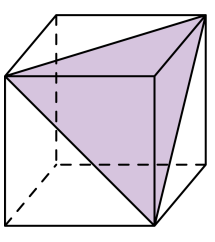
1. 삼각뿔대의 옆면의 모양은?

① 삼각형 ② 삼각형 ③ 평행사변형
④ 사다리꼴 ⑤ 정사각형

해설
각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.

2. 다음과 같이 한 모서리의 길이가 $8\,\mathrm{cm}$ 인 정육면체에서 그림과 같이 잘랐을 때 색칠한 부분의 부피를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm^3

▷ 정답 : $\frac{256}{3}$ cm^3

해설

$\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times 8 = \frac{256}{3}(\mathrm{cm}^3)$

3. 일차함수 $y = 3x + 2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 k 만큼 이동한 그래프가 점 $\left(-2,\ -\frac{3}{2}\right)$ 을 지날 때, k 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{5}{2}$

해설

$y = 3x + 2 + k$ 에 $\left(-2,\ -\frac{3}{2}\right)$ 을 대입하면

$-\frac{3}{2} = 3 \times (-2) + 2 + k$

$-\frac{3}{2} = -4 + k$

$\therefore\ k = 4 - \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$

4. 다음 중 이차함수의 최댓값 M 또는 최솟값 m 이 <u>잘못 된</u> 것은?

① $y = 2x^2 - 2x + 3 \quad \left(m = \frac{5}{2}\right)$

② $y = -x^2 - 2x \quad (M = 1)$

③ $y = 2(x+1)^2 - 5 \quad (m = -5)$

④ $y = \frac{1}{2}x^2 - 3 \quad (m = -3)$

⑤ $y = -\frac{1}{3}(x-2)^2 \quad (M = 2)$

해설

⑤ $y = -\frac{1}{3}(x-2)^2 \quad (M = 0)$

5. 4 % 의 소금물 150 g과 8 % 소금물을 적당히 섞어서 5 % 의 소금물을 만들려고 한다. 8 % 의 소금물을 몇 g 섞으면 되는가?

① 50 g ② 100 g ③ 150 g ④ 200 g ⑤ 250 g

해설

4 % 의 소금물 150 g의 소금의 양은 $\frac{4}{100} \times 150 = 6g$

8 % 소금물의 양을 x 이라고 하면 소금의 양은 $(6+0.08x)$ g이다.

$\frac{6+0.08x}{150+x} \times 100 = 5$

$750 + 5x = 600 + 8x$

$x = 50$ g

6. 다음 중 한 꼭짓점에서 15 개의 대각선을 그을 수 있는 정다각형에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?

① 한 내각의 크기는 160° 이다.

② 내각의 크기의 합은 2700° 이다.

③ 외각의 크기의 합은 360° 이다.

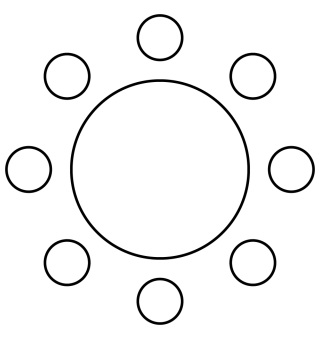
④ 대각선의 총수는 90 개이다.

⑤ 정십팔각형이다.

해설

정십팔각형의 설명을 고른다.
② 내각의 크기의 합은 2880° 이다.
④ 대각선의 총수는 135 개이다.

7. 다음 그림과 같이 회원용 탁자에 8 명이 앉아 있다. 양옆의 사람을 제외한 모든 사람과 서로 악수를 한다고 할 때, 악수는 모두 몇 번 하는지 구하여라.



▶ 답 : _____ 번

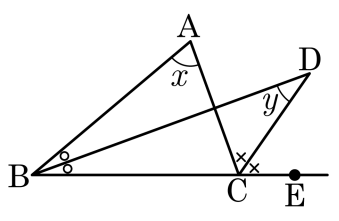
▷ 정답 : 20 번

해설

악수하는 횟수는 팔각형의 대각선의 총수와 같다.

$\therefore 8 \times \frac{(8-3)}{2} = 20$(번)

8. 다음 그림에서 $\angle ABC$ 의 이등분선과 $\angle ACE$ 의 이등분선의 교점을 점 D 라 할 때, $\angle x : \angle y$ 를 구하면?



