

1. 다음 중 계산 결과가 옳지 않은 것은?

$$\textcircled{\text{㉠}} \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}} = \sqrt{5}$$

$$\textcircled{\text{㉡}} -\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}} = -\sqrt{3}$$

$$\textcircled{\text{㉢}} \sqrt{168} \div \sqrt{6} = 2\sqrt{7}$$

$$\textcircled{\text{㉣}} 2\sqrt{12} \div 3\sqrt{6} = \frac{4}{3}$$

$$\textcircled{\text{㉤}} \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{12}} = 2\sqrt{3}$$

① ㉠, ㉢

② ㉡, ㉢

③ ㉡, ㉣

④ ㉢, ㉣

⑤ ㉣, ㉤

해설

$$\textcircled{\text{㉡}} -\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}} = -3$$

$$\textcircled{\text{㉣}} \frac{2\sqrt{12}}{3\sqrt{6}} = \frac{2}{3} \times \sqrt{\frac{12}{6}} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

따라서 옳지 않은 것은 ㉡, ㉣이다.

2. 다음 중 인수분해를 바르게 한 것은?

① $ma + mb - m = m(a + b)$

② $64a^2 + 32ab + 4b^2 = (8a + 2b)^2$

③ $-4a^2 + 9b^2 = (2a + 3b)(2a - 3b)$

④ $x^2 - 5x - 6 = (x - 2)(x - 3)$

⑤ $2x^2 - 5xy + 3y^2 = (x - 3y)(2x - y)$

해설

① $ma + mb - m = m(a + b - 1)$

③ $-4a^2 + 9b^2 = -(2a + 3b)(2a - 3b)$

④ $x^2 - 5x - 6 = (x - 6)(x + 1)$

⑤ $2x^2 - 5xy + 3y^2 = (2x - 3y)(x - y)$

3. 다음 이차방정식 $(x - a)^2 = b$ 일 때, 다음 중 유리수의 근을 가지는 것은?

① $a = 0, b = -1$

② $a = 0, b = 2$

③ $a = -1, b = -1$

④ $a = -1, b = 2$

⑤ $a = 0, b = 4$

해설

$(x - a)^2 = b$ 에서 유리수의 근을 갖기 위해서는 b 가 0 이상인 제곱수 이면 된다.

따라서 $(x - 0)^2 = 4$ 일 때이므로 $a = 0, b = 4$ 이다.

4. 다음 중 꼭짓점 $(-1, 4)$, 대칭축의 방정식 $x = -1$, y 축과의 교점의 좌표 $(0, 3)$ 인 이차함수는?

① $y = x^2 - 2x - 3$

② $y = x^2 - 4x + 5$

③ $y = -x^2 - 2x + 3$

④ $y = -x^2 + 4x - 10$

⑤ $y = 2x^2 - 4x + 5$

해설

$y = a(x + 1)^2 + 4$ 에 $(0, 3)$ 을 대입한다. $a = -1$

$\therefore y = -x^2 - 2x + 3$

5. 자연수 x 에 대하여 세 변의 길이가 5, 7, x 인 예각삼각형은 모두 몇 개인지 구하여라.

▶ 답: 개

▷ 정답: 3 개

해설

(i) 가장 긴 변의 길이가 7 일 경우, $7^2 < x^2 + 5^2$

$$\therefore x < -\sqrt{24} \text{ 또는 } x > \sqrt{24}$$

그런데 $x < 7$ 이므로 자연수 x 는 5, 6

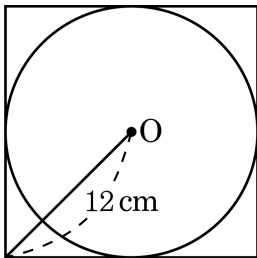
(ii) 가장 긴 변의 길이가 x 일 경우, $x^2 < 7^2 + 5^2$

$$\therefore -\sqrt{74} < x < \sqrt{74} \text{ 이므로}$$

그런데 $x > 7$ 이므로 자연수 x 는 8

따라서 (i), (ii) 에서 $x = 5, 6, 8$ 일 때 예각삼각형이 되므로 모두 3 개이다.

6. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 12 cm 인 원에 내접하는 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: $12\sqrt{2}$ cm

해설

한 변의 길이를 a 라고 하면

$\sqrt{2}a = 24$ 이므로

$$\therefore a = \frac{24}{\sqrt{2}} = \frac{24\sqrt{2}}{2} = 12\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

7. 다음 주어진 표를 보고 $x + y$ 의 값을 구하면?

각도	$\sin$	$\cos$	$\tan$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
14°	0.2419	0.9703	0.2493
15°	0.2588	0.9859	0.2679
16°	0.2766	0.9613	0.2867
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

$$\sin x = 0.2766, \tan y = 0.2493$$

① 28°

② 29°

③ 30°

④ 31°

⑤ 32°

해설

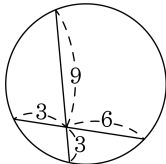
$$\sin x = 0.2766 \therefore x = 16^\circ$$

$$\tan y = 0.2493 \therefore y = 14^\circ$$

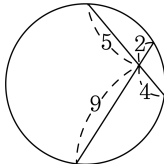
$$\therefore x + y = 16^\circ + 14^\circ = 30^\circ$$

8. 다음 중 옳은 것은?

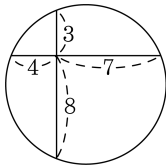
①



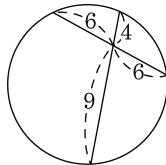
②



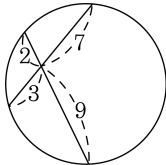
③



④



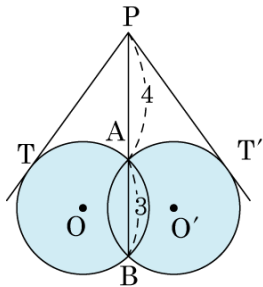
⑤



해설

$$6 \times 6 = 4 \times 9$$

9. 다음 그림에서 $\overline{PT}$, $\overline{PT'}$ 은 각각 두 원 O , O' 의 접선이고 두 점 T , T' 은 접점이다. $\overline{AB} = 3$, $\overline{PA} = 4$ 일 때, $\overline{PT} \cdot \overline{PT'}$ 의 값은?



① 28

② 27

③ 26

④ 25

⑤ 24

해설

$$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PT'}^2 \text{ 이므로 } \overline{PT} = \overline{PT'}$$

$$\overline{PT}^2 = 4 \times 7 = 28$$

$$\therefore \overline{PT} = 2\sqrt{7}$$

$$\overline{PT} \cdot \overline{PT'} = 2\sqrt{7} \times 2\sqrt{7} = 28$$

10. $A = (-\sqrt{9})^2 - (-\sqrt{5})^2 - \sqrt{(-2)^2}$, $B = \sqrt{8^2} \div (-\sqrt{2})^2 + \sqrt{(-5)^2} \times \left(\sqrt{\frac{1}{5}}\right)^2$ 일 때, AB 의 값을 구하면?

① -60

② -48

③ 10

④ 48

⑤ 60

해설

$$A = 9 - 5 - 2 = 2$$

$$B = (8 \div 2) + \left(5 \times \frac{1}{5}\right) = 4 + 1 = 5$$

$$AB = 2 \times 5 = 10$$

11. $0 < a < 5$ 일 때, $\sqrt{a^2} + |5 - a| - \sqrt{(a - 6)^2}$ 을 간단히 하면?(단, $|x|$ 는 x 의 절댓값을 나타낸다.)

