

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

계급	도수
3 ^{이상} ~ 5 ^{미만}	6
5 ^{이상} ~ 7 ^{미만}	3
7 ^{이상} ~ 9 ^{미만}	8
9 ^{이상} ~ 11 ^{미만}	3
합계	20

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

학생들의 턱걸이 횟수의 평균은

$$\begin{aligned}
 (\text{평균}) &= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} \\
 &= \frac{4 \times 6 + 6 \times 3 + 8 \times 8 + 10 \times 3}{20} \\
 &= \frac{24 + 18 + 64 + 30}{20} = 6.8(\text{회})
 \end{aligned}$$

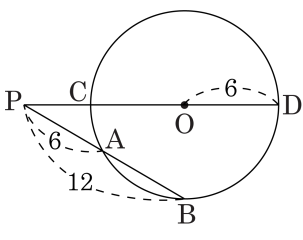
이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 7(회)이다.

따라서 구하는 분산은

$$\begin{aligned}
 &\frac{1}{20} \{ (4-7)^2 \times 6 + (6-7)^2 \times 3 + (8-7)^2 \times 8 + (10-7)^2 \times 3 \} \\
 &= \frac{1}{20} (54 + 3 + 8 + 27) = 4.6
 \end{aligned}$$

이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 5이다.

2. 다음 그림의 원 O 에서 $\overline{PA} = 6, \overline{PB} = 12$, 반지름의 길이가 6 일 때, $\overline{PO}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

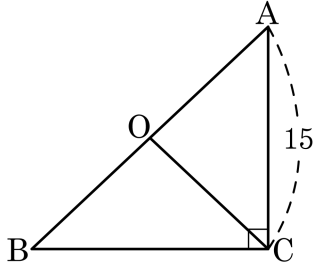
▷ 정답 : $6\sqrt{3}$

해설

$$\overline{PO} = x \text{ 라 하면 } (x - 6)(x + 6) = 6 \times 12$$

$$x^2 - 36 = 72, x^2 = 108, x = 6\sqrt{3}$$

3. 다음 그림에서 점 O는 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형의 외심이다. $\triangle AOC$ 의 넓이가 60일 때, $\overline{BC}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 16

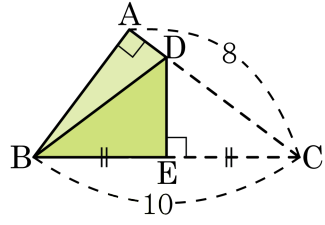
해설

변 $\overline{OC}$ 는 $\triangle ABC$ 의 넓이를 이등분하므로
 $\triangle ABC$ 의 넓이는 $60 \times 2 = 120$ 이다.
높이가 15이고, 삼각형의 넓이가 120이므로

$$\frac{1}{2} \times \overline{BC} \times 15 = 120$$

$$\therefore x = 16$$

4. 다음 그림에서 $\angle A = 90^\circ$ 인 $\triangle ABC$ 를 선분 DE 를 접는 선으로 하여 꼭짓점 B 와 C 를 일치하게 접었을 때, $\overline{AD}$ 의 값은?

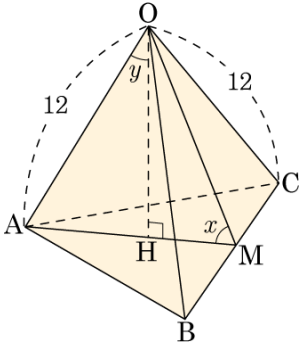


- ① $\frac{1}{5}$ ② 3 ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{7}{4}$ ⑤ $\frac{7}{5}$

해설

$\angle C$ 는 공통, $\angle CED = \angle CAB$ 이므로
 $\triangle CED \sim \triangle CAB$ (AA 닮음)
 $\overline{CE} : \overline{CA} = \overline{CD} : \overline{CB}$
 $5 : 8 = \overline{CD} : 10$
 $8\overline{CD} = 50 \quad \therefore \overline{CD} = \frac{25}{4}$
 $\therefore \overline{AD} = 8 - \frac{25}{4} = \frac{7}{4}$

5. 다음 그림과 같이 모서리의 길이가 12인 정사면체의 한 꼭짓점 O에서 밑면에 내린 수선의 발을 H라 하고, $\overline{BC}$ 의 중점을 M이라 하자. $\angle OMH = x$, $\angle AOH = y$ 라 할 때, $\sin x \times \tan y$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{2}{3}$

해설

$$\overline{AM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \overline{AC} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}$$

