1. 영웅이의 4 회에 걸친 수학 쪽지 시험의 성적이 평균이 45 점이었다. 5 회의 시험 성적이 떨어져 5 회까지의 평균이 4 회까지의 평균보다 5 점 내렸다면 5 회의 성적은 몇 점인가?

① 14 점　② 16 점　③ 18 점　④ 20 점　⑤ 22 점

해설

4 회까지의 평균이 45 이므로 4회 시험까지의 총점은

$45 \times 4 = 180$(점)

5 회까지의 평균은 45 점에서 5 점이 내린 40 점이므로 5 회째의 성적을 x 점이라고 하면

$$\frac{180 + x}{5} = 40, \quad 180 + x = 200 \quad \therefore x = 20(\text{ 점})$$

2. 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.

3. 다음 네 개의 변수 a, b, c, d 에 대하여 다음 보기 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

① $a+1$, $b+1$, $c+1$, $d+1$의 평균은 a, b, c, d의 평균보다 1 만큼 크다.

② $a+3$, $b+3$, $c+3$, $d+3$의 평균은 a, b, c, d의 평균보다 3 배만큼 크다.

③ $2a+3$, $2b+3$, $2c+3$, $2d+3$의 표준편차는 a, b, c, d의 표준편차보다 2배만큼 크다.

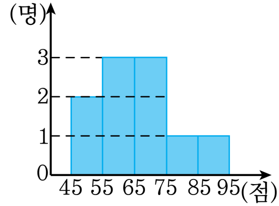
④ $4a+7$, $4b+7$, $4c+7$, $4d+7$의 표준편차는 a, b, c, d의 표준편차의 4배이다.

⑤ $3a$, $3b$, $3c$, $3d$의 표준편차는 a, b, c, d의 표준편차의 9 배이다.

해설

② $a+3$, $b+3$, $c+3$, $d+3$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 3 배만큼 크다.
→ $a+3$, $b+3$, $c+3$, $d+3$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 3 만큼 크다.
⑤ $3a$, $3b$, $3c$, $3d$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 9 배이다.
→ $3a$, $3b$, $3c$, $3d$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 3 배이다.

4. 다음은 A 반 1 분단 학생들의 기말고사 수학 성적을 조사하여 나타낸 히스토그램이다. 학생들 10 명의 수학 성적의 분산은?



① 108 ② 121 ③ 132 ④ 144 ⑤ 156

해설

주어진 히스토그램을 이용하여 도수분포표로 나타내면 다음과 같다.

계급값	도수	(계급값)×(도수)
50	2	100
60	3	180
70	3	210
80	1	80
90	1	90
계	12	660

학생들의 수학성적의 평균은

(평균)

$$= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{ 의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$$

$$= \frac{660}{10} = 66(\text{점})$$

따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{10}\{(50-66)^2 \times 2 + (60-66)^2 \times 3 + (70-66)^2 \times 3 + (80-66)^2 \times 1 + (90-66)^2 \times 1\}$$

$$= \frac{1}{10}(512 + 108 + 48 + 196 + 576) = 144$$ 이다.

5. 다음은 학생 8 명의 기말고사 수학 성적을 조사하여 만든 것이다. 학생들 8 명의 수학 성적의 분산은?

계급	계급값	도수	(계급값)×(도수)
$55^{이상} \sim 65^{미만}$	60	3	180
$65^{이상} \sim 75^{미만}$	70	3	210
$75^{이상} \sim 85^{미만}$	80	1	80
$85^{이상} \sim 95^{미만}$	90	1	90
계	계	8	560

① 60　② 70　③ 80　④ 90　⑤ 100

해설

학생들의 수학 성적의 평균은

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

따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{8}\{(60-70)^2\times3+(70-70)^2\times3+(80-70)^2\times1+(90-70)^2\times1\}$$

$$= \frac{1}{8}(300+0+100+400) = 100$$

이다.

6. 세 자연수 (a, b, c) 가 $a^2 + b^2 = c^2$ 을 만족한다고 할 때, 다음 중 성립하지 <u>않는</u> 것은?

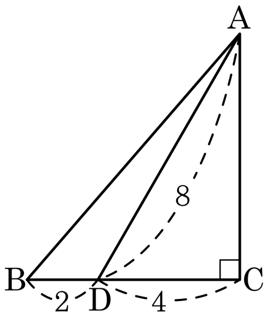
① $(3, 4, 5)$ ② $(1,\ \sqrt{2}, 2)$ ③ $(5,\ 12,\ 13)$

④ $(6,\ 8,\ 10)$ ⑤ $(5, 5, 5\sqrt{2})$

해설

$1^2 + (\sqrt{2})^2 < 2^2$

7. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}$ 의 길이는?