① $a - 1$

② $a + 1$

③ 3

④ $2a - 3$

⑤ $2a - 1$

해설

$0 < a < 5$ 에서 $a > 0$, $5 - a > 0$, $a - 6 < 0$

$$\sqrt{a^2} + |5 - a| - \sqrt{(a - 6)^2}$$

$$= |a| + |5 - a| - |a - 6|$$

$$= a + 5 - a + a - 6$$

$$= a - 1$$

12. $4x^2 + ax + 16 = (bx + c)^2$ 에서 $a + b + c$ 의 값은? (단, $b > 0$, $c < 0$)

① -7

② -10

③ -12

④ -15

⑤ -18

해설

$$4x^2 + ax + 16 = (2x - 4)^2 \text{ 이므로}$$

$$a = -16, b = 2, c = -4$$

$$\therefore a + b + c = -16 + 2 - 4 = -18$$

13. 이차방정식 $-3x^2 + ax - b = 0$ 의 두 근이 $-\frac{1}{2}, \frac{2}{3}$ 일 때, $b - \frac{1}{a}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

$$\frac{a}{3} = -\frac{1}{2} + \frac{2}{3} \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

$$\frac{b}{3} = -\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \quad \therefore b = -1$$

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

14. 연속하는 세 자연수가 있다. 가장 큰 수의 제곱이 다른 두 수의 제곱의 합보다 3만큼 더 클 때, 이 세 자연수의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

연속하는 세 자연수를 $x-1$, x , $x+1$ 이라 하면

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

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$(x-3)(x-1) = 0$$

$x-1, x, x+1$ 은 자연수이므로 $x=3$

$$\therefore 2+3+4=9$$

15. 5개의 변량 3, 5, 9, 6, x 의 평균이 6일 때, 분산은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

주어진 변량의 평균이 6이므로

$$\frac{3 + 5 + 9 + 6 + x}{5} = 6$$

$$23 + x = 30$$

$$\therefore x = 7$$

변량의 편차는 -3, -1, 3, 0, 1이므로 분산은

$$\frac{(-3)^2 + (-1)^2 + 3^2 + 0^2 + 1^2}{5} = \frac{9 + 1 + 9 + 1}{5} = \frac{20}{5} = 4$$

16. 변량 $x_1, x_2, \dots, x_n$ 의 평균이 4, 분산이 5 일 때, 변량 $3x_1 - 5, 3x_2 - 5, \dots, 3x_n - 5$ 의 평균을 m , 분산을 n 이라 한다. 이 때, $m + n$ 의 값은?

① 50

② 51

③ 52

④ 53

⑤ 54

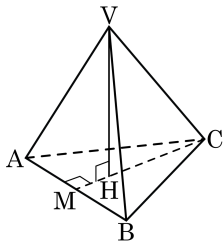
해설

$$(\text{평균}) = 3 \cdot 4 - 5 = 7 = m$$

$$(\text{분산}) = 3^2 \cdot 5 = 45 = n$$

$$\therefore m + n = 7 + 45 = 52$$

17. 다음 그림의 정사면체 $V-ABC$ 에서 높이 $\overline{VH}$ 가 $2\sqrt{6}$ 일 때, 정사면체의 부피는?



① 6

② $6\sqrt{2}$

③ 18

④ $18\sqrt{2}$

⑤ $32\sqrt{2}$

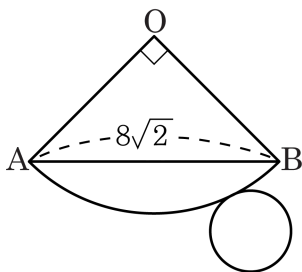
해설

정사면체의 한 모서리의 길이를 a 라 하면,

$$\text{정사면체의 높이 } \overline{VH} = \frac{\sqrt{6}}{3}a = 2\sqrt{6} \quad \therefore a = 6$$

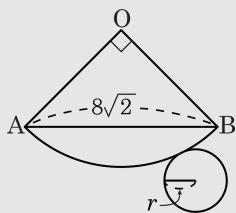
$$\text{따라서 정사면체의 부피는 } \frac{\sqrt{2}}{12}a^3 = \frac{\sqrt{2}}{12} \times 6^3 = 18\sqrt{2} \text{ 이다.}$$

18. 다음 그림과 같이 중심각의 크기가 90° 이고 $\overline{AB} = 8\sqrt{2}$ 인 부채꼴을 옆면으로 하는 원뿔의 부피를 구하면?



