1. 다음은 민영이네 반 학생의 몸무게를 조사하여 만든 도수분포표이다. 몸무게의 평균이 49.75kg 일 때, B – 2A 의 값을 구하여라.

계급(kg)	도수
$35^{이상} \sim 40^{미만}$	1
$40^{이상} \sim 45^{미만}$	7
$45^{이상} \sim 50^{미만}$	A
$50^{이상} \sim 55^{미만}$	8
$55^{이상} \sim 60^{미만}$	5
$60^{이상} \sim 65^{미만}$	3
합계	B

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$1+7+A+8+5+3=B$

$A-B=-24\cdots$ ㉠

학생의 몸무게의 평균이 49.75kg 이므로

$$\frac{37.5\times1+42.5\times7+47.5\times A+52.5\times8}{B} +$$

$$\frac{57.5\times5+62.5\times3}{B}=49.75$$

$$\frac{37.5+297.5+47.5A+420+287.5+187.5}{B}=49.75$$

$47.5A+1230=49.75$

$B-1.9A+1.99B=49.2$

$-190A+199B=492\cdots$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $A=16,\ B=40$

$\therefore\ B-2A=40-2\times16=8$

2. 다음은 지영이네 반 25 명이 체육시간에 던지기 기록을 측정한 것이다. 평균을 구하면?

계급(m)	도수(명)
$20^{\text{이상}} \sim 30^{\text{미만}}$	5
$30^{\text{이상}} \sim 40^{\text{미만}}$	8
$40^{\text{이상}} \sim 50^{\text{미만}}$	6
$50^{\text{이상}} \sim 60^{\text{미만}}$	4
$60^{\text{이상}} \sim 70^{\text{미만}}$	2
합계	25

① 38 m ② 39 m ③ 40 m ④ 41 m ⑤ 42 m

해설

각각의 계급값은

25, 35, 45, 55, 65 이므로

(평 균)= $\dfrac{25 \times 5 + 35 \times 8 + 45 \times 6 + 55 \times 4 + 65 \times 2}{25} = \dfrac{125 + 280 + 270 + 220 + 130}{25} = 41(\text{m})$

3. 다음의 표준편차를 순서대로 x, y, z 라고 할 때, x, y, z 의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

X : 1 부터 200 까지의 짝수 Y : 1 부터 200 까지의 홀수 Z : 1 부터 400 까지의 4 의 배수

① $x = y = z$　② $x < y = z$　③ $x = y < z$
④ $x = y > z$　⑤ $x < y < z$

해설

X, Y, Z 모두 변량의 개수는 100 개이다.
이때, X, Y 는 모두 2 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 의 표준편차는 같다.
한편, Z 는 4 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 보다 표준편차가 크다.

4. 변량 $x_1, x_2, x_3, \cdots, x_n$ 의 평균이 10, 분산이 5 일 때, 변량 $4x_1+1, 4x_2+1, 4x_3+1, \cdots 4x_n+1$ 의 평균, 분산을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

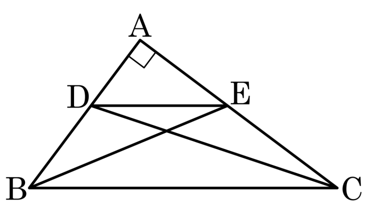
▷ 정답 : 평균 : 41

▷ 정답 : 분산 : 80

해설

(평균)$= 4 \cdot 10 + 1 = 41$
(분산)$= 4^2 \cdot 5 = 80$

5. 다음 그림과 같이 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{DC} = 9$, $\overline{AB} = 6, \overline{AC} = 8$ 일 때, $\overline{BE}^2 - \overline{DE}^2$ 를 구하여라.



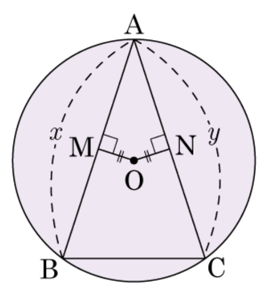
▶ 답 :

▷ 정답 : 19

해설

$\overline{BC}^2 = 6^2 + 8^2 = 100$ 이므로 $\overline{BE}^2 - \overline{DE}^2 = 100 - 81 = 19$

6. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 10 인 원 O 에서 $\overline{\mathrm{OM}} = \overline{\mathrm{ON}} = 6$ 일 때, $x + y$ 의 값은?