① 1 : 1 ② 1 : 2 ③ 2 : 1 ④ 2 : 3 ⑤ 3 : 2

해설

$\angle x + \angle B = 2(\angle y + \angle DBC)$ 인데 $\angle B = 2\angle DBC$ 이므로 $\angle x = 2\angle y$ 이다.
따라서 $\angle x : \angle y = 2\angle y : \angle y = 2 : 1$ 이다.

9. 정십이각형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 내각의 크기의 합은 $1800°$ 이다.

② 외각의 크기의 합은 $360°$ 이다.

③ 대각선의 총수는 72 개이다.

④ 한 내각의 크기는 $150°$ 이다.

⑤ 한 외각의 크기는 $30°$ 이다.

해설

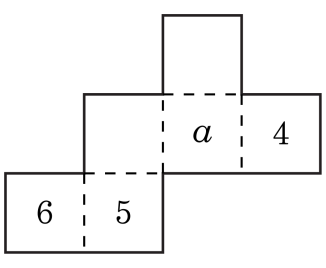
n 각형에서 대각선의 총수 : $\frac{1}{2} \times n(n-3)$ 개

$n = 12$ 일 때,

$\frac{1}{2} \times 12(12-3) = 54$

③ 정십이각형의 대각선의 총수는 54 개이다.

10. 다음 그림은 정육면체 모양의 주사위의 전개도이다. 이 전개도로 주사위를 만들면 마주 보는 두 면에 써 있는 수의 합이 7 이 된다고 할 때, 상수 a 의 값은?



① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

6 과 마주 보는 면이므로 1 이다.

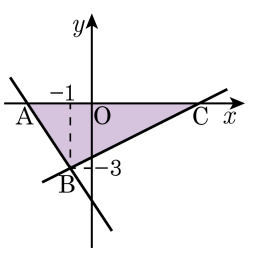
11. 두 점 $(1,\ 2)$, $(3,\ -4)$를 지나는 직선을 y축 방향으로 2만큼 평행이동한 직선이 일차방정식 $ax-y+b=0$일 때, 상수 a, b의 합 $a+b$의 값은?

① 5　　② 4　　③ 3　　④ 2　　⑤ 1

해설

두 점 $(1,2)$, $(3,-4)$를 지나는 직선의 방정식은 $y=-3x+5$
y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 직선의 방정식은 $y=-3x+7$
이 된다.
한편, $3x+y-7=0$, $-3x-y+7=0$이므로
$ax-y+b=0$에서 $a=-3$, $b=7$이다.
$\therefore\ a+b=-3+7=4$

12. 오른쪽 그림에서 삼각형 ABC 의 넓이가 12 일 때, 두 점 B, C 를 지나는 직선의 방정식을 구하여라. (단, A$(-3,\ 0)$)



▶ 답 :

▷ 정답 : $y = \frac{1}{2}x - \frac{5}{2}$

해설

점 C 의 좌표를 $(c,\ 0)$ 이라 하면

$\frac{1}{2} \times (c+3) \times 3 = 12,\ c = 5$

두 점 B$(-1,\ -3)$, C$(5,\ 0)$ 을 지나므로

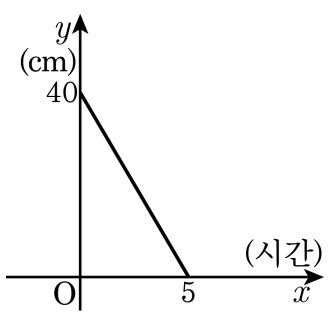
(기울기) $= \frac{0-(-3)}{5-(-1)} = \frac{1}{2}$

$y = \frac{1}{2}x + b$ 에 $(5,\ 0)$ 을 대입하면

$0 = \frac{5}{2} + b,\ b = -\frac{5}{2}$

$\therefore\ y = \frac{1}{2}x - \frac{5}{2}$

13. 다음 그래프는 길이가 40cm 인 초에 불을 붙인 후 경과한 시간과 그에 따라 남은 초의 길이를 나타낸 것이다. 불을 붙인 후 얼마의 시간이 경과해야 남은 초의 길이가 16cm 가 되겠는가?



