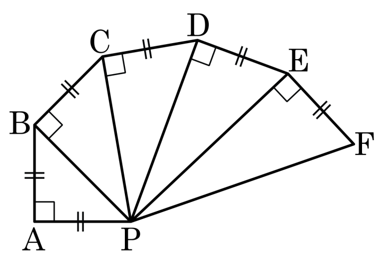
1. $\overline{AP} = \overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE} = \overline{EF} = 2$ 일 때, 다음 그림에서 길이가 4 가 되는 선분은?

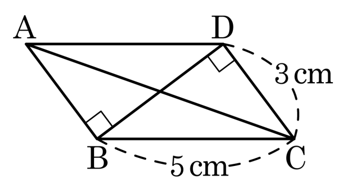


① $\overline{PB}$ ② $\overline{PC}$ ③ $\overline{PD}$ ④ $\overline{PE}$ ⑤ $\overline{PF}$

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.

2. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD 에서 $\overline{BC} = 5\text{cm}$, $\overline{CD} = 3\text{cm}$ 일 때, $\overline{AC} + \overline{BD}$ 의 값은?



① $(2\sqrt{13} + 2)\,\text{cm}$　　② $(4\sqrt{13} + 2)\,\text{cm}$

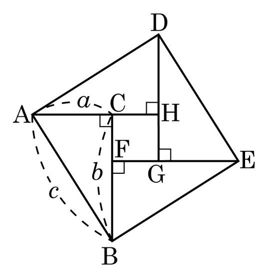
③ $(2\sqrt{13} + 4)\,\text{cm}$　　④ $(4\sqrt{13} + 4)\,\text{cm}$

⑤ $10\,\text{cm}$

해설

삼각형 BCD 에서 피타고라스 정리에 따라
$5^2 = 3^2 + \overline{BD}^2$
$\overline{BD} > 0$ 이므로 $\overline{BD} = 4\,\text{cm}$ 이다.
평행사변형의 대각선은 다른 대각선을 이등분하므로
대각선끼리의 교점을 O 라 할 때,
삼각형 ABO 에 대해서
$\overline{AB} = 3\,\text{cm}$, $\overline{BO} = 2\,\text{cm}$
피타고라스 정리에 의해서 $\overline{AO} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}(\text{cm})$
$\therefore \overline{AC} + \overline{BD} = (4 + 2\sqrt{13})\,\text{cm}$ 이다.

3. 다음 그림은 직각삼각형 ABC와 합동인 삼각형을 붙여 정사각형 ABED를 만든 것이다. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 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 $\overline{AC} = \overline{DH} = \overline{GE} = \overline{BF}$, $\overline{CF} = \overline{BC} - \overline{BF}$

4. 다음 중 직각삼각형의 세 변의 길이가 될 수 없는 것은?

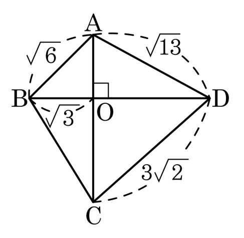
① $3,\ 4,\ 5$ ② $5,\ 12,\ 13$ ③ $1,\ \sqrt{2},\ \sqrt{3}$

④ $4,\ 5,\ \sqrt{41}$ ⑤ $2,\ 4,\ 2\sqrt{6}$

해설

⑤ $2^2 + 4^2 = 20 \neq \left(2\sqrt{6}\right)^2 = 24$

5. 다음 그림의 □ABCD 에서 $\overline{CO}$ 의 길이를 구하여라. (단, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$)



① $2\sqrt{2}$ ② $\sqrt{11}$ ③ $\sqrt{13}$
④ $\sqrt{19}$ ⑤ $2\sqrt{5}$

해설

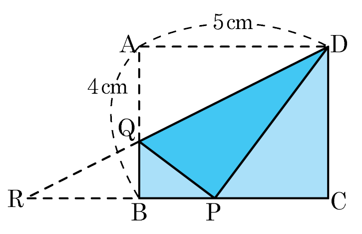
$\overline{BC}^2 + \sqrt{13}^2 = \sqrt{6}^2 + \left(3\sqrt{2}\right)^2$

$\therefore \overline{BC} = \sqrt{11}$

△BCO 에서 $\overline{CO}^2 = \overline{BC}^2 - \overline{BO}^2 = 11 - 3 = 8$

$\therefore \overline{CO} = 2\sqrt{2}$

6. 다음 그림과 같이 □ABCD 를 꼭짓점 A 가 $\overline{BC}$ 위의 점 P 에 오도록 접는다. $\overline{AD} = 5\text{cm}$, $\overline{AB} = 4\text{cm}$ 일 때, △DPR 의 넓이는?

