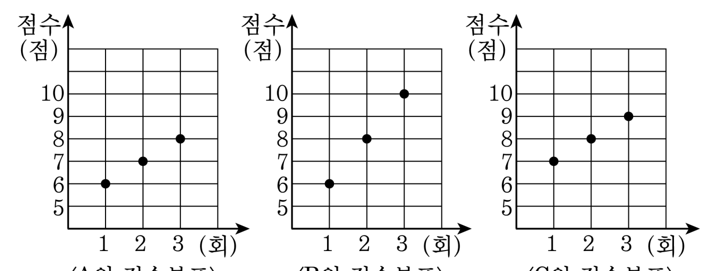
1. 다음은 양궁선수 A, B, C 가 3 회에 걸쳐 활을 쏜 기록을 나타낸 그래프이다.



〈A의 점수분포〉 〈B의 점수분포〉 〈C의 점수분포〉

A, B, C 의 활을 쏜 점수의 표준편차를 각각 a, b, c 라고 할 때, a, b, c 의 대소 관계는?

① $a = b = c$ ② $a = c < b$ ③ $a < b = c$

④ $a = b > c$ ⑤ $a < b < c$

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 A, C 의 표준편차는 같고, B 의 표준편차는 A, C 의 표준편차보다 크다.
따라서 $a = c < b$이다.

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

① 2　② 3　③ 4　④ 5　⑤ 6

해설

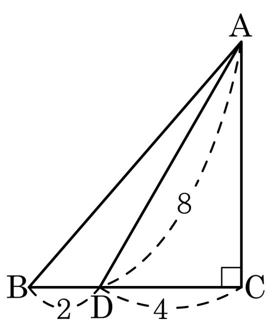
$\overline{AB} = \sqrt{(-3-6)^2 + (4-x)^2} = \sqrt{82}$

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

$(4-x)^2 = 1$

따라서 $x = 5$ 또는 3 이다.

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

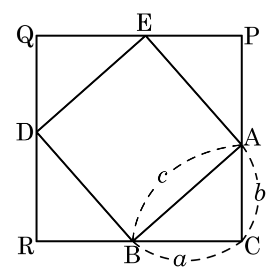


① $\sqrt{21}$ ② $2\sqrt{21}$ ③ $3\sqrt{21}$ ④ $\sqrt{22}$ ⑤ $2\sqrt{22}$

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.

4. 다음은 그림을 이용하여 피타고라스 정리를 설명한 것이다. 이때 ( ) 안에 들어갈 것으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

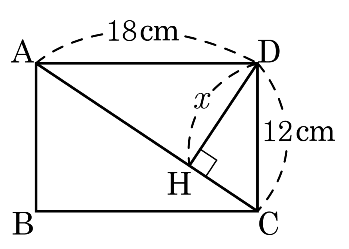


[가정] $\triangle$ABC 에서 $\angle$C $= 90°$
[결론] $a^2 + b^2 = c^2$
[증명] 직각삼각형 ABC 에서 두 선분
CB, CA 를 연장하여 정사각형 CPQR를 만들고,
$\overline{\mathrm{PE}} = \overline{\mathrm{QD}} = b$ 인 두 점 D, E 를 잡아
정사각형 AEDB 를 그린다.
$\square$CPQR $=$ (①) $+ 4 \times$ (②)
(③) $= c^2 + 4 \times \frac{1}{2} \times ab$
$a^2 + 2ab + b^2 = c^2 +$ (④)
따라서 (⑤) 이다.

① $\square$AEDB ② $\triangle$ABC ③ $\triangle$ABC
④ $2ab$ ⑤ $a^2 + b^2 = c^2$

해설
$\square$CPQR $= (a+b)^2$

5. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD 에서 $\overline{AC} \perp \overline{DH}$ 일 때, x 의 길이를 구하여라.



① $\frac{30\sqrt{13}}{13}$ cm ② $\frac{32\sqrt{13}}{13}$ cm ③ $\frac{34\sqrt{13}}{13}$ cm
④ $\frac{36\sqrt{13}}{13}$ cm ⑤ $\frac{38\sqrt{13}}{13}$ cm

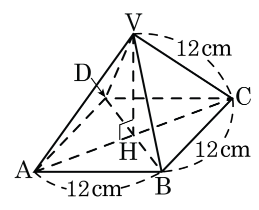
해설

$\overline{AC} = \sqrt{12^2+18^2} = \sqrt{6^2(4+9)} = 6\sqrt{13}(\mathrm{cm})$

$12 \times 18 = 6\sqrt{13} \times x$

$\therefore x = \frac{36\sqrt{13}}{13}(\mathrm{cm})$

6. 다음 그림과 같이 밑면은 한 변의 길이가 12 cm 인 정사각형이고, 옆면의 모서리의 길이가 모두 12 cm 인 사각뿔이 있을 때, 이 사각뿔의 부피를 구하면?