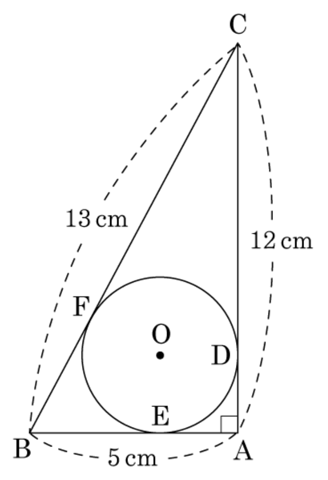


① 28 ② 32 ③ 48 ④ 50 ⑤ 60

해설

$\overline{\mathrm{OM}} = \overline{\mathrm{ON}}$ 이므로 $\overline{\mathrm{AB}} = \overline{\mathrm{AC}}$ 이다.
$\triangle\mathrm{AMO}$ 에서 $\overline{\mathrm{AM}} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$
$\overline{\mathrm{AB}} = 2\overline{\mathrm{AM}} = 16$
따라서 $x + y = 32$ 이다.

7. 다음 그림을 보고 내접원 O 의 반지름 x 를 바르게 구한 것은?



① 0.5 cm　　② 1 cm　　③ 1.7 cm

④ 2 cm　　⑤ 3 cm

해설

$\overline{OE} = \overline{OD} = \overline{AE} = \overline{AD} = x$라고 하면

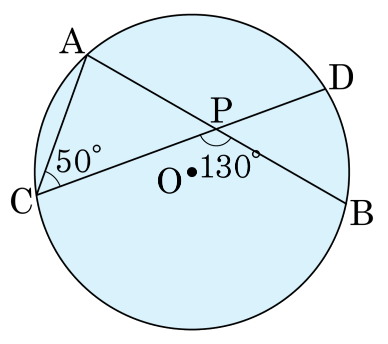
$\overline{CF} = \overline{CD} = 12 - x$

$\overline{BF} = \overline{BE} = 5 - x$

$\overline{CB} = \overline{CF} + \overline{BF}$이므로

$13 = (12 - x) + (5 - x)$　　$\therefore\ x = 2\ (\mathrm{cm})$

8. 다음 그림의 원 O 에서 5.0pt$\overset{\frown}{\mathrm{CB}}$ 는 원의 둘레의 길이의 몇 배인지 구하여라.



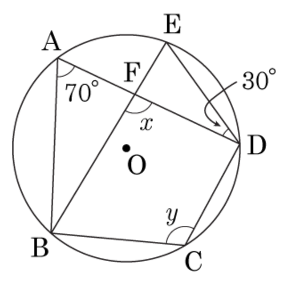
▶ 답 : 배

▷ 정답 : $\frac{4}{9}$ 배

해설

$\angle\mathrm{CAB} = 130° - 50° = 80°$
$\angle\mathrm{COB} = 2\angle\mathrm{CAB} = 160°$
5.0pt$\overset{\frown}{\mathrm{CB}}$ 는 원의 둘레의 $\frac{160°}{360°} = \frac{4}{9}$ (배)

9. 다음 그림과 같은 원 O 에서 $\angle x + \angle y$ 의 크기는?



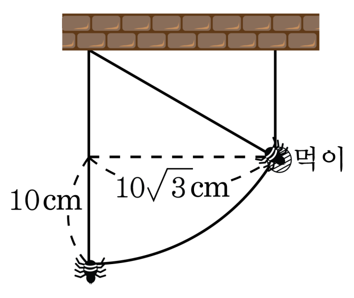
① $200°$ ② $210°$ ③ $220°$

④ $230°$ ⑤ $240°$

해설

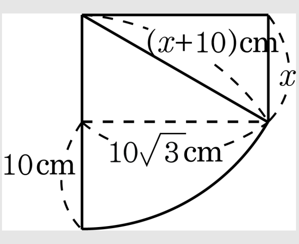
5.0pt$\overset{\frown}{AE}$ 에 대하여 $\angle ADE = \angle ABE$ 이므로 $\angle ABE = 30°$
한편, $\triangle ABF$ 에서 $\angle x = \angle ABF + \angle BAF = 30° + 70° = 100°$
또한, □ABCD 에서 대각의 합은 $180°$ 이므로
$\angle y = 180° - 70° = 110°$
$\therefore \angle x + \angle y = 100° + 110° = 210°$

10. 천정에 매달려 있던 거미가 먹이를 먹기 위해 그림과 같이 움직였습니다. 먹이가 천정으로부터 떨어져 있는 거리는?



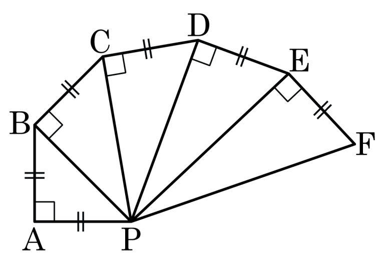
① 6 cm ② 7 cm ③ 8 cm ④ 9 cm ⑤ 10 cm

해설



간단하게 그리면 위의 그림과 같으므로 피타고라스 정리에 의해
$x^2 + (10\sqrt{3})^2 = (x + 10)^2$ 이므로,
$300 = 20x + 100$
$\therefore x = 10$ 이다.

