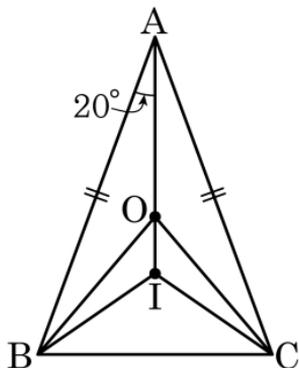


1. 다음 그림과 같은 이등변삼각형 ABC 에서 점 I와 점 O 는 각각 $\triangle ABC$ 의 내심과 외심이다. $\angle BAO = 20^\circ$ 일 때, $\angle BIC - \angle BOC$ 의 크기는?



- ① 30° ② 40° ③ 50° ④ 60° ⑤ 70°

해설

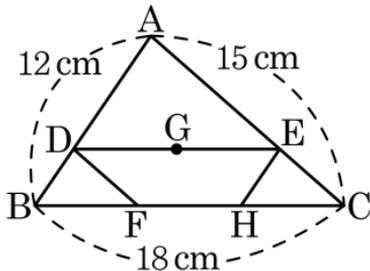
$\triangle ABC$ 의 외심이 점 O 일 때, $\frac{1}{2}\angle BOC = \angle A$, $\angle A = 40^\circ$ 이므로
 $\angle ABC = 70^\circ$, $\angle BOC = 80^\circ$ 이다.

$\triangle ABC$ 의 내심이 점 I 일 때, $\frac{1}{2}\angle A + 90^\circ = \angle BIC$ 이므로

$\angle BIC = \frac{1}{2} \times 40^\circ + 90^\circ = 110^\circ$ 이다.

따라서 $\angle BIC - \angle BOC = 110^\circ - 80^\circ = 30^\circ$ 이다.

2. 다음 그림에서 점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이다. $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$, $\overline{DF} \parallel \overline{AC}$, $\overline{AB} \parallel \overline{EH}$ 일 때, $\overline{DE} + \overline{DF} + \overline{EH}$ 를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 21 cm

해설

$$\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{DE} : \overline{BC} \text{ 이므로}$$

$$2 : 3 = \overline{DE} : 18, \overline{DE} = 12(\text{cm})$$

$$\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{DF} : \overline{AC} \text{ 이므로}$$

$$1 : 3 = \overline{DF} : 15, \overline{DF} = 5(\text{cm})$$

$$\overline{CE} : \overline{CA} = \overline{EH} : \overline{AB} \text{ 이므로}$$

$$1 : 3 = \overline{EH} : 12, \overline{EH} = 4(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{DE} + \overline{DF} + \overline{EH} = 12 + 5 + 4 = 21(\text{cm})$$

3. 다음은 중연이네 반 학생 30 명의 인터넷 사용시간을 나타낸 도수 분포표이다. 이 반 학생들의 인터넷 사용시간의 분산과 표준편차를 구하여라.

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

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 분산 : 2109

▷ 정답 : 표준편차 : $\sqrt{2109}$

해설

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

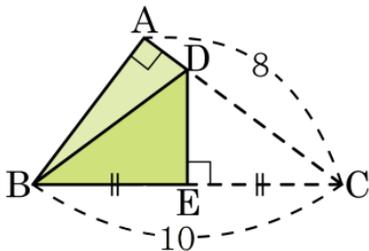
$$\text{편차} : -51, -21, 9, 39, 69$$

$$\text{분산} : \frac{(-51)^2 \times 10 + (-21)^2 \times 5 + 9^2 \times 5}{30} +$$

$$\frac{39^2 \times 4 + 69^2 \times 6}{30} = 2109$$

$$\text{표준편차} : \sqrt{2109}$$

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)

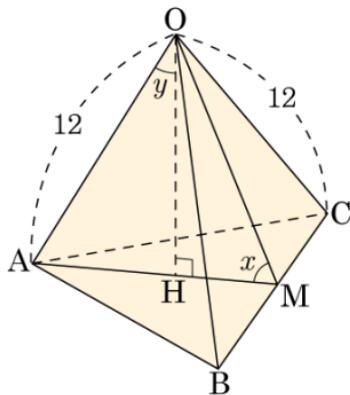
$$\overline{CE} : \overline{CA} = \overline{CD} : \overline{CB}$$

$$5 : 8 = \overline{CD} : 10$$

$$8\overline{CD} = 50 \quad \therefore \overline{CD} = \frac{25}{4}$$

$$\therefore \overline{AD} = 8 - \frac{25}{4} = \frac{7}{4}$$

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

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

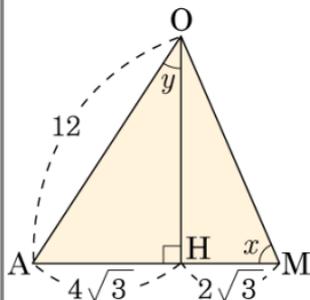
$$\overline{AH} = \overline{AM} \times \frac{2}{3} = 6\sqrt{3} \times \frac{2}{3} = 4\sqrt{3}$$