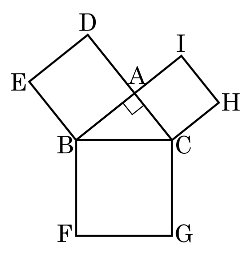
① $72\sqrt{2}\,\text{cm}^3$ ② $144\sqrt{2}\,\text{cm}^3$ ③ $288\sqrt{2}\,\text{cm}^3$
④ $\frac{144}{3}\sqrt{2}\,\text{cm}^3$ ⑤ $144\sqrt{3}\,\text{cm}^3$

해설

사각뿔의 높이는 $\sqrt{12^2-(6\sqrt{2})^2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$

$V=12^2\times 6\sqrt{2}\times\frac{1}{3}=288\sqrt{2}(\text{cm}^3)$

7. 다음 그림은 직각삼각형 ABC 의 각 변을 한 변으로 하는 정사각형을 그린 것이다. △ABC 의 넓이가 10 이고 □ADEB 의 넓이가 25 일 때, 두 정사각형 BFGC, ACHI 의 넓이의 차를 구하면?

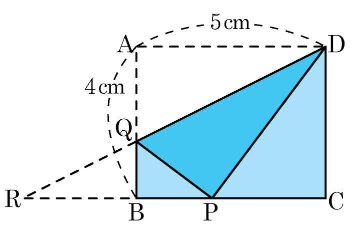


① 21　② 22　③ 23
④ 24　⑤ 25

해설

□ADEB + □ACHI = □BFGC
□BFGC − □ACHI = □ADEB
따라서 구하는 넓이는 □ADEB = 25 이다.

8. 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?

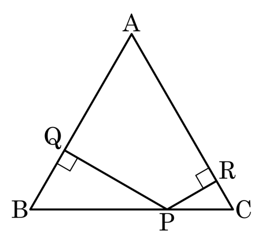


① 10cm^2　② 20cm^2　③ 30cm^2
④ 40cm^2　⑤ 50cm^2

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
$5 : \overline{RB} = 2.5 : 1.5$
$\therefore \overline{RB} = 3(\text{cm}),\ \overline{RP} = 3 + 2 = 5(\text{cm})$
$\therefore\ \triangle DPR = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10(\text{cm}^2)$

9. 다음 그림의 정삼각형 ABC 는 한 변의 길이가 $2\,\mathrm{cm}$ 이고 점 P 는 변 BC 위의 임의의 점이다. 점 P 에서 $\overline{\mathrm{AB}}$, $\overline{\mathrm{CA}}$ 에 내린 수선의 발을 각각 Q, R 라고 할 때, $(\overline{\mathrm{PQ}}+\overline{\mathrm{PR}})^2$ 의 값을 구하여라.



① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

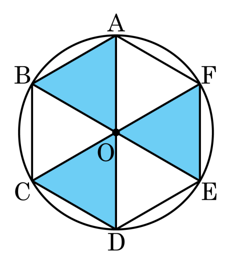
정삼각형 ABC 의 넓이는 $\frac{\sqrt{3}}{4}\times 2^2 = \sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$

$\triangle\mathrm{ABC} = \triangle\mathrm{ABP} + \triangle\mathrm{ACP}$

$\sqrt{3} = \frac{1}{2}\times 2\times\overline{\mathrm{PQ}} + \frac{1}{2}\times 2\times\overline{\mathrm{PR}}$, $\overline{\mathrm{PQ}}+\overline{\mathrm{PR}} = \sqrt{3}$

$\therefore\ (\overline{\mathrm{PQ}}+\overline{\mathrm{PR}})^2 = 3$

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



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

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

⑤ $18\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

해설

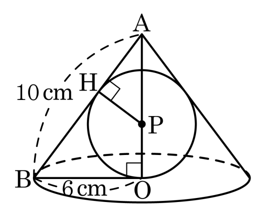
$\triangle\mathrm{AOB}$ 는 길이가 $6\,\mathrm{cm}$ 인 정삼각형이므로

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

따라서 색칠한 부분의 넓이는

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

11. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 6cm, 모선의 길이가 10cm 인 원뿔에 내접하는 구가 있다. 이 구의 반지름의 길이는?



① 3cm　　② 45cm　　③ 15cm

④ $15\sqrt{3}$cm　　⑤ $\frac{45}{16}$cm

해설

$\overline{AO} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$

내접한 구의 반지름의 길이를 x라 두면

$\overline{OP} = x = \overline{HP}$, $\overline{AP} = 8 - x$ 이다.

$\triangle AHP \backsim \triangle AOB$ 이므로 ($\because \angle HAP$를 공유)

$\overline{AP} : \overline{AB} = \overline{HP} : \overline{BO}$

$8 - x : 10 = x : 6$

$x = 3\,(\mathrm{cm})$

12. 지호네 반 학생 40 명의 몸무게의 평균은 60 kg 이다. 두명의 학생이 전학을 간 후 나머지 38 명의 몸무게의 평균이 59.5 kg 이 되었을 때, 전학을 간 두 학생의 몸무게의 평균은?

