

1. 다음은 학생 8 명의 기말고사 국어 성적을 조사하여 만든 것이다. 학생들 8 명의 국어 성적의 분산은?

계급	도수
55이상 ~ 65미만	3
65이상 ~ 75미만	3
75이상 ~ 85미만	1
85이상 ~ 95미만	1
합계	8

- ① 60      ② 70      ③ 80      ④ 90      ⑤ 100

**해설**

학생들의 국어 성적의 평균은

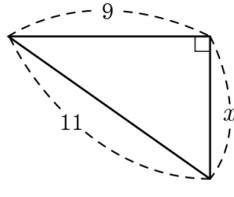
$$\begin{aligned}
 (\text{평균}) &= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} \\
 &= \frac{560}{8} = 70(\text{점})
 \end{aligned}$$

따라서 구하는 분산은

$$\begin{aligned}
 &\frac{1}{8}\{(60-70)^2 \times 3 + (70-70)^2 \times 3 + (80-70)^2 \times 1 + (90-70)^2 \times 1\} \\
 &= \frac{1}{8}(300 + 0 + 100 + 400) = 100
 \end{aligned}$$

이다.

2. 다음 그림의 직각삼각형에서  $x$ 의 값은?



- ①  $\sqrt{10}$     ②  $2\sqrt{5}$     ③  $\sqrt{30}$     ④  $2\sqrt{10}$     ⑤  $5\sqrt{2}$

해설

피타고라스 정리에 따라

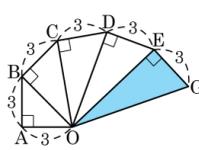
$$9^2 + x^2 = 11^2$$

$$x^2 = 121 - 81 = 40$$

$x > 0$  이므로  $x = 2\sqrt{10}$  이다.

3. 다음 그림에서  $\triangle OEG$ 의 넓이는?

- ①  $9\sqrt{5}$     ②  $5\sqrt{5}$     ③  $\frac{9}{2}\sqrt{5}$   
 ④  $\frac{5}{2}\sqrt{5}$     ⑤  $4\sqrt{5}$



해설

$$OE = \sqrt{3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2} = 3\sqrt{5}$$

$$\text{따라서 } \triangle OEG \text{의 넓이는 } \frac{1}{2} \times 3\sqrt{5} \times 3 = \frac{9\sqrt{5}}{2}$$

4. 세 변의 길이가 각각  $x$ ,  $x+2$ ,  $x-7$  인 삼각형이 직각삼각형일 때, 빗변의 길이를 구하여라.

① 15      ② 17      ③ 19      ④ 20      ⑤ 21

해설

$$\begin{aligned}(x+2)^2 &= x^2 + (x-7)^2 \\ x^2 - 18x + 45 &= 0 \\ (x-15)(x-3) &= 0 \\ \therefore x &= 15 (\because x > 7) \\ \text{따라서 빗변의 길이는 } x+2 &\text{이므로 17이다.}\end{aligned}$$

5. 좌표평면 위의 두 점 A(-3, 4), B(6, x) 사이의 거리가  $\sqrt{82}$  일 때, x의 값을 모두 구하면?

① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

해설

$$\overline{AB} = \sqrt{(-3-6)^2 + (4-x)^2} = \sqrt{82}$$

$$(4-x)^2 + 81 = 82$$

$$(4-x)^2 = 1$$

따라서  $x = 5$  또는  $3$  이다.

6. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 골라라.

보기

- ㉠ 중앙값은 반드시 한 개 존재 한다.
- ㉡ 최빈값은 없을 수도 있다.
- ㉢ 자료의 개수가 짝수이면 중앙값은 없다.
- ㉣ 최빈값과 중앙값은 반드시 다르다.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉢

▷ 정답: ㉣

해설

㉢ 자료의 개수가 짝수이면 중앙값은 없다. → 자료의 개수가 짝수이면  $\frac{n}{2}$  번째와  $\frac{n+1}{2}$  번째 자료값의 평균이 중앙값이 된다.  
㉣ 최빈값과 중앙값은 반드시 다르다. → 최빈값과 중앙값은 같을 수도 있다.

