1. 다음 표는 A, B, C, D, E 인 5 명의 학생의 수학 쪽지 시험의 결과를 나타낸 것이다. 이 자료의 분산은?

학생	A	B	C	D	E
변량(점)	7	9	6	7	6

① 1 ② 1.2 ③ 1.4 ④ 1.6 ⑤ 1.8

해설

주어진 자료의 평균은

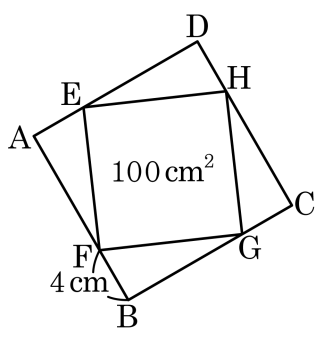
$$\frac{7+9+6+7+6}{5} = \frac{35}{5} = 7(\text{점})$$

이므로 각 자료의 편차는 $0,\ 2,\ -1,\ 0,\ -1$ 이다.

따라서 분산은

$$\frac{0^2+2^2+(-1)^2+0^2+(-1)^2}{5} = \frac{6}{5} = 1.2$$

2. 다음 □ABCD 는 $\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{CG} = \overline{DH} = 4\text{cm}$ 인 정사각형이다. □EFGH 의 넓이가 100cm^2 라고 하면, □ABCD 의 넓이는?



① $(99 + 15\sqrt{21})\,\text{cm}^2$ ② $(99 + 16\sqrt{21})\,\text{cm}^2$

③ $(99 + 17\sqrt{21})\,\text{cm}^2$ ④ $(100 + 15\sqrt{21})\,\text{cm}^2$

⑤ $(100 + 16\sqrt{21})\,\text{cm}^2$

해설

□EFGH $= 100(\text{cm}^2)$ 인 정사각형이므로 $\overline{FG} = 10(\text{cm})$,

$\overline{BG}^2 = 10^2 - 4^2 = 84$

$\overline{BG} = 2\sqrt{21}(\text{cm})$ 이므로

$\overline{BC} = 2\sqrt{21} + 4(\text{cm})$

□ABCD 는 정사각형이므로 넓이는

$(2\sqrt{21} + 4)^2 = 84 + 16\sqrt{21} + 16$

$= 100 + 16\sqrt{21}(\text{cm}^2)$

3. 두 변의 길이가 6 cm, 7 cm 인 직각삼각형에서 남은 한 변의 길이를 모두 고르면? (정답 2개)

① 8 cm ② $\sqrt{13}$ cm ③ 13 cm
④ $5\sqrt{3}$ cm ⑤ $\sqrt{85}$ cm

해설

직각삼각형에서 세변의 길이를 $6, 7, x$ 라고 두자.
7을 가장 긴 변으로 하면
$7^2 = 6^2 + x^2$ 에서
$x^2 = 7^2 - 6^2 = 13 \ \therefore x = \sqrt{13}$
x 를 가장 긴 변으로 하면
$x = \sqrt{7^2 + 6^2} = \sqrt{85}$
$\therefore x = \sqrt{13}$ 또는 $\sqrt{85}$ (cm)

4. 세 변의 길이가 각각 a, b, c 인 삼각형에 대한 다음 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것은?
(단, a가 가장 긴 변의 길이이다.)

① $a^2 = b^2 + c^2$ 이면 직각삼각형이다.

② $a^2 > b^2 + c^2$ 이면 둔각삼각형이다.

③ $a = b$ 이고 $b = c$ 이면 정삼각형이다.

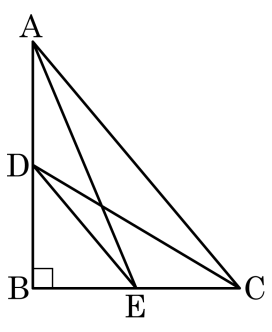
④ $a + b \geq c$ 이다.

⑤ $a^2 < b^2 + c^2$ 이면 예각삼각형이다.

해설

④ 삼각형의 두 변의 합은 항상 나머지 한 변보다 크다.

5. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = 3\sqrt{3}$ 일 때, $\overline{AE}^2 + \overline{DC}^2$ 의 값은?