11. $\overline{AP} = \overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE} = \overline{EF} = 2$ 일 때, 다음 그림에서 길이가 4 가 되는 선분은?

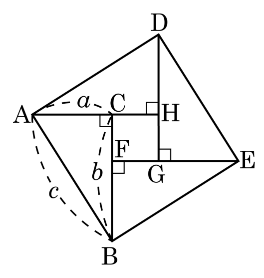


① $\overline{PB}$ ② $\overline{PC}$ ③ $\overline{PD}$ ④ $\overline{PE}$ ⑤ $\overline{PF}$

해설

$\overline{PB} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$, $\overline{PC} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$
$\overline{PD} = \sqrt{16} = 4$, $\overline{PE} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$
이므로 길이가 4 인 선분은 $\overline{PD}$ 이다.

12. 다음 그림은 직각삼각형 ABC와 합동인 삼각형을 붙여 정사각형 ABED를 만든 것이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



① $\triangle ABC \equiv \triangle EDG$

② $\overline{AC} = \overline{DH} = \overline{GE} = \overline{CF}$

③ $\overline{FG} = b - a$

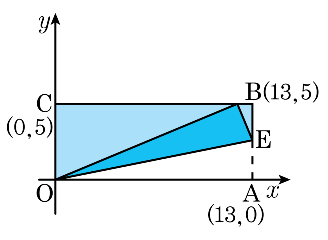
④ $\square ABED = \square CFGH + \triangle AHD + \triangle ABC + \triangle EFB + \triangle GDE$

⑤ $\square CFGH$는 정사각형

해설

② $\overline{AC} = \overline{DH} = \overline{GE} = \overline{BF}$, $\overline{CF} = \overline{BC} - \overline{BF}$

13. 좌표평면 위의 직사각형 OABC 를 그림과 같이 꼭짓점 A 가 변 BC 위의 점 D 에 오도록 접었을 때, 점 E 의 좌표는?

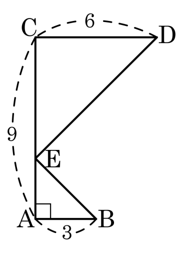


① $(13, 3)$　② $\left(13, \frac{12}{5}\right)$　③ $(13, 4)$
④ $(13, 5)$　⑤ $\left(13, \frac{13}{5}\right)$

해설

점 E 를 $(13, a)$ 라 두면 $\overline{AE} = \overline{DE} = a$, $\overline{BE} = 5 - a$ 이다.
$\overline{OA} = \overline{OD} = 13$ 이고 $\overline{OC} = 5$ 이므로 $\overline{CD} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ 이다.
따라서 $\overline{DB} = 1$ 이므로 $\triangle BDE$ 에서
$1^2 + (5 - a)^2 = a^2$ 이다.
$a = \frac{13}{5}$ 이므로 점 E 는 $\left(13, \frac{13}{5}\right)$ 이다.

14. 다음 그림에서 점 E가 $\overline{\mathrm{AC}}$ 위를 움직이고 $\overline{\mathrm{AC}} = 9$, $\overline{\mathrm{AB}} = 3$, $\overline{\mathrm{CD}} = 6$ 일 때, $\overline{\mathrm{DE}} + \overline{\mathrm{BE}}$ 의 최솟값은?



① 3　　② 6　　③ 9

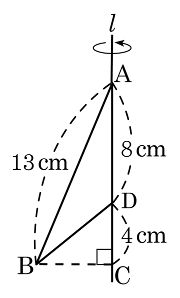
④ $6\sqrt{2}$　　⑤ $9\sqrt{2}$

해설

점 D 를 $\overline{\mathrm{AC}}$ 에 대해서 대칭이동시킨 점을 D′ 이라고 하면 $\overline{\mathrm{BE}} + \overline{\mathrm{ED}}$ 의 최솟값은 $\overline{\mathrm{D'B}}$ 의 거리이다.

$\therefore \overline{\mathrm{D'B}} = \sqrt{9^2 + 9^2} = 9\sqrt{2}$ 이다.

15. 다음 그림과 같은 $\triangle$ABD를 직선 AC 를 축으로 하여 1 회전시킬 때 생기는 입체도형의 부피는?



① $\frac{100}{3}\pi\,\text{cm}^3$　② $60\pi\,\text{cm}^3$

③ $\frac{200}{3}\pi\,\text{cm}^3$　④ $80\pi\,\text{cm}^3$

⑤ $\frac{400}{3}\pi\,\text{cm}^3$

해설

$\triangle$ABC 에서 $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 - \overline{AC}^2$ 이므로

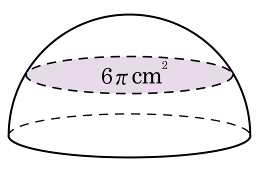
$\overline{BC} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5\ (\text{cm})$ 이다.