① $\sqrt{21}$　② $2\sqrt{21}$　③ $3\sqrt{21}$　④ $\sqrt{22}$　⑤ $2\sqrt{22}$

해설

삼각형 ADC 에서 피타고라스 정리에 따라

$8^2 = 4^2 + \overline{AC}^2$

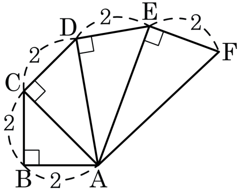
$\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 4\sqrt{3}$ 이고,

삼각형 ABC 에서 피타고라스 정리에 따라

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

$\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 2\sqrt{21}$ 이다.

8. 다음 그림에서 △AEF 의 둘레의 길이는?



① $6+2\sqrt{5}$ ② $5+2\sqrt{5}$

③ $4+2\sqrt{5}$ ④ $3+2\sqrt{5}$

⑤ $2+2\sqrt{5}$

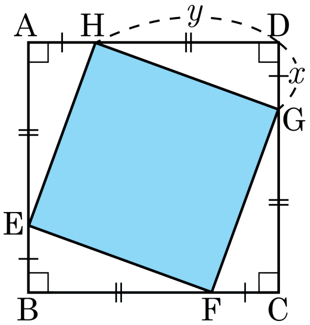
해설

$\overline{\mathrm{AE}} = \sqrt{2^2+2^2+2^2+2^2} = 4$,

$\overline{\mathrm{AF}} = \sqrt{4^2+2^2} = 2\sqrt{5}$

따라서 △AEF 의 둘레를 구하면 $4+2+2\sqrt{5} = 6+2\sqrt{5}$ 이다.

9. 다음 정사각형 ABCD 에서 4 개의 직각삼각형은 합동이고 $x^2+y^2 = 15$ 일 때, □EFGH 의 넓이는?

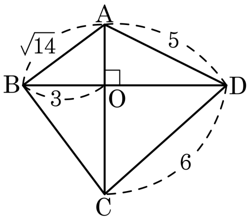


① 12 ② 13 ③ 14 ④ 15 ⑤ 16

해설

□EFGH 는 정사각형, (한 변의 길이) $=\sqrt{15}$, 넓이는 $\sqrt{15}\times\sqrt{15}=15$

10. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD 에서 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 일 때, $\overline{OC}$ 의 길이를 구하여라.



① 5 ② 4

③ $2\sqrt{5}$ ④ $1+\sqrt{14}$

⑤ $3\sqrt{13}$

해설

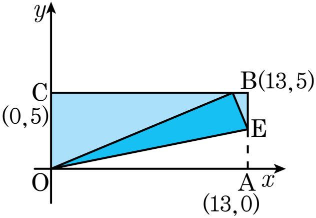
$(\sqrt{14})^2 + 6^2 = 5^2 + \overline{BC}^2$

$\overline{BC}^2 = 25,\ \overline{BC} = 5$ 이므로

$\triangle OBC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 3^2 + \overline{OC}^2,\ 5^2 = 3^2 + \overline{OC}$

$\therefore \overline{OC} = 4$

11. 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 $\left(13, \dfrac{12}{5}\right)$ ③ $(13, 4)$

④ $(13, 5)$ ⑤ $\left(13, \dfrac{13}{5}\right)$

해설

점 E 를 $(13, a)$ 라 두면 $\overline{AE} = \overline{DE} = a$, $\overline{BE} = 5 - a$ 이다.

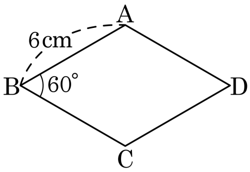
$\overline{OA} = \overline{OD} = 13$ 이고 $\overline{OC} = 5$ 이므로 $\overline{CD} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ 이다.

따라서 $\overline{DB} = 1$ 이므로 $\triangle BDE$ 에서

$1^2 + (5 - a)^2 = a^2$ 이다.

$a = \dfrac{13}{5}$ 이므로 점 E 는 $\left(13, \dfrac{13}{5}\right)$ 이다.

12. 다음 그림과 같이 $\angle B = 60°$ 이고, 한 변의 길이가 $6\,\text{cm}$ 인 마름모 ABCD 의 넓이는?



① $9\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
② $18\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
③ $27\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
④ $30\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
⑤ $40\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

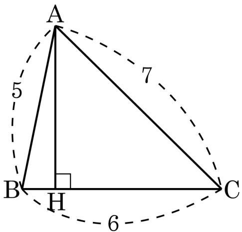
해설

$\triangle$ABC 는 정삼각형이므로

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

마름모 ABCD 의 넓이는 $9\sqrt{3} \times 2 = 18\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$

13. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 $\overline{AB}^2-\overline{BH}^2=\overline{AC}^2-\overline{CH}^2$ 임을 이용하여 $\overline{CH}$ 의 값을 구하면?



