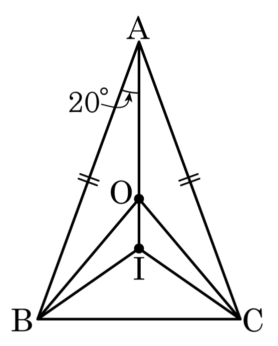
1. 다음 그림과 같은 이등변삼각형 ABC 에서 점 I 와 점 O 는 각각 $\triangle ABC$ 의 내심과 외심이다. $\angle BAO = 20°$ 일 때, $\angle BIC - \angle BOC$ 의 크기는?



① 30°　② 40°　③ 50°　④ 60°　⑤ 70°

해설

$\triangle ABC$ 의 외심이 점 O 일 때, $\frac{1}{2}\angle BOC = \angle A$,$\angle A = 40°$ 이므로

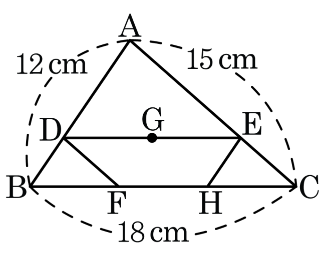
$\angle ABC = 70°$, $\angle BOC = 80°$ 이다.

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

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

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

2. 다음 그림에서 점 G 는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이다. $\overline{DE} \mathbin{/\mkern-6mu/} \overline{BC}$, $\overline{DF} \mathbin{/\mkern-6mu/} \overline{AC}$, $\overline{AB} \mathbin{/\mkern-6mu/} \overline{EH}$ 일 때, $\overline{DE}+\overline{DF}+\overline{EH}$ 를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : 21 cm

해설

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

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

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

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

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

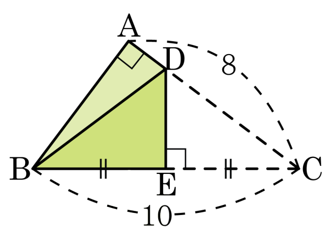
평균: $\dfrac{15\times10+45\times5+75\times5+105\times4}{30}+\dfrac{135\times6}{30}=66$

편차: -51, -21, 9, 39, 69

분 산 : $\dfrac{(-51)^2\times10+(-21)^2\times5+9^2\times5}{30}+\dfrac{39^2\times4+69^2\times6}{30}=2109$

표준편차: $\sqrt{2109}$

4. 다음 그림에서 $\angle A = 90°$ 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

$\triangle CED \backsim \triangle CAB$ (AA 닮음)

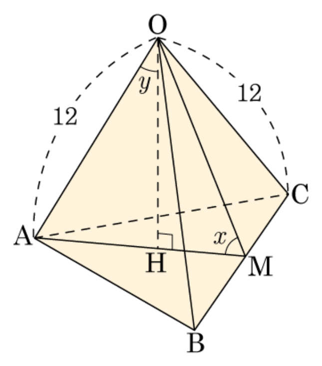
$\overline{CE} : \overline{CA} = \overline{CD} : \overline{CB}$

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

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

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

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



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{2}{3}$

해설

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

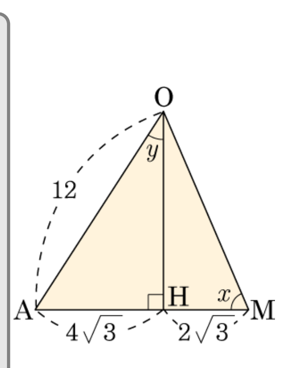
$\overline{AH} = \overline{AM} \times \frac{2}{3} = 6\sqrt{3} \times \frac{2}{3} = 4\sqrt{3}$

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

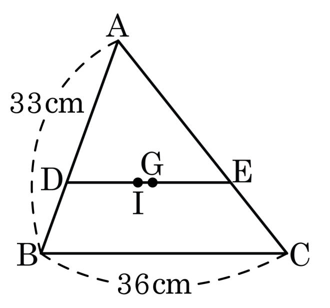
$\overline{OM} = \overline{AM} = 6\sqrt{3}$

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

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



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

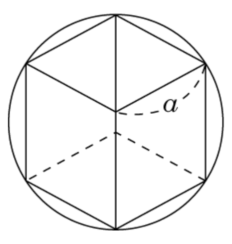


① 7 : 11　② 9 : 11　③ 7 : 13
④ 9 : 13　⑤ 11 : 13

해설

$\overline{\mathrm{DE}}$: $\overline{\mathrm{BC}} = 2:3$, $\overline{\mathrm{DE}} : 36 = 2:3$, $\overline{\mathrm{DE}} = 24(\mathrm{cm})$
$\overline{\mathrm{AB}}$: $\overline{\mathrm{DB}} = 3:1$, $33 : \overline{\mathrm{DB}} = 3 : 1$, $\overline{\mathrm{DB}} = 11(\mathrm{cm})$
$\overline{\mathrm{DB}} = \overline{\mathrm{DI}}$, $\overline{\mathrm{IE}} = \overline{\mathrm{EC}}$ 이므로, $\overline{\mathrm{EC}} = \overline{\mathrm{IE}} = 24 - 11 = 13(\mathrm{cm})$
$\therefore \overline{\mathrm{AC}}$: $\overline{\mathrm{EC}} = 3:1$, $\overline{\mathrm{AC}} : 13 = 3 : 1$, $\overline{\mathrm{AC}} = 39(\mathrm{cm})$
$\overline{\mathrm{AB}}$: $\overline{\mathrm{AC}} = 33:39 = 11:13$

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



▶ 답 :

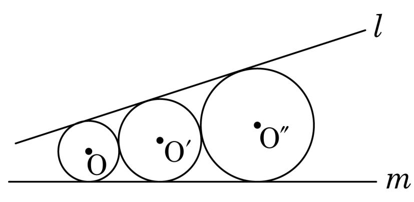
▷ 정답 : $\frac{\sqrt{3}}{2}a$

해설

정육면체에 외접하는 구의 중심은 정육면체의 두 대각선의 교점이므로 구의 반지름은 대각선의 길이의 반이다.

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

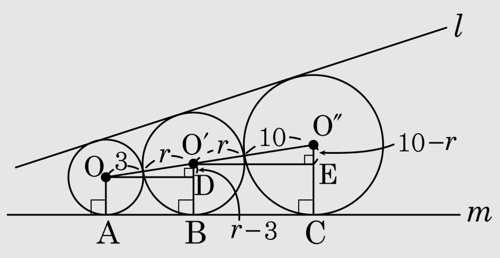
8. 다음 그림과 같이 세 개의 원이 서로 외접하고 두 직선 l, m 은 공통외접선이다. 두 원 O, O$''$ 의 반지름의 길이가 각각 3, 10 일 때, 원 O$'$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 30π

해설



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

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

이때 $\triangle\mathrm{ODO'} \backsim \triangle\mathrm{O'EO''}$ (AA닮음) 이므로

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

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

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

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

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

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