따라서 입체도형의 부피는

$$\left(\frac{1}{3} \times \pi \times 5^2 \times 12\right) - \left(\frac{1}{3} \times \pi \times 5^2 \times 4\right)$$

$$= 100\pi - \frac{100}{3}\pi = \frac{200}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$$ 이다.

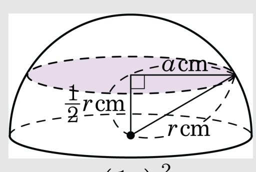
16. 다음 반구에서 반지름의 $\frac{1}{2}$ 지점을 지나고 밑면에 평행하게 자른 단면의 넓이가 $6\pi\text{cm}^2$ 일 때, 반구의 겉넓이를 구하면?



① $6\pi\,\text{cm}^2$ ② $12\pi\,\text{cm}^2$ ③ $18\pi\,\text{cm}^2$
④ $24\pi\,\text{cm}^2$ ⑤ $30\pi\,\text{cm}^2$

해설

밑면에 평행하게 자른 단면의 넓이가 $6\pi\,\text{cm}^2$ 이므로 단면의 반지름의 길이를 $a\,\text{cm}$ 라고 하면 $\pi a^2 = 6\pi$, $a^2 = 6$
$\therefore\ a = \sqrt{6}$



반구의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$ 라고 하면 $r^2 = \left(\frac{1}{2}r\right)^2 + a^2$,

$\frac{3}{4}r^2 = 6$, $r^2 = 8$

반구의 겉넓이 $=$ 구의 겉넓이 $\times \frac{1}{2} +$ 밑면의 넓이

구의 겉넓이 $\times \frac{1}{2} = 4\pi r^2 \times \frac{1}{2} = 4\pi \times 8 \times \frac{1}{2} = 16\pi(\text{cm}^2)$

밑면의 넓이 $= \pi r^2 = \pi \times 8 = 8\pi(\text{cm}^2)$

따라서 반구의 겉넓이는 $16\pi + 8\pi = 24\pi(\text{cm}^2)$ 이다.

17. 다음 중 옳은 것은?

① $\sin 30° - \sin 60° = \dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2}$

② $\cos 30° \times \tan 30° + \sin 60° \times \tan 30° = 2$

③ $\dfrac{\cos 60°}{\sin 30°} = \sqrt{3}$

④ $\cos 45° + \sin 45° = \sqrt{2}$

⑤ $\tan 60° \times \tan 45° = \sqrt{6}$

해설

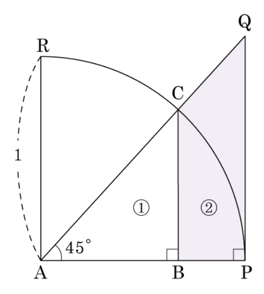
① $\sin 30° - \sin 60° = \dfrac{1-\sqrt{3}}{2}$

② $\cos 30° \times \tan 30° + \sin 60° \times \tan 30° = 1$

③ $\dfrac{\cos 60°}{\sin 30°} = 1$

⑤ $\tan 60° \times \tan 45° = \sqrt{3}$

18. 다음 그림의 부채꼴 APR는 반지름의 길이가 1 이고 중심각의 크기가 90° 이다. ①과 ② 부분의 넓이를 구한 후 ②– ①의 값은?



① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$\triangle$ABC 에서 $\overline{AC} = 1, \angle A = 45°$ 이므로 $\overline{AB} = \cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$,

$\overline{BC} = \sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\triangle$APQ 에서 $\overline{AP} = 1, \angle A = 45°$ 이므로 $\overline{AQ} = \frac{1}{\cos 45°} = \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2}} =$

$\sqrt{2}$, $\overline{PQ} = \tan 45° = 1$

빗금친 부분의 넓이= $\triangle$APQ 의 넓이– $\triangle$ABC 의 넓이

$\triangle$APQ 의 넓이= $\frac{1}{2} \times (1 \times 1) = \frac{1}{2}$

$\triangle$ABC 의 넓이= $\frac{1}{2} \times \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{1}{4} \cdots$ ①

$\therefore$ 빗금친 부분의 넓이= $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \cdots$ ②

$\therefore$ ②– ①= $\frac{1}{4} - \frac{1}{4} = 0$

19. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

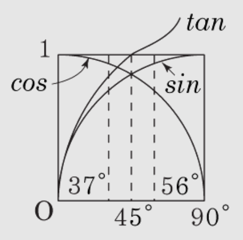
① $\sin 45° = \cos 45°$　　② $\cos 48° > \cos 38°$

