

1. 반지름의 길이가 20cm 인 원에 내접하는 정십이각형의 넓이를 구하면?

① 1200 cm^2

② 1300 cm^2

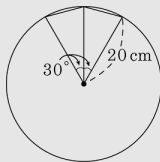
③ 1400 cm^2

④ 1500 cm^2

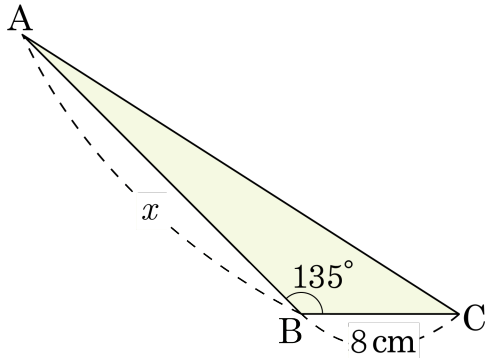
⑤ 1600 cm^2

해설

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \times 20 \times 20 \times \sin 30^\circ \times 12 \\ &= \frac{1}{2} \times 20 \times 20 \times \frac{1}{2} \times 12 \\ &= 1200 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$



2. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 135^\circ$, $\overline{BC} = 8\text{ cm}$, $\triangle ABC$ 의 넓이가 $40\sqrt{2}\text{ cm}^2$ 일 때, x 의 값을 구하여라.



▶ 답 : cm

▶ 정답 : 20 cm

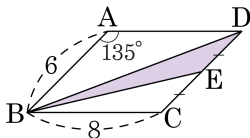
해설

$$\begin{aligned}
 (\triangle ABC \text{의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times 8 \times x \times \sin(180^\circ - 135^\circ) \\
 &= 40\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$2\sqrt{2}x = 40\sqrt{2}$$

$$\therefore x = 20(\text{cm})$$

3. 다음 그림의 평행사변형 ABCD 에서 $\angle A = 135^\circ$, $\overline{AB} = 6\text{cm}$, $\overline{BC} = 8\text{cm}$ 이다. $\overline{CD}$ 의 중점을 E 라 할 때, $\triangle BDE$ 의 넓이를 구하면?



- ① $24\sqrt{2}\text{cm}^2$ ② $24\sqrt{3}\text{cm}^2$ ③ $12\sqrt{2}\text{cm}^2$
 ④ $12\sqrt{3}\text{cm}^2$ ⑤ $6\sqrt{2}\text{cm}^2$

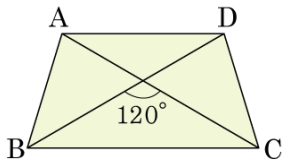
해설

구하는 넓이는 평행사변형의 넓이의 $\frac{1}{4}$ 이다.

$$\text{평행사변형의 넓이는 } 6 \times 8 \times \sin 45^\circ = 48 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 24\sqrt{2}$$

$$\therefore \text{구하는 넓이는 } 24\sqrt{2} \times \frac{1}{4} = 6\sqrt{2}(\text{cm}^2) \text{ 이다.}$$

4. 다음 그림과 같은 등변사다리꼴 ABCD에서 두 대각선이 이루는 각의 크기가 120° 이고, 넓이가 $9\sqrt{3}$ 일 때, 대각선의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 6

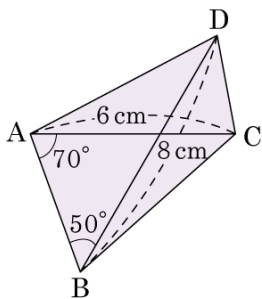
해설

$$\overline{AC} = \overline{BD} = x \text{라 하면 } \frac{1}{2}x^2 \sin 60^\circ = 9\sqrt{3},$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4}x^2 = 9\sqrt{3}, x^2 = 9\sqrt{3} \times \frac{4}{\sqrt{3}} = 36, x = 6$$

$$\therefore \overline{AC} = \overline{BD} = 6$$

5. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $\overline{AC} = 6\text{ cm}$, $\overline{BD} = 8\text{ cm}$ 인 사각형 ABCD 의 넓이는?



