1. 다음은 학생 10 명의 음악 실기 성적을 조사하여 만든 것이다. 학생들 10 명의 음악 실기 성적의 분산을 구하여라.

계급	계급값	도수	(계급값)×(도수)
$55^{\text{이상}} \sim 65^{\text{미만}}$	60	3	180
$65^{\text{이상}} \sim 75^{\text{미만}}$	70	3	210
$75^{\text{이상}} \sim 85^{\text{미만}}$	80	2	160
$85^{\text{이상}} \sim 95^{\text{미만}}$	90	2	180
계	계	10	730

▶ 답 :

▷ 정답 : 121

해설

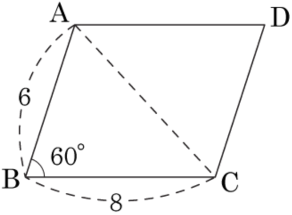
학생들의 음악 성적의 평균은

$$(\text{평균}) = \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\}\text{ 의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$$
$$= \frac{730}{10} = 73(\text{점})$$

따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{8}\{(60-73)^2\times3+(70-73)^2\times3+(80-73)^2\times2+(90-73)^2\times2\}$$
$$= \frac{1}{10}(507+27+98+578) = 121$$

2. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD 에서 대각선AC 의 길이는?



① $3\sqrt{5}$ ② $2\sqrt{7}$

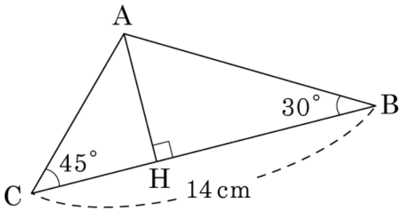
③ $2\sqrt{13}$ ④ $3\sqrt{13}$

⑤ $4\sqrt{13}$

해설

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 E 라고 하면
$\overline{AE} = 6\times\sin 60° = 3\sqrt{3}$, $\overline{BE} = 6\times\cos 60° = 3$, $\overline{CE} = 8-3 = 5$
이다. 따라서 $\triangle AEC$ 에 피타고라스 정리를 적용하면 $\overline{AC} = \sqrt{\left(3\sqrt{3}\right)^2 + 5^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$ 이다.

3. 다음과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AH}$ 의 길이는?



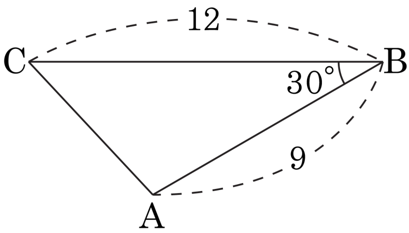
① $4(\sqrt{3}-1)$cm ② $5(\sqrt{3}-1)$cm ③ $6(\sqrt{3}-1)$cm
④ $7(\sqrt{3}-1)$cm ⑤ $8(\sqrt{3}-1)$cm

해설

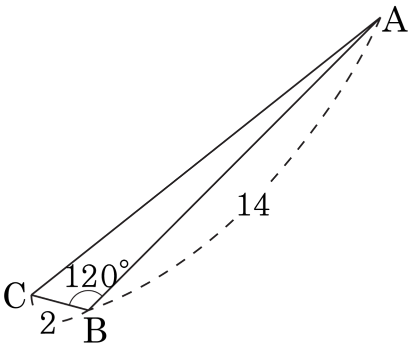
$$\overline{AH} = \frac{14}{\tan(90° - 30°) + \tan(90° - 45°)} = \frac{14}{\tan 60° + \tan 45°} = \frac{14}{\sqrt{3}+1} = \frac{14(\sqrt{3}-1)}{3-1} = 7(\sqrt{3}-1)(\text{cm})$$

4. 다음 그림과 같은 두 삼각형 ABC 의 넓이를 바르게 연결한 것은?

