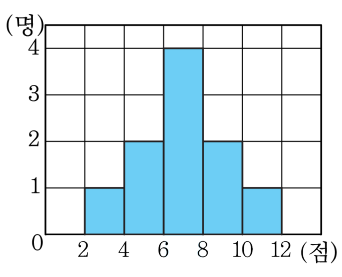
1. 다음 히스토그램은 우리 반 10명의 학생이 한달동안 읽은 책의 수를 조사한 것이다. 이 자료의 분산은?



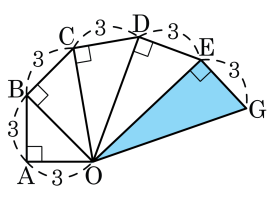
① 3.5 ② 3.7 ③ 3.9 ④ 4.5 ⑤ 4.8

해설

$$(\text{평균}) = \frac{3\times1+5\times2+7\times4+9\times2+11\times1}{10} = \frac{70}{10} = 7$$

$$(\text{분산}) = \frac{(3-7)^2\cdot1+(5-7)^2\cdot2}{10} + \frac{(9-7)^2\cdot2+(11-7)^2\cdot1}{10} = 4.8$$

2. 다음 그림에서 △OEG 의 넓이는?



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

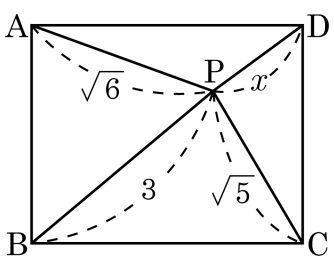
④ $\frac{5}{2}\sqrt{5}$ ⑤ $4\sqrt{5}$

해설

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

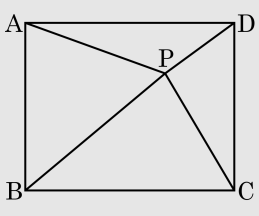
따라서 △OEG 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 3\sqrt{5} \times 3 = \frac{9\sqrt{5}}{2}$

3. 다음 그림의 직사각형 ABCD 에서 $\overline{AP} = \sqrt{6}$, $\overline{BP} = 3$, $\overline{CP} = \sqrt{5}$ 일 때, $\overline{DP}$ 의 길이는?



① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ $2\sqrt{3}$ ④ $3\sqrt{2}$ ⑤ 8

해설



그림의 직사각형에서 다음 관계가 성립한다.

$\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$

$\sqrt{6}^2 + \sqrt{5}^2 = 3^2 + x^2 \quad \therefore x = \sqrt{2}$

4. 다음은 수희의 5 회에 걸친 100m 달리기 기록이다. 달리기 기록의 평균이 16 초, 분산이 1.2초일 때, x, y의 값을 각각 구하여라.(단 4 회보다 2 회의 기록이 더 좋았다.)

회차	1	2	3	4	5
기록(초)	17	x	16	y	14

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $x = 17$

▷ 정답: $y = 16$

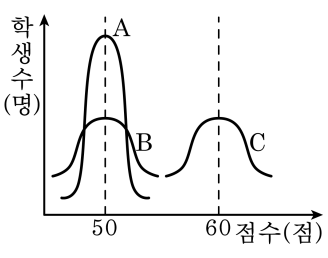
해설

$\frac{17 + x + 16 + y + 14}{5} = 16$, $x + y = 33$ 이다.

$\frac{1 + (x-16)^2 + 0 + (y-16)^2 + 4}{5} = 1.2$, $(x-16)^2 + (y-16)^2 = 1$ 이다.

두 식을 연립해서 풀면, $x = 16,\ y = 17$ 이다.

5. 다음은 A 반, B 반, C 반의 수학성적 분포에 관한 그래프이다. 다음 보기 중 옳은 것을 모두 골라라. (단, 점선을 중심으로 각각의 그래프는 대칭이다.



보기

㉠ C 반 학생의 성적이 평균적으로 A 반 학생의 성적보다 좋다.
㉡ A 반 학생의 성적이 B 반 학생의 성적보다 더 고르다.
㉢ 고득점자는 A 반 학생보다 B 반 학생이 더 많다.
㉣ B 반 학생의 성적과 C 반 학생의 성적의 평균은 비슷하다.
㉤ 중위권 학생은 B 반 보다 A 반에 더 많다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉤

해설

㉣ B 반 학생의 성적과 C 반 학생의 성적의 평균은 비슷하다.
⇒ C 반 학생의 평균이 더 높다.

6. 다음은 종연이네 반 학생 30 명의 인터넷 사용시간을 나타낸 도수분포표이다. 이 반 학생들의 인터넷 사용시간의 분산과 표준편차를 구하여라.