③ $\tan 35° < \tan 40°$　　④ $\sin 37° < \cos 37°$

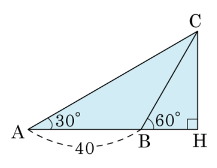
⑤ $\sin 56° < \cos 56°$

해설

② $\cos 48° < \cos 38°$
③ $\tan 35° < \tan 40°$
④ $\sin 37° < \cos 37°$
⑤ $\sin 56° > \cos 56°$



20. 다음 그림의 $\triangle \mathrm{ABC}$ 에서 $\angle \mathrm{A} = 30°$, $\angle \mathrm{CBH} = 60°$, $\overline{\mathrm{AB}} = 40$ 일 때, $\triangle \mathrm{ABC}$ 의 넓이는?



① $20\sqrt{3}$ ② $200\sqrt{3}$ ③ $400\sqrt{3}$

④ $600\sqrt{3}$ ⑤ $800\sqrt{3}$

해설

$\overline{\mathrm{AH}} = \dfrac{h}{\tan 30°}$, $\overline{\mathrm{BH}} = \dfrac{h}{\tan 60°}$

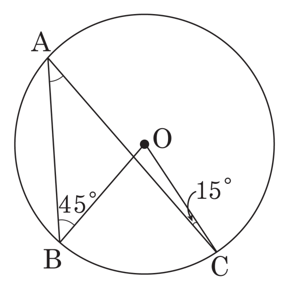
$\overline{\mathrm{AB}} = \overline{\mathrm{AH}} - \overline{\mathrm{BH}} = \dfrac{h}{\tan 30°} - \dfrac{h}{\tan 60°}$

$h\left(\dfrac{1}{\tan 30°} - \dfrac{1}{\tan 60°}\right) = 40$, $h\left(\dfrac{2}{\sqrt{3}}\right) = 40$

$\therefore h = 40 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}$

$\triangle \mathrm{ABC}$ 의 넓이는 $40 \times 20\sqrt{3} \times \dfrac{1}{2} = 400\sqrt{3}$

21. 다음 그림에서 $\angle ABO = 45°$, $\angle ACO = 15°$일 때, $\angle BAC$의 크기는?



① $15°$ ② $20°$ ③ $28°$

④ $30°$ ⑤ $35°$

해설

$\triangle AOC$ 가 이등변삼각형이므로 $\angle CAO = 15°$

작은 쪽의 $\angle AOC = 150°$, 큰 쪽의 $\angle AOD = 210°$

$\angle ABC = 210 \times \frac{1}{2} = 105°$ $\quad \therefore \ \angle OBC = 60°$

$\triangle OBC$는 이등변삼각형이므로

$\angle OCB = 60°$, $\angle ACB = 45°$

$\therefore \ \angle BAC = 180° - 45° - 60° - 45° = 30°$

22. 6, 7, 8, 9, 10 의 숫자가 적힌 5 장의 카드가 있다. 이 중에서 3 장을 뽑아 그것을 세 변의 길이로 하는 삼각형을 만들 때, 이 삼각형이 둔각삼각형이 될 확률은 ?

① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{9}$ ③ $\frac{1}{10}$ ④ $\frac{1}{11}$ ⑤ $\frac{1}{12}$

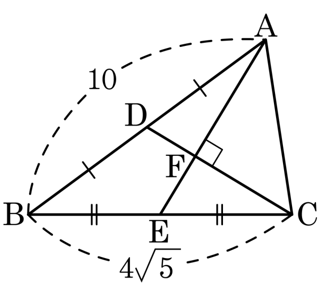
해설

전체 경우의 수는 $\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$,

둔각삼각형이 되는 경우는 $(6,7,10)$

$\therefore$ (확률) $=\frac{1}{10}$

23. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}$ 와 $\overline{BC}$ 의 중점을 각각 D, E 라 하고 $\overline{AE} \perp \overline{CD}$, $\overline{AB} = 10$, $\overline{BC} = 4\sqrt{5}$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하여라.