① 1 시간　② 2 시간　③ 3 시간
④ 4 시간　⑤ 5 시간

해설

기울기 $= -\dfrac{(y\text{절편})}{(x\text{절편})} = -\dfrac{40}{5} = -8$

함수식 $y = -8x + 40$

$y = 16(\text{cm})$ 이면 $x = 3$ (시간)

14. 직선 $3x - y + 12 = 0$ 과 x 축, y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이가 직선 $y = ax$ 에 의하여 이등분된다고 한다. 이 때, 상수 a 의 값은?

① -4 ② -3 ③ -2 ④ -1 ⑤ 3

해설

x 절편 $(-4,\ 0)$, y 절편 $(0,\ 12)$ 의
중점$(-2,\ 6)$ 을 지나면 $y = -3x$
$\therefore\ a = -3$

15. 다음 중 이차방정식의 해가 아닌 것을 고르면?

① $x^2 + x - 6 = 0 \Rightarrow -3,\ 2$

② $x^2 + 4x + 3 = 0 \Rightarrow -1,\ -3$

③ $x^2 - 8x + 16 = 0 \Rightarrow 4$

④ $x^2 + 7x + 6 = 0 \Rightarrow 1,\ 2$

⑤ $(x+1)^2 - 4 = 0 \Rightarrow 1,\ -3$

해설

④ $x^2 + 7x + 6 = 0$ 에서
$x = 1$ 일 때, $1^2 + 7 \cdot 1 + 6 \neq 0$
$x = 2$ 일 때, $2^2 + 7 \cdot 2 + 6 \neq 0$

16. x 에 관한 이차방정식 $x^2 - 8x + 2a + 6 = 0$ 이 중근을 가질 때, 다음 중 a 의 값과 근을 구하면?

① $a = -3$, $x = 3$
② $a = 4$, $x = 4$
③ $a = -4$, $x = -3$
④ $a = 5$, $x = 4$
⑤ $a = 5$, $x = -2$

해설

$x^2 - 8x + 2a + 6 = 0$
$(x-4)^2 - 16 + 2a + 6 = 0$
중근을 가지므로 $-10 + 2a = 0$ 이다.
$\therefore a = 5$
중근 $x = 4$ 이다.

17. $\frac{3}{5}x^2 = \frac{2}{3}x - a$ 의 근이 $x = \frac{b \pm \sqrt{7}}{9}$ 일 때, $3ab$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$9x^2 - 10x + 15a = 0$ 이므로

$$x = \frac{-(-10) \pm \sqrt{10^2 - 4 \times 9 \times 15a}}{2 \times 9}$$

$$= \frac{10 \pm \sqrt{100 - 540a}}{18}$$

$$= \frac{5 \pm \sqrt{25 - 135a}}{9}$$

따라서 $25 - 135a = 7$ 이므로 $a = \frac{2}{15}$, $b = 5$ 이다.

$\therefore 3ab = 3 \times \frac{2}{15} \times 5 = 2$

18. 이차방정식 $x^2 + (m+2)x + 12 = 0$ 에서 두 근의 차가 1 일 때, 이를 만족하는 m 의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

▷ 정답 : -9

해설

두 근을 $\alpha,\ \alpha+1$ 이라 하면

$\alpha + (\alpha+1) = 2\alpha + 1 = -(m+2)$

$\alpha(\alpha+1) = \alpha^2 + \alpha = 12, \alpha^2 + \alpha - 12 = 0$

$\alpha = -4$또는 $\alpha = 3$

$\alpha = -4$일 때, $m = 5$

$\alpha = 3$일 때, $m = -9$

19. n각형의 대각선의 총수가 $\frac{n(n-3)}{2}$ 개 일 때, 대각선이 모두 65개인 다각형은?

① 십각형 ② 십일각형 ③ 십이각형
④ 십삼각형 ⑤ 십사각형

해설

$\frac{n(n-3)}{2} = 65$

$n^2 - 3n - 130 = 0$

$(n+10)(n-13) = 0$

$\therefore n = 13 (\because n > 0)$

20. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음 조건을 만족할 때, 상수 b 의 값을 구하여라.