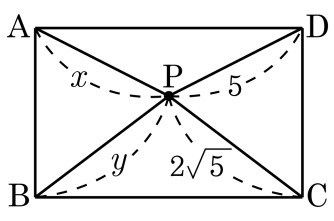


① $\sqrt{21}$ ② $\sqrt{23}$ ③ 5 ④ $3\sqrt{3}$ ⑤ $\sqrt{29}$

해설

$\overline{AE}^2 + \overline{DC}^2 = \overline{DE}^2 + \overline{AC}^2$ 이므로 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = 3\sqrt{3}$

6. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 의 내부에 점 P 가 있을 때, $x^2 - y^2$ 의 값을구하여라.



① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

$x^2 + (2\sqrt{5})^2 = y^2 + 5^2, x^2 - y^2 = 25 - 20 = 5$ 이다.

7. 어느 고등학교 동아리 회원 45 명의 몸무게의 평균이 60kg 이다. 5 명의 회원이 탈퇴한 후 나머지 40 명의 몸무게의 평균이 59.5kg 이 되었다. 이때, 동아리를 탈퇴한 5 명의 회원의 몸무게의 평균은?

① 60kg ② 61kg ③ 62kg ④ 63kg ⑤ 64kg

해설

동아리를 탈퇴한 5 명의 학생의 몸무게의 합을 $x$kg 이라고 하면

$\frac{60 \times 45 - x}{40} = 59.5$, $2700 - x = 2380$ $\therefore$ $x = 320$(kg)

따라서 동아리를 탈퇴한 5 명의 회원의 몸무게의 평균은

$\frac{320}{5} = 64$(kg) 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. 3개의 변량 x, y, z의 변량 x, y, z의 평균이 8, 표준편차가 5일 때, 변량 $2x, 2y, 2z$의 평균이 m, 표준편차가 n이라 한다. 이 때, $m+n$의 값은?

① 22 ② 24 ③ 26 ④ 28 ⑤ 30

해설

x, y, z의 평균과 표준편차가 $8, 5$이므로

$$\frac{x+y+z}{3} = 8$$

$$\frac{(x-8)^2+(y-8)^2+(z-8)^2}{3} = 5^2 = 25$$

이 때, $2x, 2y, 2z$의 평균은

$$m = \frac{2x+2y+2z}{3} = \frac{2(x+y+z)}{3} = 2 \cdot 8 = 16$$

분산은

$$m^2 = \frac{(2x-16)^2+(2y-16)^2+(2z-16)^2}{3}$$

$$= \frac{4\{(x-8)^2+(y-8)^2+(z-8)^2\}}{3}$$

$$= 4 \cdot 25 = 100$$

$$n = \sqrt{100} = 10$$

$$\therefore m+n = 16+10 = 26$$

10. 다음은 학생 20 명의 턱걸이 횟수에 대한 도수분포표이다. 이 분포의 분산은?(단, 평균, 분산은 소수 첫째자리에서 반올림한다.)

계급	도수
$3^{\text{이상}} \sim 5^{\text{미만}}$	6
$5^{\text{이상}} \sim 7^{\text{미만}}$	3
$7^{\text{이상}} \sim 9^{\text{미만}}$	8
$9^{\text{이상}} \sim 11^{\text{미만}}$	3
합계	20

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

학생들의 턱걸이 횟수의 평균은

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

$$= \frac{4 \times 6 + 6 \times 3 + 8 \times 8 + 10 \times 3}{20}$$

$$= \frac{24 + 18 + 64 + 30}{20} = 6.8(\text{회})$$

이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 7(회) 이다.

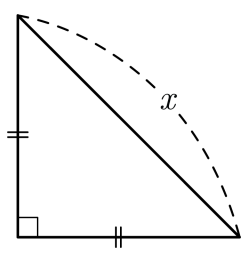
따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{20}\{(4-7)^2 \times 6 + (6-7)^2 \times 3 + (8-7)^2 \times 8 + (10-7)^2 \times 3\}$$

$$= \frac{1}{20}(54 + 3 + 8 + 27) = 4.6$$

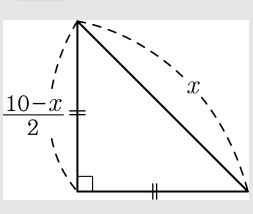
이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 5 이다.

11. 다음 그림과 같은 이등변삼각형의 둘레의 길이가 10 이라고 할 때, x 의 값을 구하면?