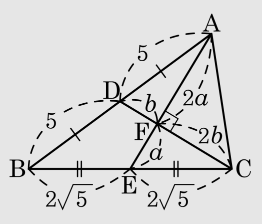


▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

점 F는 $\triangle ABC$ 의 무게 중심으로 $\overline{EF} = a$, $\overline{DF} = b$ 라 하면 $\overline{AF} = 2a$, $\overline{CF} = 2b$



$\triangle ADF$ 에서 $4a^2 + b^2 = 25$

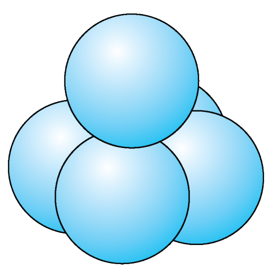
$\triangle CFE$ 에서 $a^2 + 4b^2 = 20$

$\therefore 5a^2 + 5b^2 = 45$, $a^2 + b^2 = 9$

$\triangle AFC$ 에서 $\overline{AC}^2 = 4a^2 + 4b^2 = 36$

$\therefore \overline{AC} = 6$

24. 다음 그림과 같이 부피가 36π 인 구 5 개가 서로 외접하고 있을 때, 이 모양의 꼭대기부터 밑바닥까지의 높이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $6+3\sqrt{2}$

해설

구의 반지름의 길이를 r 라 하면 구의 부피는

$\frac{4}{3}\pi \times r^3 = 36\pi,\ r = 3$

다섯 개의 구의 중심을 각각 O, P, Q, R, S 라 하면 밑면이 한 변의 길이가 6 인 정사각형 PQRS 인 정사각뿔을 그릴 수 있다. 이때 변 PQ 의 중점을 M, 정사각형 PQRS 의 두 대각선의 교점을 T 라 하면 $\overline{OM}$ 은 한 변의 길이가 6 인 정삼각형 OPQ 의 높이이므로 $\overline{OM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$ 이다.

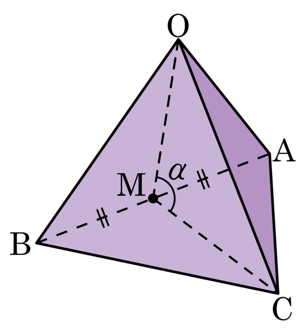
$\triangle$OMT 에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{OT} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 - 3^2} = 3\sqrt{2}$

따라서 구하는 높이는 (구 O의 반지름의 길이) + $\overline{OT}$ + (구 Q의 반지름의 길이) 이므로

$3 + 3\sqrt{2} + 3 = 6 + 3\sqrt{2}$ 이다.

25. 정사면체 $O-ABC$ 에서 모서리 AB 의 중점을 M, $\angle OMC = \alpha$ 라 할 때, $\tan\alpha$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $2\sqrt{2}$

해설

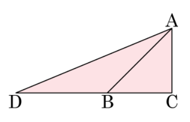
정사면체의 한 모서리의 길이를 x 라 하면 $\overline{OM} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}x$

또 꼭짓점 O 에서 밑면에 내린 수선의 발을 H 라 하면 H 는 밑면의 무게중심이므로

$\overline{MH} = \dfrac{1}{3} \times \dfrac{\sqrt{3}}{2}x = \dfrac{\sqrt{3}}{6}x$ 정사면체의 높이 $\overline{OH} = \dfrac{\sqrt{6}}{3}x$

따라서 $\tan\alpha = \dfrac{\frac{\sqrt{6}}{3}x}{\frac{\sqrt{3}}{6}x} = 2\sqrt{2}$ 이다.

26. 다음 그림에서 삼각형 ABC 는 직각이등변삼각형이고 $\overline{\mathrm{AB}} = \overline{\mathrm{BD}}$ 일 때, $\tan 22.5°$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

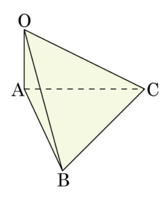
▷ 정답 : $\sqrt{2} - 1$

해설

삼각형 ABC 는 직각이등변삼각형이고 $\overline{\mathrm{AB}} = \overline{\mathrm{BD}}$ 이므로 삼각형 ABD 는 $\angle \mathrm{BAD} = \angle \mathrm{BDA} = 22.5°$ 인 이등변삼각형이다.
변 AC 의 길이를 a 라 하면 $\overline{\mathrm{AB}} = \overline{\mathrm{BD}} = \sqrt{2}a$

따라서 $\tan 22.5° = \dfrac{\overline{\mathrm{AC}}}{\overline{\mathrm{CD}}} = \dfrac{a}{a + \sqrt{2}a} = \sqrt{2} - 1$ 이다.