① $10\sqrt{3}\text{ cm}^2$

② $12\sqrt{3}\text{ cm}^2$

③ $15\sqrt{3}\text{ cm}^2$

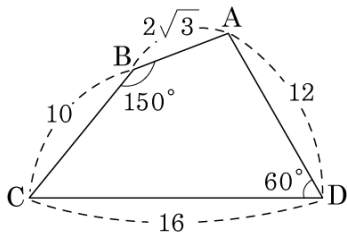
④ $18\sqrt{3}\text{ cm}^2$

⑤ $20\sqrt{3}\text{ cm}^2$

해설

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 12\sqrt{3}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

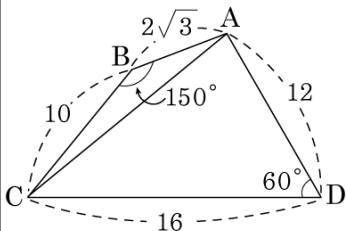
6. 다음 그림의 사각형 ABCD 의 넓이를 구하여라.



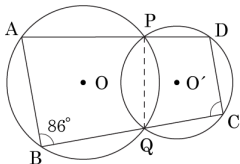
- ① $51\sqrt{2}$ ② $51\sqrt{3}$ ③ $53\sqrt{2}$ ④ $53\sqrt{3}$ ⑤ $53\sqrt{6}$

해설

$$\begin{aligned}
 \square ABCD &= \triangle ABC + \triangle ADC = \\
 &= \frac{1}{2} \times 10 \times 2\sqrt{3} \times \\
 &\quad \sin(180^\circ - 150^\circ) + \frac{1}{2} \times \\
 &\quad 16 \times 12 \times \sin 60^\circ \\
 &= \frac{1}{2} \times 10 \times 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \\
 &\quad 16 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\
 &= 5\sqrt{3} + 48\sqrt{3} = 53\sqrt{3}
 \end{aligned}$$



7. 다음 그림에서 $\overline{PQ}$ 는 두 원 O , O' 의 공통현이다. $\angle ABQ = 86^\circ$ 일 때, $\angle DCQ$ 의 크기는?



① 74°

② 80°

③ 84°

④ 90°

⑤ 94°

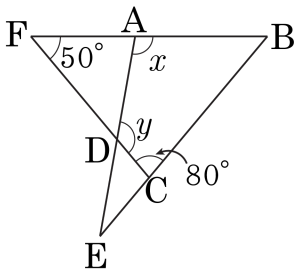
해설

$$\angle ABQ = \angle DPQ = 86^\circ$$

$$\angle DCQ + 86^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle DCQ = 94^\circ$$

8. 다음 그림에서 $\square ABCD$ 가 원에 내접할 때, $\angle x, \angle y$ 의 크기로 바르게 짝지어진 것을 고르면?



① $\angle x = 99^\circ, \angle y = 129^\circ$

② $\angle x = 99^\circ, \angle y = 130^\circ$

③ $\angle x = 100^\circ, \angle y = 130^\circ$

④ $\angle x = 100^\circ, \angle y = 140^\circ$

⑤ $\angle x = 110^\circ, \angle y = 140^\circ$

해설

$\triangle FBC$ 에서

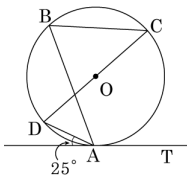
$$\angle FBC = 180^\circ - 50^\circ - 80^\circ = 50^\circ$$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하려면 대각의 크기의 합이 180° 이므로

$$\angle x + 80^\circ = 180^\circ \therefore \angle x = 100^\circ$$

$$\angle y + 50^\circ = 180^\circ \therefore \angle y = 130^\circ$$

9. 다음 그림에서 직선 AT 는 원 O 의 접선이고 $\overline{DC}$ 는 지름이다. $\angle ABC$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 :

°
_

▷ 정답 : 65°

해설

A 와 C 를 이으면 $\angle DAC = 90^\circ$, $\angle DCA = 25^\circ$ 이므로
 $\angle CDA = 180^\circ - 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$
 $\therefore \angle ABC = \angle CDA = 65^\circ$