(1)



(2)



① (1)25, (2)$6\sqrt{3}$　② (1)25, (2)$7\sqrt{3}$　③ (1)26, (2)$6\sqrt{3}$

④ (1)27, (2)$7\sqrt{3}$　⑤ (1)28, (2)$7\sqrt{3}$

해설

(1) $\frac{1}{2}\times 9\times 12\times \sin 30°$

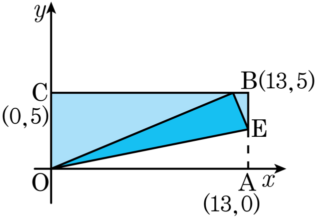
$= \frac{1}{2}\times 9\times 12\times \frac{1}{2} = 27$

(2) $\frac{1}{2}\times 14\times 2\times \sin(180° - 120°)$

$= \frac{1}{2}\times 14\times 2\times \sin 60°$

$= \frac{1}{2}\times 14\times 2\times \frac{\sqrt{3}}{2} = 7\sqrt{3}$

5. 좌표평면 위의 직사각형 OABC 를 그림과 같이 꼭짓점 A 가 변 BC 위의 점 D 에 오도록 접었을 때, 점 E 의 좌표는?



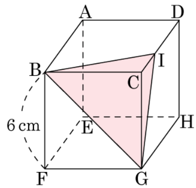
① $(13, 3)$ ② $\left(13, \frac{12}{5}\right)$ ③ $(13, 4)$

④ $(13, 5)$ ⑤ $\left(13, \frac{13}{5}\right)$

해설

점 E 를 $(13, a)$ 라 두면 $\overline{AE} = \overline{DE} = a$, $\overline{BE} = 5 - a$ 이다.
$\overline{OA} = \overline{OD} = 13$ 이고 $\overline{OC} = 5$ 이므로 $\overline{CD} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ 이다.
따라서 $\overline{DB} = 1$ 이므로 $\triangle BDE$ 에서
$1^2 + (5 - a)^2 = a^2$ 이다.
$a = \frac{13}{5}$ 이므로 점 E 는 $\left(13, \frac{13}{5}\right)$ 이다.

6. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6 cm 인 정육면체에서 점 I 가 $\overline{CD}$ 의 삼등분점일 때, 점 C 에서 $\triangle$BGI 사이의 거리를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $\dfrac{6\sqrt{11}}{11}$ cm

해설

$\overline{BG} = 6\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

$\overline{BI} = \overline{GI} = \sqrt{6^2 + 2^2} = 2\sqrt{10}(\mathrm{cm})$

$\triangle$IBG 의 점 I 에서 $\overline{BG}$ 에 내린 수선의 발을 K 라 하면

$\overline{IK} = \sqrt{(2\sqrt{10})^2 - (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{22}(\mathrm{cm})$

$\triangle$IBG 의 넓이는 $\dfrac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times \sqrt{22} = 6\sqrt{11}(\mathrm{cm}^2)$

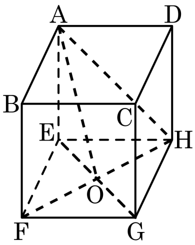
점 C 에서$\triangle$BGI 에 내린 수선의 발을 M이라 하면, 점 C 에서 $\triangle$BGI 사이의 거리는 $\overline{CM}$ 이다.

사면체 C – IBG 의 부피를 이용하면

$\dfrac{1}{3} \times 6\sqrt{11} \times \overline{CM} = \dfrac{1}{3} \times \dfrac{1}{2} \times 6 \times 2 \times 6$

$\therefore \overline{CM} = \dfrac{6\sqrt{11}}{11}(\mathrm{cm})$

7. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 12cm 인 정육면체의 밑면의 두 대각선의 교점을 O 라 할 때, $\overline{DO}$ 의 길이와 $\overline{DG}$ 의 길이의 합을 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad\qquad\qquad\text{cm}}$

▷ 정답 : $6\sqrt{6}+12\sqrt{2}\,\underline{\text{cm}}$

해설

$\overline{OH}=12\sqrt{2}\times\dfrac{1}{2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$

$\overline{DO}=\sqrt{\overline{DH}^2+\overline{OH}^2}=\sqrt{12^2+(6\sqrt{2})^2}$

$=\sqrt{144+72}=6\sqrt{6}(\text{cm})$

$\overline{DG}=12\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{DO}+\overline{DG}=6\sqrt{6}+12\sqrt{2}(\text{cm})$