(가) 상수 $m,\ n$ 에 대하여 $m - n = 6$ 이다. (나) 두 점 $(1,\ m)$ 과 $(-1,\ n)$ 을 지난다.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

두 점 $(1,\ m)$ 과 $(-1,\ n)$ 을 함수식에 대입하면 $m = a+b+c,\ \ n = a - b + c$

두 식을 연립하여 풀면 $m - n = 2b$, $m - n = 6$ 이므로 $2b = 6 \quad \therefore\ b = 3$

21. 이차함수 $y = 3x^2 + 3x - 1$ 의 그래프는 $y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 것이다. 이때, $p + q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-\frac{9}{4}$

해설

$y = 3x^2 + 3x - 1 = 3(x^2 + x) - 1$

$= 3\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{3}{4} - 1$

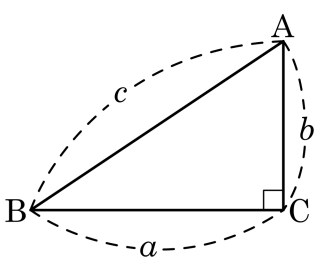
$= 3\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{7}{4}$

$y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{1}{2}$ 만큼, y 축의 방향으로 $-\frac{7}{4}$ 만큼 평행이동한 것이므로

$p = -\frac{1}{2}$, $q = -\frac{7}{4}$

$\therefore\ p + q = -\frac{1}{2} + \left(-\frac{7}{4}\right) = -\frac{9}{4}$

22. 다음 그림과 같이 $\angle C = 90°$ 인 직각삼각형에서 세 변의 길이가 각각 a , b , c 일 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?



① $b^2 = c^2 - a^2$

② $a = \sqrt{c^2 - b^2}$

③ $a^2 = (c+b)(c-b)$

④ $b = \sqrt{a^2 + c^2}$

⑤ $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

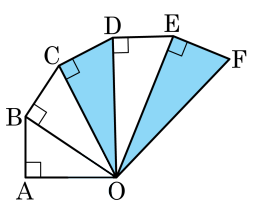
해설

$c^2 = a^2 + b^2$ 이므로

③ $a^2 = c^2 - b^2 = (c+b)(c-b)$

④ $b = \sqrt{c^2 - a^2}$

23. 다음 그림에서 $\overline{AO} = 3$ 이고, $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE} = \overline{EF} = 2$ 이다. $\triangle OCD$ 의 넓이를 $\sqrt{a}$, $\triangle OEF$ 의 넓이를 $\sqrt{b}$라 할 때, $a+b$ 를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 42

해설

$\overline{OC} = \sqrt{3^2 + 2^2 + 2^2} = \sqrt{17}$ 이다.

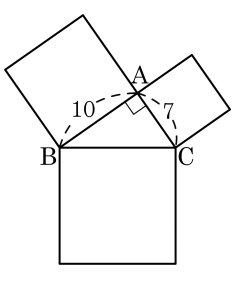
따라서 $\triangle OCD$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times \sqrt{17} \times 2 = \sqrt{17}$, $a = 17$ 이다.

$\overline{OE} = \sqrt{3^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2} = \sqrt{25}$ 이다.

따라서 $\triangle OEF$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times \sqrt{25} \times 2 = \sqrt{25}$, $b = 25$ 이다.

따라서 $a + b = 17 + 25 = 42$ 이다.

24. 다음 그림은 직각삼각형 ABC 의 각 변을 한 변으로 하여 정사각형을 그린 것이다. $\overline{AB} = 10$, $\overline{AC} = 7$ 일 때, $\overline{BC}$ 를 포함하는 정사각형의 넓이를 구하여라.



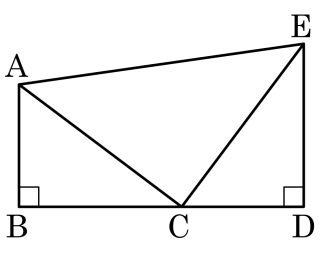
▶ 답 :

▷ 정답 : 149

해설

$\overline{AB} = 10$ 을 한 변으로 하는 정사각형의 넓이는 100
$\overline{AC} = 7$ 을 한 변으로 하는 정사각형의 넓이는 49 이므로 $\overline{BC}$ 를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이는 $100 + 49 = 149$ 이다.

25. 다음 그림에서 두 직각삼각형 ABC 와 CDE 는 합동이고, 세 점 B, C, D 는 일직선 위에 있다. $\angle CAE$ 의 크기는?