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

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 평균 : 41

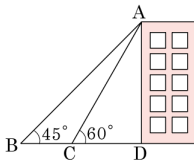
▷ 정답 : 분산 : 80

해설

$$(\text{평균}) = 4 \cdot 10 + 1 = 41$$

$$(\text{분산}) = 4^2 \cdot 5 = 80$$

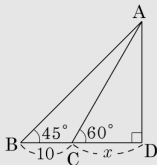
11. 다음 그림과 같이 한 지점 B 에서 건물 옥상의 한 지점 A 를 올려다 본 각이 45° 이고 다시 B 지점에서 건물쪽으로 10m 걸어간 지점 C 에서 A 지점을 올려다 본 각이 60° 일 때, 건물의 높이 $\overline{AD}$ 를 구하면? (단, 눈의 높이는 무시한다.)



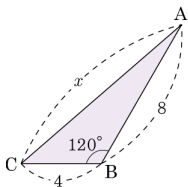
- ① $5(2 + \sqrt{2})$ m ② $5(2 + \sqrt{3})$ m ③ $5(3 + \sqrt{2})$ m
 ④ $5(3 + \sqrt{3})$ m ⑤ $5(3 + \sqrt{5})$ m

해설

$$\begin{aligned}\overline{AD} &= \frac{10}{\tan 45^\circ - \tan (90^\circ - 60^\circ)} \\ &= \frac{10}{\tan 45^\circ - \tan 30^\circ} = \frac{10}{1 - \frac{\sqrt{3}}{3}} \\ &= 5(3 + \sqrt{3}) \text{ (m)}\end{aligned}$$



12. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}$ 의 길이는?



① $\sqrt{7}$

② $6\sqrt{2}$

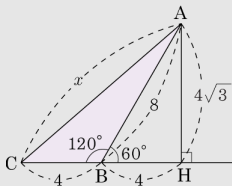
③ $3\sqrt{7}$

④ $7\sqrt{2}$

⑤ $4\sqrt{7}$

해설

점 A 에서 내린 수선과 $\overline{BC}$ 의 연장선이 만나는 점을 H 라 할 때

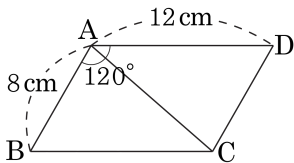


$$\overline{AH} = 8 \times \sin 60^\circ = 4\sqrt{3}$$

$$\overline{BH} = 8 \times \cos 60^\circ = 4$$

$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 8^2} = 4\sqrt{7}$$

13. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 8\text{ cm}$, $\overline{AD} = 12\text{ cm}$, $\angle A = 120^\circ$ 인 평행사변형 ABCD에서 대각선 AC의 길이를 구하여라.



답 :

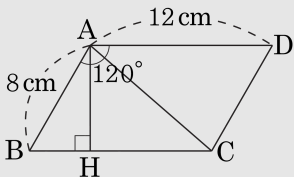
cm



정답 : $4\sqrt{7}\text{ cm}$

해설

점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라하면



$$\overline{AH} = 8 \sin 60^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

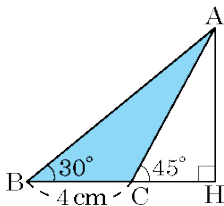
$$\begin{aligned} \overline{CH} &= 12 - \overline{BH} = 12 - 8 \cos 60^\circ \\ &= 12 - 4 = 8 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$$\overline{AC}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{CH}^2 \text{ 이므로}$$

$$\overline{AC}^2 = (4\sqrt{3})^2 + 8^2 = 112$$

$$\text{따라서 } \overline{AC} = 4\sqrt{7} \text{ (cm)}$$

14. 다음 그림에서 $\overline{BC} = 4\text{cm}$, $\angle B = 30^\circ$, $\angle ACH = 45^\circ$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