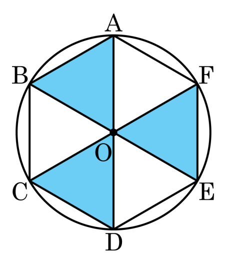


① 10cm^2　② 20cm^2　③ 30cm^2　④ 40cm^2　⑤ 50cm^2

해설

$\overline{DP} = 5(\text{cm})$ 이므로 $\overline{CP} = 3(\text{cm})$
따라서, $\overline{BP} = 2(\text{cm})$ 이고 $\overline{PQ} = \overline{AQ} = x(\text{cm})$ 로 놓으면
$\overline{BQ} = (4 - x)\,\text{cm}$
△QBP 에서 $x^2 = (4 - x)^2 + 2^2$ 이므로
$8x = 20$
$\therefore\ x = 2.5(\text{cm})$
△DAQ ∽ △RBQ (AA 닮음) 이므로
$5 : \overline{RB} = 2.5 : 1.5$
$\therefore \overline{RB} = 3(\text{cm}),\ \overline{RP} = 3 + 2 = 5(\text{cm})$
$\therefore\ \triangle DPR = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10(\text{cm}^2)$

7. 다음 그림에서 반지름의 길이가 6 cm 인 원 O 의 둘레를 6 등분하는 점을 각각 A, B, C, D, E, F 라 한다. 이 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하면? (색칠한 부분은 $\triangle AOB + \triangle FOE + \triangle COD$ 이다.)



① $24\sqrt{3}\,\text{cm}^2$　② $12\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

③ $12\,\text{cm}^2$　④ $27\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

⑤ $18\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

해설

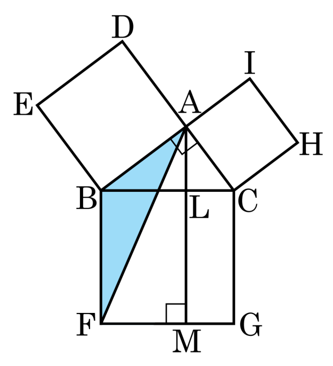
$\triangle AOB$ 는 길이가 6 cm 인 정삼각형이므로

$\triangle AOB = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$9\sqrt{3} \times 3 = 27\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$ 이다.

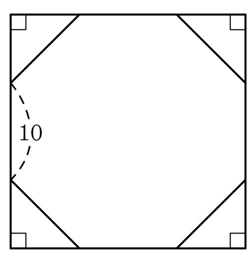
8. 다음 그림은 $\angle A = 90°$인 직각삼각형 ABC에서 세변을 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그린 것이다. $\triangle$ABF와 넓이가 같지 않은 삼각형은?



① $\triangle$EBC ② $\triangle$BLF ③ $\triangle$AFM
④ $\triangle$EAB ⑤ $\triangle$FMB

해설
① $\triangle$EBC, SAS 합동
② $\triangle$BLF, 밑변과 높이가 같은 삼각형
④ $\triangle$EAB, $\triangle$BLF와 넓이가 같다.
⑤ $\triangle$FMB, 밑변과 높이가 같은 삼각형

9. 다음 그림과 같이 정사각형의 판자의 네 귀를 잘라 내어 한 변의 길이가 10 인 정팔각형을 만들었을 때, 정팔각형의 넓이는?

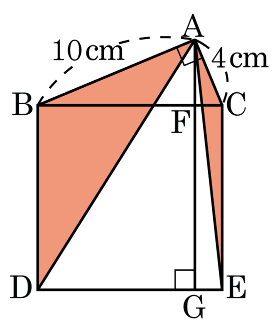


① $100 + 100\sqrt{2}$ ② $100 + 200\sqrt{2}$
③ $200 + 100\sqrt{2}$ ④ $200 + 200\sqrt{2}$
⑤ $200 + 200\sqrt{3}$

해설

잘라낸 판자의 변의 길이는 각각 $5\sqrt{2}$, $5\sqrt{2}$, 10 이다. $(10 + 10\sqrt{2})^2 - 4 \times (5\sqrt{2})^2 \times \frac{1}{2} = 200 + 200\sqrt{2}$

10. 다음 그림과 같이 $\angle A = 90°$, $\overline{AB} = 10\text{cm}$, $\overline{AC} = 4\text{cm}$ 인 $\triangle ABC$ 가 있다. $\overline{BC}$ 를 한 변으로 하는 정사각형 BDEC 를 그렸을 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하면?