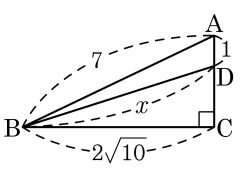
① $-9+\sqrt{110}$ ② $-10+10\sqrt{2}$ ③ $-10+\sqrt{111}$
④ $-11+10\sqrt{2}$ ⑤ $-10+\sqrt{111}$

해설



$$x^2=\left(\frac{10-x}{2}\right)^2+\left(\frac{10-x}{2}\right)^2$$
$$x^2=\frac{(10-x)^2}{4}+\frac{(10-x)^2}{4}$$
$$4x^2=2(10-x)^2$$
$$2x^2=100-20x+x^2$$
$$x^2+20x-100=0$$
$$x=-10\pm\sqrt{200}$$
$$x=-10\pm10\sqrt{2}$$
$\therefore$ (빗변의 길이) $=-10+10\sqrt{2}$ ($\because x>0$)

12. 다음 그림에서 x 의 값은?



① 6 ② $3\sqrt{10}$ ③ 3

④ $2\sqrt{10}$ ⑤ $2\sqrt{11}$

해설

△ABC 에서

$(\overline{CD}+1)^2+(2\sqrt{10})^2=7^2$

$(\overline{CD}+1)^2=49-40=9$

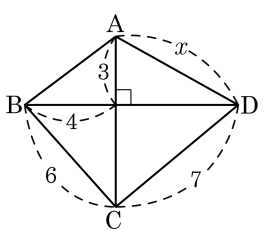
$\overline{CD}+1=3(\because \overline{CD}+1>0)$

$\therefore \overline{CD}=2$

△DBC 에서 $x^2=2^2+(2\sqrt{10})^2=4+40=44$

$\therefore x=2\sqrt{11}(\because x>0)$

13. 다음 그림에서 두 대각선이 서로 직교할 때, $\overline{AD}$의 길이를 구하면?



① $\sqrt{23}$ ② $3\sqrt{3}$ ③ $\sqrt{31}$

④ $\sqrt{38}$ ⑤ $3\sqrt{5}$

해설

피타고라스 정리에 의해

$\overline{AB} = 5$

$5^2 + 7^2 = x^2 + 6^2$

$25 + 49 = x^2 + 36$

$\therefore x = \sqrt{38}$

14. 6, 7, 8, 9, 10 의 숫자가 적힌 5 장의 카드가 있다. 이 중에서 3 장을 뽑아 그것을 세 변의 길이로 하는 삼각형을 만들 때, 이 삼각형이 둔각삼각형이 될 확률은 ?

① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{9}$ ③ $\frac{1}{10}$ ④ $\frac{1}{11}$ ⑤ $\frac{1}{12}$

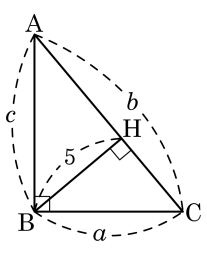
해설

전체 경우의 수는 $\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$,

둔각삼각형이 되는 경우는 $(6,7,10)$

$\therefore$ (확률) $=\frac{1}{10}$

15. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 의 점 B 에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하고, $a+b+c=10$, $\overline{BH}=5\,\text{cm}$ 일 때, 삼각형 ABC 의 넓이를 구하면?



① $25\,\text{cm}^2$ ② $\frac{25}{2}\,\text{cm}^2$ ③ $\frac{25}{3}\,\text{cm}^2$

④ $5\,\text{cm}^2$ ⑤ $10\,\text{cm}^2$

해설

$(a+c)=10-b$ 이므로 양변 제곱을 하면 $(a+c)^2=(10-b)^2$

$a^2+2ac+c^2=b^2-20b+100$ 피타고라스 정리에 의해서

$b^2=a^2+c^2$ 을 이용하면

$b^2+2ac=b^2-20b+100$ 이므로

$2ac+20b=100\cdots(1)$

또한 $\overline{AB}\times\overline{BC}=\overline{AC}\times\overline{BH}$ 에서

$5b=ac\cdots(2)$

(1) 에 (2) 를 대입하면

$30b=100$ 에서

$b=\frac{100}{30}$

따라서 $\triangle ABC$ 의 넓이는

$\frac{1}{2}\times 5b=\frac{50}{6}=\frac{25}{3}(\text{cm}^2)$