$ 이므로 삼각형 ABD 와 AHC 는 닮은 도형이다.

넓이가 16π 인 원의 반지름의 길이는 4 이므로,

$$\text{따라서 } \overline{AH} = \frac{\overline{AB} \cdot \overline{AC}}{\overline{AD}} = \frac{15}{8}$$

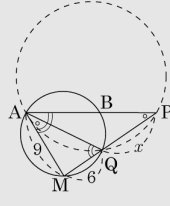
24. 다음 그림에서 점 M은 $5.0\text{pt}\widehat{AB}$ 의 중점이고, $\overline{AM} = 9\text{cm}$, $\overline{MQ} = 6\text{cm}$ 일 때, $\overline{PQ}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▶ 정답 : 7.5 cm

해설



5.0ptAM = 5.0ptMB 이므로 $\angle AQM = \angle MAB$
 $\angle QAM = \angle MAB - \angle QAP$

$$\angle QAM = \angle MAB - \angle QAP$$

$$= \angle AQM - \angle QAP = \angle APM$$

따라서, $\overline{AM}$ 은 세 점 A, Q, P를 지나는 원의 접선이다. $\overline{PQ} = x$ 라 하면 $9^2 = 6(6 + x)$

라 하면 $9^2 = 6(6 + x)$

$$\therefore x = 7.5 \text{ (cm)}$$