7. 다음 표는 동건의 일주일동안 수학공부 시간을 조사하여 나타낸 것이다. 수학공부 시간의 평균은?

요일	일	월	화	수	목	금	토
시간	2	1	0	3	2	1	5

- ① 1시간                      ② 2시간                      ③ 3시간  
④ 4시간                      ⑤ 5시간

해설

(평균) =  $\frac{\{(변량)의총합\}}{\{(변량)의갯수\}}$  이므로

$$\frac{2+1+0+3+2+1+5}{7} = \frac{14}{7} = 2(\text{시간}) \text{이다.}$$

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

X : 1 부터 100 까지의 홀수  
Y : 1 부터 100 까지의 2 의 배수  
Z : 1 부터 150 까지의 3 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 50 개이다.  
이때, X, Y 는 모두 2 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 의 표준편차는 같다.  
한편, Z 는 3 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 보다 표준편차가 크다.

9. 네 개의 변량 4, 6,  $a$ ,  $b$ 의 평균이 5이고, 분산이 3일 때,  $a^2 + b^2$ 의 값은?

- ① 20      ② 40      ③ 60      ④ 80      ⑤ 100

해설

변량 4, 6,  $a$ ,  $b$ 의 평균이 5이므로

$$\frac{4+6+a+b}{4} = 5, a+b+10 = 20$$

$$\therefore a+b = 10 \cdots \textcircled{1}$$

또, 분산이 3이므로

$$\frac{(4-5)^2 + (6-5)^2 + (a-5)^2 + (b-5)^2}{4} = 3$$

$$\frac{1+1+a^2-10a+25+b^2-10b+25}{4} = 3$$

$$\frac{a^2+b^2-10(a+b)+52}{4} = 3$$

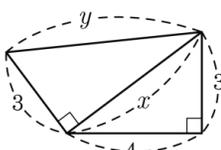
$$a^2+b^2-10(a+b)+52 = 12$$

$$\therefore a^2+b^2-10(a+b) = -40 \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{2}$ 의 식에  $\textcircled{1}$ 을 대입하면

$$\therefore a^2+b^2 = 10(a+b) - 40 = 10 \times 10 - 40 = 60$$

10. 다음 그림에서  $x, y$  의 값은?



- ①  $x: 5, y: \sqrt{34}$     ②  $x: 6, y: \sqrt{30}$     ③  $x: 5, y: 4\sqrt{2}$   
④  $x: 6, y: \sqrt{34}$     ⑤  $x: 5, y: \sqrt{30}$

해설

피타고라스 정리에 따라

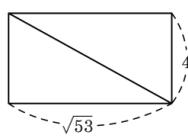
$$x^2 = 4^2 + 3^2$$

$x > 0$  이므로  $x = 5$

$$3^2 + x^2 = 3^2 + 5^2 = y^2$$

$y > 0$  이므로  $y = \sqrt{34}$  이다.

11. 다음 직사각형의 대각선의 길이를 구하여라.



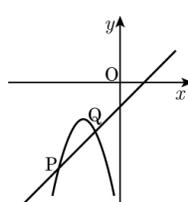
- ①  $\sqrt{23}$     ②  $2\sqrt{23}$     ③  $3\sqrt{23}$     ④  $\sqrt{57}$     ⑤  $\sqrt{69}$

해설

피타고라스 정리에 따라

$$\sqrt{(\sqrt{53})^2 + 4^2} = \sqrt{53 + 16} = \sqrt{69} \text{ 이다.}$$

12. 다음과 같이  $y = -x^2 - 6x - 12$ ,  $y = x - 2$  의 그래프가 두 점 P, Q 에서 만날 때,  $\overline{PQ}$  의 길이는?