시간(분)	학생 수(명)
$0^{\text{이상}} \sim 30^{\text{미만}}$	10
$30^{\text{이상}} \sim 60^{\text{미만}}$	5
$60^{\text{이상}} \sim 90^{\text{미만}}$	5
$90^{\text{이상}} \sim 120^{\text{미만}}$	4
$120^{\text{이상}} \sim 150^{\text{미만}}$	6

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 분산: 2109

▷ 정답: 표준편차: $\sqrt{2109}$

해설

평균: $\dfrac{15\times 10+45\times 5+75\times 5+105\times 4}{30}+\dfrac{135\times 6}{30}=66$

편차: $-51,\ -21,\ 9,\ 39,\ 69$

분 산 : $\dfrac{(-51)^2\times 10+(-21)^2\times 5+9^2\times 5}{30}+\dfrac{39^2\times 4+69^2\times 6}{30}=2109$

표준편차: $\sqrt{2109}$

7. 다음 그림의 삼각형 ABC 가 직각삼각형의 되기 위해 $\overline{BC}$ 의 길이로 알맞은 것을 모두 고르면?(단, $\overline{BC}$의 길이는 4보다 작을 수도 있다.)

① 5 ② 25 ③ $7\sqrt{7}$ ④ $\sqrt{7}$ ⑤ $\sqrt{10}$

해설

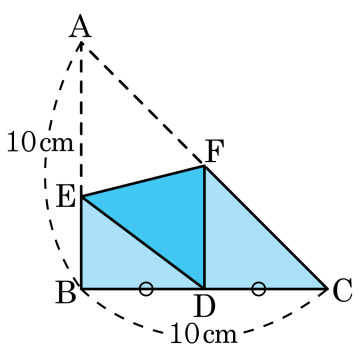
$\overline{BC}$ 의 길이를 x 라 하자.

① $x > 4$ 인 경우, $x < 3 + 4$ 이고 $x^2 = 3^2 + 4^2$ $\therefore$ $x = 5$

④ $x < 4$ 인 경우 $x + 3 > 4$ 이고 $x^2 + 3^2 = 4^2$ $\therefore$ $x = \sqrt{7}$

따라서 $\overline{BC}$ 의 길이로 알맞은 것은 5 또는 $\sqrt{7}$ 이 된다.

8. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{BC} = 10$ 인 직각이등변삼각형 ABC 를 $\overline{EF}$ 를 기준으로 접어서 점 A 가 $\overline{BC}$ 의 중점에 위치하도록 하였다. 이때 $\overline{DE}$ 의 길이를 구하여라.



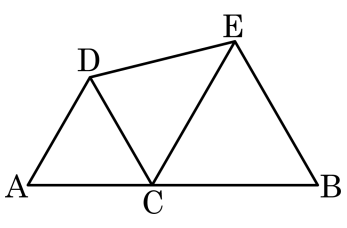
▶ 답 : cm

▷ 정답 : $\frac{25}{4}$ cm

해설

$\overline{DE} = x$ 라 놓으면 $\overline{AE} = \overline{DE} = x$ 가 되고, $\overline{BE} = 10 - x$ 가 된다.
$\overline{BD} = 5\text{cm}$ ($\because \overline{BC}$ 의 중점)
삼각형 EBD 에서 피타고라스 정리를 이용하면 $x^2 = 5^2 + (10-x)^2$
, $x = \frac{25}{4}$ (cm)

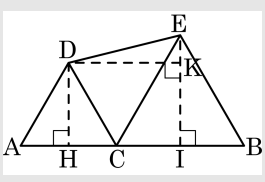
9. 길이가 14cm 인 $\overline{AB}$ 위에 $\overline{AC} = 6$cm, $\overline{BC} = 8$cm 인 점 C 를 잡아서 다음 그림과 같이 정삼각형 DAC, ECB 를 그렸을 때, $\overline{DE}$ 의 길이를 구하면?



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

해설

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



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

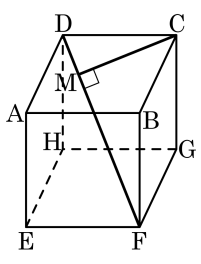
$\overline{EI} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}$(cm)

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

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

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

10. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 3 인 정육면체의 꼭짓점 C 에서 대각선 DF 에 내린 수선의 발을 M 이라 할 때, $\overline{CM}$ 의 길이는?



① 2 ② $\sqrt{5}$ ③ $\sqrt{6}$

④ $\sqrt{7}$ ⑤ $2\sqrt{2}$

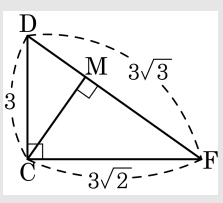
해설

$\overline{DF} = 3\sqrt{3}$, $\overline{CF} = 3\sqrt{2}$, $\overline{DC} = 3$

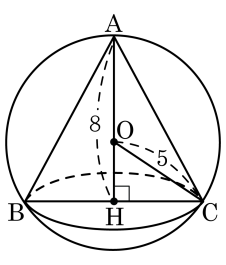
△DCF 를 평면에 나타내 보면 다음과 같다. $\overline{DC} \times \overline{CF} = \overline{DF} \times \overline{CM}$ 이므로

$\overline{CM} \times 3\sqrt{3} = 3\sqrt{2} \times 3$

$\therefore \overline{CM} = \sqrt{6}$



11. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 5 인 구에 내접해 있는 원뿔의 부피를 구하면?