- ① $\frac{\sqrt{15}}{3}\pi$ ② $\frac{2\sqrt{15}}{3}\pi$ ③ $\frac{4\sqrt{15}}{3}\pi$
 ④ $\frac{8\sqrt{15}}{5}\pi$ ⑤ $\frac{8\sqrt{15}}{3}\pi$

해설



$\overline{OA}$ 와 $\overline{OB}$ 는 부채꼴의 반지름이므로 $\overline{OA} = \overline{OB}$

$\overline{OA} = \overline{OB} = x$, $\angle AOB = 90^\circ$ 이므로 $x^2 + x^2 = (8\sqrt{2})^2 \therefore x = 8$

부채꼴 호의 길이 $l = 2\pi x \times \frac{90^\circ}{360^\circ} = 16\pi \times \frac{1}{4} = 4\pi$

호 AB 의 길이, 밑면의 둘레의 길이가 $2\pi r = 4\pi$ 이므로 밑면의 반지름의 길이 $r = 2$ 이다.

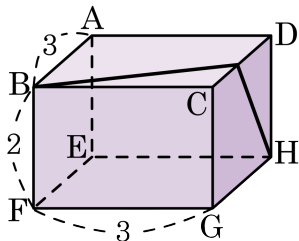
위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.



원뿔의 높이 $h = \sqrt{8^2 - 2^2} = \sqrt{64 - 4} = \sqrt{60} = 2\sqrt{15}$ 이다.

원뿔의 부피 $V = \frac{1}{3} \times 2 \times 2 \times \pi \times 2\sqrt{15} = \frac{8\sqrt{15}}{3}\pi$ 이다.

19. 다음 그림과 같은 직육면체의 한 꼭짓점 B 에서 $\overline{CD}$ 를 지나 꼭짓점 H 에 이르는 최단 거리는?



① $2\sqrt{5}$

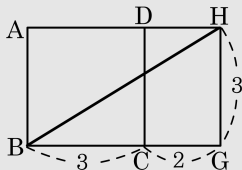
② $\sqrt{26}$

③ $\sqrt{34}$

④ $4\sqrt{3}$

⑤ $4\sqrt{5}$

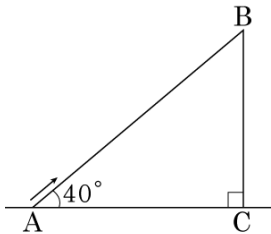
해설



전개도에서 최단 거리는 $\overline{BH}$ 와 같다.

$$\therefore \overline{BH} = \sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{34}$$

20. 다음 그림과 같이 수평면에 대하여 40° 기울어진 비탈길이 있다. 이 길을 따라 200m 올라갔다. 처음 위치에서 몇 m 높아졌는지 구하면? (단, $\sin 40^\circ = 0.6428$, $\cos 40^\circ = 0.7660$, $\tan 40^\circ = 0.8391$)



① 153.2m

② 167.82m

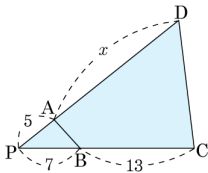
③ 152.3m

④ 128.56m

해설

$$\begin{aligned}\overline{BC} &= \overline{AB} \times \sin 40^\circ \\ &= 200 \times 0.6428 = 128.56 \text{ m}\end{aligned}$$

21. 다음 그림에서 $\square ABCD$ 가 원에 내접할 때, $\overline{AD}$ 의 길이는?



① 21

② 22

③ 23

④ 24

⑤ 25

해설

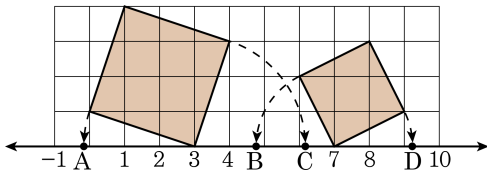
$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$\overline{PC}$, $\overline{PD}$ 는 할선

$$5(5 + x) = 7(7 + 13)$$

$$5 + x = 28 \therefore x = 23$$

22. 다음 그림의 수직선 위의 점 A, B, C, D 에 대응하는 수를 각각 a, b, c, d 라고 할 때. $a + b + c + d$ 값은? (단, 모눈 한 칸은 한 변의 길이가 1 인 정사각형이다.)