① 62.5 kg ② 65.5 kg ③ 67 kg
④ 69 kg ⑤ 69.5 kg

해설

40 명의 몸무게의 총합 : $60 \times 40 = 2400(\mathrm{kg})$
전학생 2 명을 뺀 38 명의 몸무게의 총합 : $59.5 \times 38 = 2261(\mathrm{kg})$
전학생 2 명의 몸무게의 총합 : $2400 - 2261 = 139(\mathrm{kg})$
$\therefore$ (전학생 2 명의 몸무게의 평균)$= \dfrac{139}{2} = 69.5(\mathrm{kg})$

13. 다섯 개의 변량 5, 6, x, y, 7 의 평균이 8 이고, 분산이 5 일 때, 2, 3, $\frac{1}{5}x^2$, $\frac{1}{5}y^2$ 의 평균은?

① 5　　② 7　　③ 9　　④ 11　　⑤ 13

해설

다섯 개의 변량 5, 6, x, y, 7 의 평균이 8 이므로

$\frac{5+6+x+y+7}{5} = 8$, $x+y+18 = 40$

$\therefore x+y = 22$ ……㉠

또, 분산이 5 이므로

$$\frac{(5-8)^2+(6-8)^2+(x-8)^2+(y-8)^2}{5} + \frac{(7-8)^2}{5} = 5$$

$$\frac{9+4+x^2-16x+64+y^2-16y+64+1}{5} = 5$$

$$\frac{x^2+y^2-16(x+y)+142}{5} = 5$$

$x^2+y^2-16(x+y)+142 = 25$

$\therefore x^2+y^2-16(x+y) = -117$ ……㉡

㉡의 식에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2 = 16(x+y)-117 = 16\times 22-117$

$\therefore\ x^2+y^2 = 235$

따라서 1, 2, $\frac{1}{5}x^2$, $\frac{1}{5}y^2$ 의 평균은

$\frac{1}{4}\left(2+3+\frac{x^2}{5}+\frac{y^2}{5}\right) = \frac{1}{4}\left\{5+\frac{1}{5}(x^2+y^2)\right\} = 13$ 이다.

14. 세 수 x, y, z 의 평균과 분산이 각각 3, 4 일 때, $x-1$, $y-1$, $z-1$ 의 평균과 표준편차를 차례대로 구하여라.

① 2, 2　② 3, 5　③ 4, 4　④ 5, 4　⑤ 6, 5

해설

세 수 x, y, z 의 평균이 3 이므로

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

$\therefore x+y+z=9 \cdots\cdots$ ㉠

또한, x, y, z 의 분산이 4 이므로

$$\frac{(x-3)^2+(y-3)^2+(z-3)^2}{3}=4$$

$$(x-3)^2+(y-3)^2+(z-3)^2=12$$

$$x^2-6x+9+y^2-6y+9+z^2-6z+9=12$$

$$x^2+y^2+z^2-6(x+y+z)+27=12$$

위의 식에 ㉠을 대입하면

$$x^2+y^2+z^2-6\times 9+27=12$$

$$\therefore x^2+y^2+z^2=39$$

한편, $x-1$, $y-1$, $z-1$ 의 평균은

$$\frac{(x-1)+(y-1)+(z-1)}{3}$$

$$=\frac{(x+y+z)-3}{3}=\frac{9-3}{3}=2$$

분산은

$$\frac{(x-1-2)^2+(y-1-2)^2+(z-1-2)^2}{3}$$

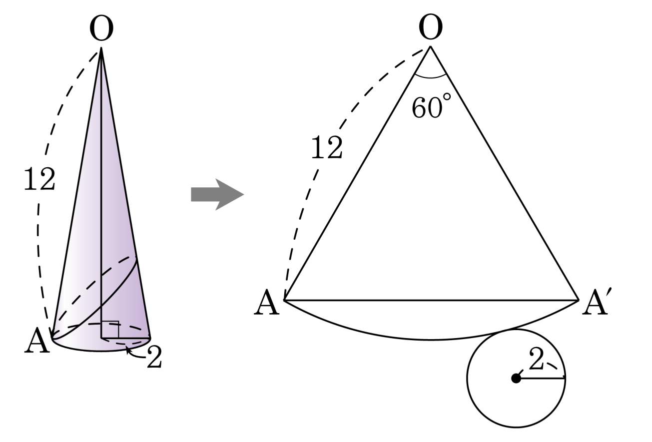
$$=\frac{(x-3)^2+(y-3)^2+(z-3)^2}{3}$$

$$=\frac{x^2+y^2+z^2-6(x+y+z)+9\times 3}{3}$$

$$=\frac{39-6\times 9+27}{3}=\frac{12}{3}=4$$

따라서 $x-1$, $y-1$, $z-1$ 의 표준편차는 $\sqrt{4}=2$ 이다.

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.