① 56cm^2　② 57cm^2　③ 58cm^2　④ 59cm^2　⑤ 60cm^2

해설

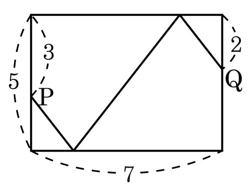
$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{10^2 + 4^2} = \sqrt{116}(\text{cm})$

($\triangle ABD$의 넓이) = ($\triangle BDF$의 넓이)

($\triangle AEC$의 넓이) = ($\triangle FEC$의 넓이)

(색칠한 부분의 넓이) $= \triangle BDF + \triangle FEC = \frac{1}{2}(\square BDEC) = 58(\text{cm}^2)$

11. 다음 그림과 같은 직사각형 모양의 상자에서 개미가 입구 P 를 출발하여 다음 그림과 같이 움직여 출구 Q 로 빠져 나왔다. 이 때, 개미가 지나간 최단 거리는?

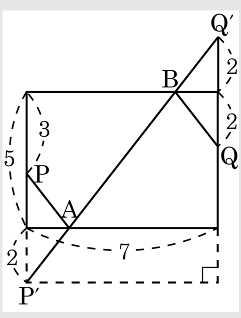


① $\sqrt{70}$　② $\sqrt{105}$　③ $\sqrt{130}$

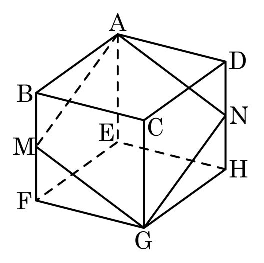
④ $2\sqrt{35}$　⑤ $5\sqrt{5}$

해설

그림에서 점 Q 를 선분에 대칭이동한 점을 Q′ , 점 P 를 선분에 대칭이동한 점을 P′ 라 하면
$\overline{BQ} = \overline{BQ'}$, $\overline{AP} = \overline{AP'}$ 이므로 P → A → B → Q로 가는 경로의 최단 거리는 $\overline{P'Q'}$ 과 같다.
∴ 최단 거리$=$ $\overline{P'Q'}$ $=$ $\sqrt{7^2+9^2}$ $=$ $\sqrt{130}$ 이다.



12. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 $8\,\mathrm{cm}$ 인 정육면체에서 두 점 M, N 은 각각 모서리 BF, DH 의 중점일 때, □AMGN 의 넓이는?



① $32\,\mathrm{cm}^2$　② $64\,\mathrm{cm}^2$　③ $32\sqrt{6}\,\mathrm{cm}^2$　④ $64\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$　⑤ $64\sqrt{6}\,\mathrm{cm}^2$

해설

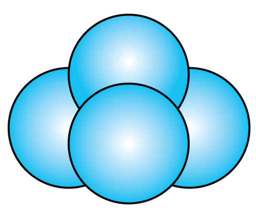
$\overline{\mathrm{AM}} = \overline{\mathrm{MG}} = \overline{\mathrm{GN}} = \overline{\mathrm{AN}} = \sqrt{8^2+4^2} = 4\sqrt{5}\,\mathrm{cm}$ 이므로 □AMGN 은 마름모이다.

$\overline{\mathrm{AG}} = \sqrt{8^2+8^2+8^2} = 8\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

$\overline{\mathrm{MN}} // \overline{\mathrm{BD}}$, $\overline{\mathrm{MN}} = \overline{\mathrm{BD}} = \sqrt{8^2+8^2} = 8\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

$\therefore$ □AMGN$= 8\sqrt{3} \times 8\sqrt{2} \times \dfrac{1}{2} = 32\sqrt{6}(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

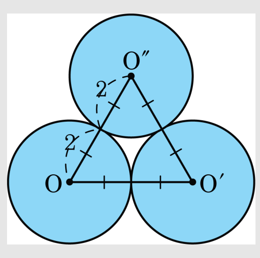
13. 다음 그림과 같이 한 개의 평면 위에 반지름이 2 인 세 개의 구를 2 개씩 외접하도록 놓고 그 위에 반지름이 같은 구를 한 개 더 놓는다. 이 때, 4 개의 구의 중심을 꼭짓점으로 하는 입체의 부피는?