① 5cm^2

② 7cm^2

③ $3(\sqrt{2} + 1)\text{cm}^2$

④ $3(3 - \sqrt{2})\text{cm}^2$

⑤ $4(\sqrt{3} + 1)\text{cm}^2$

해설

$$\overline{AH} = x\text{cm} \text{ 라 하면 } \overline{CH} = x\text{cm}$$

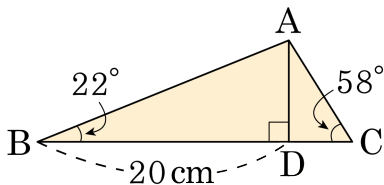
$$\triangle ABH \text{ 에서 } \tan 30^\circ = \frac{x}{4+x} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\sqrt{3}x = 4 + x, (\sqrt{3} - 1)x = 4$$

$$\therefore x = \frac{4}{\sqrt{3}-1} = 2(\sqrt{3} + 1)$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 2(\sqrt{3} + 1) = 4(\sqrt{3} + 1)(\text{cm}^2)$$

15. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라. (단, 단위는 생략한다.)



x	$\sin$	$\cos$	$\tan$
22°	0.37	0.93	0.40
58°	0.85	0.53	1.60

▶ 답 :

▷ 정답 : 100

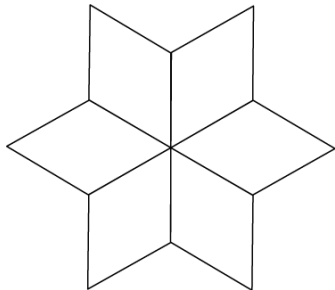
해설

$$\triangle ABD \text{ 에서 } \overline{AD} = \overline{BD} \tan B = 20 \tan 22^\circ = 20 \times 0.40 = 8(\text{cm})$$

$$\triangle ACD \text{ 에서 } \overline{CD} = \frac{\overline{AD}}{\tan 58^\circ} = \frac{8}{1.6} = 5(\text{cm}) \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times (20 + 5) \times 8 = 100(\text{cm}^2) \text{ 이다.}$$

16. 다음 그림은 한 변의 길이가 3cm 인 여섯 개의 합동인 마름모로 이루어진 별모양이다. 별의 넓이가 $a\sqrt{b}\text{cm}^2$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하여라. (단, b 는 최소의 자연수)



▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

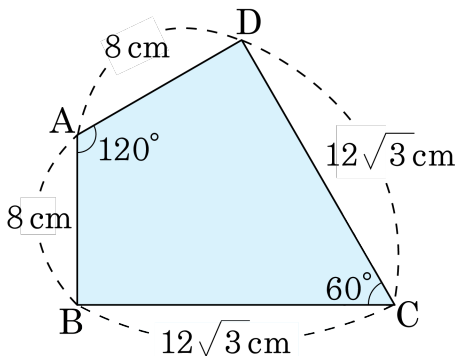
$360^\circ \div 6 = 60^\circ$ 이므로 마름모 한 개의 넓이는

$$3 \times 3 \times \sin 60^\circ = \frac{9}{2} \sqrt{3} (\text{cm}^2) \text{ 이다.}$$

따라서, 별의 넓이는 $\frac{9}{2} \sqrt{3} \times 6 = 27 \sqrt{3} (\text{cm}^2)$

$\therefore a + b = 27 + 3 = 30$ 이다.

17. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD 의 넓이는?



① $110\sqrt{3}\text{cm}^2$

② $120\sqrt{3}\text{cm}^2$

③ $130\sqrt{3}\text{cm}^2$

④ $124\sqrt{3}\text{cm}^2$

⑤ $150\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

점 B 와 점 D 를 연결하면

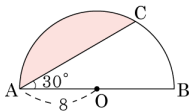
(□ABCD 의 넓이) = $\triangle ABD + \triangle BCD$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin 120^\circ + \frac{1}{2} \times 12\sqrt{3} \times 12\sqrt{3} \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 12\sqrt{3} \times 12\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 16\sqrt{3} + 108\sqrt{3} = 124\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

18. 그림과 같이 반지름의 길이가 8 인 반원에서 $\angle BAC = 30^\circ$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



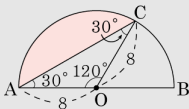
▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{64}{3}\pi - 16\sqrt{3}$