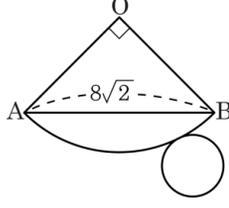
- ① 2      ② 3      ③  $2\sqrt{3}$       ④  $3\sqrt{2}$       ⑤  $4\sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned}
 & y = -x^2 - 6x - 12, y = x - 2 \\
 & -x^2 - 6x - 12 = x - 2 \\
 & x^2 + 7x + 10 = 0 \\
 & (x + 5)(x + 2) = 0 \\
 & \therefore x = -5 \text{ 또는 } x = -2 \\
 & \text{따라서 } P(-5, -7), Q(-2, -4) \text{ 이므로} \\
 & \overline{PQ} = \sqrt{(-5+2)^2 + (-7+4)^2} \\
 & = \sqrt{3^2 + 3^2} \\
 & = 3\sqrt{2} \text{ 이다.}
 \end{aligned}$$

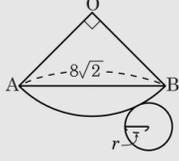


14. 다음 그림과 같이 중심각의 크기가  $90^\circ$  이고  $\overline{AB} = 8\sqrt{2}$  인 부채꼴을 옆면으로 하는 원뿔의 부피를 구하면?



- ①  $\frac{\sqrt{15}}{3}\pi$       ②  $\frac{2\sqrt{15}}{3}\pi$       ③  $\frac{4\sqrt{15}}{3}\pi$   
 ④  $\frac{8\sqrt{15}}{5}\pi$       ⑤  $\frac{8\sqrt{15}}{3}\pi$

해설



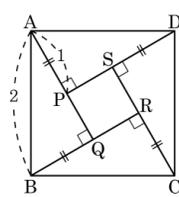
$\overline{OA}$  와  $\overline{OB}$  는 부채꼴의 반지름이므로  $\overline{OA} = \overline{OB}$   
 $\overline{OA} = \overline{OB} = x$ ,  $\angle AOB = 90^\circ$  이므로  $x^2 + x^2 = (8\sqrt{2})^2 \therefore x = 8$   
 부채꼴 호의 길이  $l = 2\pi x \times \frac{90^\circ}{360^\circ} = 16\pi \times \frac{1}{4} = 4\pi$   
 호 AB 의 길이, 밑면의 둘레의 길이가  $2\pi r = 4\pi$  이므로 밑면의 반지름의 길이  $r = 2$  이다.  
 위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.



원뿔의 높이  $h = \sqrt{8^2 - 2^2} = \sqrt{64 - 4} = \sqrt{60} = 2\sqrt{15}$  이다.  
 원뿔의 부피  $V = \frac{1}{3} \times 2 \times 2 \times \pi \times 2\sqrt{15} = \frac{8\sqrt{15}}{3}\pi$  이다.



16. 다음 그림과 같은 정사각형 ABCD 에서  $\overline{AP} = \overline{BQ} = \overline{CR} = \overline{DS}$  일 때, 다음 설명 중에서 옳지 않은 것은?

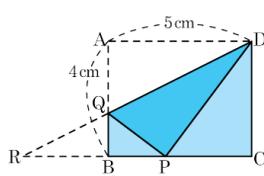


- ①  $\square PQRS = \frac{1}{4}\square ABCD$   
 ②  $\overline{AQ} = \sqrt{3}$   
 ③  $\square PQRS = 4 - 2\sqrt{3}$   
 ④  $\triangle ABQ = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 ⑤  $\square PQRS$  는 한 변의 길이가  $\sqrt{3} - 1$  인 정사각형이다.

해설

$$\begin{aligned} \text{① } \square PQRS &= (\sqrt{3} - 1)^2 = 4 - 2\sqrt{3} \\ \square ABCD &= 4 \\ \therefore \square PQRS &\neq \frac{1}{4}\square ABCD \end{aligned}$$

17. 다음 그림과 같이  $\square ABCD$  를 꼭짓점 A가  $\overline{BC}$  위의 점 P에 오도록 접는다.  $\overline{AD} = 5\text{cm}$ ,  $\overline{AB} = 4\text{cm}$  일 때,  $\triangle DPR$ 의 넓이는?