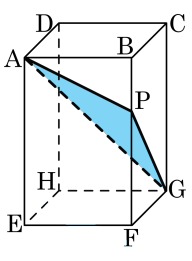
① $\frac{74}{3}\pi$ ② $\frac{86}{3}\pi$ ③ $\frac{92}{3}\pi$
④ $\frac{112}{3}\pi$ ⑤ $\frac{128}{3}\pi$

해설

구의 반지름이 5 이므로 $\overline{OH} = 3$ 이고 $\overline{CH} = 4$ 이다.

따라서 원뿔의 부피는 $\pi \times 4^2 \times 8 \times \frac{1}{3} = \frac{128}{3}\pi$ 이다.

12. 다음 그림의 직육면체는 $\overline{AB} = 2\,\text{cm}$, $\overline{BC} = 1\,\text{cm}$, $\overline{AE} = 4\,\text{cm}$ 이고, $\overline{AG}$ 는 직육면체의 대각선이다. 점 P 는 점 A 에서 G 까지 직육면체의 표면을 따라 갈 때 최단거리가 되게 하는 $\overline{BF}$ 위의 점일 때, $\triangle PAG$ 의 둘레의 길이를 구하여라.



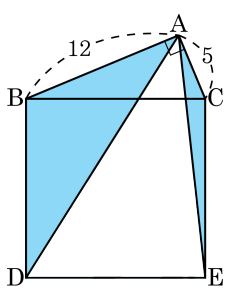
▶ 답: cm

▷ 정답: $5 + \sqrt{21}\,\text{cm}$

해설

$\overline{AP} + \overline{PG} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ (cm)
또, 대각선 $\overline{AG} = \sqrt{4 + 1 + 16} = \sqrt{21}$ (cm)
$\therefore$ ($\triangle APG$의 둘레의 길이) $= 5 + \sqrt{21}$ (cm)

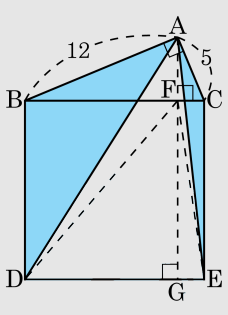
13. 다음 그림과 같이 $\angle A = 90°$, $\overline{AB} = 12$, $\overline{AC} = 5$ 인 $\triangle ABC$ 가 있다. $\overline{BC}$ 를 한 변으로 하는 정사각형 BDEC 를 그렸을 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{169}{2}$

해설



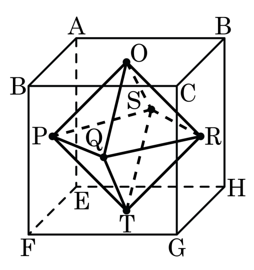
$\overline{BC} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$

그림에서 $\triangle ABD = \triangle FBD$, $\triangle ACE = \triangle FCE$ 이다.

$\therefore \triangle ABD + \triangle ACE = \triangle FBD + \triangle FCE$

$$\triangle FBD + \triangle FCE = \frac{1}{2}\square BDGF + \frac{1}{2}\square FGEC$$
$$= \frac{1}{2}\square BDEC$$
$$= \frac{1}{2} \times 13^2$$
$$= \frac{169}{2}$$

14. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 $12\,\mathrm{cm}$ 인 정육면체에서 각 면의 대각선의 교점을 연결하여 만든 정팔면체 OPQRST 의 부피를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad\ \mathrm{cm}^3}$

▷ 정답 : $288\,\underline{\mathrm{cm}^3}$

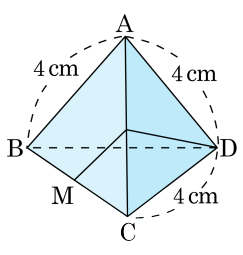
해설

정팔면체의 한 모서리의 길이는 $6\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$ 이고 정사각뿔 O − PQRS 의 높이는 $6\,\mathrm{cm}$ 이므로

(정팔면체의 부피)

$= 2 \times \left(\frac{1}{3} \times 6\sqrt{2} \times 6\sqrt{2} \times 6\right) = 288\ \left(\mathrm{cm}^3\right)$

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

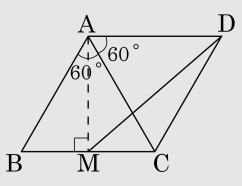


▶ 답 : cm

▷ 정답 : $2\sqrt{7}$ cm

해설

그림의 전개도에서 최단거리는 $\overline{MD}$ 이다.



$\overline{AM} = \frac{\sqrt{3}}{2}\overline{AB} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$ (cm)

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

$\therefore \angle MAD = 90°$

$\overline{MD}^2 = \overline{AM}^2 + \overline{AD}^2 = \left(2\sqrt{3}\right)^2 + 4^2 = 28$

$\therefore \overline{MD} = 2\sqrt{7}$ (cm)