① 10

② 13

③ 17

④ 20

⑤ 24

해설

$a = 3 - \sqrt{10}$, $b = 7 - \sqrt{5}$, $c = 3 + \sqrt{10}$, $d = 7 + \sqrt{5}$
 이므로 $a + b + c + d = 20$ 이다.

23. n 각형의 대각선의 총수는 $\frac{n(n-3)}{2}$ 개이다. 대각선의 총수가 27 개인 다각형의 변의 수는?

① 6개

② 7개

③ 8개

④ 9개

⑤ 10개

해설

$$\frac{n(n-3)}{2} = 27 \text{ 이므로}$$

$$n(n-3) = 54$$

$$n^2 - 3n - 54 = 0$$

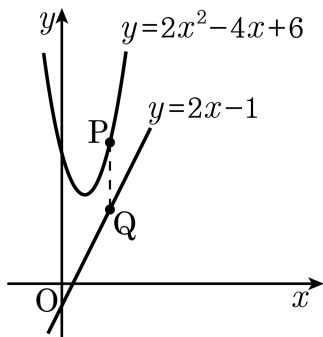
$$(n-9)(n+6) = 0$$

$$\therefore n = 9 \text{ 또는 } n = -6$$

$$n > 0 \text{ 이므로 } 9 \text{ 각형}$$

따라서 변의 수는 9개이다.

24. 다음 그림과 같이 $y = 2x^2 - 4x + 6$ 과 $y = 2x - 1$ 이 y 축에 평행인 직선과 만나는 점을 P, Q 라 할 때, $\overline{PQ}$ 의 최솟값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{5}{2}$

해설

$\overline{PQ}$ 가 y 축에 평행하므로 점 P, Q 의 x 좌표는 같다. 이 때, 점 P 의 좌표를 $(t, 2t^2 - 4t + 6)$ 이라고 하면, 점 Q 의 좌표는 $(t, 2t - 1)$ 이다.

$$\overline{PQ} = 2t^2 - 4t + 6 - (2t - 1) = 2t^2 - 6t + 7 = 2\left(t - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{5}{2}$$

$\therefore t = \frac{3}{2}$ 일 때, $\overline{PQ}$ 의 최솟값은 $\frac{5}{2}$

25. $x = 1$ 일 때 최솟값 -1 을 갖고, y 절편이 3 인 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y = a(x - p)^2 + q$ 라 할 때, 상수 a, p, q 의 곱 apq 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -4

해설

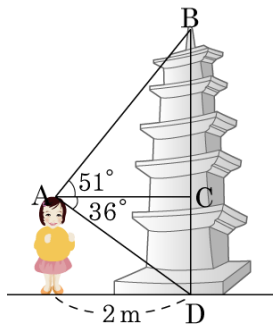
$$y = a(x - 1)^2 - 1 = ax^2 - 2ax + a - 1$$

$$a - 1 = 3, a = 4$$

$$y = 4(x - 1)^2 - 1$$

$$\therefore apq = 4 \times 1 \times (-1) = -4$$

26. 정은이가 석탑에서 2m 떨어진 곳에서 석탑을 올려다 본 각의 크기가 51° , 내려다 본 각의 크기가 36° 였다. 이 석탑 전체의 높이를 구하여라. (단, $\tan 51^\circ = 1.2$, $\tan 36^\circ = 0.7$)