① $\frac{4\sqrt{2}}{3}$　② $\frac{64\sqrt{2}}{3}$　③ $\frac{32\sqrt{3}}{3}$
④ $\frac{16\sqrt{3}}{3}$　⑤ $\frac{16\sqrt{2}}{3}$

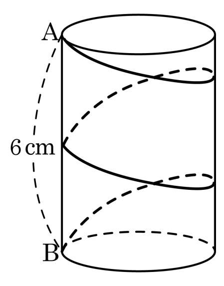
해설

반지름이 2 인 세 개의 구의 중심을 이은 도형은 길이가 4 인 정삼각형이므로 4 개의 구의 중심을 꼭짓점으로 하는 입체는 정사면체이다.



따라서 정사면체의 부피는 $\frac{\sqrt{2}}{12} \times 4^3 = \frac{16\sqrt{2}}{3}$ 이다.

14. 다음 그림과 같이 높이가 6 cm 인 원기둥의 점 A 에서 B 까지의 최단거리로 실을 두 번 감았더니 실의 길이가 10 cm 이었다. 다음 중 원기둥의 밑면의 반지름의 길이는?



① $\frac{1}{\pi}$ cm ② π cm ③ $\frac{2}{\pi}$ cm
④ $\frac{\pi}{2}$ cm ⑤ $\frac{4}{\pi}$ cm

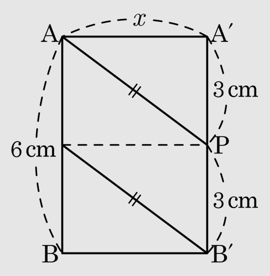
해설

열면의 전개도에서 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r, 둘레의 길이를 x 로 놓으면 $10 = 2\overline{\mathrm{AP}}$

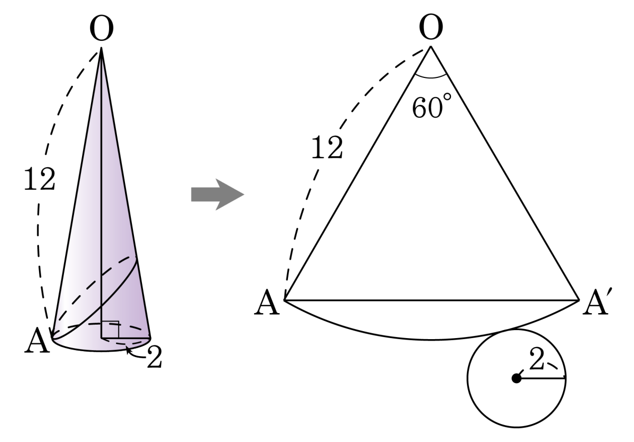
$\overline{\mathrm{AP}} = 5$ 이므로 $\overline{\mathrm{AP}} = \sqrt{x^2+9} = 5$

$\therefore\ x = 4$ (cm) ($\because\ x > 0$), $2\pi r = 4$

$\therefore\ r = \frac{2}{\pi}$ (cm)



15. 다음 그림은 모선의 길이가 12 이고 밑면의 반지름의 길이가 2 인 원뿔과 원뿔의 전개도이다. 이 원뿔의 밑면에서 한 점 A 에서 옆면을 지나 다시 점 A 에 이르는 최단 거리를 구하려고 한다. 다음에 주어진 정삼각형의 성질을 이용하여 $\overline{AA'}$ 의 길이를 구하면?



정삼각형 ABC에서 세 변 a, b, c 의 길이는 같다.

① 2　② 10　③ 12　④ 14　⑤ 60

해설

$\overline{AO} = \overline{OA'} = 12$ 인 이등변삼각형이고 $\angle AOA'$ 가 $60°$ 이므로 삼각형 OAA′ 은 정삼각형이다.
따라서 $\overline{AO} = \overline{OA'} = \overline{AA'}$ 이므로 $\overline{AA'}$ 의 길이는 12 이다.