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

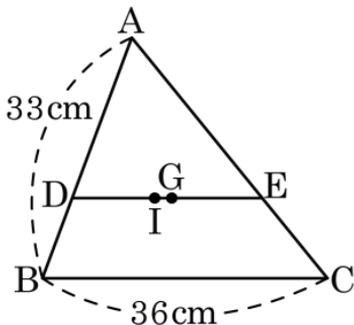
$$\overline{OM} = \overline{AM} = 6\sqrt{3}$$

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

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



6. 다음 그림에서 점 G, I 는 각각 $\triangle ABC$ 의 무게중심과 내심이다.
 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이고 $\overline{AB} = 33\text{cm}$, $\overline{BC} = 36\text{cm}$ 일 때, $\overline{AB} : \overline{AC}$ 를 바르게
 구한 것은?



① 7 : 11

② 9 : 11

③ 7 : 13

④ 9 : 13

⑤ 11 : 13

해설

$$\overline{DE} : \overline{BC} = 2 : 3, \overline{DE} : 36 = 2 : 3, \overline{DE} = 24(\text{cm})$$

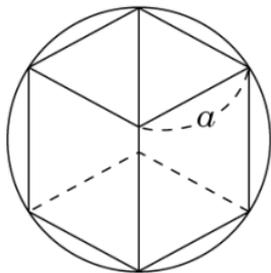
$$\overline{AB} : \overline{DB} = 3 : 1, 33 : \overline{DB} = 3 : 1, \overline{DB} = 11(\text{cm})$$

$$\overline{DB} = \overline{DI}, \overline{IE} = \overline{EC} \text{ 이므로, } \overline{EC} = \overline{IE} = 24 - 11 = 13(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AC} : \overline{EC} = 3 : 1, \overline{AC} : 13 = 3 : 1, \overline{AC} = 39(\text{cm})$$

$$\overline{AB} : \overline{AC} = 33 : 39 = 11 : 13$$

7. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 a 인 정육면체에 외접하는 구의 반지름의 길이를 구하여라.



▶ 답:

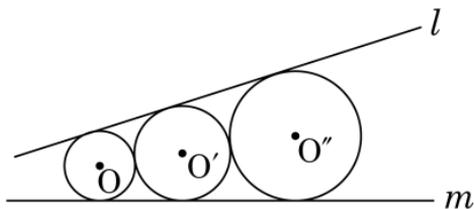
▶ 정답: $\frac{\sqrt{3}}{2}a$

해설

정육면체에 외접하는 구의 중심은 정육면체의 두 대각선의 교점
 이므로 구의 반지름은 대각선의 길이의 반이다.

$$\begin{aligned}
 (\text{반지름}) &= \frac{1}{2} \times (\text{대각선의 길이}) \\
 &= \frac{1}{2} \times \sqrt{3}a \\
 &= \frac{\sqrt{3}}{2}a
 \end{aligned}$$

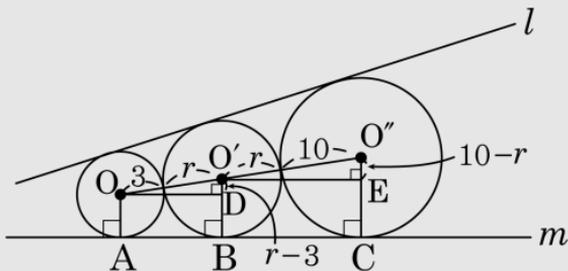
8. 다음 그림과 같이 세 개의 원이 서로 외접하고 두 직선 l, m 은 공통외접선이다. 두 원 O, O'' 의 반지름의 길이가 각각 3, 10 일 때, 원 O' 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 30π

해설



다음 그림에서 원 O' 의 반지름의 길이를 $r-3$ 이라 하면 $\overline{OO'} = 3+r, \overline{O'D} = r-3$

$\overline{O'O''} = 10+r, \overline{O''E} = 10-r$

이때 $\triangle ODO' \sim \triangle O'EO''$ (AA닮음) 이므로

$\overline{OO'} : \overline{O'D} = \overline{O'O''} : \overline{O''E}$

$(3+r) : (r-3) = (10+r) : (10-r)$

$(r-3) \times (10+r) = (10-r) \times (3+r),$

$2r^2 = 60, r^2 = 30$

$\therefore r = \sqrt{30} (\because r > 0)$

따라서 원 O' 의 넓이는 $(\sqrt{30})^2 \times \pi = 30\pi$ 이다.