답:

m



정답: 3.8m

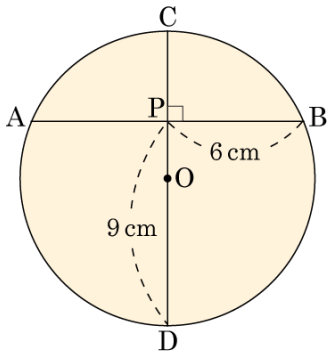
해설

$$\overline{BC} = 2 \tan 51^\circ = 2 \times 1.2 = 2.4 \text{ (m)}$$

$$\overline{CD} = 2 \tan 36^\circ = 2 \times 0.7 = 1.4 \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{BD} = \overline{BC} + \overline{CD} = 2.4 + 1.4 = 3.8 \text{ (m)}$$

27. 다음 그림에서 $\overline{PA} = \overline{PB} = 6\text{cm}$,
 $\overline{PD} = 9\text{cm}$, $\angle DPB = 90^\circ$ 일 때,
 $\overline{PC}$ 의 길이는?



① 2 cm

② 4 cm

③ 6 cm

④ 8 cm

⑤ 10 cm

해설

$$\overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PC} \cdot \overline{PD} \text{ 이므로 } 6 \cdot 6 = \overline{PC} \cdot 9$$

$$\therefore \overline{PC} = 4\text{cm}$$

28. $f(x) = x^2 - 8x - 48$, $f(x)$ 가 40의 약수를 인수를 가질 때, 자연수 x 의 최댓값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 52

해설

$f(x) = x^2 - 8x - 48 = (x + 4)(x - 12)$ 이고

40의 약수는 1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40이다.

$f(x) = x^2 - 8x - 48 = (x + 4)(x - 12)$ 이므로

$x + 4$ 또는 $x - 12$ 가 40의 약수가 되어야 한다.

이때, 자연수 x 가 최댓값을 가지려면,

$x - 12 = 40$ 일 때이므로 $x = 52$

29. 이차방정식 $x^2 + ax + 2 = 0$ 의 한 근 p 가 $1 - \frac{2}{p^2} + \frac{a}{p} + \frac{2}{p} = 0$ 을 만족할 때, ap 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -6

해설

$x = p$ 를 주어진 방정식에 대입하면

$$p^2 + ap + 2 = 0, p^2 + ap = -2 \cdots \textcircled{㉠}$$

$1 - \frac{2}{p^2} + \frac{a}{p} + \frac{2}{p} = 0$ 의 양변에 p^2 을 곱하면

$$p^2 - 2 + ap + 2p = 0, p^2 + ap = 2 - 2p \cdots \textcircled{㉡}$$

$$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡} \text{에서 } -2 = 2 - 2p \quad \therefore p = 2$$

$p = 2$ 를 $\textcircled{㉠}$ 에 대입하면

$$\therefore a = -3$$

$$\therefore ap = (-3) \times 2 = -6$$

30. 이차함수 $y = x^2 - 2kx + k^2 - 10$ 의 그래프의 꼭짓점을 A, y 절편을 B, x 절편을 각각 C, D 라 할 때, 사각형 ABCD 의 넓이가 42가 되는 모든 k 의 값의 합을 구하여라. (단, $0 < k < \sqrt{10}$)

▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{10}$

해설

$$y = x^2 - 2kx + k^2 - 10 = (x - k)^2 - 10$$

$$\therefore A(k, -10), B(0, k^2 - 10)$$

$$x^2 - 2kx + k^2 - 10 = 0 \text{ 에서 } x = k \pm \sqrt{10}$$

$$\therefore C(k - \sqrt{10}, 0), D(k + \sqrt{10}, 0)$$

원점을 O 라 하면 $k > 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \therefore \square ABCD &= \triangle OBC + \triangle ABO + \triangle AOD \\ &= \frac{1}{2} \times (-k + \sqrt{10})(-k^2 + 10) \\ &\quad + \frac{1}{2} \times (-k^2 + 10) \times k \\ &\quad + \frac{1}{2} \times (k + \sqrt{10}) \times 10 = 42 \end{aligned}$$

이 식을 정리하면 $-\sqrt{10}k^2 + 10k + 20\sqrt{10} - 84 = 0$
따라서 k 의 모든 값의 합은 $\sqrt{10}$ 이다.