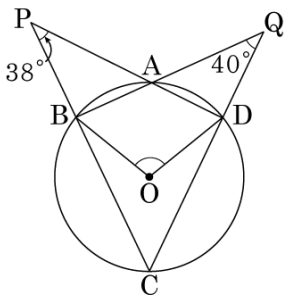
해설

$$8 \times 8 \times \pi \times \frac{120^\circ}{360^\circ} - \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{64}{3}\pi - 16\sqrt{3}$$



19. 다음 그림에서 $\square ABCD$ 는 원 O 에 내접하고 $\angle DPC = 38^\circ$, $\angle BQC = 40^\circ$ 일 때, $\angle BOD$ 의 크기는?



① 78°

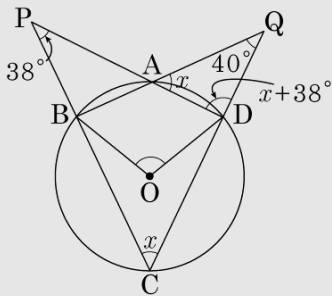
② 82°

③ 90°

④ 98°

⑤ 102°

해설



$\angle BCD = \angle x$ 라 하면 $\angle ADQ = \angle x + 38^\circ$,

$\angle DAQ = \angle BCD = x$

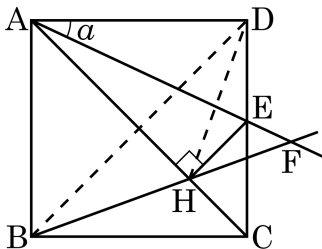
$\triangle ADQ$ 의 세 내각의 크기의 합은

$$\angle x + (\angle x + 38^\circ) + 40^\circ = 180^\circ$$

$\therefore \angle x = 51^\circ$ 이다.

따라서 $\angle BOD = 2\angle BCD = 2 \times 51^\circ = 102^\circ$

20. 정사각형 ABCD 의 변 CD 위의 점 E 에서 대각선 AC 에 내린 수선의 발을 H , 두 선분 AE 와 BH 의 연장선이 만나는 점을 F 라고 하고 $\angle DAE = a$ 라고 할 때, $\angle EHF$ 의 크기를 구하여라.



① $5a^\circ$

② $4a^\circ$

③ $3a^\circ$

④ $2a^\circ$

⑤ a°

해설

$\angle AHE = \angle ADE = 90^\circ$ 이므로 네 점 A, H, E, D 는 한 원 위에 있다. 따라서 호 $\widehat{DE}$ 에 대한 원주각은 모두 같으므로, $\angle DAE = \angle DHE = a$ 이다.

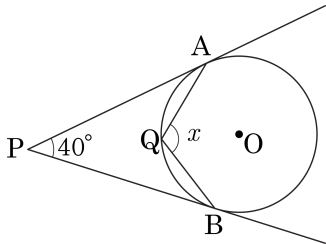
$\overline{BD} // \overline{HE}$ 이므로

$$\angle BDC = \angle HEC = 45^\circ, \angle DHE = \angle HDB$$

또한, $\overline{HD} = \overline{HB}$ 이므로 $\angle HBD = \angle HDB = a$

$$\therefore \angle EHF = \angle HDB = a$$

21. 다음 그림과 같이 원 위의 두 점 A, B에서 그은 접선의 교점을 P 라 하자.
 $\angle APB = 40^\circ$ 일 때, $\angle x$ 의 크기는?



① 90°

② 95°

③ 105°

④ 110°

⑤ 120°

해설

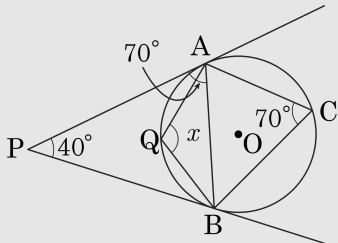
다음 그림과 같이 보조선을 이용하면

$\angle PAB = \angle PBA = 70^\circ (\because \overline{PA} = \overline{PB})$ 이고

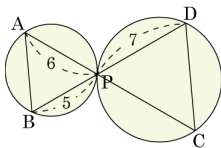
또한, 접선과 현이 이루는 각의 크기는 그 내부의 호에 대한 원주각의 크기와 같으므로

$\angle PAB = \angle ACB = 70^\circ$

따라서, 사각형이 원에 내접하므로 대각의 합 $\angle x + 70^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 110^\circ$ 이다.