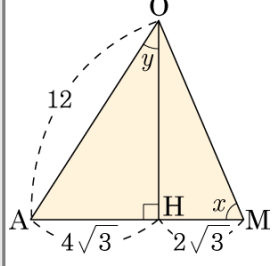
$$\overline{AH} = \overline{AM} \times \frac{2}{3} = 6\sqrt{3} \times \frac{2}{3} = 4\sqrt{3}$$

$$\overline{HM} = 2\sqrt{3}$$

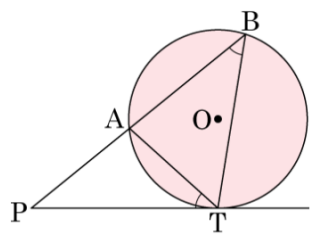
$$\overline{OM} = \overline{AM} = 6\sqrt{3}$$

$$\overline{OH} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 12 = 4\sqrt{6}$$

$$\begin{aligned} \therefore \sin x \times \tan y &= \frac{\overline{OH}}{\overline{OM}} \times \frac{\overline{AH}}{\overline{OH}} \\ &= \frac{4\sqrt{6}}{6\sqrt{3}} \times \frac{4\sqrt{3}}{4\sqrt{6}} \\ &= \frac{2}{3} \end{aligned}$$



6. 다음은 원 O의 외부에 있는 한 점 P에서 이 원에 그은 접선과 할선이 원 O와 만나는 점을 각각 T, A, B라 할 때, $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 임을 설명한 것이다. 안에 알맞은 것을 차례로 써넣어라.



보기

$\triangle PAT$ 와 $\triangle PTB$ 에서
 $\angle PTA = \text{}$, $\angle P$ 는 공통
 $\therefore \triangle PAT \sim \triangle PTB$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{PA} : \text{} = \text{} : \overline{PB}$
 즉, $\text{} = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $\angle PBT$

▷ 정답 : $\overline{PT}$

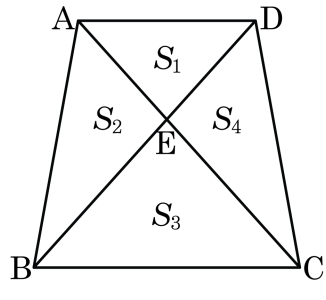
▷ 정답 : $\overline{PT}$

▷ 정답 : $\overline{PT}^2$

해설

$\triangle PAT$ 와 $\triangle PTB$ 에서
 $\angle PTA = \angle PBT$, $\angle P$ 는 공통
 $\therefore \triangle PAT \sim \triangle PTB$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{PA} : \overline{PT} = \overline{PT} : \overline{PB}$
 즉, $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이다.

7. 다음과 같이 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$, $\overline{AD} : \overline{BC} = 2 : 3$ 인 사다리꼴 ABCD 를 대각선을 따라 네 부분으로 나누었다. 이때, $\frac{S_1 + S_3}{S_2 + S_4}$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{13}{12}$

해설

삼각형 ADE 와 BCE 는 닮은 도형이고, 닮음비는 $2 : 3$ 이므로 넓이비는 $4 : 9$

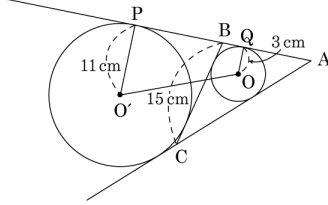
삼각형 ADE 의 넓이를 $4S$, BCE 의 넓이를 $9S$ 라 하면

$\triangle ABE : \triangle ADE = 3 : 2$, $\triangle ABE = 6S$,

$\triangle CDE : \triangle ADE = 3 : 2$, $\triangle CDE = 6S$

$$\therefore \frac{S_1 + S_3}{S_2 + S_4} = \frac{4S + 9S}{6S + 6S} = \frac{13}{12}$$

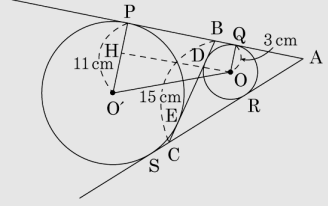
8. 다음 그림에서 원 O , O' 은 각각 $\triangle ABC$ 의 내접원, 방접원이다. $O'P = 11\text{cm}$, $OQ = 3\text{cm}$, $\overline{BC} = 15\text{cm}$ 일 때, $O'O$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 17 cm

해설



다음 그림에서 $\overline{PB} = \overline{BE}$, $\overline{BD} = \overline{BQ}$ 이므로
 $\overline{PQ} = \overline{PB} + \overline{BQ} = \overline{BE} + \overline{BD} \dots \textcircled{\text{㉠}}$
 또, $\overline{CS} = \overline{CE}$, $\overline{CR} = \overline{CD}$ 이므로
 $\overline{RS} = \overline{RC} + \overline{CS} = \overline{CD} + \overline{CE} \dots \textcircled{\text{㉡}}$
 $\textcircled{\text{㉠}}$, $\textcircled{\text{㉡}}$ 에서
 $\overline{PQ} + \overline{RS} = (\overline{BE} + \overline{CE}) + (\overline{BD} + \overline{CD}) = 2\overline{BC}$
 $\therefore 2\overline{PQ} = 2\overline{RS} = 2\overline{BC}$ ($\because \overline{PQ} = \overline{RS}$)
 $\therefore \overline{PQ} = \overline{BC} = 15(\text{cm})$
 $\triangle OO'H$ 에서 $\overline{O'H} = 11 - 3 = 8(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{OO'} = \sqrt{8^2 + 15^2} = 17$
 $\therefore \overline{OO'} = 17(\text{cm})$