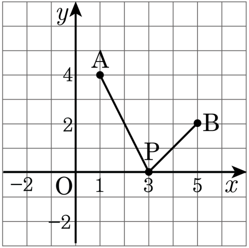
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$\overline{CH}=x$ 라 하면

$5^2-(6-x)^2=7^2-x^2 \Rightarrow \therefore x=5$

14. 좌표평면 위의 두 점 A(1, 4), B(5, 2) 와 x 축 위의 임의의 점 P 에 대하여 $\overline{\mathrm{AP}}+\overline{\mathrm{BP}}$ 의 최솟값을 구하면?



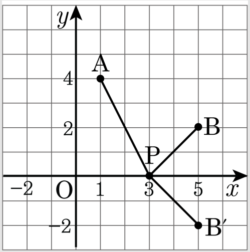
① $\sqrt{13}$ ② 2 ③ 3

④ $2\sqrt{6}$ ⑤ $2\sqrt{13}$

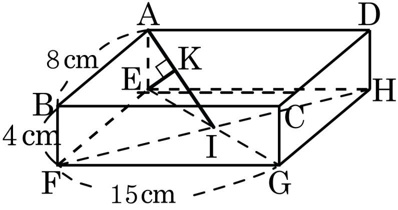
해설

점 B 를 x 축에 대해 대칭이동한 점을 B′ 이라 하면 B′(5, −2), $\overline{\mathrm{AP}}+\overline{\mathrm{BP}}$ 의 최단 거리$=\overline{\mathrm{AB'}}$

$\therefore\ \overline{\mathrm{AB'}}=\sqrt{4^2+6^2}=2\sqrt{13}$ 이다.



15. 다음 그림과 같은 직육면체에서 점 I 는 밑면의 대각선의 교점이고, 점 E 에서 $\overline{\mathrm{AI}}$ 에 내린 수선의 발을 K 라 할 때, $\overline{\mathrm{EK}}$ 의 길이를 구하면?



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

해설

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

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

$\triangle$AEI 의 넓이를 이용하면

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

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

16. 한 변의 길이가 12 인 정사면체의 부피를 구하면?

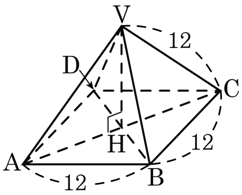
① $124\sqrt{2}\text{cm}^3$ ② $144\sqrt{2}\text{cm}^3$ ③ $169\sqrt{2}\text{cm}^3$

④ $225\sqrt{2}\text{cm}^3$ ⑤ $256\sqrt{2}\text{cm}^3$

해설

정사면체의 부피는 $\frac{\sqrt{2}}{12}a^3 = \frac{\sqrt{2}}{12} \times 12^3 = 144\sqrt{2}$

17. 다음 그림과 같이 정사각뿔의 꼭짓점 V에서 밑면에 내린 수선의 발을 H라고 할 때, $\overline{VH}$의 길이는?



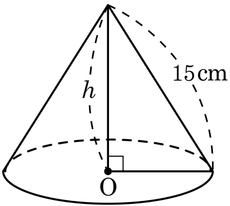
① $12\sqrt{6}$　② $3\sqrt{6}$　③ $36\sqrt{2}$　④ $6\sqrt{2}$　⑤ $3\sqrt{2}$

해설

$\overline{CH} = \overline{AC} \times \frac{1}{2} = 12\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 6\sqrt{2}$

$\triangle VHC$ 에서 $\overline{VH} = \sqrt{12^2 - (6\sqrt{2})^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$

18. 다음 그림과 같이 밑면의 넓이가 $100\pi\,\text{cm}^2$ 이고 모선의 길이가 $15\,\text{cm}$ 인 원뿔의 높이는?



① $\sqrt{5}\,\text{cm}$ ② $5\,\text{cm}$

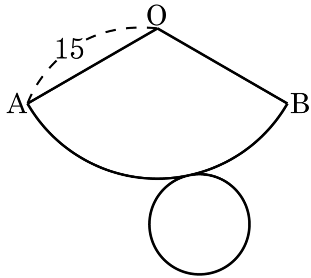
③ $5\sqrt{5}\,\text{cm}$ ④ $10\,\text{cm}$

⑤ $10\sqrt{5}\,\text{cm}$

해설

밑면의 넓이가 $\pi r^2 = 100\pi(\text{cm}^2)$ 이므로 밑면의 반지름은 $10\,\text{cm}$
따라서 원뿔의 높이 $h = \sqrt{15^2 - 10^2} = 5\sqrt{5}(\text{cm})$ 이다.