① $30°$ ② $45°$ ③ $60°$ ④ $65°$ ⑤ $35°$

해설

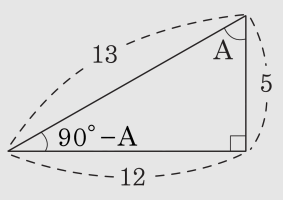
$\triangle ABC \equiv \triangle CDE$ 이므로 $\angle BAC = \angle ECD$, $\angle ACB = \angle CED$, $\overline{AC} = \overline{CE}$ 이다.
그리고 $\angle BAC + \angle ACB = 90°$ 이므로
$\angle ECD + \angle ACB = 90°$ 이다.
따라서 $\angle ECD + \angle ACE + \angle ACB = 180°$ 이므로 $\angle ACE = 90°$ 이다.
또, $\overline{AC} = \overline{CE}$ 이므로 $\triangle ACE$ 는 직각이등변삼각형이다.
따라서 $\angle CAE = \frac{1}{2} \times 90° = 45°$ 이다.

26. $\sin(90° - A) = \frac{5}{13}$ 일 때, $\tan A$ 의 값은? (단, $0° < A < 90°$)

① $\frac{9}{5}$ ② $\frac{12}{5}$ ③ $\frac{13}{5}$ ④ $\frac{13}{12}$ ⑤ 3

해설

$\tan A = \frac{12}{5}$



27. 어떤 상품을 1 개 팔면 150 원이 이익이고 팔지 못하고 남으면 200 원이 손해이다. 이 상품을 x 개 구입하여 70% 만 팔았다. 얼마나 이익을 보았는지 구하여라.

▶ 답 : _____ 원

▷ 정답 : $45x$ 원

해설

팔린 상품은 $0.7x$ 개이고 남은 상품은 $0.3x$ 이다.
이익은 $0.7x \times 150 = 105x$ 원 이고 손해는 $0.3x \times 200 = 60x$ 원이다. 실제 이익은 $105x - 60x = 45x$(원) 이다.

28. 12% 의 소금물 600 g 에서 물을 증발시켰더니 15% 의 소금물이 되었다. 소금의 양은 변하지 않음을 이용하여 증발시킨 물의 양을 구하여라.

▶ 답 : _____ g

▷ 정답 : 120 g

해설

증발시킨 물의 양을 x g 이라 하면, 남은 소금물의 양은 $(600-x)$ g 이다. 이 때, 물이 증발하더라도 소금의 양은 변하지 않으므로, 소금의 양을 기준으로 방정식을 세우면 다음과 같다.

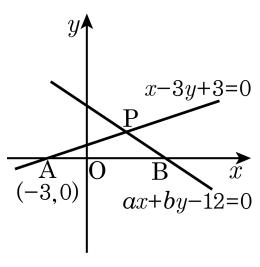
$\frac{12}{100} \times 600 = \frac{15}{100} \times (600 - x)$

$7200 = 9000 - 15x$

$15x = 1800$

$\therefore\ x = 120$

29. 두 직선 $x-3y+3=0$, $ax+by-12=0$의 그래프가 교점 $\mathrm{P}(3,\ k)$에서 만날 때, $2\overline{\mathrm{AO}}=\overline{\mathrm{BO}}$이다. 이때, 상수 a, b, k에 대하여 $a+b-k$의 값은?



① -5　② -2　③ -1

④ 1　⑤ 3

해설

$x-3y+3=0$에 교점 $\mathrm{P}(3,k)$를 대입하면,

$3-3k+3=0$

$\therefore k=2\cdots$ ①

$\mathrm{A}(-3,0)$이므로 $2\overline{\mathrm{AO}}=\overline{\mathrm{BO}}$에 의해서 $\overline{\mathrm{BO}}=6$

$\therefore \mathrm{B}(6,0)\cdots$ ②

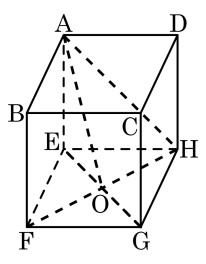
①, ②에 의해서 교점 $\mathrm{P}(3,2)$, $\mathrm{B}(6,0)$을 $ax+by-12=0$에 대입하면

$$\begin{cases} 3a+2b-12=0 \\ 6a-12=0 \end{cases}$$

$\therefore a=2,\ b=3$

따라서 $a+b-k=2+3-2=3$

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



▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $6\sqrt{6}+12\sqrt{2}$ cm

해설

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

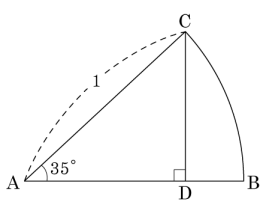
$\overline{DO} = \sqrt{\overline{DH}^2 + \overline{OH}^2} = \sqrt{12^2 + (6\sqrt{2})^2}$

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

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

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

31. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 이고, 중심각의 크기가 35° 인 부채꼴 ABC 가 있다. 점 C 에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 D 라 할 때, 다음 중 $\overline{BD}$ 의 길이는?