27. 다음 그림과 같이 모서리 OA 가 밑면과 수직인 삼각뿔 O – ABC 에서 $\angle OBA = 30°$, $\angle ABC = 75°$, $\angle ACB = 45°$ 이고, $\overline{BC} = 15$ 일 때, 모서리 $\overline{OA}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $5\sqrt{2}$

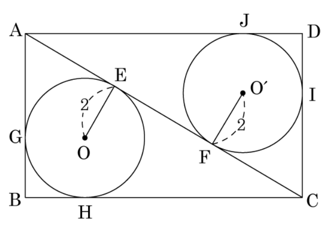
해설

$\angle A = 180° - (75° + 45°) = 60°$

$\triangle ABC$ 에서 사인법칙에 의하여 $\dfrac{15}{\sin 60°} = \dfrac{\overline{AB}}{\sin 45°}$, $\overline{AB} = 5\sqrt{6}$

$\therefore\ \overline{OA} = \overline{AB}\tan 30° = 5\sqrt{2}$

28. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD 에서 반지름의 길이가 2 인 두 원 O, O′ 이 각각 △ABC 와 △ADC 에 내접한다. □ABCD 의 둘레의 길이가 28 일 때, $\overline{\mathrm{EF}}$ 의 길이를 구하여라. (단, $\overline{\mathrm{AB}} < \overline{\mathrm{BC}}$)



▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$\overline{\mathrm{AB}} = x$ 라 하면 $\overline{\mathrm{BC}} = 14 - x$ 이므로

$\overline{\mathrm{AC}} = \overline{\mathrm{AE}} + \overline{\mathrm{EC}} = \overline{\mathrm{AG}} + \overline{\mathrm{CH}}$

$= (\overline{\mathrm{AB}} - \overline{\mathrm{BC}}) + (\overline{\mathrm{BC}} - \overline{\mathrm{BH}})$

$\therefore\ \overline{\mathrm{AC}} = (x - 2) + (14 - x - 2) = 10$

△ABC 에서 $x^2 + (14 - x)^2 = 10^2$

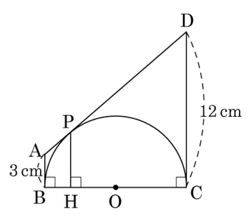
$\therefore\ x = 6$ 또는 $x = 8$

그런데 $\overline{\mathrm{AB}} < \overline{\mathrm{BC}}$ 이므로 $\overline{\mathrm{AB}} = 6,\ \overline{\mathrm{BC}} = 8$

이때 $\overline{\mathrm{AE}} = \overline{\mathrm{CF}} = 6 - 2 = 4$ 이므로

$\therefore\ \overline{\mathrm{EF}} = 10 - 4 - 4 = 2$

29. 그림과 같이 반원 O 에 세 접선을 그어 그 교점과 접점을 각각 A, B, C, D, P 라고 한다. $\overline{AB} = 3\text{cm}$, $\overline{CD} = 12\text{cm}$ 이고, 점 P 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라고 할 때, $\overline{PH}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답: ______ cm

▷ 정답: $\frac{24}{5}$ cm

해설

다음 그림과 같이 점 A 와 점 C 를 연결하는 보조선을 긋고 $\overline{AC}$ 와 $\overline{PH}$ 의 교점을 Q 라고 하자.

$\overline{AB} = \overline{AP}$, $\overline{DC} = \overline{DP}$

$\overline{AB} \,/\!/\, \overline{PH} \,/\!/\, \overline{DC}$ 이므로

$\triangle APQ \backsim \triangle ADC$, $\triangle ABC \backsim \triangle QHC$ 이다.

$\triangle APQ \backsim \triangle ADC$ 에서

$\overline{AP} : \overline{AD} = \overline{PQ} : \overline{DC}$, $3 : 15 = \overline{PQ} : 12$

$\therefore\ \overline{PQ} = \frac{12}{5}(\text{cm})$

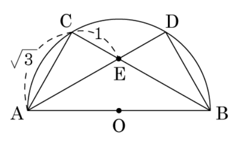
또, $\triangle QHC \backsim \triangle ABC$ 에서 $\overline{CQ} : \overline{CA} = \overline{QH} : \overline{AB}$ 이고, $\overline{CQ} : \overline{CA} = \overline{DP} : \overline{DA}$ 이므로

$12 : 15 = \overline{QH} : 3$

$\therefore\ \overline{QH} = \frac{12}{5}(\text{cm})$

따라서 $\overline{PH} = \overline{PQ} + \overline{QH} = \frac{24}{5}(\text{cm})$ 이다.

30. 다음 그림과 같이 지름이 $\overline{AB}$ 인 반원에서 점 C, D 는 원주 위의 점이고, $\angle BAD = \angle CAD$ 이다. $\overline{AD}$ 와 $\overline{BC}$ 의 교점을 E 라 하고, $\overline{AC} = \sqrt{3}$, $\overline{CE} = 1$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



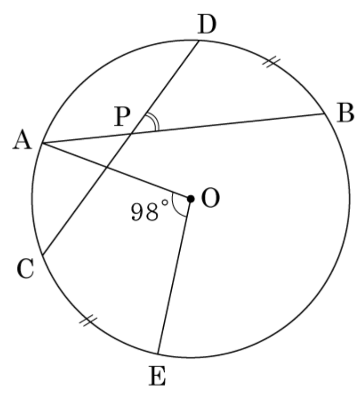
▶ 답 :