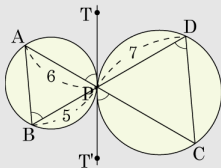


22. 다음 그림과 같이 점 P 에서 접하는 두 원에 대하여 $\overline{AP} = 6$, $\overline{BP} = 5$, $\overline{DP} = 7$ 일 때, $\overline{PC}$ 의 길이는?



- ① 6 ② $\frac{16}{3}$ ③ $\frac{12}{5}$ ④ $\frac{42}{5}$ ⑤ 7

해설



공통외접선을 그으면

$\angle ABP = \angle APT$, $\angle APT = \angle T'PC$ (맞꼭지각), $\angle T'PC = \angle PDC$

$\therefore \angle ABP = \angle CDP$

또한 $\angle BAP = \angle DCP$, $\angle ABP = \angle CDP$ 이므로

$\triangle PAB \sim \triangle PCD$ (AA 닮음)

따라서, $\overline{PA} : \overline{PC} = \overline{PB} : \overline{PD}$ 이므로

$6 : \overline{PC} = 5 : 7$ 이다.

$$\therefore \overline{PC} = \frac{42}{5}$$

23. 세 수 a, b, c 의 평균이 8이고 분산이 3일 때, 세 수 a^2, b^2, c^2 의 평균을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 67

해설

세 수 a, b, c 의 평균이 8이므로

$$\frac{a+b+c}{3} = 8$$

$$\therefore a+b+c = 24 \cdots \textcircled{7}$$

또, a, b, c 의 분산이 3이므로

$$\frac{(a-8)^2 + (b-8)^2 + (c-8)^2}{3} = 3$$

$$(a-8)^2 + (b-8)^2 + (c-8)^2 = 9$$

$$\therefore a^2 + b^2 + c^2 - 16(a+b+c) + 192 = 9$$

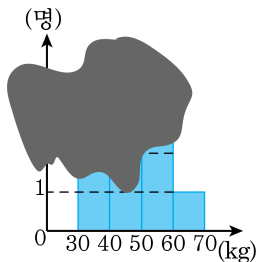
위의 식에 $\textcircled{7}$ 을 대입하면

$$a^2 + b^2 + c^2 - 16(24) + 192 = 9$$

$$a^2 + b^2 + c^2 = 201$$

따라서 a^2, b^2, c^2 의 평균은 $\frac{a^2 + b^2 + c^2}{3} = \frac{201}{3} = 67$ 이다.

24. 다음은 영웅이네 반 학생 10 명의 몸무게를 조사하여 나타낸 히스토그램인데 일부가 젖어 잉크가 번져 버렸다. 이때, 계급값이 35인 학생이 전체의 20% 이고, 50kg 미만인 학생은 모두 5명이다. 이 반 학생 10 명의 몸무게의 분산을 구하여라.



▶ 답 :

▶ 정답 : 84

해설

계급값이 35인 학생이 전체의 20% 이므로 $10 \times \frac{20}{100} = 2$ (명)

50kg 미만인 학생은 모두 5명이므로 $2 + x = 5$, $x = 3$

50kg 이상 60kg 미만의 도수는 $10 - (2 + 3 + 1) = 4$

학생들의 몸무게의 평균은

$$\begin{aligned}
 (\text{평균}) &= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} \\
 &= \frac{35 \times 2 + 45 \times 3 + 55 \times 4 + 65 \times 1}{10} \\
 &= \frac{490}{10} = 49 \text{ (kg)}
 \end{aligned}$$

따라서 구하는 분산은

$$\begin{aligned}
 &\frac{1}{10} \{ (35 - 49)^2 \times 2 + (45 - 49)^2 \times 3 + (55 - 49)^2 \times 4 + (65 - 49)^2 \times 1 \} \\
 &= \frac{1}{10} (392 + 48 + 144 + 256) = 84
 \end{aligned}$$

이다.