① $1-\tan 35°$　② $1+\sin 35°$　③ $1-\cos 35°$　④ $1-\sin 35°$　⑤ $1+\cos 35°$

해설

$\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}$

$\overline{AB}=1,\ \overline{AD}=1\times\cos 35°$

$\therefore \overline{BD}=1-\cos 35°$

32. 등식 $3a+4b=4a$ 를 만족하는 a, b 에 대하여 $2-\frac{3b}{a-b}$ 의 값이 x 에 관한 방정식 $p\left(\frac{1-x}{4}+3\right)=x+1$ 의 해가 될 때, p 의 값을 구하여라. (단, $a \neq b$)

▶ 답 :

▷ 정답 : $p=\frac{2}{3}$

해설

$3a+4b=4a, \quad a=4b$ 이다.

$2-\frac{3b}{a-b}=2-\frac{3b}{3b}=1$

따라서 방정식 $p\left(\frac{1-x}{4}+3\right)=x+1$ 의 해는 1 이고, $3p=2$ 이므로 $p=\frac{2}{3}$ 이다.

33. 이차함수 $y = x^2 - 5x - 6$ 의 그래프는 x 축과 두 점 A, B 에서 만난다고 한다. 이 때, 선분 AB 의 길이는?

① 1　　② 2　　③ 4　　④ 6　　⑤ 7

해설

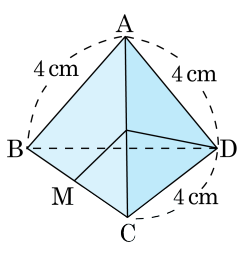
$y = x^2 - 5x - 6$ 의 x 절편은 $y = 0$ 대입

$x^2 - 5x - 6 = 0, (x+1)(x-6) = 0$

$\therefore\ x = -1,\ 6$

$\therefore \overline{AB} = 6 - (-1) = 7$

34. 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.

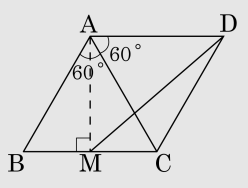


▶ 답 : _____ cm

▷ 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)

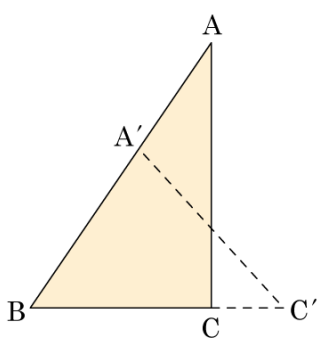
$\angle MAC = \frac{1}{2}\angle BAC = \frac{1}{2} \times 60° = 30°$

$\therefore \angle MAD = 90°$

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

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

35. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 한 변의 길이는 40% 줄이고, 다른 한 변의 길이는 40% 늘여서 새로운 삼각형 $A'BC'$ 를 만들 때, $\triangle A'BC'$ 의 넓이의 변화는?



① 변함없다

② 4% 줄어든다

③ 4% 늘어난다

④ 16% 줄어든다

⑤ 16% 늘어난다

해설

$\overline{AB} = x$, $\overline{BC} = y$ 라 하면

$\overline{A'B} = \frac{60}{100}x = \frac{3}{5}x$

$\overline{BC'} = \frac{140}{100}y = \frac{7}{5}y$

따라서 $\triangle ABC$ 의 넓이는 $\frac{1}{2}xy\sin B$ 이고,

$\triangle A'BC'$ 의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{5}x \times \frac{7}{5}y \times \sin B = \frac{21}{25} \times \frac{1}{2}xy\sin B$$
$$= \frac{21}{25}\triangle ABC$$

그러므로 $\triangle A'BC'$ 는

$\triangle ABC$ 의 $\frac{21}{25} \times 100 = 84\,(\%)$ 이므로 16% 줄어든다.