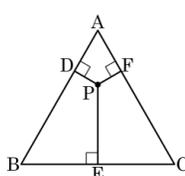


- ①  $10\text{cm}^2$       ②  $20\text{cm}^2$       ③  $30\text{cm}^2$   
 ④  $40\text{cm}^2$       ⑤  $50\text{cm}^2$

**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  
 $\overline{BQ} = (4 - x)\text{cm}$   
 $\triangle QBP$  에서  $x^2 = (4 - x)^2 + 2^2$  이므로  
 $8x = 20$   
 $\therefore x = 2.5(\text{cm})$   
 $\triangle DAQ \sim \triangle RBQ$  (AA 닮음) 이므로  
 $5 : \overline{RB} = 2.5 : 1.5$   
 $\therefore \overline{RB} = 3(\text{cm}), \overline{RP} = 3 + 2 = 5(\text{cm})$   
 $\therefore \triangle DPR = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10(\text{cm}^2)$

18. 한 변의 길이가 2인 정삼각형 ABC의 내부의 한 점 P에서 세 변에 내린 수선의 발을 각각 D, E, F라 할 때,  $\overline{PD} + \overline{PE} + \overline{PF}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답:  $\sqrt{3}$

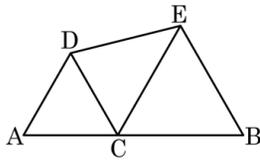
해설

$$\triangle ABC = \triangle ABP + \triangle BCP + \triangle APC$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \times 2^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times \overline{PD} + \frac{1}{2} \times 2 \times \overline{PE} + \frac{1}{2} \times 2 \times \overline{PF} = \frac{1}{2} \times 2 (\overline{PD} + \overline{PE} + \overline{PF})$$

$$\therefore \overline{PD} + \overline{PE} + \overline{PF} = \sqrt{3}$$

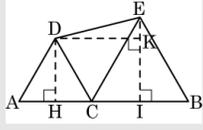
19. 길이가 14cm 인  $\overline{AB}$  위에  $\overline{AC} = 6\text{cm}$ ,  $\overline{BC} = 8\text{cm}$  인 점 C 를 잡아서 다음 그림과 같이 정삼각형 DAC, ECB 를 그렸을 때,  $\overline{DE}$  의 길이를 구하면?



- ①  $\sqrt{13}(\text{cm})$       ②  $2\sqrt{13}(\text{cm})$       ③  $3\sqrt{13}(\text{cm})$   
 ④  $4\sqrt{13}(\text{cm})$       ⑤  $5\sqrt{13}(\text{cm})$

**해설**

점 D 에서  $\overline{EI}$  에 내린 수선의 발을 K 라 하면



$$\overline{DH} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}(\text{cm})$$

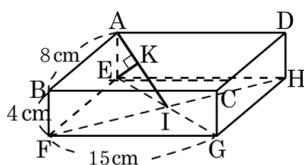
$$\overline{EI} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\triangle EDK \text{ 에서 } \overline{DK} = 7\text{cm}$$

$$\overline{EK} = 4\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = \sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{DE} = \sqrt{7^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}(\text{cm})$$

20. 다음 그림과 같은 직육면체에서 점 I는 밑면의 대각선의 교점이고, 점 E에서 AI에 내린 수선의 발을 K라 할 때, EK의 길이를 구하면?



- ①  $\frac{66\sqrt{353}}{353}$       ②  $\frac{67\sqrt{353}}{353}$       ③  $\frac{68\sqrt{353}}{353}$   
 ④  $\frac{69\sqrt{353}}{353}$       ⑤  $\frac{70\sqrt{353}}{353}$

해설

$$\overline{EG} = \sqrt{8^2 + 15^2} = 17 \quad \therefore \overline{EI} = \frac{17}{2}$$

$$\overline{AI} = \sqrt{4^2 + \frac{17^2}{4}} = \frac{\sqrt{353}}{2}$$

$\triangle AEI$ 의 넓이를 이용하면

$$\frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{EI} = \frac{1}{2} \times \overline{AI} \times \overline{EK}$$

$$17 = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{353}}{2} \times \overline{EK} \quad \therefore \overline{EK} = \frac{68\sqrt{353}}{353}$$

21. 실수  $x, y$ 에 대하여  $x^2 + y^2 = 2$ 를 만족하는  $(x, y)$ 가 1개일 때,  $x + y$ 의 값을 구하여라.