19. 다음 그림의 전개도로 호의 길이가 10π 이고 모선의 길이가 15 인 원뿔을 만들 때, 원뿔의 높이를 구하면?

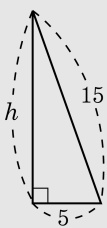


① $10\sqrt{2}$ ② 10 ③ 5 ④ $5\sqrt{3}$ ⑤ $2\sqrt{5}$

해설

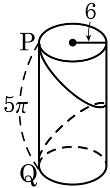
호의 길이와 밑면의 둘레의 길이가 같다.

$2\pi r = 10\pi$ 이므로 밑면의 반지름은 5 이다.



위의 그림에서 원뿔의 높이 $h = \sqrt{15^2 - 5^2} = 10\sqrt{2}$ 이다.

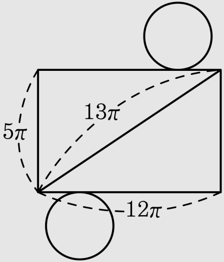
20. 원기둥에서 그림과 같은 경로를 따라 점 P 에서 점 Q 에 이르는 최단 거리를 구하면?



① 13π ② 15π ③ 61π

④ 125π ⑤ $\sqrt{150}\pi$

해설



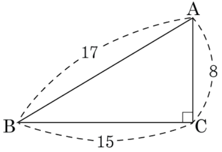
원기둥의 전개도를 그리면 다음과 같다.

따라서, 최단 거리는 직사각형 (옆면) 의 대각선의 길이와 같다.

직사각형의 가로의 길이는 밑면 (원) 의 둘레의 길이이므로 $2\pi \times 6 = 12\pi$ 이다.

따라서, 최단 거리는 $\sqrt{(5\pi)^2 + (12\pi)^2} = 13\pi$ 이다.

21. 다음 중 cosA 와 값이 같은 삼각비는?



① sinA ② sinB ③ cosB ④ tanA ⑤ tanB

해설

$\sin B = \dfrac{8}{17}$, $\cos A = \dfrac{8}{17}$ 이므로, $\sin B = \cos A$ 이다.

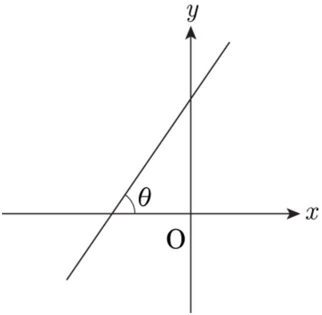
22. $\cos 60° \times \tan 60° + \sin 60°$ 을 계산하면?

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

해설

$$(\text{준식}) = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

23. 다음 그림은 직선 $x - \sqrt{3}y + 3 = 0$ 의 그래프이다. 이때, $\angle\theta$ 의 크기를 구하면?



① $30°$　② $40°$　③ $45°$　④ $50°$　⑤ $60°$

해설

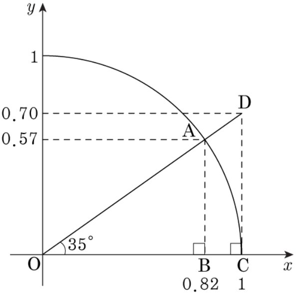
$$y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \sqrt{3}$$

$\therefore$ 기울기 : $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

(기울기) $= \tan\theta$ 이므로 $\tan\theta = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$,

$\therefore \angle\theta = 30°$

24. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 옳지 않은 것을 모두 고르면?(정답 2개)



① $\sin 35° = \cos 55°$

② $\tan 35° = \tan 55°$

③ $\sin 55° = 0.82$

④ $\sin 35° = 0.70$

⑤ $\cos 55° = \cos \angle ODC$

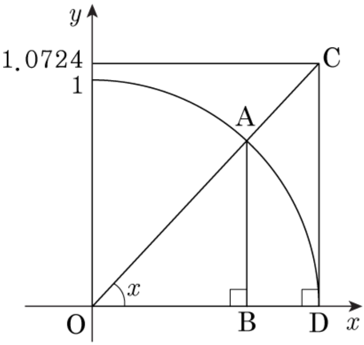
해설

② $\tan 35° = \frac{\overline{CD}}{\overline{OC}} = 0.70, \tan 55° = \frac{\overline{OC}}{\overline{CD}} = \frac{1}{0.70}$ 이므로

$\tan 35° \neq \tan 55°$

④ $\sin 35° = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = 0.57$

25. 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) $\tan x = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \dfrac{\overline{CD}}{1} = 1.0724$

$\therefore x = 47°$

2) $\cos x = \dfrac{\overline{OB}}{\overline{AO}} = \dfrac{\overline{OB}}{1} = \cos 47° = 0.6821$