▷ 정답 : $2\sqrt{3}$

해설

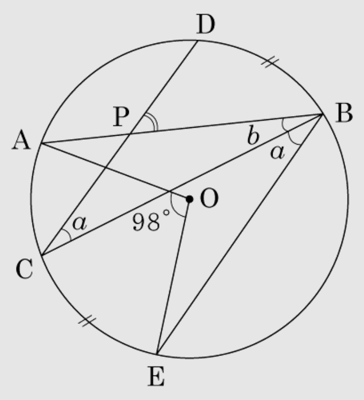
$\triangle ACE$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{3}$, $\overline{CE} = 1$ 이고,
$\angle ECA = 90°$ 이므로
$\overline{AE} = 2$, $\angle CAE = \angle BAE = 30°$
또, $\triangle ABE$ 에서
$\overline{AE} = \overline{BE} = 2$, $\overline{DE} = 1$, $\overline{BD} = \sqrt{3}$
$\therefore\ \overline{AB} = \sqrt{\overline{AD}^2 + \overline{BD}^2} = \sqrt{3^2 + \sqrt{3}^2} = 2\sqrt{3}$

31. 다음 그림에서 5.0pt$\overset{\frown}{\mathrm{BD}}$ = 5.0pt$\overset{\frown}{\mathrm{CE}}$ 이고, $\angle\mathrm{AOE} = 98°$ 일 때, $\angle\mathrm{DPB}$ 의 크기는?



① $45°$ ② $46°$ ③ $47°$ ④ $48°$ ⑤ $49°$

해설



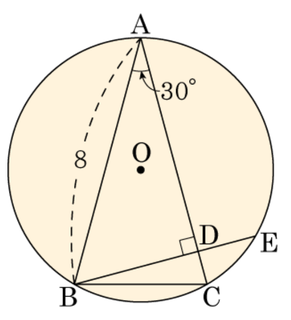
$\angle\mathrm{CBE} = a$, $\angle\mathrm{ABC} = b$ 라고 하면,

$a + b = \angle\mathrm{ABE} = \frac{1}{2}\angle\mathrm{AOE} = 49°$

$\angle\mathrm{CBE} = \angle\mathrm{BCD}$ 이므로

$\triangle\mathrm{BCP}$ 에서 $\angle\mathrm{BPD} = a + b = 49°$

32. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{AC} = 8$, $\angle BAC = 30°$ 인 $\triangle ABC$ 의 외접원 O가 있다. 점 B에서 변 AC에 수선을 그어 원 O와의 교점을 E라 할 때, $\overline{ED}$ 의 길이는?



① $8\sqrt{2}-10$　② $8\sqrt{2}-12$

③ $8\sqrt{3}-10$　④ $8\sqrt{3}-12$

⑤ $8\sqrt{3}-14$

해설

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD} = 4$, $\overline{AD} = 4\sqrt{3}$

$\overline{AB} = \overline{AC} = 8$ 이므로

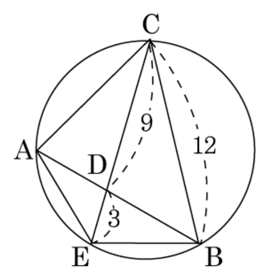
$\overline{DC} = 8 - 4\sqrt{3}$

$\overline{AD} \times \overline{DC} = \overline{BD} \times \overline{DE}$ 이므로

$4\sqrt{3}(8-4\sqrt{3}) = 4\overline{DE}$

$\therefore\ \overline{DE} = 8\sqrt{3} - 12$

33. 다음 그림에서 $\overline{CD}$는 $\angle C$의 이등분선이고 $\overline{CD}$의 연장선이 원과 만나는 점을 E라 하자. $\overline{BC} = 12$, $\overline{CD} = 9$, $\overline{DE} = 3$일 때, □AEBC의 둘레의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 33

해설

$\angle CAB = \angle CEB$ 이므로

$\triangle CAD \backsim \triangle CEB$

$\overline{CA} : \overline{CE} = \overline{CD} : \overline{CB}$

$\overline{CA} : 12 = 9 : 12$

$\therefore \ \overline{CA} = 9$

또, $\angle EAB = \angle ECB = \angle ACE$이므로

$\overline{AE}$는 $\triangle ADC$의 외접원의 접선이다.

$\therefore \ \overline{AE}^2 = \overline{ED} \times \overline{EC} = 3 \times 12 = 36$

$\overline{AE} = 6$ ($\because \ \overline{AE} > 0$)

(□AEBC의 둘레의 길이) $= 6 \times 2 + 12 + 9 = 33$