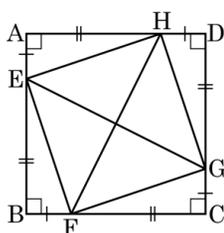
▶ 답 :

▷ 정답 :  $\pm 2$

해설

$x + y = k$  라 하면  $y = -x + k$   
이것을  $x^2 + y^2 = 2$  에 대입하면  
 $x^2 + (-x + k)^2 = 2$   
 $2x^2 - 2kx + k^2 - 2 = 0$   
 $x^2 - kx + \frac{k^2 - 2}{2} = 0$   
그런데  $(x, y)$ 가 1개이므로  $D = 0$ 에서  
 $k^2 - 4\left(\frac{k^2 - 2}{2}\right) = 0$   
 $k^2 - 2k^2 + 4 = 0$   
 $k^2 = 4$   
 $\therefore k = x + y = \pm 2$

22. 정사각형 ABCD 에서  $\overline{AH} = \overline{DG} = \overline{CF} = \overline{BE} = 3$ ,  $\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{CG} = \overline{DH} = 1$  일 때,  $\overline{HF}$  의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답:  $2\sqrt{5}$

해설

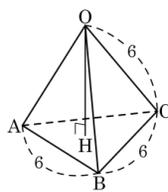
$\triangle HAE$  는  $\overline{AH} = 3$ ,  $\overline{AE} = 1$  인 직각삼각형이므로

$$\overline{HE} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$$

$\overline{HF}$  는 한 변의 길이가  $\sqrt{10}$  인 정사각형 HCFG의 대각선의 길이와 같다.

$$\therefore \overline{HF} = \sqrt{(\sqrt{10})^2 + (\sqrt{10})^2} = 2\sqrt{5}$$

23. 다음 그림은 한 모서리의 길이가 6인 정사면체  $O-ABC$ 이다. 꼭짓점  $O$ 에서 밑면인  $\triangle ABC$ 에 내린 수선의 발을  $H$ 라 할 때,  $\overline{OH}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답:  $2\sqrt{6}$

해설

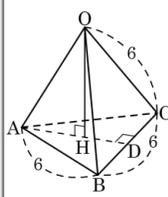
$\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로 점  $A$ 에서  $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을  $D$ 라고 하면

$$\overline{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3},$$

점  $H$ 는  $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AH} = 3\sqrt{3} \times \frac{2}{3} = 2\sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{OH} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{6}$$

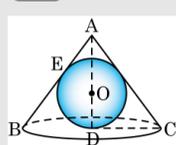


24. 밑면의 반지름의 길이가 6, 높이가 8 인 원뿔에 내접한 구의 부피를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $36\pi$

해설



$\triangle ABD$  에서  $\overline{AB} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$

$\overline{BE} = \overline{BD} = 6$  이므로  $\overline{AE} = 10 - 6 = 4$

구 O 의 반지름의 길이를  $r$  라 하면  $\triangle AEO$  에서  $\overline{AO} = 8 - r$

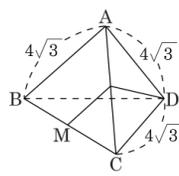
이므로

$$4^2 + r^2 = (8 - r)^2$$

$$\therefore r = 3$$

따라서 구의 부피는  $\frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi$  이다.

25. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가  $4\sqrt{3}$ 인 정사면체  $A-BCD$ 에서  $BC$ 의 중점  $M$ 에서  $\overline{AC}$ 를 거쳐 점  $D$ 에 이르는 최단거리를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답:  $2\sqrt{21}$

해설

그림의 전개도에서 최단거리는  $\overline{MD}$ 이다.

$$\overline{AM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \overline{AB} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6$$

$$\angle MAC = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

$$\therefore \angle MAD = 90^\circ$$

$$\overline{MD}^2 = \overline{AM}^2 + \overline{AD}^2 = 6^2 + (4\sqrt{3})^2 = 84$$

$$\therefore \overline{MD} = 2\sqrt{21}$$

